

REPÚBLICA DE PANAMÁ

**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
NACIONALES**

**PROYECTO MEJORAMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO
MARCO GENERAL AMBIENTAL**

DIRECCIÓN NACIONAL DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

Panamá, 1 marzo de 2010

ABREVIATURAS Y ACRONIMOS

ACP *Autoridad del Canal de Panama'*

AG *Administración General*

ANAM *Autoridad Nacional del Ambiente*

ANSP *Autoridad Nacional de los Servicios Públicos*

BID *Banco Interamericano de desarrollo*

BM *Banco Mundial*

CBMAP *Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño*

CDB *Convenio de Diversidad Biológica*

CDZ *Consejo de Directores Zona de los Cuerpos de Bomberos*

COPANIT *Comisión Panameña de Normas Industriales y Tecnología*

CSS *Caja de Seguro Social*

DGNTI- *Dirección General de Normas y Tecnología Industrial*

EIA *Estudio de Impacto Ambiental*

IA *Impacto Ambiental*

INRENARE *Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables*

JICA *Agencia Japonesa de Cooperación Internacional*

IDAAN *Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales*

MEF *Ministerio de Economía y Finanzas*

MGD *Millones de Galones Diarios*

MICI *Ministerio de Comercio e Industrias*

MIVI *Ministerio de Vivienda*

MINSA *Ministerio de Salud*

MOP *Ministerio de Obras Públicas*

PMA *Plan de Manejo Ambiental*

RIE *Reglamento para las Instalaciones Eléctricas*

INDICE

1. INTRODUCCION _____

2. OBJETIVOS GENERALES DEL ESTUDIO _____

2.1 Evaluación de Factibilidad del Proyecto.Objetivos del Marco de Evaluación Ambiental _____

3. ASPECTOS LEGALES _____

3.1 Legislación involucrada en el proyecto _____

3.2 Listado de Entidades Involucradas dentro del Marco Ambiental del Proyecto _____

3.2.1 Listado de Entidades que ejercen Control y Vigilancia de los Aspectos Ambientales dentro del Marco Ambiental del Proyecto _____

3.2.2 Listado de Entidades Reguladoras de los Aspectos Ambientales dentro del Marco Ambiental del Proyecto _____

3.2.3 Listado de solicitudes y formularios requeridos para la tramitación de uso de agua ante la Autoridad Nacional del Ambiente dentro del Marco Ambiental del Proyecto _____

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO _____

4.1 Aspectos Físicos _____

4.1.1 Geología _____

4.1.2 Topografía _____

4.1.3 Suelos _____

4.1.4 Clima _____

4.1.5 Hidrología _____

4.1.6 Recursos Marinos y Costeros _____

4.1.7 Aspectos Biológicos _____

4.1.8 Ecosistemas _____

4.1.9 Áreas Protegidas _____

4.1.10 Biodiversidad _____

4.1.11 Aspectos de Bienes Culturales _____

5. IDENTIFICACIÓN, ANALISIS Y BALANCE DE LOS IMPACTOS (NEGATIVOS Y POSITIVOS) DEL PROYECTO EN SUS DIFERENTES ETAPAS – MEDIDAS DE MITIGACIÓN _____

- 5.1 Clasificación _____
- 5.2 **Identificación de los impactos** _____
 - 5.2.1 Etapa de Planificación _____
 - 5.2.2 Etapa de Construcción _____
 - 5.2.3 Etapa de Operación _____
 - 5.2.4 Etapa de Abandono _____
 - 5.2.5 Conclusiones _____

6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL _____

- 6.1 Plan de Mitigación de los Impactos Negativos _____
 - 6.1.1 Etapa de Construcción _____
 - 6.1.2 Etapa de Operación _____
 - 6.1.3 Costos de la Aplicación de Medidas de Mitigación _____
- 6.2 Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control _____
 - 6.2.1 Etapa de Construcción _____
 - 6.2.2 Etapa de Operación _____
 - 6.2.3 Costos del Plan de Seguimiento, Control y Vigilancia _____
- 6.3 Plan de Prevención de Riesgos y Accidentes _____
 - 6.3.1 Accidentes de tránsito en las vías de acceso _____
 - 6.3.2 Accidentes de trabajadores en el sitio del proyecto _____
 - 6.3.3 Derrame de combustible y/o lubricantes _____
 - 6.3.4 Incendios _____
- 6.4 Plan de Contingencias _____
 - 6.4.1 Accidentes en la vías de acceso: _____
 - 6.4.2 Accidentes en el sitio directo del proyecto: _____
 - 6.4.3 Derrame de combustible y/o lubricantes _____
 - 6.4.4 Incendios _____
- 6.5 Participación Ciudadana _____

7. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL _____

Marco General Ambiental

1 Introducción

La evaluación de Impacto Ambiental es un proceso preventivo, en virtud del cual se evitan equivocaciones costosas en las actividades de planificación y desarrollo de proyectos.

2 Objetivo General

El propósito fundamental de este marco general ambiental es describir los potenciales impactos ambientales, así como su evaluación acorde a las características generales de la(s) Cuenca(s) Hidrográfica(s) en donde se establecerá el proyecto, de la legislación existente vigente en el país; en materia de protección ambiental de los recursos: agua, suelo, aire, flora y fauna; que el proyecto debe cumplir a nivel Nacional, Regional y local, indicando los mecanismos necesarios para la implementación de todas las medidas de mitigación.

El proyecto se dividirá en sub-proyectos de agua y saneamiento, que se definirán durante la fase de preparación del mismo. Los Estudios de Impacto Ambiental para cada sub-proyecto, no se elaborarán en esta etapa preparatoria. De acuerdo a las normas del Banco Mundial se requiere elaborar el Marco Ambiental del proyecto; este servirá para identificar de forma general los impactos ambientales que se puedan generar durante la ejecución de los sub-proyectos, así como, las medidas de mitigación generales que deberán implementarse para conservación del ambiente.

Así mismo, el establecimiento de políticas y estrategias que fortalezcan la participación ciudadana y comunitaria para la búsqueda de mejores soluciones a los problemas de agua y saneamiento.

El producto de este marco general es una descripción de los potenciales impactos que generaran los sub-proyectos. Así mismo, el correspondiente Programa de Manejo Ambiental (PMA). El cual deberá cuantificar y evaluar las inversiones que sean necesarias para maximizar los impactos ambientales positivos traducidos en la protección de la cuenca, subcuenca o micro cuenca superior, en donde se ubicará el proyecto. De igual forma el PMA evaluará y cuantificará las inversiones para prevenir, controlar, reducir y/o compensar los impactos ambientales negativos y los riesgos.

3 Requerimientos, Leyes, Normas técnicas, Ambientales y Convenios Relacionados con el sector y el Proyecto, Obra o Actividad:

Se describirá la legislación existente, vigente en el país; en materia de protección ambiental de los recursos: agua, suelo, aire, flora y fauna; que el proyecto debe cumplir a nivel Nacional, Regional y local. De igual forma establecerá los mecanismos y procedimientos pertinentes en cuanto a permisos y autorizaciones que antes y durante la ejecución del proyecto deberán obtenerse; que a su vez permitan garantizar la calidad ambiental, la calidad del agua, la protección de los suelos frágiles, la protección de especies en peligro de extinción, el uso y protección del agua y suelo entre otros.

3.1 *LEGISLACIÓN VIGENTE EN EL PAÍS; EN MATERIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL*

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ 1972

Artículo 4 – “La Republica de Panamá acata las normas del Derecho Internacional “.

Significa que el Estado panameño puede, soberanamente, disponer de su territorio en caso de tratados o convenios internacionales sin comprometer la integridad y mucho menos sus poderes soberanos sobre el territorio nacional.

Artículo -14 El Estado es garante de un medio ambiente sano, libre de contaminación, en el que las aguas y los alimentos satisfagan las condiciones de un adecuado desarrollo de la vida humana.

Artículo 15- Establece que el Estado y el pueblo panameño tienen el deber de promover el desarrollo económico y social a través de la prevención de la contaminación ambiental, el mantenimiento del balance ecológico y la prevención de la destrucción de los ecosistemas.

Artículo 16 -Establece que es función del Estado regular, monitorear y aplicar las medidas necesarias para el buen uso y explotación de las tierras y aguas, de la fauna marina, de los bosques, prevenir su deterioro y asegurar su conservación, renuevo y permanencia.

Artículo 17- Fija las bases que regulan el uso de los recursos naturales no renovables, con objetivo de prevenir que su explotación provoque daños sociales, económicos o ambientales.

Artículo 46 – “Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública o de interés social, resultaran en conflicto los derechos de particulares con la necesidad reconocida por la misma ley, el interés privado deberá ceder al interés público o social “.

El artículo trata de garantizar que el estado panameño pueda solucionar problemas de orden público o interés social, en aquellos casos en que surjan conflictos de intereses entre los particulares y dichas soluciones. Esto asegura que el Estado pueda utilizar todo tipo de proyectos y acciones, de los cuales se obtengan beneficios sociales a la colectividad, aun en contra de la voluntad de los intereses de los particulares.

Los artículos 114, 115, 116 y 117, recogen la política estatal en materia de ambiente y desarrollo. El Estado panameño adopta constitucionalmente el criterio del desarrollo sostenible es decir, la utilización de los recursos naturales garantizando su sostenibilidad y evitando su depredación.

Los artículos 118 a 121, Definición del Régimen Ecológico,

Artículo 284: “El Estado regulará la adecuada utilización de la tierra de conformidad con su uso potencial y los programas nacionales de desarrollo, con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo”. Probablemente este artículo sea el principal fundamento legal con rango constitucional que permite al Estado disponer de su territorio, para el desarrollo de proyectos de todo tipo, siempre que sean cónsonos con los programas de desarrollo nacional.”

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)

1. Ley No. 77 de 28 de diciembre de 2000. Se reorganiza y moderniza el Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) y dicta otras disposiciones
2. Decreto Ley 2 de 7 de enero 1977, Se dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la prestación de los servicios en agua potable y alcantarillado sanitario.

MINISTERIO DE COMERCIOS E INDUSTRIAS

1. Resolución No. 351 del 26 de junio de 2000. Se reorganiza el Ministerio y se dictan otras disposiciones Resolución No.49 de 2 de febrero 2000. Se expide el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT No.24-99 sobre reutilización de las aguas residuales tratadas, fueron diseñadas para el beneficio de los ecosistemas en materia de vertidos.
2. Resolución No.352 de 26 de julio 2000. Se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT No.35-2000 sobre la Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.
3. Resolución No.350 de 26 de julio 2000. Se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT No.39-2000 sobre la Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
4. Resolución No.352 de 26 de julio 2000. Se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT No.47-2000 sobre los Usos y Disposición final de lodos obtenidos por el tratamiento de aguas residuales.
5. Normas COPANIT 395 – Relativa a la Calidad del Agua Potable.
6. Normas COPANIT 394 – Relativa al Procedimiento para la Toma de muestras para Análisis Biológicos.
7. Normas COPANIT 393 – Relativa al Procedimiento para la Toma de muestras para Análisis físicos, químicos y radiológicos
8. Resolución N° 505 del 6 de octubre de 1999, “MICI Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 45-2000. “Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se Generen Vibraciones”.

MINISTERIO DE SALUD (MINSAL)

1. Ley No. 66 de 1946 Código Sanitario Ley No.66 de 10 de noviembre de 1947, Reglamenta la limpieza y conservación de canales, desagües, pozos, bebederos e instalaciones sanitarias de toda clase. El artículo que sienta las bases para regular la contaminación de las aguas es el No. 205. Prohíbe la descarga directa o indirectamente a los desagües de aguas usadas, sean de alcantarillas o de fábricas y otros, en ríos, lagos, acequias o cualquier curso de agua que sirva o puede servir de abastecimiento para usos domésticos, agrícolas o industriales o para recreación y balnearios públicos a menos que sean previamente tratadas por métodos que las rindan inocuas, a juicio de la Dirección de Salud Pública.
2. Resolución No.248 del 16 de diciembre de 1996, Se reglamentan las Normas Técnicas respecto a la calidad de agua potable.
3. Decreto de Gabinete N° 68 del 31 de marzo de 1970. “Por el cual se Centraliza la Responsabilidad de Atender los Riesgos Profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los Servidores Públicos y Privados”.

4. Acuerdo N° 1 y N° 2 de noviembre de 1970 “Que Establece las Prestaciones de Riesgo y el Programa de Riesgos Profesionales en la caja del Seguro Social (CSS)”.
5. Decreto 150 de 1971 “Ruidos Molestos”
6. Resolución N° 506 del 6 de octubre de 1999, “MICI Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en Donde se Generen Ruidos”.
7. Decreto Ejecutivo N° 2 de 15 de febrero de 2008, “Por el cual se Reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción”.
8. Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2002. “Que adopta el Reglamento para el Control de los Ruidos en los Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales”.
9. Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004. “Que Determina los Niveles de Ruido para las Áreas Residenciales e Industriales”.
10. Decreto Ley No. 2 de 27 de enero de 1997 Establece el marco regulatorio al que se sujetarán las actividades relacionadas con la prestación de los servicios públicos de abastecimiento de agua potable y alcantarillados sanitario, considerados servicios de utilidad pública.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA (ACP)

1. Acuerdo No.16 de junio de 1999. Reglamenta sobre el Medio Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Institucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.
2. Acuerdo No. 53 enero de 2002. Reglamenta el uso del área de compatibilidad con la Operación de Canal y de las Aguas y Riberas del Canal.
3. Acuerdo No.103 del 25 de agosto 2005. Por el cual se aprueba el reglamento de uso de aguas bajo administración preventiva de la ACP y de extracción y uso de aguas de la Cuenca del Canal.

A continuación presentamos el objetivo principal de las leyes, decretos, resoluciones y normas enunciadas, que guardan estrecha relación con el proyecto a ejecutarse:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

1. Ley 41 de Julio de 1998. Determina que la administración del ambiente es una obligación del Estado y se establecen los principios y normas básicas para la protección y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales, para este fin se crea La Autoridad Nacional del Ambiente como ente responsable de la gestión ambiental.
2. Ley 30 del 30 de diciembre de 1994, ley complementaria de la Ley 41. “Lineamientos y políticas ambientales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Banco Mundial (BM), y Corporación Financiera Internacional”

3. Decreto No. 70 de julio de 1973 Reglamenta el otorgamiento de permisos o concesiones para uso de aguas y se determina la integración y funcionamiento del Consejo Consultivo de Recursos Hidráulicos.
4. Decreto Ley No.35 de 22 de septiembre de 1996. Reglamenta la explotación de las Aguas del Estado, para su aprovechamiento conforme al interés social, procurando el máximo bienestar público en su utilización, conservación y en la administración del recurso natural.
5. Decreto Ejecutivo No 55 de junio de 1973. Reglamenta las servidumbres en materia de agua para su conservación y uso; relacionándose con el Decreto No.35.
6. Ley 44 de agosto de 2002 Establece el Régimen administrativo Especial para el Manejo, Protección y Conservación de las Cuencas Hidrográficas.
7. Decreto Ejecutivo No.70 de 15 julio de 1973 – Reglamenta el otorgamiento de Concesiones y Permisos de Agua
8. Decreto Ejecutivo 123 de 24 de agosto de 2009-Reglamenta el Capítulo II del Título de la Ley 41 del 1 de julio de 1998 (Reglamento del Proceso de Evaluación Ambiental)
9. Resolución Junta Directiva No.03-98. Se fijan las tarifas a cobrar por los servicios técnicos que presta el Instituto de Recursos Naturales Renovables para el manejo uso y aprovechamiento de los recursos hídricos y edáficos, y se dictan otras medidas
10. Resolución N° 0333 del 23 de noviembre de 2000. “Por la cual se establece la tarifa para el cobro de los servicios técnicos prestados por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), durante el Proceso de Evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental”.
11. Resolución AG-026-2002. Establece los Cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los reglamentos técnicos para descarga de aguas residuales DGNTI. COPANIT 35-2000 y DGNTI-COPANIT 39-2000. que mediante Res. No. 350 y No. 351 de 26 de julio de 2000, aprueban los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 35-2000 y 39-2000, sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas y a sistemas de recolección de aguas residuales.
12. Resolución AG-0466-2002. Establece los requisitos para la solicitud de permisos o concesiones para descarga de aguas usadas o residuales: que las Resoluciones anteriores, disponen que los establecimientos emisores de efluentes líquidos al solicitar autorización para sus descargas, deberán presentar en forma completa, cualitativa y cuantitativamente, el contenido de sus efluentes líquidos.
13. Resolución AG.0313-2003. Remite a la Autoridad del Canal de Panamá contrato de concesión de aguas sobre las fuentes hídricas localizadas dentro área de la Cuenca del Canal.
14. Resolución AG-0276-2003. Se inhibe del conocimiento y declina la competencia de las solicitudes de permisos, concesiones y servidumbre para uso de agua presentadas ante la ANAM, sobre fuentes hídricas localizadas dentro de la Cuenca del Canal.
15. Resolución AG-0342-2005. Establece los requisitos para la autorización de obras en causes naturales y se dictan otras disposiciones
16. Resolución AG-0145-2004. Establece los requisitos para solicitar concesiones transitorias o permanentes para el derecho de uso de aguas y se dictan otras disposiciones, que mediante el Decreto Ley No. 35 de 1966, reglamento la explotación de aguas del Estado para su aprovechamiento conforme al interés social;

17. Decreto Ejecutivo No. 70 de 1973, reglamento el otorgamiento de permisos o concesiones para uso de aguas;
18. Resolución AG.0247-2005. Establece como deber fundamental del Estado el garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana.
19. Resolución AG-0527-2005. Se conforma la Dirección Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas
20. Resolución AG-191-2005. Establece y reglamenta la explotación de las aguas del Estado, para el aprovechamiento conforme al interés social.
21. Resolución AG.0494-2005. Establece la obligación del Estado de reglamentar y aplicar, oportunamente, las medidas necesarias para garantizar que la utilización de las aguas se lleve a cabo racionalmente.
22. Resolución N° AG- 0292-01 del 10 de septiembre de 2001. “Manual Operativo de Evaluación Estudios de Impacto Ambiental”.
23. Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. “Por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.
24. Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996. “Por la cual se Establece los Controles para Evitar la Contaminación Ambiental Ocasionada por Combustibles y Plomo”.
25. Decreto Ley 23 de 30 de enero de 1967. “Protección y Conservación de la Fauna Silvestre”.
26. Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994. “Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.
27. Resolución N° 05-98 de 22 de enero de 1998. “Por la cual el Instituto de Recursos Naturales Renovables, Reglamenta la Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994, “Por Medio de la cual se Establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y se Dictan Otras Disposiciones”.
28. Resolución N° DIR-002-80. “Por la cual se Declaran Animales Silvestres en Peligro de Extinción, con Urgente Necesidad de Protección.....”
29. Resolución N° IA-407 del 11 de octubre de 2000. “Requisitos de Letrero” (sujeta a variación).
30. Resolución N° AG-0235-2003. “Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”.
31. Ley N° 6 de 11 de enero de 2007. “Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o base sintética en el territorio nacional”.

32. Decreto N° 160 del 7 de junio de 1993. “Reglamento de Transito Vehicular de la Republica de Panamá”. Artículo 9: “Todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos del motor y silenciador en el tubo de escape”. Prohibiciones:
Artículo 13 J: “La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame de combustible o sustancias toxicas que afecten el ambiente”.

MINISTERIO DE VIVIENDA

1. Ley N° 6 de 1 de febrero de 2006, “Que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones”.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

1. “Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada 2002”,
2. “Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá”
3. “Especificaciones Ambientales del MOP”. Edición de Agosto de 2002,

PATRIMONIO HISTÓRICO:

1. Ley 14 del 5 de mayo de 1982, “Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la nación”.
2. Ley No. 58 de agosto de 2003, “Que modifica parcialmente la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación”.

OTRAS DISPOSICIONES

1. Decreto de Gabinete N° 252 de 30 de diciembre de 1971. “Código de Trabajo”: Libro II. Riesgos Profesionales.
2. Código del Trabajo Artículos 128 y 282
3. Resolución N° 361 de 14 de octubre de 1998. “Por la cual se Adopta por Referencia el NFPA 70-1993, Código Eléctrico Nacional, edición en español, como el Reglamento para las Instalaciones Eléctricas (RIE) para la República de Panamá”.
4. Decreto de Gabinete No. 252 del 30 de diciembre de 1971 de legislación laboral. “Por la cual se Reglamenta los Aspectos de Seguridad Industrial”.
5. Ley 26 de 29 de enero de 1996.. “Por la cual se crea el Ente Regulador de los Servicios Públicos”.
6. Resolución CDZ-003/99, del 11 de febrero de 1999, “Por la cual el Consejo de Directores Zona de los Cuerpos de Bomberos aclara la Resolución N° CDZ-10/98 de 9de mayo de 1998, “Por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para Instalaciones,

Almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Productos Derivados del Petróleo”.

7. Decreto N° 640 del 27 de diciembre de 2006. “Por el cual se expide el Reglamento Vehicular de la República de Panamá”.
8. Decreto Ejecutivo N° 255 de 18 de diciembre de 1998. “Mantenimiento de Equipo Pesado”.
9. Ley N° 5 de 28 de enero de 2005, “Que adiciona un Título Denominado Delitos Contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y Dicta otras Disposiciones”.

En caso de ausencia de normas ambientales nacionales primarias o secundarias se utilizarán normas internacionales, existentes en la materia y en el área geográfica involucrada. Si no existen normas ambientales nacionales en la materia o para el área geográfica involucrada, se utilizarán las existentes en otros países o las sugeridas por organizaciones internacionales, que la Autoridad Nacional del Ambiente según corresponda, determine como aplicables y que se hayan acordado previamente.

3.2 Listado de Entidades Involucradas dentro del Marco Ambiental del Proyecto

3.2.1 Listado de Entidades que ejercen Control y Vigilancia de los Aspectos Ambientales dentro del Marco Ambiental del Proyecto

1. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)
2. Ministerio de Salud (MINSA)
3. Ministerio de Comercio e Industrias (MICI)
4. Ministerio de Obras Públicas (MOP)
5. Ministerio de la Vivienda (MIVI)
6. Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)
7. Autoridad del Canal del Panamá (ACP)
8. Municipios
9. Agrupaciones No Gubernamentales (Ecologistas)

3.2.2 Listado de Entidades Reguladoras de los Aspectos Ambientales dentro del Marco Ambiental del Proyecto

1. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)
2. Ministerio de Salud (MINSA)
3. Ministerio de Comercio e Industrias (MICI)
4. Ministerio de Obras Públicas (MOP)
5. Ministerio de la Vivienda (MIVI)
6. Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

7. Autoridad del Canal del Panamá (ACP)

3.2.3 Listado de solicitudes y formularios requeridos para la tramitación de uso de agua ante la Autoridad Nacional del Ambiente dentro del Marco Ambiental del Proyecto

1. Solicitud de Permiso de Agua
2. Solicitud de Concesión para Uso de Agua.
3. Solicitud de Servidumbre de Agua
4. Solicitud para Autorización de Obras en Cauces
5. Requisitos de Estudios Hidrológicos
6. Inspección de Permiso para Uso de Agua
7. Inspección de obras en Cauces Naturales
8. Verificación de los requisitos de Concesión de Agua.

Todas las solicitudes deben ser tramitadas ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) que en coordinación con otras entidades del Estado, (entre ellas el Ministerio de Salud), emiten su aprobación y los términos de las mismas, tomando como marco los aspectos legales que norma la materia.

Todo proyecto de inversión (estatal o privado) debe contar con una aprobación de la viabilidad ambiental del mismo, para este fin se debe cumplir con los procedimientos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.123 del 24 de agosto de 2009.

El precitado Decreto establece los proyectos, (según sector) que requieren de la elaboración, presentación y aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental para su ejecución y operación. Así mismo, presenta el contenido mínimo de los EIA(s) que se presentan para su evaluación ambiental ante La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), entidad rectora del sector.

En el caso de este proyecto, los subproyectos del mismo se enmarcan dentro de los sectores de construcción y disposición de desechos específicamente en el tema Captación, Depuración o Distribución de Agua y Plantas y/o Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales respectivamente, sin embargo es necesario profundizar en el análisis ambiental, presentando el tipo de proyecto, área de influencia directa e indirecta, sistemas, magnitud, localización, como también impactos (negativos y positivos) que se darán sobre los factores físicos, biológicos y socio-económicos del área, balance de los impactos y el plan de manejo ambiental para garantizar la conservación, preservación y mitigación de los impactos negativos.

4 DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO

La República de Panamá, ubicada en el Continente Americano (específicamente en Centro América), limita al Norte con el litoral del Mar Caribe (Océano Atlántico), al Sur con el Litoral del Océano Pacífico, al Este con la República de Colombia y al Oeste con la República de Costa Rica.

Los Océanos Atlántico y Pacífico están unidos por el Canal de Panamá que está bajo la administración y jurisdicción del Gobierno de la República de Panamá.

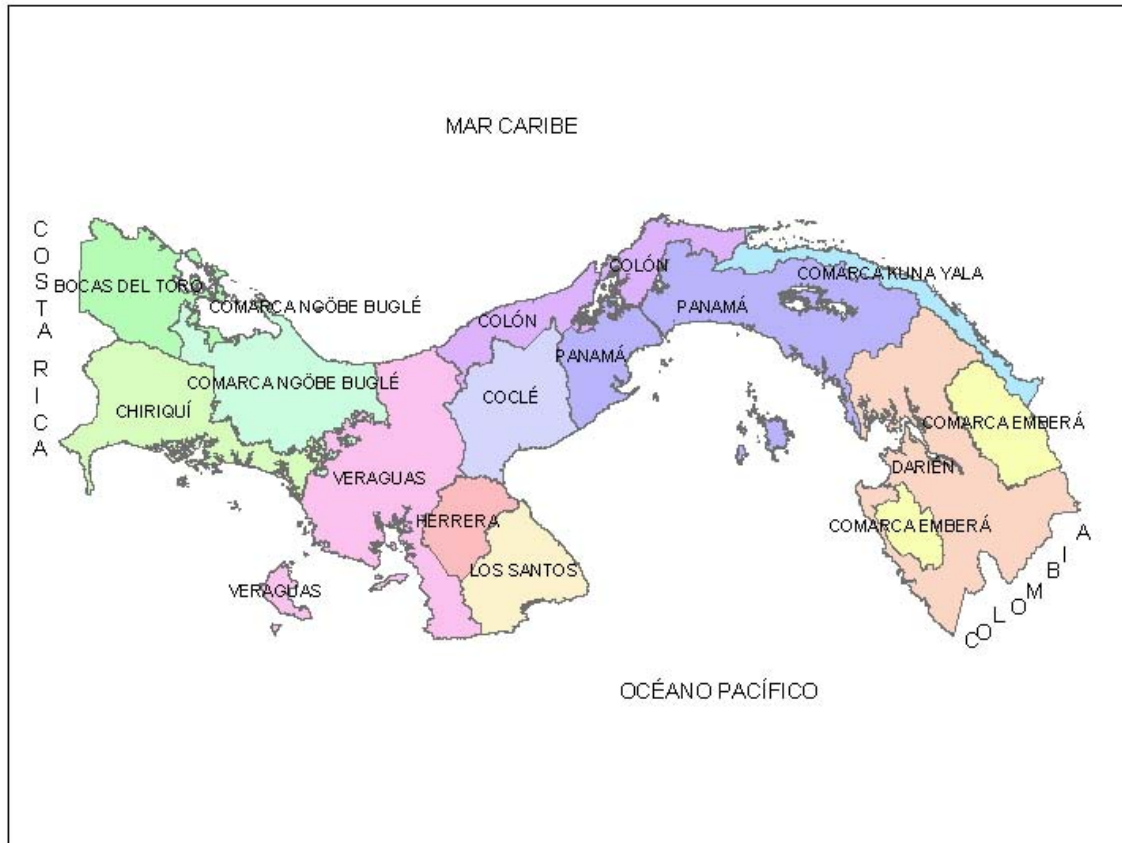
La división política de la República de Panamá comprende 9 provincias, 75 distritos o municipios, 3 comarcas indígenas de nivel provincial y 620 corregimientos de los cuales dos son comarcales.

Provincias (Capital de provincia)

1. Bocas del Toro (Bocas del Toro)
2. Coclé (Penonomé)
3. Colón (Colón)
4. Chiriquí (David)
5. Darién (La Palma)
6. Herrera (Chitré)
7. Los Santos (Las Tablas (Distrito de Los Santos))
8. Panamá (Ciudad de Panamá)
9. Veraguas (Santiago)

Comarcas indígenas (Capital de comarca)

1. Kuna Yala (El Porvenir)
2. Emberá-Wounaan (Unión Chocó)
3. Kuna de Madugandí
4. Kuna de Wargandí
5. Ngöbe-Buglé (Buabidi)



Una gran cadena montañosa (Volcán Chiriquí, 3,478 m) divide las dos terceras partes del país, en dos llanuras diferenciadas: una poblada de selvas, Vertiente del Atlántico, y la otra boscosa, Vertiente del Pacífico.

Al Este se destaca el Arco Oriental del Norte y el Arco Oriental del Sur. Al Norte las tierras llanas de la laguna de Chiriquí y los planos litorales de Veraguas y Colón.

4.1 Aspectos Físicos

Los aspectos considerados son: geología, topografía, suelos, clima, hidrología, contaminación de las aguas y calidad del agua, recursos marinos y costaneros.

4.1.1 Geología

La geología de Panamá tiene evidentes puntos de contacto con las regiones mesoamericanas y antillanas: varias formaciones presentan parecidos mineralógicos, ecológicos y cronológicos. No hay duda de las afinidades entre: el magmatismo, la sedimentación y la tectónica de los países del Caribe. Por otro lado, el Istmo de Panamá representa el eslabón de conexión con el Continente Sur Americano

Existen fuertes relaciones con la litología y la historia tectónica del Norte de Colombia: la misma posición crucial puede explicar las peculiaridades del Istmo, con sus caracteres de particular desarrollo de ciertos fenómenos geológicos y la ausencia de otros.

En las estratigrafías las rocas consideradas como más antiguas afloran en áreas restringidas en la región sur-occidental de la Península de Azuero y de la Península de Soná. Se trata de una formación de origen de volcanismo basáltico: basaltos, posible espílitos y pieritas, que se encuentran actualmente metamorfoseadas.

El grado de metamorfismo es generalmente moderado, de todas formas hay varios términos de pasaje entre estructuras residuales típicamente poríricas hasta estructuras cristaloblásticas. En varios casos se han observado un curioso “aspecto nodular” de la formación, interpretados como posible residuo de una antigua deposición de lavas en almohadillas.

Los fuertes desplazamientos tectónicos ocurridos en la formación, presencia de innumerables fallas, muchas de las cuales han sido penetradas por diques y la limitada extensión de los afloramientos nos permiten reconocer la disposición regional de dichos esquistos que podrían ser interpretados como el basamento sobre el cual descansa las diferentes series estratigráficas de Panamá.

Con referencia a la composición mineralógica las asociaciones son: albita-epidota-clorita-esfena o clorita tremolita o actinolita-epidota-albita-clorita-esfena, excepcionalmente se ha señalado la presencia de talco y serpentina.

Cronológicamente continúan formaciones por lo menos en partes sedimentarias, cuyos fósiles pertenecen exclusivamente a las últimas épocas del Cretácico Superior: en la región de Bocas del Toro; Corresponde a dicho período una potente serie de calizas organógenas (biomicritas batiales o neríticos batiales) variadamente contaminadas por tobas y que presentan limitadas intercalaciones puramente tobácicas o lávicas (formación Changuinola).

En Soná y Azuero la formación Ocú, presenta niveles de calizas mucho más limitados, repetidamente intercalados, entre enormes espesores de areniscas y conglomerados derivados de rocas volcánicas, tobas, lutitas y lavas.

El Este del Canal de Panamá aumenta progresivamente las lavas y tobas, mientras disminuye el sedimentario aflorante. Siempre en este período se colocan probablemente productos volcánicos e hypobasales ultrabásicos y básicos, asociados a antecedentes que no revelan metamorfismo (pierita, oceanitas, melagabros, diabasas, basaltos).

Durante el Paleoceno y el Eoceno Inferior ocurrieron fuertes empujes tectónicos y el posterior emplazamiento de plutones a lo largo de la Cordillera de San Blas y de las Penínsulas de Azuero y Soná. Estos acontecimientos produjeron metamorfismo de contacto en rocas cretácicas, con la correspondiente formación de corneanas cruzadas por vetitas y dique ígneos.

El Eoceno Inferior Sedimentario (intercalado con volcanitas) está representado solamente en las cuencas del Darién, en las regiones centrales corresponde probablemente a dicho período notables espesores de basaltos de tipo toleítico.

El Eoceno Medio (probablemente) y Superior correspondieron a deposición de buenos espesores de areniscas, lutitas y calizas arrecifales, presente en forma discontinua en todo el territorio.

Las facies son siempre de mar profundo y las calizas de tipo alga-coralinogeno. El Oligoceno presenta formaciones diferentes: marinas neríticas, epicontinentales y continentales en las regiones occidentales y centrales. Marinas relativamente profundas en la cuenca sedimentaria de Darién: situación análoga para el Mioceno representado por areniscas, conglomerados y limonitas, cuya facies más profunda se encuentra en Darién donde aparecen turbiditas.

Oligocenos y Mioceno sedimentario aparecen intercalados por abundancia colada y

piroclastitas: también en dichos períodos hubo discreta actividad intrusiva con formación de plutones principales en las vertientes atlántica de la Cordillera: en Bocas del Toro se evidencia metamorfismo al contacto entre un cuerpo granodiorítico y una caliza oligocénica.

Al Mioceno Superior pertenecen las ignimbritas de la Cordillera Central que se han depositados en ambiente continental.

El Plioceno Sedimentario aparece en Punta Burica: conglomerado, areniscas y limonitas: es una pequeña cuenca del Oeste de Colón (formaciones Toro-Chagres) y en el núcleo del sinclinal de la cuenca Darenita. En el Plioceno hubo actividad volcánica e intrusiva en la Cordillera al Oeste del Canal.

El Cuaternario Marino, es conocido en la península Burica y con formaciones costeras originadas alrededor del Golfo de Parita por la actividad volcánica del volcán de El Valle; siempre al Cuaternario corresponde vulcanismos abundantes y más limitados en la Cordillera Central.

Los afloramientos sedimentarios cretácicos aparecen en general fuertemente dislocados con breves pliegues, cerrados torsiones y grandes cantidades de fallas con desplazamiento horizontal y vertical.

4.1.2 Topografía

El relieve de Panamá está conformado de la forma siguiente:

Las Llanuras: son tierras planas con poca elevación, sobre el nivel del mar. Estas las componen las Llanuras de Antón, Aguadulce, Nata, Llanos de Guabito, Sixaola, Llanuras del Norte de Veraguas, Llanuras de Chiricanas de Tolé, Remedios, David, Santiago y Llanuras Centrales del Río Chagres

Las Colinas: son pequeñas elevaciones del terreno, no mayores de 600 metros de altura: Colinas del Cerro Sosa y provincia de Panamá.

Las Montañas: son grandes elevaciones del terreno con laderas inclinadas, que se unen en la cumbre o cima, estas son las Montañas del Alto del Darién.

Las Mesetas: son tierras planas o llanuras situadas a gran elevación sobre el nivel del mar; se les llama también altiplanicies, ésta es la Meseta de Chorcha en Chiriquí.

Los Valles son hondonadas del terreno que a veces están entre montañas como: el Valle de Antón y el Valle de Tonosí.

Las Depresiones: son partes del continente más bajas que el nivel del mar, como: las tierras donde desaguan los ríos Bayano y Chucunaque.

Las Cordilleras son montañas entre lanzadas, tenemos la Cordillera Central

En el relieve panameño predominan las tierras bajas y colinas con menos de 700 metros de altitud, que representan el 70%, aproximadamente, del territorio nacional. Las tierras altas con alturas superiores a los 700 metros representan el 30% de la superficie del país.

Las Tierras Altas de Montañas y Macizos de origen volcánico, están formadas por rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, los elementos estructurales de este grupo son:

- ❖ El Volcán Barú, junto con el Valle de Antón son las únicas manifestaciones volcánicas de actividad reciente o cuaternaria. El Volcán Barú es la altura máxima del Istmo y su altura es de 3,475 metros

- ❖ La Cordillera Central: este arco montañoso sale desde Costa Rica y se extiende hasta casi la mitad del Istmo para detenerse en el Cerro Trinidad y en las colinas de Pacora. Los puntos de mayor altitud son: Cerro Pando, Cerro Horqueta, Cerro Santiago, Cerro Negro, Cerro Trinidad, Cerro Fábrega y Cerro Picacho.
- ❖ El Arco Oriental del Norte: está formado por las sierras, nudos y bajas cordilleras, que se levantan en la Sierra Llorona de Portobelo, se arquean para llegar al Nudo del Mamón, continúan por la Cordillera de San Blas para alcanzar su máxima altura en la Cordillera de Tacarcuna.
- ❖ El Arco Oriental del sur: formado por las pequeñas montañas, cerros y picos de Chimán, de Río Congo y por las montañas del Alto de Darién, formadas por sierras como: Sierra del Sapó, Pirre, que aparecen anudarse en los Altos de Aspavé.
- ❖ Macizos y Cadenas Volcánicas del Sur: son pequeñas elevaciones, que encontramos en las Península de Azuero, Las Palmas, Burica y en las Isla Coiba. En el Macizo Oriental de Azuero, el Cerro Quema con 959m de altitud, es el punto más alto, y en la Península de Azuero, el más elevado, es el Cerro Cambutal con 1,400m. En la Península de las Palmas, se hayan Cerro Lira, Tambor y Mnicuda (el más elevado), y en la Península de Burica esta el Pico Burica.

Las Tierra Bajas, Colinas y Llanuras de origen sedimentario o “tierras calientes”, que ocupan la mayor parte del territorio de Panamá. Los principales elementos estructurales de este grupo son:

- ❖ Las Tierras Bajas y Llanuras del Sur: en ellas se distinguen las llanuras centrales que desde Bejuco y San Carlos corren hacia los llanos de Antón, Nata, Aguadulce y llegan a las tierras bajas que bordean el Golfo de Montijo. Las complementan el Valle de Tonosí, en la península de Azuero, las llanuras chiricanas de Tolé, Remedios, David y Alanje y las llanuras y colinas de Burica.
- ❖ Las Colinas y Llanuras del Istmo Central de Panamá: están situadas, aproximadamente, entre el Cerro Trinidad y la Sierra Llorona de Portobelo, comprende el Valle central del río Chagres, la llanura de Colón, al norte y las de la Chorrera, Pacora y Panamá al sur.
- ❖ Las Depresiones Orientales: están formadas por las tierras bajas comprendidas entre el Arco Oriental del Norte y el Arco Oriental del Sur, ocupado en su mayor parte por las cuencas de los ríos Bayano y Chucunaque.
- ❖ Las Tierras Bajas y las Llanuras del Norte: están ubicadas en la Vertiente del caribe y en la parte occidental del Istmo: los cerros de Almirante, los llanos de Guabito y Sixaola, las colinas del Archipiélago de Bocas del Toro y de las Península Valiente y las llanuras litorales del norte de las provincias de Veraguas y Colón.

4.1.3 Suelos

Los gobiernos de la República de Panamá han invertido considerable cantidades de dinero en la clasificación de sus suelos, pero todavía no ha tenido éxito en crear dentro de la estructura gubernamental un equipo de profesionales adiestrados en taxonomía y técnicas de manejo de suelo.

Tabla 6-1 Uso Potencial de las Tierras en la República de Panamá

Provincias	Intensiva	Extensiva	Muy Extensiva	Producción	Manglares	Protección	Agua Dulce	Total Km ²

Bocas del Toro	419	680	744	7469	234	-----	72	9618
Chiriquí	2529	1273	1169	432	389	2966	-----	8758
Veraguas	74	3062	797	4053	282	2619	-----	10887
Herrera	116	899	446	327	40	599	-----	2427
Los Santos	135	1649	278	1091	111	606	-----	3870
Coclé	380	1642	307	1050	203	1453	-----	5035
Panamá	708	3897	940	7132	451	3013	-840	16981
San Blas	65	529	240	2252	24	96	169	3375
Darién	2318	2165	60	9201	291	2599	169	16803
Total del País	6744	15796	4981	33007	2025	13951	1250	77754
% del País	8.7	20.43	6.4	42.5	2.6	17.9	1.6	100%

Fuente: Estrategia Nacional del Ambiente – Panamá. Documento Principal. ANAM

Esta situación se agrava, si se considera que el 27% de la superficie total del país está degradada y los suelos bajo uso, están sometidos a prácticas inadecuadas de aprovechamiento, comprometiendo la capacidad futura de producción de alimentos. De acuerdo con la capacidad agrológica de los suelos, en Panamá son muy limitadas las áreas planas de llanura, aptas para el desarrollo de una agricultura mecanizada o para la actividad ganadera, por que los suelos están expuestos a procesos erosivos, como consecuencia de la deforestación y las malas prácticas de uso de la tierra (Informe de Panamá ante la Comisión de Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas, 1997).

Según el precitado Informe los suelos están expuestos a la erosión, que es consecuencia de la deforestación y las malas prácticas del uso de las tierras, especialmente en terrenos empinados. En casi todas las regiones del país se presentan un uso y manejo inapropiado de los suelos, que conlleva a una aclarada pérdida y degradación, lo que mantiene una peligrosa espiral en las relaciones del ciclo “Pobreza Presión de Uso sobre los Recursos Naturales – degradación Ambiental – Pobreza”.

Tabla 2-2 Uso Potencial de las Tierras en la República de Panamá .El uso agropecuario de subsistencia aumentó de 562,18 Has. en 1992 a 816,058 Has. en el 2000. Según la superficie total del país, este uso representó el 7.5% y 10.9% respectivamente. El cambio en ocho años fue de 254.040 Has. con un cambio anual de 31,755 Has. y una tasa anual de crecimiento de 5.6%

La categoría otros usos también ha aumentado su superficie de 33,289 Has. en 1992 a 59,452 Has. en 2000 o sea de 0.44% a 0.79%, respectivamente. Los otros usos aumentan anualmente su superficie en 3,271.5 Has. mostrando una tasa de crecimiento de un 9.8%

aproximadamente.

Tabla 0-3: Comportamiento de los Principales Usos del Suelo en la República de Panamá (1992-2000)

Provincia/Comarca	Bosques	Bosques Secundario Y/O Intervenido	Rastrojo	Uso Agropecuario	Agropecuario de Subsistencia	Otros Usos
Bocas del Toro	D	A	A	D	A	D
Chiriquí	A	D	D	A	A	D
Veraguas	D	A	A	D	A	A
Herrera	D	A	A	D	A	A
Los Santos	A	A	A	D	A	A
Coclé	D	A	A	D	D	A
Colon	D	A	D	D	A	A
Panamá	D	A	A	D	A	A
Kuna Yala	D	A	D	A	A	A
Embera	D	A	D	A	A	A
Darién	D	A	A	A	D	A

*A: Aumento de superficie de uso

*D: Disminución de superficie de uso

La Tabla 6-3 muestra las provincias que han presentado aumentos o disminución del uso del suelo; así se tiene que la pérdida de Bosques naturales se convirtió en bosques intervenidos y en rastrojos (bosques pionero). La superficie pérdida de uso agropecuario, se transformó en rastrojo y uso agropecuario de subsistencia y en menor proporción en otros usos.

Los estudios(Estrategia Nacional del Ambiente – Panamá. Documento Principal. ANAM)

Indican que los problemas existentes en relación al uso y manejo de los suelos, han permitido establecer un conjunto de causas generales de degradación de las tierras:

- ✧ La erosión, como resultado de la pérdida de la cobertura vegetal o deforestación, la aplicación de prácticas obsoletas de producción y la no aplicación de medidas, prácticas y obras para la conservación de suelo.
- ✧ La pérdida de fertilidad como consecuencia del agotamiento de los nutrientes del suelo, malas prácticas de explotación de la tierra, el lavado de los suelos y la ausencia de medidas culturales y agronómicas de conservación.
- ✧ El cambio de uso de la tierra agrícola para fines urbanísticos, industriales, comerciales y obras de desarrollo.

Estas a su vez han generado consecuencias entre las que podemos mencionar:

- ✧ La creciente desertificación con evidencias empíricas en la región de Azuero.

- ✧ La compactación de suelos por la actividad ganadera extensiva.
- ✧ La salinización como consecuencia de la pérdida de los caudales de los ríos
- ✧ Pérdida de la biodiversidad.
- ✧ Declinación de la capacidad productiva agrícola.

Según el uso agropecuario de los suelos de 1990, el 4.16% (122,549 has) de la superficie total bajo la explotación agropecuaria, estaba ocupada por 152,948 pequeñas explotaciones, minifundistas con tamaño menores de 5 hectáreas. Estas representaban el 71.5% del total de explotaciones existentes en el país.

Para el 2001 existían 62,155 explotaciones minifundistas con menos de 0.10 hectáreas representando el 27,5% del total de las explotaciones. El 37% (1,098,159 has) de la superficie total bajo la explotación agropecuaria estaba ocupada por 1,794 grandes explotaciones de tamaño mayores de 200 hectáreas, los cuales representaban el 0.8% del total de explotaciones existentes en el país.

Estas cifras nos muestran la disparidad entre los minifundistas y latifundistas en la República de Panamá, esta misma relación se observa en la producción pecuaria.

Tabla 6-4: Uso de la tierra bajo explotación agropecuaria en la Republica de Panamá

Uso De Tierra 1990	Hectáreas	%
Cultivos Temporales	270.098	9.2
Cultivos Permanentes	155,112	5.3
En Descanso	229,211	7.8
Pastos Sembrados	1,030.212	44.3
Pastos Naturales	167,346	5.7
Bosques y Montes	709,895	24.1
Otras Tierras	106,704	3.6
Total De La Superficie Bajo Extracción Agropecuaria	2,941.582	100.0

Fuente: Análisis ENA; ANAM, 1998.Clima

4.1.4 Clima

El régimen pluvial presenta características diferentes según la vertiente. En el Pacífico, la precipitación anual se calcula entre el mínimo 1,500 y el máximo 3,500 mm. Se caracteriza por una estación lluviosa que empieza, a fines de abril y persiste hasta mediados o finales de noviembre (la máxima precipitación ocurre entre junio y octubre). Entre diciembre y finales de abril se da la estación seca con ausencia casi total de lluvias.

En la vertiente del Atlántico se destaca la uniformidad de las precipitaciones a lo largo del año, lo cual con mucha frecuencia supera los 4,000 mm anuales.

La República de Panamá cuenta con abundante precipitaciones anuales y temperaturas moderadamente altas y constantes, tiene un clima tropical húmedo, hacia el occidente chiricano y las tierras bajas de Coclé, en Los Santos, Herrera, Veraguas y la región meridional de la provincia de Panamá, predomina un clima tropical de sabana, con su particular período seco prolongado.

La clasificación más moderna y aceptada de clima es la clasificación de Koppen, quién

sostiene que los climas se dividen en cinco grupos fundamentales:

- ❖ Clima Tropical
- ❖ Clima Seco
- ❖ Clima Templado Marítimo
- ❖ Clima Templado Continental
- ❖ Clima Frío de Altura

Esta clasificación de Koppen la aplicó el Dr. Ángel Rubio a las regiones climáticas de Panamá. Primero, clasificó clima de las Tierras Bajas y luego, clima de las Tierras Altas.

En las Tierra Bajas encontramos tres tipos climáticos que son:

1. El Clima Tropical Muy Húmedo: llueve todo el año y el calor es sofocante. Es propio de las selvas o bosques tropicales: como Portobelo, las tierras bajas de Bocas del Toro y una pequeña área próxima a la República de Colombia.
2. El Clima Tropical Húmedo: este clima presenta una estación seca con lluvias suficiente para mantener las selvas y bosques tropicales. Este es el clima más extendido en el Istmo. Lo encontramos en Chiriquí, Los Santos, Veraguas, Darién, en la Vertiente del Atlántico y en la Cuenca del Bayano
3. El Clima Tropical de Sabana: Se distingue por un período de sequía muy marcado. En Panamá, encontramos este tipo de clima de sabanas en la parte occidental de Chiriquí, las tierras bajas de Veraguas, Herrera, Los Santos, Coclé, parte de Panamá y el sur del área del Canal. Todas estas regiones de clima árido se encuentran en la Vertiente del Pacífico.

En las Tierras Altas se distingue dos tipos de clima:

1. El Clima Templado Muy Húmedo de Altura: llueve todo el año. El mes más frío tiene temperaturas promedios menores de 18°C. Se caracteriza por poseer bosques y montañosas tan variadas como las que encontramos en selvas tropicales.
2. El Clima Templado Húmedo de Altura: se distingue por la existencia de una estación que es muy marcada y definida, que puede alcanzar hasta los cuatros (4) meses. Se da este clima en las montañas panameñas de la Vertiente del Pacífico, donde llueve menos. La temperatura media mensual es de los 18° C a los 22° C, según la altitud del lugar

El clima favorece la gran variedad de flora que posee la República de Panamá. En las distintas zonas climáticas existen bosques, selvas, sabanas, con una gran variedad y abundancia de especies vegetales.

Entre otros factores que contribuyen para que se desarrolle la abundante vegetación esta la humedad y las precipitaciones. La vegetación que existe en el país es heterogénea, que consiste en una gran variedad de árboles, arbustos, plantas apropiadas para pastos y plantas trepadoras (que viven en los árboles)

4.1.5 Hidrología

La República de Panamá, por encontrarse en la Zona Tropical, tiene numerosos ríos que suman alrededor de 500. Alrededor de 350 ríos desaguan en la Vertiente del Pacífico y aproximadamente 150 en la Vertiente del Atlántico.

Nacen en las Tierras Altas, formando saltos o caídas en sus cabeceras. En las llanuras corren

formando meandros, especialmente en la Vertiente del Pacífico, no así en el Atlántico.

Los ríos se caracterizan en general por su abundante caudal y corto recorrido, lo que unido a las fuertes pendientes que siguen los cursos en su parte alta, les confieren un gran poder erosivo.

El caudal de la mayoría de los ríos ofrece grandes variaciones en las distintas épocas del año. El aumento del volumen de las aguas producen crecidas; los períodos en que disminuye el volumen se da en la época de verano (estación seca).

Estas variaciones periódicas del caudal de los ríos es lo que se denomina régimen del río y se debe fundamentalmente, al clima de la región por donde se da el recorrido del río.

El caudal de los ríos en Panamá no es constante, trayendo como consecuencia graves perjuicios, especialmente a agricultores y a ganaderos. El mes de mayor caudal es el mes de octubre.

Hay distintas regiones hidrográficas, cuyos ríos tienen características semejantes. La cordillera central y arco oriental formado por dos vertientes que son:

1. La vertiente del Atlántico: ocupa el 30% del territorio de Panamá. Los recursos de agua más importantes de esta vertiente, se encuentra en la provincia de Bocas del Toro
 - La Región de Bocas del Toro: sus principales ríos son el Sixaola, el Changuinola, Calovebora; Cricamola, Yorkin, Teribe y Róbalo, son ríos cortos y de caudal abundante.
 - La Región del Norte de Veraguas: sus principales ríos son: Concepción, Candelaria, Veraguas y el río Belén, tienen cursos cortos y peligrosas crecidas.
 - La Región Coclesano-Colonense: sus principales ríos de fuerte caudal son: Pataquilla, Coclé del Norte y el río Indio, con sus afluentes
 - La Cuenca del Chagres: sus principales ríos son: Chagres, con sus numerosos afluentes, como el río Indio, Chilibre, Pequení, Gatún, Trinidad, etc. Es una de las cuencas mejor definidas del país. El río Chagres nace cerca del Nudo del Mamón y su curso medio y bajo fue anegado para formar el lago artificial de Gatún, indispensable para el funcionamiento del Canal de Panamá.
 - La Región Colonense-Oriental: sus ríos principales son: Nombre de Dios, que desaguan en la bahía del mismo nombre y el Cascajal, que desagua en la Bahía de Portobelo.
 - La Región de la Comarca de San Blas: sus ríos son cortos, pero numerosos. Entre los más importantes tenemos: El Mandinga, Caledonia y la Miel.
2. La Vertiente del Pacífico, posee los mayores recursos de agua del país, concentrados en la provincia de Chiriquí. También encontramos las tres mayores cuencas hidrográficas del país Santa María, Tuira y Chucunaque, las mismas ocupan el 70% del territorio. La parte oriental de la Península de Azuero y los Llanos de Coclé presentan los recursos de aguas más bajos del país.

En esta vertiente encontramos las siguientes regiones hidrográficas:

- La Región del Volcán de Chiriquí: sus principales ríos son: Chiriquí Viejo, Chiriquí, Chorchá, Piedra, Platanal, David, Guanaca majagual.
- La Región Chiricana oriental: sus principales ríos son: Fonseca, San Félix, Santiago y Tabasará
- La Región de Veraguas: presenta ríos de mayor longitud, que van desde la Cordillera Central al Pacífico. Sus ríos principales son: San Pablo, San Pedro y Santa María, cuya cuenca es la tercera en su tamaño en el Istmo.

- La Región de la Península de Azuero: sus principales ríos son: Río La Villa, Río Tonosí, Pedasí; Mariabe, Mariato, Quebro, Arenas y Río Parita.
- La Región Coclesana de Pacífico: sus principales ríos son Río Grande, con su afluente el Caño, Zaratí, Chorrera, Antón, Río Hato, Lagarto y Mata ahogado
- La Región de Panamá: sus principales ríos Sajalices, Mataznillo; Río Abajo, Juan Díaz, Tocumen, Pacora, Caimito, Chame y Perequeté.
- La cuenca del Río Bayano: formada por el río Chepo o Bayano, con su gran cantidad de afluentes. El afluente más importante es el Mamoní.
- La Región de Chimán: sus principales ríos son: Chimán, Maje y Río Congo.
- La Cuenca del Tuira-Chucunaque: es la más importante de todo el Istmo y comprende casi toda la provincia del Darién. El hermosísimo Tuira recorre, desde la cabecera, el Alto de Darién, hasta La Palma. Cerca del Real se une el caudaloso río Chucunaque, cuyo nombre significa Dios de los ríos.
- La Región Darienita Occidental: está formada por los ríos que desembocan directamente en el Golfo de San Miguel, como el amplio Sambú y Taimatí.

Aguas Superficiales

El territorio de la República de Panamá es receptor de un volumen promedio de precipitación anual que se estima en 223,760 millones de metros cúbicos, que equivale a un promedio de 3,000 mm anuales. No obstante la relativa abundancia de recursos hídricos, el país cuenta con un escaso desarrollo, en lo relativo a los sistemas de almacenamiento y uso integral del recurso. Por ejemplo, sólo se aprovecha el 14.5% de la superficie potencialmente regable del país.

La abundancia de este recurso es clave para; el abastecimiento de agua para las poblaciones, operación del Canal, agricultura, industria, producción energética y el tratamiento de las aguas residuales. El mismo, enfrenta dos problemas básicos: La creciente degradación de cuencas hidrográficas, debido a la deforestación y el deterioro de la calidad del recurso, como consecuencia del vertimiento de los desechos de la actividad doméstica, industrial y productiva.

Aguas Subterráneas

En la República de Panamá parte considerable de la población se abastece directamente de fuentes de aguas subterráneas, no obstante es poco lo que se conoce sobre las capacidades de los acuíferos, los aforos y puntos de recarga, características hidrogeoquímicas, grado y percolación de fuentes de contaminación, instrucciones marinas, potencial de explotación, capacidad de abatimiento y recuperación del acuífero.

El desconocimiento y la falta de manejo de los pozos existentes, llevando a sensibles mermas sus capacidades de producción y a la contaminación de los mismos.

Panamá carece de estudios básicos que permitan determinar la calidad de las aguas subterráneas y sus potenciales usos. De acuerdo a opiniones de expertos en la materia se puede estar perdiendo la calidad de los acuíferos por el uso extensivo de tanques sépticos, principalmente en área rurales, muchos de los cuales están localizados cerca de los pozos de agua que abastecen a las comunidades rurales.

Este recurso enfrenta los problemas siguientes:

- a. Deterioro de las cuencas hidrográficas.

- b. Prolongación y agudización de las sequías estacionales y del fenómeno del niño
- c. Fracturas geológicas y estratos mineralizados.
- d. Infiltración de lixiviados y fugas de las estructuras sépticas.
- e. Instrucción salina en acuíferos costeros e insulares.
- f. Carencia de estudios y programas de investigación del recurso
- g. Desconocimiento de las características y potencialidades de los acuíferos.
- h. Sobre-explotación y contaminación de pozos en áreas insulares y costeras
- i. Sobre explotación y contaminación de pozos por actividades agrícolas y pecuarias

Contaminación de las Aguas

En la República de Panamá existe un considerable grado de contaminación de los recursos hídricos, sobre todo los localizados en la urbe de la capital (ciudad de Panamá).

El Estado ha realizado innumerables esfuerzos para disminuir los niveles de contaminación, destacándose el inicio de la modernización del sistema de alcantarillado y el tratamiento de las aguas residuales que con llevará al Saneamiento de la Bahía de Panamá; proyecto que en estos momentos se ejecuta bajo la coordinación del Ministerio de Salud.

Así mismo, se ha establecido la adecuación de las empresas (principalmente las ubicadas en el área metropolitana), al concepto de producción más limpia y la ejecución de auditorias ambientales obligatorias cada dos años.

El nivel de contaminación de los recursos hídricos en el resto del país, no es tan significativa, como en la ciudad capital, permitiendo su uso para fines domésticos con tratamiento previo, establecido por el Ministerio de Salud.

La principal fuente de contaminación de los recursos hídricos es el vertido de las aguas servidas domésticas, sin tratamiento previo, a los cauces superficiales de los ríos y quebradas. Otros factores generadores de la contaminación hídrica incluyen:

- ❖ La creciente concentración de la población en un número limitado de grandes núcleos urbanos que demandan agua en la cantidad y calidad apropiada para llevar a cabo sus actividades de subsistencias y desarrollo, progresivamente.
- ❖ El vertido de aguas servidas industriales, agroquímicos, e hidrocarburos a los cauces de los ríos y el mar.
- ❖ Las descargas directas e indirectas de hidrocarburos por naves que utilizan el Canal de Panamá.
- ❖ La inadecuada disposición de desechos sólidos en el fondo y las riberas de los cuerpos de agua.
- ❖ Los problemas de sedimentación
- ❖ Ineficiente gestión en la no aplicación de las normas específicas para emisión de aguas servidas de carácter doméstico e industrial.
- ❖ Escaso fomento de la prevención de la contaminación.
- ❖ Falta de educación ambiental.
- ❖ Escasos datos sobre la calidad del agua sobre todo en las áreas rurales.
- ❖ Ausencia de sistemas de incentivos, para las industrias, de modo que traten sus residuos líquidos.

Como resultado de los factores indicados, la contaminación de las aguas superficiales constituye un grave problema ambiental en Panamá, pues ha reducido la disponibilidad de los

recursos hídricos para el desarrollo de actividades domésticas, agropecuarias y recreativas; y también encarece su tratamiento para el consumo humano.

Un estudio sobre la calidad de agua en los principales ríos de los Distritos de: Panamá, La Chorrera, San Miguelito y Arraiján, efectuados por la Universidad de Panamá y la Universidad Tecnológica de Panamá, revela un gran deterioro de los mismos, con elevadas concentraciones de materia orgánica y alta carga bacteriana.

“Catastro de las Fuentes de Contaminación de las Aguas en las Principales Zonas industriales (distrito de San Miguelito, Arraiján y La Chorrera), ANAM”.

En los Distritos de San Miguelito, Arraiján y La Chorrera apenas existen 165 sistemas de tratamientos de aguas negras, que incluyen los manejados por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, frente a unas 1,200 fuentes de contaminación de los recursos hídricos.

Entre 1998 y 2000 se incrementó la infraestructura para el manejo de aguas residuales, principalmente en el área metropolitana de la ciudad de Panamá. Así mismo, se ha dado un incremento del 22% del volumen de aguas servidas en el sistema de alcantarillados y tratamientos de aguas servidas.

El funcionamiento de los tanques sépticos e *imhoff* se ve afectado, situación confirmada por estudios que prueban el considerable grado de contaminación, debido a las aguas residuales domésticas e industriales.

La mayoría de las empresas en áreas industriales presentan deficiencias estructurales con relación a la posibilidad de monitoreo de sus efluentes, lo que obstaculiza su control actual.

Los impactos de las fuentes de contaminación son sinérgicos y amenazan cuerpos frágiles dentro de las cuencas de los ríos: Caimito, Curundú, Matasnillo, Río Abajo, Matías Hernández, Juan Díaz, Tapia, Tocumen, Pacora, y la Cuenca del Canal de Panamá.

La Autoridad Nacional del Ambiente ejecuta desde el año 2002 un programa de monitoreo de la calidad del agua en las cuencas hidrográficas de Panamá con el apoyo de CBMAP (Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño), JICA (Agencia Japonesa de Cooperación Internacional), que constituye un primer paso hacia el conocimiento de la situación actual del recurso agua. Este programa cubre el 51% del total de cuencas hidrográficas del país.

Tomando en consideración parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, se ha podido comprobar que los ríos pertenecientes a la provincia de Panamá son los que presentan mayores niveles de afectación.

La contaminación del recurso hídrico no se limita a las principales zonas industriales. Por el contrario, abarca diferentes cuencas hidrográficas en todo el país. Ante la evidente contaminación de los recursos hídricos en el país, la Autoridad Nacional del Ambiente participa también de acciones inter-institucionales para la ejecución de proyectos e iniciativas como:

1. Plan Maestro y Estudio de Factibilidad para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá
2. Proyecto de Caracterización de los Sistemas de Acueductos y Saneamiento Rural, IDAAN
3. Catastro de las Fuentes de Contaminación de las Aguas en las Principales Zonas industriales (distrito de San Miguelito, Arraiján y La Chorrera), ANAM.

4. Cronograma de Cumplimiento/Resolución 0026-2002 para la Caracterización y Adecuación a las Normas de Aguas Residuales de la ANAM.
5. Normas de Aguas Residuales, ANAM.
6. Resolución de Permisos de Aguas Residuales, ANAM
7. Proyecto de Planta Potabilizadora de Pacora, Farallón, Región de Azuero, Chame, Bejuco y Coronado, Líneas paralelas de Chilibre, Toma de agua de Soná. IDAAN.
8. Programa de Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, Autoridad del Canal de Panamá y Autoridad Nacional del Ambiente.

El principal proyecto en ejecución en el tema de contaminación de aguas superficiales es el Plan Maestro para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá. El objetivo general del Plan Maestro para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá es la elaboración de un programa que contemple las obras de recolección, el tratamiento y la disposición de las aguas residuales, consistente con los usos deseados para la Bahía de Panamá y sus ríos tributarios. Abarca un área de aproximadamente 350km², incluyendo todos los corregimientos del Distrito de Panamá (excepto Pacora, San Martín y Chilibre), nueve corregimientos del Distrito de San Miguelito y el corregimiento de Veracruz en Arraiján.

Mediante la eliminación de las descargas de las aguas residuales a ríos y quebradas se pretende recuperar y preservar las condiciones naturales de los cuerpos de agua que se encuentran en el área del Plan Maestro. El tratamiento de las aguas residuales y la restauración de las características ecológicas e higiénicas de estos cuerpos de agua contribuirían al saneamiento de la Bahía de Panamá; objetivo final del Plan Maestro.

El proyecto está compuesto por los siguientes componentes principales:

1. Red de Alcantarillado Sanitario:

El Plan Maestro contempla las extensiones y la rehabilitación de la red de alcantarillado sanitario de toda el área del proyecto. Además, contempla la construcción de redes y colectores donde no existan. Esta actividad daría como resultado el que toda vivienda, toda industria, los comercios, las instituciones y las fincas del área cuenten con una conexión al sistema de recolección sanitaria (150Km de redes). Se contempla la construcción de colectoras nuevas en los ríos Curundú, Río Abajo, Matías Hernández, Juan Díaz, Tapia, Tocumen, Cabuya-Cabra, Quebrada Las Mañanitas, además de la rehabilitación de las colectoras existentes Curundú, Matasnillo, Río Abajo, La Entrada, Matías Hernández, Juan Díaz (130km de colectoras nuevas y 10 estaciones de bombeo menores).

2. Transporte de las Aguas Residuales:

Las aguas residuales que son conducidas por los colectores serán interceptadas y conducidas a lo largo de la costa mediante un sistema de estaciones de bombeo y líneas impulsoras hasta la planta de tratamiento con el fin de eliminar las descargas de aguas residuales crudas a la Bahía de Panamá. (20km de colectoras y líneas de impulsión mayores, 5 estaciones de bombeo mayores)

3. Plantas de Tratamiento:

Se construirán Plantas de Tratamiento en Juan Díaz y Veracruz. La planta de Juan Díaz es una planta de lodos activados con una capacidad total de tratamiento de 4.5m³/s, equivalente a 102 millones de galones diarios MGD. La planta de tratamiento de Veracruz tendrá una capacidad de 1.9 MGD

4. Alcantarillado Pluvial en el Sector del Casco Antiguo:

Se proyecta la modernización del sistema de alcantarillado combinado mediante la optimización de los recursos existentes de conducción y la introducción de técnicas adecuadas de separación y excedencia aplicadas a cada sistema, de acuerdo a sus condiciones operativas. Con esta solución se disminuirían las intervenciones, reduciéndose a algunas calles escogidas según la topografía existente, siendo necesario obstruir o readecuar las bocas de tormenta existentes para drenar hacia las nuevas tuberías. El sistema combinado está localizado en la franja que comprende desde El Chorrillo, San Felipe, Santa Ana (Casco Antiguo), Calidonia y Bella Vista.

5. Educación Sanitaria y Ambiental:

Por consiguiente se hace imprescindible complementar las acciones estructurales propuestas con la construcción de obras para el saneamiento de la ciudad, con las acciones no estructurales, tales como la elaboración de campañas de divulgación y educación sanitarias, a fin de crear una cultura ambiental en la población que le permita apreciar los beneficios de este proyecto. Los programas de educación ambiental incluyen cursos orientados hacia la población infantil escolar junto con la distribución de material didáctico y material audiovisual, y visitas a algunos lugares de interés sanitario para tomar conocimiento de las operaciones de limpieza que se realizan para disminuir los niveles de contaminación. Estos programas consideran también la divulgación hacia la comunidad en general, mediante la distribución de folletos y la inclusión de espacios en radio y/o televisión, con similares propósitos.

Beneficios del Programa de Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá

Los sectores que se beneficiarán directamente con el Programa de Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá son los sectores de salud, turismo y ambiente. Se persigue principalmente mejorar la calidad de vida de los que residen en este sector del país, aunque se entiende que siendo la Bahía de Panamá un patrimonio de la República de Panamá, y la Ciudad de Panamá la sede de casi la mitad de la población del país; el beneficio que se obtenga de la realización de este programa de saneamiento se extiende a todo el país.

1. Sector Salud

Los efectos y beneficios que se contemplan para el sector salud incluyen la reducción de enfermedades, mejorar la calidad de vida de los habitantes del área del programa, reducir las ausencias por enfermedades y mejorar la productividad de los trabajadores. Estos beneficios se basan en la reducción de la carga de patógenos en los ríos, quebradas y la bahía.

2. Sector Turismo

El Programa de Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá ayudará a aumentar el número de turistas que viajen a Panamá al eventualmente permitir que se realicen actividades de recreación, pesca, natación, buceo y otras; especialmente en el sector comprendido entre Punta Pacífica y la Calzada de Amador, incluyendo las islas de Naos, Perico y Flamenco, donde se realizan inversiones turísticas millonarias.

3. Sector Ambiental

El Programa tiene como objetivo fundamental el Saneamiento de la Ciudad de Panamá a través de la recolección y tratamiento de las aguas residuales que son la principal fuente de contaminación de los cuerpos de agua de la ciudad. Los impactos ambientales positivos que resulten del proyecto deben hacerse evidentes con el mejoramiento de las condiciones de la Bahía de Panamá y los nueve ríos que desembocan en la misma.

A partir del año 2000, se han venido promulgando los Reglamentos Técnicos de descarga de

efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas, y sistemas de recolección de aguas residuales. Aquellas fuentes emisoras existentes antes de la promulgación de estos reglamentos han sido reguladas con la Resolución AG-0026-2002, emitidas por ANAM, que establece los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los reglamentos técnicos para descarga de aguas residuales, tomando en consideración el tipo de emisor y las características de la descarga.

Calidad del agua

La calidad del agua en la República de Panamá se puede considerar buena en comparación con otros países de la región. Cabe señalar, que para la década de los setenta la mayoría de los barcos que transitaban por el Canal de Panamá se abastecían de agua potable en Panamá.

De acuerdo con el *Informe Ambiental 1999 de la Autoridad Nacional del Ambiente*, el vertimiento de residuos sólidos, aguas servidas industriales y agro tóxicos al cauce de las quebradas, ríos y lagos, agrava dramáticamente la disponibilidad del recurso, especialmente en la región litoral de las provincias de Coclé, Herrera y Los Santos y en los cinturones de emergencia de las principales ciudades.

La intención del Estado de proteger las cuencas hidrográficas y en especial la Cuenca del Canal, se podrá lograr en el mediano plazo, después que las autoridades nacionales y locales tomen conciencia, al igual que el resto de la sociedad, sobre el alto valor de los recursos naturales y la riqueza biológica; además se incorporen las consideraciones ambientales en las decisiones y actividades de los sectores públicos y privado para la transformación del sistema productivo, hacia uno que no deteriore el patrimonio natural del país.

Este tipo de consideraciones es extensible al recurso de aguas subterráneas, para el cual se elaborarán normas específicas, se fomentarán la prevención de la contaminación y un sistema de incentivos a nivel local, para las industrias que den tratamiento a los efluentes.

A mediano plazo se comenzará a sentir las mejoras en los ecosistemas y cuerpos de agua, a medida que incorporen industrias y áreas pobladas al tratamiento de agua servidas, a fin de superar el 80% de aguas que actualmente regresan a los cuerpos de agua contaminados.

Agua para consumo humano

El consumo humano total anual de agua en la República de Panamá es de 408.46hm³/año, de los cuales el 10% proviene de fuentes subterráneas. El consumo medio por habitantes es de 444 litros/habitante/día, y el mayor consumo de agua potable ocurren en las provincias de Panamá, Chiriquí y Colón.

El 93% del área urbana y el 73% del área rural tienen cobertura de servicio de agua potable. Aun así, en muchos sectores urbanos el suministro de agua se restringe a ciertos días de la semana y a ciertas horas del día. En este sentido, existe el Plan de Desarrollo de Infraestructura de Agua Potable y Alcantarillado del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, que propone la creación de Juntas de Salud para el manejo de acueductos locales.

Aunque gran parte de la población rural se abastece de fuentes de aguas subterráneas para uso domésticos y agropecuario, se conoce poco sobre las capacidades, punto de recarga, capacidad de abatimiento, recuperación, características hidrogeoquímicas, percolación de fuentes de contaminación, intrusión marina y potencial de explotación de los acuíferos.

Agua para uso no conectado

El sistema no conectado a redes de abastecimiento urbano recibe un caudal total de 3,295.9hm³/año, y es manejado por el Servicio Nacional de Administración de Recursos Hídricos de la ANAM mediante el Sistema de Concesiones de Agua. Hasta el año 2001, el Servicio Nacional de Administración de Recursos Hídricos registró 541 concesiones de agua, mientras en 2002 se regularizaron 74 concesiones e ingresaron al sistema 44 concesiones nuevas.

La mayoría de las concesiones han sido otorgadas en las provincias de Chiriquí, Coclé y Panamá. En la vertiente del Atlántico por su parte, sólo se han otorgado 5. Las Cuencas Hidrográficas de los a uso agropecuario (47.5%), acuícola (22%), industrial (19.2%), hidroeléctrico (5.4%), doméstico (4.4%) y turístico (1.5%)

Una consultoría “Apoyo para el Fortalecimiento de la Gestión Administrativa y Financiera de la ANAM”, ejecutada por la firma INVERTEC-GTD, desarrolló el Plan de Regularización de Usuarios de Aguas y recomendaciones para la Optimización del Proceso de Otorgamiento de Concesiones de Agua, implementado en noviembre del 2001.

En el marco de este plan se desarrollaron en todo el país campañas de georeferencias a reconcesionarios de aguas y aforos para la elaboración de mapas de concesionarios por cuenca, y se elaboraron manuales de procedimiento para el trámite de concesiones.

Aguas Aprovechables

La República de Panamá depende de las fuentes de agua superficial y subterránea para el suministro de agua potable. Los niveles de precipitación proveen grandes cantidades de escurrimiento de superficie y recarga las aguas subterráneas.

Aproximadamente el 91 % de la población total tiene acceso al agua potable administrada por el IDAAN, 14% por medio de cisternas como 9% por medio de pozos de poca profundidad, y 6% vía ríos y arroyos.

La mayor parte de la población del área urbana tiene acceso al agua potable. Solamente el 82 % de la población del área rural tiene acceso a agua potable del cual el 40% proviene de aguas subterráneas.

El agua dulce subterránea está disponible a lo largo del país. Los pozos son la fuente más confiable de agua dulce para consumo humano. El suministro más abundante son los depósitos aluviales. Suministros importantes también están en los sedimentos consolidados típicamente consistiendo de arenisca y calizas, y los suministros están a lo largo de fracturas en rocas volcánicas.

Las capacidades específicas pueden ser mayores en rocas volcánicas, pero el ubicar los pozos altamente productivos es difícil. Aunque los métodos de perforación y diseño de pozos usados en Panamá son generalmente adecuados, un mejoramiento de los sistemas de capas conductoras de agua subterránea aumentaría al máximo los rendimientos.

Un estimado del 45% de la población utiliza agua subterránea para sus necesidades domésticas. El agua subterránea suple al 70% de los sistemas de entrega de agua en comunidades con poblaciones con más de 500 personas.

Los sistemas administrados por el IDAAN se ubican en poblaciones urbanas de más de 1,500 habitantes. El MINSA administra agua potable a 9,000 comunidades rurales con poblaciones de menos de 1,500 personas.

El agua subterránea se usa a menor escala en la agricultura y en la industria.

El suministro de agua subterránea es adecuado en las áreas más pobladas del país, generalmente en la provincia de Panamá, Colón, Los Santos, Coclé y Herrera. Sin embargo, la contaminación biológica de las aguas subterráneas a poca profundidad es una preocupación. Las Aguas negras sin tratamiento es la mayor fuente de contaminación del agua subterránea.

La intrusión de agua salada es también una preocupación cerca de áreas costeras.

Los pozos que se perforan en Panamá tienen un coeficiente de fracaso de 35%, primordialmente debido a los bajos rendimientos. La razón principal de este rendimiento es que estos pozos se perforan en áreas que carecen de información hidrogeológica en vez de métodos de perforación o diseño de pozo.

Aunque el agua dulce de superficie es abundante a lo largo de Panamá, las fuentes generalmente no son fácilmente potabilizables. Panamá enfrenta los problemas típicos de contaminación de agua de países en desarrollo en regiones tropicales. Los sistemas de purificación de agua y de aguas negras son escasos y están sobrecargados.

4.1.6 Recursos Marinos y Costeros

La República de Panamá tiene una longitud de costas que alcanzan a 2,988.3km de las cuales 1,700.6km, corresponden al litoral Pacífico y 1,287.7km al Atlántico.

El litoral Pacífico tiene una costa heterogénea con manglares, playas de arenas y fango, estuario, afloramientos rocosos y colonias de corales. En la costa desembocan ríos que conforman grandes estuarios asociados a bancos de arenas submarinas y extensas áreas de manglares, como en el Golfo de San Miguel en Darién.

La plataforma continental se proyecta en el océano con una amplitud de hasta 150km., en el Golfo de Panamá (superficie de 20,000km²); los fuertes vientos alisios provocan el afloramiento de aguas profundas y con ello el aumento de la productividad primaria y la abundancia de especies marinas.

El litoral Atlántico presenta una gran variedad de ambientes de franjas angostas de manglares y playas, separadas por acantilados, estuarios y litoral árenos, pantanosos o rocosos, hasta pastos marinos y extensos arrecifes coralinos. La plataforma continental en este océano es más angosta, alcanzando una amplitud máxima de 35km.

Cerca del 80% de la población se asienta en el área de influencia del litoral Pacífico, con más de 2,300,000 habitantes. En este litoral de las actividades agropecuarias, acuícola, turísticas y urbanísticas, en los últimos treinta años han provocado la pérdida de 5,647 Has de mangle, por efectos de la construcción de enormes estanques para cultivo de camarones, rellenos para proyectos urbanos y turísticos, construcción de espigones, rompeolas, contaminación industrial, doméstica, por agroquímicos, derrames petroleros, así como la producción de carbón vegetal, postes e insumos de construcción.

La explotación pesquera tiene un gran aporte a la economía nacional. Un número de especies pesqueras están sobre explotadas o en vías de serlo disminuyendo los beneficios económicos. El camarón blanco y el rojo están en grado de sobreexplotación, el camarón titi, carabalí, fidel y anchoveta están en máxima explotación, el pargo, mero, corvina, tiburón y otras especies comerciales se encuentran en grado de máxima explotación o sobreexplotación.

Otro recurso sometido a presiones degradantes son los arrecifes coralinos, afectados por la sedimentación, la sobre pesca y otros factores; los recursos pesqueros también son afectados por la calidad de aguas: en la Bahía de Panamá, la extracción ha sido prohibida por el alto

grado de contaminación fecal.

4.1.7 Aspectos Biológicos

Se describirá la ubicación, extensión y abundancia de fauna y flora, y las características y representatividad de los ecosistemas, situación de la biodiversidad y de los ecosistemas del área; especies de la Flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción; determinación de ecosistemas y hábitat frágiles y endemismo. Situación y función de los parques o reservas naturales del área (descripción dinámica y cuantitativa para el área de influencia indirecta a nivel de semidetalle y para el área de influencia directa a nivel de detalle).

Los aspectos biológicos comprenden la Flora, Fauna, Ecosistemas, Áreas Protegidas y Biodiversidad.

Flora

La Flora de la República de Panamá se caracteriza por el intercambio biótico entre la parte Norte de Meso América y Suramérica, lo que constituye al Istmo de Panamá en una zona de rica variedad florística.

Además, las diferencias de clima, suelo y vida silvestre han originado seis (6) tipo de vegetaciones distintas en el territorio y se conocen doce (12) zonas de vida.

Actualmente, la superficie boscosa se encuentra representada por 44.7% de la superficie total del país, siendo las provincias de Darién, Bocas del Toro, Panamá y Veraguas las de mayor contenido boscoso en el país.

Los bosques de humedales (manglar, cativo y orej) son los más presionados por las actividades humanas productivas y la industria forestal. A pesar de ello, Panamá figura comparado con América Central y México, en la segunda posición respecto a la conservación de las zonas eco florísticas secas y la cuarta posición respecto a la conservación de las zonas eco florísticas muy húmedas.

Se cuenta con un gran número de especies de valor económico, entre ellas las especies agrícolas y variedades silvestre cultivadas; de las especies maderables se conocen aproximadamente 100 especies de interés para la producción de madera y otros productos forestales, la mayoría de ellas son maderas duras de alta calidad, con gran demanda en el mercado internacional y local. Estas especies al mismo tiempo están siendo altamente amenazadas, por la sobre explotación y se observa la disminución de sus hábitats.

La flora contiene una gran variedad de especies promisorias con posibilidades de derivar beneficios económicos para las comunidades locales: especies, cortezas, fibras, adornos, taninos, aceites y resinas, colorantes, bálsamos, látex, medicinas y otros usos.

Cabe señalar, que de las plantas nativas de uso medicinal en Panamá, se han reportado 194 especies y el 44% de ellas no tienen evaluaciones farmacológicas.

El clima y la vegetación son dos elementos que guardan estrecha relación entre sí; por lo cual indicamos, que de acuerdo como es el clima, así es la vegetación de la región del país. Siendo así, la vegetación según las regiones son las siguientes:

1. **Región de las Selvas:** En ella predominan las lluvias todo el año. La selva tropical se caracteriza por grandes árboles enlazados con bejucos. En las costas existen manglares y cocales. La región ocupa la vertiente del Atlántico, las cuencas de los ríos Chagres, Bayano, Chucunaque y la parte oeste de la Península de Las Palmas

y de Azuero. Es una región malsana y poco poblada. Es la región de grandes selvas tropicales húmedas, con un clima tropical húmedo, con lluvias tanto en la estación seca, como en la lluviosa (verano e invierno), con numerosos ríos que nacen en su mayoría en la Cordillera Central, está ocupada por el indio aborigen y por el negro colonial: guaymies, kunas, chocoes, y los negros coloniales que ocupan la región costera de Portobelo, Santa Isabel, el Archipiélago de las Perlas y sectores del Darién.

2. Región de las Sabanas: Se encuentra las Tierras bajas del Sur. Es la más poblada por ser fresca, sana, seca y poco accidentada. En ella, la estación seca es bien marcada. Posee los siguientes tipos de vegetación: sabanas, que son grandes extensiones de hierbas; parque tropical, que es una mezcla de bosque y de sabanas; matorrales tropicales y bosques galería, a orilla de los ríos. Esta región se extiende por las tierras bajas de la vertiente del Pacífico situadas al oeste de la Zona del Canal. Las llanuras centrales se prolongan hacia las tierras bajas de Herreras y Los Santos y por las llanuras chiricanas. Su clima es cálido todo el año. Su estación seca se extiende de enero a abril y su estación lluviosa, de mayo a diciembre con variaciones, tanto en su duración como en su intensidad.
3. Región de las Montañas: Ocupa las Tierras del este y oeste del país. La temperatura es inferior de 18°C y superior a los 15°C. Son regiones poco habitadas, debido a la falta de vías de comunicación. Sus pobladores son indios en su mayoría. Los cultivos que predominan son: café, papas, legumbres, naranjas, y flores.

Grupos principales de plantas de la Flora Panameña

✓ **Musgos y hepáticas**

Ayudan a mantener el equilibrio hídrico y disminuir la erosión. Su incidencia sobre el suelo, troncos y árboles en los bosques nublados, facilita la mayor captación y retención de humedad y nutrientes, permitiendo el desarrollo de otras especies y microorganismos que mantienen el equilibrio hídrico en estos ambientes tan especiales.

Algunas de las especies características de las tierras altas de la provincia de Chiriquí y Darién parecen tener un hábito restringido a áreas entre los 800 a 2600msnm. Grandes cantidades de especies de musgos son extraídas en sacos, durante las festividades navideñas para la confección de los nacimientos. Especies como *Sphagnum* sp. Parecen tener una preferencia por sitios de alta acidez y baja fertilidad. Salazar ha estimado la presencia de 57 familias de musgos, representadas en 526 especies y 32 familias de hepáticas representadas en 300 especies; así como 25 familias de líquenes distribuidas en 451 especies en Panamá.

✓ **Helechos y aliados**

En el país hay reportados aproximadamente 1,100 especies y variedades de helechos en los bosques premontanos, y especialmente en los bosques nublados. Entre especies se puede mencionar los géneros *Polypodium*, *Hymenophyllum*, *Elaphoglossum* y *Peltapteris*. La mayor diversidad de especies de helechos se encuentra en la zona de vida de los bosques premontanos. En la zona de vida del bosque montano, por encima de los 2,500msnm los helechos ocurren con menor frecuencia. Lellinger, 1985 reporta

la presencia de especies como *Plecosorus speciosissima*, *Lycopodium contiguum*, *Pityrogramma chrysoconia* y *Grammitis Moniliformis*, en la cercanía del Volcán Barú. Los helechos de hábitat arborescente, como las especies de la familia *Cyatheaceae*, son muy perseguidos para ser utilizados como substrato en el cultivo de orquídeas. Aunando a las amenazas que se ciernen sobre los frágiles ecosistemas donde se les encuentra, ha llevado a la protección de todas las especies arborescentes, los cuales han sido colocados por CITES en las especies amenazadas globalmente. Una buena cantidad de especies también se extraen directamente del bosque para su venta como planta ornamental.

✓ **Lianas y trepadoras**

Constituyen uno de los componentes más característicos de los bosques tropicales. Estructuralmente constituyen gran parte de la vegetación y florística mente forman un alto porcentaje del número total de especies. Son más abundantes en los bosques secundarios de edades avanzadas. Desempeñan un importante papel en la vida de los mamíferos del bosque (los primates y monos perezosos generalmente necesitan de las lianas para movilizarse de un árbol a otro). La mayoría de las lianas de Panamá corresponden a las familias *Bignoniáceas*, *Sapindáceas*, *Leguminosas*, *Malpighiaceae* y *Apocynaceae*.

✓ **Orquídeas**

Panamá posee representadas en el territorio, una amplia diversidad y riqueza de especies de orquídeas, estimándose un total aproximado de 1,054 especies. Dos especies, *Sievekingia Butchery* y *Tricophilia leucoxantha*, han sido consideradas en la lista de especies en peligro globalmente y otras 411 especies son clasificadas como vulnerables, a nivel global. A pesar de que las orquídeas se encuentran bien distribuidas en el país, la intensa extracción y la eliminación de su hábitat, representan los mayores peligros para la supervivencia de este grupo de plantas.

La única especie de orquídea que goza de valor industrial actualmente es la *Vanilla planifolia*, de la cual se extraen sustancias aromáticas empleadas en la confección de dulces y bebidas. Sin embargo, poseen un alto valor económico por su belleza como plantas ornamentales. Entre los géneros con mayor demanda en los mercados internacionales e puede mencionar *Cattleya*, *Oncidium*, *Odonthoglossum*, y *Epidendrum*. Localmente la *Peristeria elata* (flor del Espíritu Santo) es la orquídea más conocida y apreciada por los panameños, además de ser conocida como la flor nacional. Recientemente, se han iniciado esfuerzos locales de parte de empresas privadas por cultivar orquídeas con fines de exportación (aunque la mayoría son exóticas o híbridos cruzados, no necesariamente nativas).

✓ **Palmas**

Las palmas, después de los cereales, son el grupo de plantas de mayor utilidad para el hombre, pues están ampliamente distribuidas en los bosques húmedos de tierras bajas. También se encuentran en el dosel de los bosques nublados en las cimas de elevaciones volcánicas de origen insular. En los bosques nublados achaparrados de la Cordillera de San Blas y áreas del Cerro Jefe en Cerro Azul, la especie *Colpotrinx*

cooki es la dominante. (Muchas palmas constituyen una de las familias de plantas más frecuentes en el sotobosque).

Los grupos indígenas han sido muy creativos en la obtención de un sin número de beneficios de este grupo de plantas, desde el tipo de alimentación basado en la utilización de los aceites de palmas, por ejemplo la palma aceitera (*Elaeis oleifera*) y frutales, como el pixbá (*Bactris gasipaes*), que constituyen parte importante de la dieta de muchas comunidades rurales y grupos indígenas.

Una alta variedad de productos derivados de especies de palmas es emplean en la confección de viviendas en áreas rurales, a partir de especies como *Cryosophila* sp., *Oenocarpus mapora*, *Sabal allenii* y *Socratea durísima*. También se obtienen fibra para la confección de distintos tipos de artículos y artesanías, tales como cestos, hamacas y bolsos a partir de *Agave angustifolia*, *Furcraea cabuya*, *Raphia taedigera* y varias especies de *attalea* sp.

En Darién los Emberá utilizan la semilla de *Phytelepas seemanii* (tagua o marfil vegetal) para la confección de botones, adornos y otros productos que son comercializados a altos precios en la ciudad capital por los revendedores, Por la fuerte presión a que está sometido esta especie y su registro únicamente en la región de Darién, ha sido incluida en la lista de especies vulnerables, al igual que las demás especies con alta demanda para la construcción de las viviendas indígenas como *Oenocarpus mapora*.

✓ **Pastos**

La flora de pastos o gramíneas es considerada como uno de los grupos de plantas más numerosos entre las plantas con flores. Este grupo es muy importante por su valor ecológico, pues son de las primeras especies de plantas vasculares que colonizan los lugares abiertos. Desde el punto de vista económico, las gramíneas representan el grupo de alimentos básicos para la gran parte de la población mundial.

Algunas especies de Poaceae endémica han sido incluidas en la lista de especies en peligro de extinción en Panamá (INRENARE, 1998), como *Arberella dressleri*, *Axonopus jeanyae*, *Cryptochloa soderstromii*, *Pariana argentea*, *Pohlidium petiolatum* y *Zeugites panamensis*. Según Davitse (1985), la presencia de comunidades de pastos endémicos sobre material volcánico reciente en las tierras altas de Chiriquí, indica un fenómeno rápido de especialización, sugiriendo como casuales el aislamiento causado por la interrupción de las cadenas montañosas o consecuencia de la deforestación posible respuestas evolutivas a los limitados parches de las sabanas inducidas de las tierras bajas o como repuesta a nuevos hábitat creados por la actividad volcánica.

Para Panamá entre los pastos con valor comercial se puede mencionar varias especies de los géneros *Asistida*, *Digitaria*, *Panicum*, *Paspalum* y *Pennisetum*. Algunas de bambúes nativos correspondiente a los géneros *Guadua* y *Chasquea*, son ampliamente utilizados en algunas regiones del país para la confección de cestos y muebles. Debido a la naturaleza del hábitat, que ocupan y las características especiales reproductoras de estas especies, todos los bambúes nativos han sido considerados como especies vulnerables.

Una especie que merece reconocimiento actual es la *Vetiveria zizaniodes*. Esta hierba ha sido utilizada en la medicina humana como relajante nervioso por un lado y actualmente se ha propiciado mucho su plantación en el país (particularmente en las tierras altas de la provincia chiricana) por propiedades adicionales que esta especie tiene en la conservación de suelos en terrenos la ladera. En efecto, el vetiver es una

gramínea cuyas raíces penetran hasta 2cm de profundidad, amarrando bien el terreno y controlando la erosión de suelos cuando se siembre como barrera vivas.

✓ **Especies maderables**

En Panamá han sido identificadas más de 100 especies de interés para la obtención de madera y otros productos forestales. Los bosques húmedos tropicales de Panamá han proporcionado una gran cantidad de especies de maderas duras de alta calidad, con gran demanda en el mercado internacional y local. Grandes extensiones de los bosques mixtos de tierras bajas de la vertiente del Pacífico han sido sobre explotadas, extrayéndose grandes volúmenes de las más valiosas especies de maderas duras, entre el caoba, el cedro espino, cedro amargo, quira, cocobolo, maría, níspero y zapatero.

De los bosques homogéneos de tierras bajas, los actíales han aportado el 95% de la materia prima utilizada por la industria nacional para la industria de tableros maderables más apreciada por la belleza de sus vetas. La mayor parte de las especies maderables se encuentran bajo algún grado de amenaza debido a la sobre explotación y la disminución de su hábitat. Algunas de estas especies han sido consideradas como especies en peligro en el libro rojo de UICN y en el listado de árboles amenazados de la FAO.

✓ **Especies promisorias**

La flora panameña contiene una gran diversidad de especies promisorias con posibilidades de derivar beneficios económicos para las comunidades locales. Especies, corteza, fibras, adorno, tanino, aceite y resina, colorante, bálsamo, látex, medicinas y otros usos múltiples, figuran entre los beneficios que son obtenidos del bosque por las comunidades rurales. Muchas especies nativas consideradas de uso potencial podrían ser fácilmente incorporadas a procesos productivos, mediante el desarrollo de investigaciones que permitan su conservación y utilización.

Aunque no se ha cuantificado el número de especies promisorias existentes en Panamá, existe información básica sobre especies potenciales para distintos tipos de uso. También las comunidades rurales poseen conocimientos y experiencias en la utilización de las mismas de forma artesanal.

✓ **Condimenticias, alimenticias**

Algunas especies silvestres son utilizadas localmente para la elaboración de postres, refrescos y condimentos. Entre las especies condimenticias más empleadas se tiene el culantro (*eryngium foetidum*), el achote (*bixa orellana*), el anís y la canela. Entre las especies silvestres que utilizan como hortalizas tenemos el ñaju (*pereskia panamensis*). Los granos secos del malagueto negro (*xilopia frutescens*) reporta su uso como condimento en lugar de pimienta por parte de los grupos de negro afro-antillanos. El ají criollo (*capsicum frutescens*) también es ampliamente empleado.

✓ **Frutales**

Muchas plantas nativas producen frutas comestibles, algunas de las cuales además de tener un buen sabor, constituyen un complemento dietético en comunidades rurales. Especies como algarrobo (*Hymenaea courbali*) boca vieja (*posoqueria longiflora*), la granadilla, la guaba (*inga spectabilis*), el níspero (*manikara sapota*), el nance (*Byrsonima crassifolia*), el anón (*annoma reticulata* y *annona squamosa*) y pixbá, constituyen también especies promisorias.

✓ **Ornamentales**

Algunas especies del bosque natural son ampliamente utilizadas y comercializadas por pobladores locales por su valor ornamental. Entre ellas, las orquídeas constituyen la familia de plantas más apreciadas y presionadas con fines comerciales, razón por la cual todas las especies de esta familia se consideran vulnerables. Los helechos, también constituyen otro grupo de especies muy extraído de su hábitat natural para la venta como ornamentales. Los musgos (para la confección de pesebres navideños) y especies de gesneriáceas, aráceas, bromeliáceas, palmas, heliconias son altamente buscadas por su valor ornamental.

✓ **Tintes, fibras, corteza y otros productos vegetales**

Un gran número de especies nativas productoras de fibras y tintes han sido tradicionalmente empleadas en las áreas rurales e indígenas para la confección de artesanía, adornos, etc. Entre las especies productoras de fibras tenemos el cortezo, el barrigón, el malagueto, la cabuya, pita, la palma sombrero, la majagua y el cacua. Entre las plantas tintóreas se puede mencionar la mora, el macano, el añil silvestre. La jagua es ampliamente utilizada por los grupos indígenas para teñirse el cuerpo, así como el achiote y el ojo de venado. Recientemente se ha descrito las especies nativas que son utilizadas para la elaboración de artesanía en la provincia de Coclé.

✓ **Plantas medicinales**

Algunos intentos de domesticación de las plantas medicinales en Panamá se limitan a investigaciones en las especies *Bixa orellana* (achiote) y *Cymbopogon citratos* (hierba de limón). Otras especies son cultivadas con fines agrícolas incluyendo huertos familiares, los cuales son del consumo familiar y venta comercial. Con relación a la procedencia de las plantas medicinales, tenemos que provienen principalmente de los bosques naturales, en menor cuantía de huertos o granjas familiares.

Fauna

La Fauna de invertebrados, constituyen la mayor parte de organismos del reino animal. Tal diversidad implica una serie de limitaciones para su estudio, aunque el Hombre ha podido identificar, conocer, controlar y en algunos casos manejar una variedad de animales invertebrados directamente relacionados positiva o negativamente a su bienestar.

Los moluscos se han registrado unas 3,757 especies y 21 especies identificadas como de importancia económica y alimenticia en Panamá, tales como las almejas, concha negra, longorón, ostras, cambombia, cambute, pulpo y calamares.

Respecto a los artrópodos, se estima que Panamá posee unas 1,223 especies de arañas. También se incluye en este grupo los crustáceos que se han identificados unas 26 especies de

importancia económica comprende 12 variedades de camarones, 5 especies de langostas y 9 variedades de cangrejos.

Los insectos representan el grupo de animales invertebrados más numerosos del planeta y en Panamá han sido estudiados aquellos que están fuertemente ligados con el Hombre, como parásitos, transmisores de enfermedades y como plagas que afectan cultivos e inmuebles. Así tenemos que por ejemplo se reportan unas 162 especies del grupo Orthoptera (mantis, grillos y cucarachas), 45 especies del grupo Isoptera (comejenes o termitas), 1,622 especies del grupo Homóptera (cigarras y áfidos), 550 especies de Lepidópteros (mariposas), entre otros. Igualmente se consideran los insectos acuáticos que aunque su estudio es un campo casi desconocido en el ámbito mesoamericano, juegan un papel importante para los ambientes, particularmente porque se utilizan como indicadores de la calidad de agua. Las ordenes que aportan una mayor contribución a la fauna de insectos acuáticos, están efemerópteros, odonatos, plecópteros, tricópteros, dípteros, hemípteros y coleópteros.

En cuanto a los animales mamíferos podemos indicar que aún existen 200 especies de mamíferos silvestre en Panamá (Méndez, 1970) incluyendo ballenas y delfines de nuestras aguas territoriales, pero muchos de ellos están en la lista roja de UICN en peligro de extinción.

Asociado a sabanas y bosques tropicales secos de tierras bajas se encuentran especies de roedores y murciélagos como *Sylvilagus brasiliensis* (conejo mulato), que también puede encontrarse en tierras altas (fortuna); *Urocyon cinereoargenteus* (micho de cerro); *Felis pardalis* (ocelote, manigordo) y *Felis weidii* (tigrillo) que de distribución general.

La zona de bosques húmedo de tierras bajas está aún densamente poblada por perezosos, hormigueros, monos como el Sanguino *geoffrogi* (mono tití), abundantes murciélagos, *Cabassus centralis* (armadillo), *Sciurus variegatoides* (ardilla negra); *Proechimys semiespinosus* (mocangué), *Trichechus manatus* (manatí), *Didelphys marsupiales* (zorrea común), *Tapirus bairdii* (macho de monte), *Tayassu pecari* (puerco de monte), *Odocoileus virginianus* (venado de cola blanco), *Tayassu tajacu* (saino), *Hydrochaeris hydrochaeris* (poncho), *Agouti paca* (conejo pintado).

La asociación de plantas que pueblan esta área hace posible la vida a estos animales, aunque algunos de ellos se encuentran ya en la lista roja con peligro de extinción.

En el Parque Natural Metropolitano, se pueden observar grandes grupos de Porción lotor (mapache, gato manglatero), el más pequeño de los hormigueros de Panamá *Cyclops didactylus*, el *Bradypus infuscatus* (perezoso o perico ligero), y *Tamandua tetradactyla*.

La selva húmeda de tierras altas, con una temperatura templada a veces de menos de 16 grados centígrados, se extiende desde los 700 a los 3000msnm. Cruzada de abundantes ríos una precipitación pluvial que a veces pasa de los 3000 mm en un año, protege una exuberante vegetación de helechos, musgos, líquenes, orquídeas.

Asociados a esta composición de *Quercus* sp. (roble), *Persea* sp. (Aguacate silvestre), *Psychotria* sp. (raicillas), y *Trumbifelta speciosa* (cepa de caballo), donde los árboles de los bosques primarios aún se mantienen sin que se devasten, con alturas de 20m y más, existen dos especies de musarañas del género *Cryptotis*, el *Conepatus semiastratus* (zorrito), *Mustela fragata* (lince), *Dasyprocta punctata* (ñeque), *Microsciurus mimulus* (ardilla pimea), *Cuendau mexicanus* (puercoespín norteño), *Felis concolor* (león americano), *Shpeotus venaticus* (pro salvaj), *Flis onca* (tigre), *Manzama americana* (corzo); monos como *Cebus capucinus* (cariblanco), *Ateles geoffrogi* (mono colorado), *Aotus trivirgatus* (junjuná); *Allouta villosa* (mono negro), *Basaricus sumichastii* (cacomixtle), *Nasua nasua* (gari solo), y venado de cola blanca, manigordo, saino, macho de monte, entre otros (Méndez, 1979)

Para el área de La Fortuna de provincia de Chiriquí, se conocen del orden Chiroptera, cuatro familias, seis subfamilias, 12 géneros y 20 especies de murciélagos. Entre ellos se registran por primera vez en Panamá el *Sturnira mordax*.

Muchos de estos mamíferos están en peligro de extinción y aunque en algunos lugares aún se reporta su existencia, el número es bajo, como en el caso de manigordo, tigre, mono tití, mono aullador, (*Allouata palliata*), zorra de cuatro ojos (*Phllander opussum*).

A veces, sólo se encuentra un individuo o se ven las huellas. Por ejemplo, en la isla de Barro Colorado, monumento nacional desde 1930, han desaparecido algunas especies como el puma (*Felis concolor*), los pecaríes de labios blancos (*Tayassu pecai*), las ardillas enana (*Microsciurus Alfaro*) las ratas arroceras (*Rymys fulvecens*), gracias a la acción de los cazadores furtivos de tierra firme.

En la isla se reportan aún seis especies de marsupiales, cinco de primates, seis de edenatos, de *Lagomorpha* sólo *Sylvilagus brasiliense*, de *Roedentia* persisten ocho especies, *Carnívora* ocho y *Perissodactyla* sólo *Tapirus bairdii*. De *Artyodactyla* el *Tayassu tajacu*, *Mazama americana* y *Odocoileus virginianus*. El área del Monumento Nacional Isla Barro Colorado consta de 1500ha y está a una altura de 137m sobre el nivel del Lago Gatún.

Ha sido una de las áreas naturales más protegidas, ya que como se mencionó, el Smithsonian administra la isla desde 1946 y se han llevado a cabo un número sinnúmero de investigaciones que han enriquecido el conocimiento de la historia natural de Panamá.

Uno de los últimos estudios de gran importancia para el conocimiento de los manatíes, especie en peligro de extinción, fue hecho por un grupo denominado CARIBAZO, a fin de observar el estado actual del *Trichechus manatus* en Panamá, principalmente en la provincia de Bocas del Toro, además de Veraguas, Colón, Comarca de san Blas y el Lago Gatún señalaron un total de 71 manatíes que incluyen 60 adultos y 11 crías.

4.1.8 Ecosistemas

De acuerdo con la clasificación, los principales ecosistemas terrestres están representados por los bosques tropicales. Tossi realizó un estudio forestal en la República de Panamá utilizando el sistema de clasificación de Zonas de Vida de Holdridge; En ese estudio se determinaron doce (12) Zonas de Vida en el territorio de Panamá.

En la actualidad la fisonomía, composición y extensión de las asociaciones vegetales se han modificado y en algunos casos han desaparecido, tanto por el desarrollo de los centros urbanos como el aumento de la superficie de terreno bajo cultivo y ganadería. No obstante, tanto la topografía como las condiciones climáticas existentes en el territorio resultan factores adecuados para que estas asociaciones vegetales se desarrollen.

En 1967 un grupo de profesionales llevaron a cabo una investigación con el propósito de producir un mapa actualizado de los bioclimas de Panamá empleando para la clasificación el sistema de Zona de vida de las formaciones vegetales del mundo establecida por el Dr. L.R. Holdridge.

Se identificaron y demarcaron en el mapa un total de 12 zonas de vidas distintas repartidas así: 3 zonas en la Faja Tropical Bosal, Bosque Seco Tropical, Bosque Húmedo Tropical, Bosque Muy Húmedo Tropical; 4 zonas de vida perteneciendo a la Faja Premontano Tropical, Bosque Seco Premontano, Bosque Húmedo Premontano, Bosque muy Húmedo Premontano, Bosque Premontano Pluvial; 3 zonas de vida perteneciendo a la faja Montano bajo tropical, Bosque Húmedo Montano Bajo, Bosque muy Húmedo Montano Bajo, Bosque Pluvial Montano bajo; 2 zonas de vida perteneciendo a la Faja Montañosa Tropical, Bosque Muy Húmedo Montano, Bosque Pluvial Montano. (Ver Anexos 1: Mapas).

Tabla 2-5 presenta las doce zonas de vida establecidas por los investigadores reflejando la superficie de ocupación que representan con respecto al territorio nacional.

Zonas de Vida	Código	Superficie (km ²)	% del país
Bosque seco premontano	bs-P	605	0.82
Bosque Seco Tropical	bs-P	2.803	3.78
Bosque Húmedo Premontano	bh-P	2.425	3.27
Bosque muy Húmedo Premontano	bmh-P	13.145	17.73
Bosque muy Húmedo Tropical	bmh-P	17.050	23.00
Bosque Pluvial Premontano	bp-P	6.649	8.97
Bosque pluvial montano Bajo	Bp-MB	1.852	2.50
Bosque Húmedo y muy Húmedo montano bajo	Bh-MB	28	0.04
	Bmh-MB	202	0.27
Bosque Muy Húmedo y Pluvial Montano	bmh-M	4	0.01
	bp-M	262	0.35
Bosque Húmedo Tropical	Bh-T	29.106	39.26

Tabla 2-5: Zonas de Vida de Panamá

Fuente: .Estudio Bioclimas de Panamá 1967.

Contando la República de Panamá con doce zonas de vida, se entiende su relación con la diversidad de animales que se encuentran en el país; a continuación se presentan. La Tabla 2-6 nos refleja dentro de biodiversidad panameña en número de especies vertebradas endémicas en Panamá. La Tabla 2-6 muestra la diversidad de Especies de Vertebrados y Conservación en Panamá. Siendo conscientes de la importancia de la diversidad biológica del país, por medio de leyes se protegen los animales en peligro de extinción como lo refleja la última columna de la misma tabla

Tabla 2-6: Diversidad de Especies de Vertebrados y Conservación en Panamá

Grupos	Nº de Especies en el Mundo	Nº de Especies para Panamá	Nº de Especies biológicas protegidas por Ley Nacional
Peces de Aguadulce	8411	146	-
Peces Marinos	9150	1200	-
Anfibios	4000	170	1
Reptiles	500	228	10
Aves	9672	930	38
Mamíferos	4327	232	33

Fuente: Estudio Bioclimas de Panamá 1967 y Consultores.

Las especies que se presentan en la Tabla 2-7 son únicas de la República de Panamá, la cual refleja también su ubicación geográfica en el istmo. Corresponden a Mamíferos endémicos de Panamá.

Tabla 2-7: Mamíferos endémicos de Panamá

Especies	Nombre Común	Provincias
<i>Alouta Coibensis</i>	Mono Aullador de Ciba	Coiba, Los Santos
<i>Dasyprocta Coibae</i>	Neque de Coiba	Veraguas
<i>Coendou rothchildi</i>	Puerco espin	Todas las Provincias
<i>Lyomis adpersus</i>	Ratón de Bolsa rosillo	Tierras baja del centro u occidente del Istmo
<i>Rhipidomys Scandens</i>	Ratón trepador	Darién
<i>Tylomys fulviventer</i>	Rata trepadora de vientre fulvo	Darién
<i>Tylomys panamensis</i>	Rata trepadora Oscura	Darién
<i>Isthmoys pirrensis</i>	Ratón Monte pírrense	Darién
<i>Rheomys raptor</i>	Ratón Acuático darienita	Darién
<i>Artibeus incomitatus</i>	Murciélago frutero de la isla Escudo de Veraguas	Veraguas

Fuente: Estudio Bioclimas de Panamá 1967.

La Tabla 2-8 nos refleja dentro de biodiversidad panameña en número de especies vertebradas endémicas de Panamá

Tabla 2-8: Números de Especies Vertebradas Endémicos en Panamá

Grupos	Número de Especies
Anfibios	23
Reptiles	24
Aves	8
Mamíferos	10
Total	65

Fuente: Estudio Bioclimas de Panamá 1967.

Las causas del deterioro de la riqueza biológica de Panamá son múltiples y obedecen a procesos muy complejos, la mayor parte de las veces muy interrelacionados entre sí. En términos generales se puede indicar que el deterioro de la diversidad biológica en Panamá obedece a los dos tipos de causas: las directas y las institucionales.

4.1.9 Áreas Protegidas

Las áreas protegidas en la República de Panamá están dentro de un sistema. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas está constituido por 51 unidades de manejo que protegen las muestras más representativas de la mayor parte de los ecosistemas naturales del país, con una superficie de 4.3 millones de hectáreas correspondientes al 57% del territorio nacional.

Dentro de los territorios comprendidos en las áreas protegidas se desarrollan complejos procesos ecológicos que contribuyen en gran medida con las actividades económicas y sociales del país, tales como la producción del 50% del agua en cantidad y calidad suficiente para la operación del Canal de Panamá; la protección de los suelos y de los embalses de proyectos que producen el 60% de energía Hidroeléctrica Nacional; la protección de áreas de Reproducción y Crecimientos de Especie de importancia económica, como el camarón, etc.

Las áreas que conforman el sistema de Áreas Naturales Protegida, además ofrecen múltiples oportunidades para el desarrollo de actividades como: el ecoturismo, la investigación, la prospección biológica y la venta de servicios ambientales, como el caso de secuestro de carbono.

En términos de planificación y financiamiento ha habido considerables avances en los últimos años. Existe un Plan Nacional para el Sistema de Áreas Protegidas, elaborado en el año 1997 y que actualmente se encuentra bajo revisión. A pesar de que sólo 14 áreas cuentan con planes de manejo, se está haciendo esfuerzos para elaborar nuevos planes y actualizar los existentes.

Tabla 0-9: Superficie de Áreas Protegidas por Categorías de Manejo

Categoría de Manejo	Superficie por Ha.	Porcentaje
Parque Nacionales	1,359.647	71.4%
Reservas Forestales	89,319	4.7%
Refugios de Vida Silvestre	42,354	2.2.%
Bosques Protector	125,000	6.6%
Humedales	119.525	6.3%
Áreas Naturales	265	0.01%
Áreas Recreativas	348	0.02%
Zonas de Protección Hídrica	27,242	1.4%
Áreas Silvestres	100,000	503%
Corredor Biológico	31,275	1.6%
Áreas de Uso Múltiple	2,000	0.1%
Total	1,902,379	100%

Fuente: Halcrow Group Limited

4.1.10 Biodiversidad

El término diversidad biológica o biodiversidad es hoy día muy utilizado indistintamente a nivel ambiental y ha trascendido el concepto de vida silvestre, bosques y áreas protegidas (CCAD, 1998).

El concepto de biodiversidad desde el punto de vista técnico-biológico según el Convenio de Diversidad Biológica: “Se entiende por la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada

especie, entre las especies y los ecosistemas” (Convenio de Diversidad Biológica, 1992). La variabilidad total de especies o identidades biológicas se desconoce con exactitud, pero según estimaciones realizadas en el número de especies globalmente oscila entre los 5 a 30 millones de organismos, de los cuales se ha descrito unos 1.4 millones. Se destacan unas 250,000 especies de plantas, 45,000 especies de vertebrados, 70,000 especies de moluscos, 40,000 especies de crustáceos, 75,000 arácnidos y unas 950 especies de insectos. Sin embargo, la diversidad de especies se ha estado perdiendo en forma alarmante, tanto local como globalmente y se piensa que en los próximos 30 años se podrían perder entre el 5 y 10% de las especies del mundo.

El Estado panameño suscribió el 5 de junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil, al Convenio de Diversidad Biológica – CDB y lo ratifica mediante Ley N° 2 del 12 de enero de 1995. La adhesión de Panamá al CDB (Convenio de Diversidad Biológica) compromete al país a tomar consideraciones específicas en torno de la Gestión Integral de Diversidad Biológica establecida en el territorio.

4.1.11 Aspectos de Bienes Culturales

En los sub-proyectos se analizará el patrimonio histórico, arqueológico, antropológico, paleontológico, religioso y cultural, que incluirá la caracterización de los monumentos nacionales y otras áreas protegidas o de singularidad paisajística. Sitios arqueológicos y/o ceremoniales que deben protegerse; Situación de los pueblos indígenas y su patrimonio (descripción dinámica y cuantitativa para el área de influencia indirecta a nivel de semidetalle y para el área de influencia directa a nivel de detalle).

Los aspectos de bienes culturales de la República de Panamá abarcan diferentes áreas entre los cuales se pueden mencionar: arte, literatura, historia, arqueología y otros. Los mismos se encuentran correlacionados entre sí y se remontan a los primeros pobladores del istmo.

De acuerdo, a diversas investigaciones realizadas principalmente por extranjeros, los primeros pobladores del istmo fueron indígenas, posteriormente los españoles son los que pisan el istmo de Panamá, trayendo consigo su cultura, idioma, costumbres, religión, etc.

En la época precolombina se desarrollaron cuatro culturas: La de la Provincia de Chiriquí con pictografías y trabajos en metal; la de la Provincia de Veraguas con profundas cámaras funerarias, cerámicas y joyas; la de la Provincia de Coclé con numerosos objetos de ofrendas; la de la Provincia de Panamá con objetos de cerámica diversas; y la de la Provincia de Darién con cerámica poco elaborada.

La información que se presenta a continuación es la relacionada con la arqueología de Panamá que ha sido estudiada por investigadores extranjeros, de acuerdo a los mismos agrupan el país en zonas:

- Occidental: Bocas del Toro; Chiriquí
- Zona Central: Veraguas; Herrera; Los Santos; Coclé
- Zona Metropolitana: Panamá
- Zona Oriental: Darién

Zona Occidental

Bocas del Toro: En la provincia de Bocas del Toro, no existe mayor información de hallazgos arqueológicos, debido a que aún no se ha concluido en datos concretos de estudios arqueológicos del área.

Chiriquí: Las investigaciones a demostrado la presencia de pictografías y trabajos de metal, igualmente indican que existían áreas culturales en las cuales se han encontrado estatuillas de piedra verde probablemente olmeca y vasijas.

Zona Central

La zona central comprende las provincias de Veraguas, Herrera, Los Santos y Coclé. En estas provincias se han dado los mayores hallazgos que han sido objeto de estudios por investigadores extranjeros. En Veraguas se hallaron tumbas, cerámicas y joyas; en Herrera fragmentos de utensilios de piedra de la tradición “Clovis” (950-8900 a.C.); y en los Santos algunos rasgos funerarios, cerámica policromada y orfebrería. Finalmente en Coclé se encontraron sitios que contenían numerosas ofrendas.

Metropolitana (Provincia de Panamá)

En el Archipiélago de Las Perlas se encontraron áreas de basureros asociados con vivienda, cerámica pintada y plásticamente decorada. De acuerdo a la clasificación tipológica vigente, el material encontrado pertenece a las siguientes categorías: El Hatillo policromo, Ciruelo Negro sobre rojo Conte policromo; Tonosí/Cubita tricromo.

Darién

Los resultados de barreno realizados en Darién demuestran que los bosques del alto río Tuira también habían sido penetrados por agricultores conocedores del maíz para el 2,000a.c. Sin embargo, esta región ha conocido muy pocas investigaciones arqueológicas por lo que no se puede comparar la historia de la vegetación con la distribución de asentamientos prehispánico.

A continuación se presentan los monumentos históricos y sitios arqueológicos **declarados** mediante Ley en la República de Panamá.

Monumentos y Sitios:

- A. Conjunto Monumental Histórico de Panamá Viejo (Provincia de Panamá).
- B. Conjunto Monumental Histórico de Casco Antiguo de la Ciudad de Panamá:
 - 1. Iglesia Catedral
 - 2. Iglesia de San Felipe de Neri
 - 3. Iglesia de la Merced
 - 4. Convento de Santo Domingo y Arco Chato
 - 5. Muralla de las Bóvedas
 - 6. Ruinas del Baluarte de Jesús
 - 7. El Salón Bolívar
 - 8. Iglesia de Santa Ana
 - 9. Parque de Santa Ana
- C. Conjunto Monumental Histórico de Portobelo (Provincia de Colón).
 - 1. Aduana o Contaduría
 - 2. Castillo de San Jerónimo
 - 3. Iglesia de San Felipe de Portobelo
- D. En la Provincia y Ciudad de Panamá:
 - 1. Casa Mateo Iturralde
 - 2. Instituto Nacional de Panamá
 - 3. Museo Nacional de Antropología Reina Torres de Araúz

4. Hospital Santo Tomás y sus Jardines
 5. Dos edificios que pertenecían al Ministerio de Relaciones Exteriores
 6. Iglesia de Taboga
- E. En la Provincia de Colón:
1. La población de Portobelo
 2. Castillo de San Lorenzo El Real de Chagres
 3. Iglesia Episcopal de Cristo a orillas del mar
- F. En el Interior del País: (Provincias de Veraguas, Coclé, Los Santos, Chiriquí)
1. Iglesia de Santiago Apóstol de Nata de los Caballeros
 2. Iglesia Santo Domingo de Guzmán de Parita
 3. Iglesia de Santa Librada de Las Tablas
 4. Iglesia de San Anastasio de Los Santos
 5. Casa Natal del Dr. Belisario Porras en Las Tablas
 6. Museo Manuel Fernando Zárate en Guararé
 7. Casa del Cabildo o Museo de La Villa en Los Santos
 8. Escuela Normal Juan Demóstenes en Santiago
 9. Iglesia San Francisco de La Montaña en Veraguas
 10. Casa de Don Francisco Morazán en David
 11. El Petroglifo de Nancito en Remedios
 12. La Garita Antigua en Remedios
 13. Iglesia Católica en Remedios
 14. Torre Exenta de la Catedral de San José de David
 15. Residencia de Obaldía en David

A continuación se presenta los monumentos y sitios arqueológicos *por declarar*, mediante ley en la República de Panamá:

Monumentos y Sitios:

- A. En el Conjunto Monumental Histórico de Panamá La Vieja (Provincia de Panamá)
1. Plaza Mayor
 2. Casa Terrín
 3. Casa de los Herreros
 4. El Cabildo
 5. Casa Alarcón
 6. Iglesia y Convento de Santo Domingo
 7. Iglesia y Convento de la Compañía de Jesús
 8. Iglesia y Convento de la Merced
 9. Iglesia y Convento de la Concepción
 10. Iglesia y Convento de San Francisco
 11. Puente del Rey
 12. Puente del Matadero
 13. Puente Zuela

14. Casas Reales
 15. Casa de los Genoveses
 16. Fuente de la Natividad
 17. Aljibe mayor
- B. En el Conjunto Monumental Histórico del Casco Antiguo de la Ciudad de Panamá:
1. Iglesia y patio de la Compañía de Jesús
 2. Iglesia de San José
 3. Iglesia de San Francisco de Asís
 4. Teatro Nacional y Palacio del Gobierno
 5. Antigua Corte Suprema de Justicia
 6. Presidencia de la República
 7. Palacio Municipal
- C. En el Conjunto Monumental Histórico de Portobelo (Provincia de Colón):
1. Castillo Viejo de Santiago de la Gloria
 2. Fuerte, Batería y Casa Fuerte de Santiago
 3. Castillo de San Felipe
 4. Batería de San Fernando
 5. Fuerte Farnesio
 6. La Trinchera
 7. Casa de la Pólvara
 8. Baluarte de San Cristóbal
 9. Puentes Coloniales
- D. En la República de Panamá
1. El Archivo Nacional (Provincia de Panamá)
 2. Museo Afro antillano (Provincia de Panamá)
 3. Iglesia de Yaviza, Distrito de Pinogana, (Provincia de Darién)
 4. Fortín Yaviza, Distrito de Pinogana, (Provincia de Darién)
 5. Cañón el Real de Santa María, Distrito de Pinogana, (Provincia de Darién)
 6. Fortín Boca Grande, Distrito de Chepigana, (Provincia de Darién)
 7. Fortín El Encanto, Distrito de Chepigana, (Provincia de Darién)
 8. Iglesia de Chimán, Distrito de Chimán, (Provincia de Panamá)
 9. Casa de Hernando Luque en Taboga, Balboa, (Provincia de Panamá)
 10. Antigua Estación del Ferrocarril de Bogaba, (Provincia de Chiriquí)
- E. En las áreas adyacentes al Canal de Panamá:
1. La Grúa Bucyrus
 2. La Locomotora Eléctrica de Arrastre No. 645
 3. La Vagoneta No. 5066

4. La Vagoneta No. 418
5. La Vagoneta No. 54
6. El Edificio de Administración del Canal de Panamá
7. El Monumento a George Washington Goethals
8. El Paseo del Prado
9. El Círculo John F. Stevens
10. La Escuela Primaria de Balboa
11. La Escuela Secundaria de Balboa
12. La Casa del Administrador o Casa Goethals
13. El Cementerio Francés

A continuación se presenta de acuerdo a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico el listado de los sitios que cuentan *con mayor potencial arqueológico* en la República de Panamá:

1. Abrigo de Aguadulce (Provincia de Coclé)
2. El Caño (Provincia de Coclé)
3. Cueva de los Vampiros (Provincia de Coclé)
4. Cueva de los Ladrones (Provincia de Coclé)
5. Conte (Provincia de Coclé)
6. Cerresuela (Provincia de Coclé)
7. Belén (Provincia de Coclé)
8. Cerro Brujo (Provincia de Coclé)
9. Santana (Provincia de Coclé)
10. La Mula (Provincia de Herrera)
11. Monagrillo (Provincia de Herrera)
12. Cerro Juan Díaz (Provincia de Los Santos)
13. Tonosí (Provincia de Los Santos)
14. Campo de Batalla de San Pablo (Provincia de Chiriquí)
15. Barriles (Provincia de Chiriquí)
16. Volcán (Provincia de Chiriquí)
17. Camino de Cruces (Provincia de Panamá)
18. Panamá Viejo (Provincia de Panamá)
19. Lago Alajuela (Provincia de Panamá)
20. Lago Gatún (Provincia de Panamá)
21. Madden (Provincia de Panamá)
22. Playa Venado (Provincia de Panamá)

23. Camino Real (Provincia de Panamá)
24. Portobelo (Provincia de Colón)
25. Fuerte San Lorenzo (Provincia de Colón)

La Ley No.14 de 5 de mayo de 1982 y su modificación dictada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2003, regula todo lo concerniente al patrimonio histórico y cultural de la República de Panamá.

Todo proyecto de inversión (pública o privada) de acuerdo a legislación vigente en materia ambiental debe cumplir con la presentación de informe de reconocimiento arqueológico del sitio, con la finalidad de preservar los posibles hallazgos en esta materia.

5 IDENTIFICACIÓN, ANALISIS Y BALANCE DE LOS IMPACTOS (NEGATIVOS Y POSITIVOS) DEL PROYECTO EN SUS DIFERENTES ETAPAS – MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Descripción del Proyecto y sus Alternativas

Toda actividad humana, provoca la alteración del medio circundante, por lo cual la identificación, análisis y balance de los posibles impactos de estos proyectos, es de suma importancia, para la determinación de su viabilidad ambiental.

Se ha considerado mejorar los servicios de agua y alcantarillado de las comunidades de Alcalde Díaz y Chilibre, cuyo alcance se limitará a las áreas en estudio por PASAP, lo cual incluye una población de cerca de 140,000 personas. Adicionalmente se mejorará integralmente, la eficiencia de la gestión operativa y comercial de la Regional de Colón, para lograr resultados visibles y medibles.

A fin de identificar y evaluar posibles impactos negativos y positivos que se generarán con el desarrollo de las actividades del proyecto, se analizarán tanto las actividades a realizar, como el factor ambiental que se impactará, siguiendo los procedimientos establecidos en el Proceso de Evaluación Ambiental de la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá.

Los proyectos propuestos se encuentran basados en la demanda definida por la comunidad y de acuerdo con la Política de Evaluación Ambiental del Banco Mundial, es clasificado como *Categoría B* (asumen impactos menores, que pueden ser frecuentemente mitigables).

Este capítulo evalúa los impactos positivos y posibles impactos negativos que la construcción y operación de los sub proyectos financiados pueden causar, directa o indirectamente sobre el ambiente. Así mismo, se ofrecen las recomendaciones sobre las medidas necesarias para evitar, minimizar, mitigar, y/o compensar los impactos adversos y en general, para mejorar el desempeño del proyecto.

Los impactos ambientales fueron clasificados en función de: su carácter, intensidad, duración, tipo, reversibilidad, extensión, probabilidad de ocurrencia y complejidad del impacto.

A continuación, se presenta su definición e interpretación:

5.1 Clasificación

Carácter: Característica que indica si un impacto mejora o deteriora las condiciones de la base ambiental. Se califica de la forma siguiente:

- Positivo: Impacto que implica un mejoramiento o recuperación del ambiente biofísico, o un beneficio socio económico de la comunidad involucrada.

- Negativo: Impacto que implica un deterioro de la condición presentada en la base ambiental.
- Neutro: Impacto que no modifica la condición presentada en la base ambiental.

Intensidad: Calidad que refleja el grado de alteración de una variable ambiental.

- Baja: Cuando el grado de alteración es pequeño y puede considerarse que la condición de base se mantiene.
- Moderada: Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a la condición presentada en la base, pero dentro de rangos aceptables. Se espera la recuperación dentro del proyecto.
- Alta: Cuando el grado de alteración respecto a la base es significativo y en algunos casos puede considerarse inaceptable. La recuperación puede requerir mucho tiempo.

Duración: Calidad que indica el tiempo que estará presente el impacto, efecto o alteración. Se clasifica en:

- Temporal: El impacto temporal generalmente ocurre durante la fase de construcción y los recursos recuperan su condición inicial durante o inmediatamente después de la construcción.
- Corto Plazo: El impacto a corto plazo podría durar aproximadamente 3 años siguientes a la construcción.
- Largo Plazo: Un impacto es considerado de largo plazo si el recurso requiere más de 3 años en recuperar su condición original.
- Permanente: Un impacto permanente es un cambio de un recurso, donde el recurso cambia sus características durante la vida del proyecto.

Tipo: Características que indica si el proyecto es responsable del impacto o causa el impacto a través de otras variables. Se clasifican en:

- Directo: Cuando el componente ambiental afectado recibe el impacto de la actividad u obra del proyecto sin la participación intermedia de otros componentes.
- Indirecto: Cuando el componente ambiental afectado recibe el impacto a través de otra variable afectada y no directamente por acción del proyecto.

Reversibilidad: Características que indica si el efecto sobre el medio ambiente es reversible o irreversible. Se clasifican en:

- Reversible: Cuando el efecto sobre el medio ambiente causa impacto, que con la utilización de medidas conservacionistas y de mitigación puede revertirse sus consecuencias.
- Irreversible: Cuando el efecto sobre el medio ambiente causa impacto, que con la utilización de medidas conservacionistas y de mitigación no pueden revertirse sus consecuencias.

Extensión: Calidad que refleja el grado de alteración de las variables ambientales en su conjunto. Se clasifican en:

- Nula: Cuando el grado de alteración no se da.
- Pequeña: Cuando el grado de alteración en su conjunto es pequeño y puede considerarse que la condición de base se mantiene.

- Moderada: Cuando el grado de alteración en su conjunto implica cambios notorios respecto a la condición presentada en la base, pero dentro de rangos aceptables. Se espera la recuperación dentro del proyecto.
- Grande: Cuando el grado de alteración en su conjunto respecto a la base es significativo y en algunos casos puede considerarse inaceptable. La recuperación puede requerir mucho tiempo.

Ocurrencia: Característica que indica la probabilidad que se manifiesta en un efecto en el medio ambiente. Se clasifica en:

- Improbable: Cuando existen bajas expectativas que manifiestan un impacto.
- Posible: Cuando los pronósticos de ocurrencia de un impacto no son claramente favorable o desfavorables.

Mitigación: Indica la probabilidad de mitigación de un impacto.

- Mitigable: Impacto irreversible en forma natural, pero que puede ser mitigado, mediante acciones correctoras.
- No Mitigable: Impacto irreversible que no puede ser mitigado mediante acciones correctoras.

5.2 Identificación de los impactos

5.2.1 Etapa de Planificación

Durante la etapa planificación del proyecto (acueductos o alcantarillados) no se producirán impactos sobre los factores ambientales que ameriten algún tipo de mención. Una vez se culminen las actividades previstas para esta etapa, la entidad promotora del proyecto debe proceder a la elaboración de la evaluación ambiental, considerando las normas y procedimientos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.123 del 24 de agosto de 2009 de la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá.

5.2.2. Etapa de Construcción

Durante esta etapa es que se generarán en propiedad los impactos al medio ambiente:

Factores Físicos

Meteorológicos

No hay impactos sobre el clima, temperatura, humedad, radiación solar, evaporación y vientos. Las alteraciones sobre este factor físico no dependen de las actividades que se desarrollan con la construcción de los sub proyectos, sino de otros factores naturales.

Calidad del Aire

El aumento de la generación de polvo se puede producir durante la ejecución de algunos de los trabajos de movimientos de tierra, requeridos para la construcción de las obras.

Los impactos sobre el aire son de: carácter negativo, intensidad baja, duración temporal, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión pequeña, ocurrencia probable y su impacto mitigable.

Ruido

Durante la construcción de los sub proyectos se percibirá un aumento en los niveles de ruido, los cuales serán causados por las actividades de construcción. En caso de utilizarse

maquinaria para el movimiento de tierra, el impacto será mayor que de realizarse todas las actividades de forma manual.

Los impactos de ruido son de: carácter negativo, intensidad baja, duración temporal, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión pequeña, ocurrencia probable, y su impacto es mitigable.

Geotecnia

No hay impactos sobre la geotecnia del área directa del proyecto. La formación geológica no sufrirá cambios a profundidad, su configuración básica continuará siendo la misma.

Suelos (Erosión)

Por tratarse de un proyecto en donde los trabajos se resumen más que todo a excavaciones y no propiamente a actividades de movimiento de tierra, los efectos que se pudieran causar al suelo por efecto de la erosión son mínimos. Deberá cuidarse en lo relativo a la erosión, durante las tareas de desmontes, no realizar mayores extracciones de cubierta vegetal que la estrictamente necesaria para minimizar la posibilidad de erosión.

Los impactos sobre el suelo (erosión) en el área de los sub proyectos, son de: carácter negativo, intensidad baja, duración temporal, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión pequeña, ocurrencia cierta y su impacto es mitigable.

Aguas Superficiales y/o Subterráneas

El impacto sobre este factor es directo (dotación de agua potable o el desalojo/tratamiento de las aguas residuales). En cada caso, se deberá considerar la sostenibilidad del recurso, para no degradar el mismo y garantizar su capacidad.

Los impactos sobre las aguas superficiales y/o subterráneas son de carácter negativo, intensidad baja, duración permanente, tipo directo, reversibilidad irreversible, extensión baja, ocurrencia cierta y su impacto mitigable.

Factores Biológicos

Flora

Los impactos estarán relacionados con la remoción de material vegetal o árboles. Los impactos son de: carácter negativo, intensidad baja, duración temporal, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión pequeña, ocurrencia probable, y su impacto es mitigable.

Fauna Terrestre y Acuática

Los impactos sobre la fauna terrestre serán los relacionados a la eliminación del hábitat vegetal y la presencia del hombre que traerá como consecuencia que se trasladen a las áreas contiguas.

En cuanto a la fauna acuática, su impacto será directo sobre la modificación de su hábitat producto de la descarga de aguas residuales al cuerpo receptor (caso de proyecto de aguas residuales). En el caso de dotación su impacto es positivo. .

Los impactos sobre la fauna terrestre son de: carácter negativo, intensidad baja, duración temporal, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión pequeña, ocurrencia probable y su impacto es mitigable.

Los impactos sobre la fauna acuática son de: carácter negativo/positivo, intensidad baja/media (dependiendo la fuente de agua utilizada, duración temporal ó largo plazo (dependiendo cuál

es la fuente de agua utilizada), tipo directo, reversibilidad reversible, extensión pequeña, ocurrencia probable y su impacto es mitigable.

Factores Socio-Económicos

Demografía y Población

No hay impactos sobre los aspectos de demografía y población, durante la etapa de construcción del proyecto. Estos factores se mantendrán inalterables.

Educación

No habrá impactos sobre la educación, las edificaciones escolares no serán afectadas de ninguna manera.

Salud Pública

No hay impactos sobre el factor salud pública durante la construcción de las obras, los centros de atención médica del área de influencia de los sub proyectos se mantendrán iguales en su función operativa y administrativa.

Infraestructura Básica

No hay impactos en esta etapa, los impactos sobre la infraestructura básica, se darán al dotar al área (comunidad) de este elemento básico (sistema de acueducto o alcantarillado).

Desechos

Los impactos de los desechos (en general) serán producto los desechos de las obras a realizar y los generados por los trabajadores, los mismos son de: carácter negativo, intensidad baja, duración temporal, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión moderada, ocurrencia probable y su impacto es mitigable.

Empleo

Uno de los impactos más significativo es sobre el factor empleo, que logrará la generación de empleos temporales durante esta etapa, los mismos son de carácter positivo, intensidad moderada, duración temporal, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión moderada, ocurrencia cierta, y su mitigación no aplica.

Comercial

Los impactos sobre el factor comercial, responde la aumento del comercio (relacionado con la construcción), su impacto es de carácter positivo, intensidad moderada, duración temporal, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión moderada, ocurrencia probable y su mitigación no aplica.

5.2.3 Etapa de Operación

Durante esta etapa, los impactos que se pueden presentar por la operación del proyecto son básicamente positivos o neutros, siempre y cuando los sistemas de acueducto o alcantarillado funcionen de acuerdo al diseño.

Se debe indicar, que la mayoría de las infraestructuras a construir que constituirán los sistemas quedarán totalmente enterradas y confinadas, cumpliendo con las normas establecidas para este tipo de proyectos.

Considerando que los componentes que conforman los sistemas, deberán cumplir con un periodo de vida útil (estimado en más de 20 años), se deberán realizar labores de

mantenimiento, las cuales deberán ser realizadas por el personal que se capacite para estas tareas, dentro de la propia Institución principalmente, a fin de garantizar la sostenibilidad del sistema. Esta actividad de mantenimiento es periódica y de corta duración. La misma, requerirá de la utilización de equipo adecuado para estas labores, suministrado por la institución.

Factores Físicos

Calidad del Aire

Considerando que los procesos necesarios para realizar el abastecimiento o tratamiento adecuado del agua potable o las aguas residuales, se realizan en cámaras enterradas y selladas no se producirán olores, por lo cual no se producirán impactos sobre este factor.

Durante las actividades de mantenimiento se podrían producir algún tipo de olor, (se considera que los vientos podrán contribuir a disminuir este impacto), sin embargo la implementación de las medidas específicas de mitigación se deben incluir en el manual de operaciones.

Los impactos sobre la calidad del aire, son de: carácter neutro/negativo, intensidad baja, duración temporal, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión moderada, ocurrencia probable y su impacto es mitigable.

Ruido

Se podrá percibir alguna afectación por ruido durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento, los cuales dependerán de las condiciones mecánicas de los equipos utilizados. Estos posibles ruidos serán de corta duración y ocasionales, los cuales no tendrán mayor incidencia.

Los impactos de ruido, son de carácter neutro, intensidad baja, duración temporal, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión moderada, ocurrencia probable y su impacto es mitigable.

Aguas Superficiales y Subterráneas

Con la entrada en operación de los sistemas, (en el caso de dotación de agua potable) se extraerá agua de los ríos o pozos existentes para mejorar sus características bioquímicas, fin de que sea apta para consumo humano.

En el caso de las aguas residuales, después de un tratamiento serán vertidas a los cursos de agua existentes, bajando el nivel de contaminación de las mismas.

Los impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas, son de carácter positivo/negativo, intensidad moderada, duración largo plazo, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión moderada, ocurrencia probable y su impacto mitigable

Factores Biológicos

Flora y Fauna (terrestre y acuática)

Durante el proceso de operación de los sistemas de acueductos no se producirán impactos significativos a la flora y fauna terrestre, existente en el área de influencia de los sub proyectos.

En el caso de alcantarillados los impactos sobre la flora y la fauna (acuática), son de carácter negativo, intensidad baja, duración a largo plazo, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión baja, ocurrencia probable y su impacto mitigable.

Es necesario mantener la operatividad del sistema y su eficiencia para evitar el aumento de la contaminación del cuerpo receptor.

Factores Socio-Económicos

Salud Pública y Educación

Al entrar en operación los sistemas se producirán mejoras sustanciales a la salud pública en todo su contexto. Así mismo producirá un efecto positivo a la educación de forma indirecta.

Desechos

Los desechos que se generarán en esta etapa son los relacionados con las labores de operación y mantenimiento de los sistemas. Los impactos son de carácter negativo, intensidad moderada, duración a corto plazo, tipo indirecto, reversible, mitigable.

Agua Potable

Con la etapa de operación se cumple con el objetivo principal del proyecto el cual es dotar de Agua Potable a la comunidad

Los impactos del agua potable son de carácter positivo, intensidad moderada, duración a largo plazo, tipo directo, reversibilidad, la mitigación no aplica

Aguas Residuales

Al iniciarse la etapa de operación, se llega a la meta de los sub proyecto que es de dotar a la comunidad de un sistema para el manejo y disposición final de los desechos orgánicos. Las aguas deberán tratarse según las distintas condiciones, antes de ser vertidas al cuerpo de agua receptor.

Los impactos sobre las aguas residuales son de carácter positivo, intensidad moderada, duración a largo plazo, tipo directo, reversibilidad.

Empleo

Cabe señalar, que una vez entrado en operación los sistemas se requerirá de un personal que se encargue de las labores de operación, mantenimiento y reparación de las infraestructuras y obras colaterales, esto representa la generación de empleo para miembros de la comunidad (es) beneficiadas.

Los impactos sobre el factor empleo son de carácter positivo, intensidad baja, duración a largo plazo, tipo directo, reversibilidad reversible, extensión moderada, ocurrencia cierta, su mitigación no aplica.

5.2.4 Etapa de Abandono

Esta etapa solo será válida, en caso del abandono de las obras programadas, para lo cual se deberá restituir las áreas intervenidas a su condición inicial antes de iniciar los trabajos que implicaban la adopción de los sistemas (agua potable y aguas residuales).

5.2.5 Conclusiones

El análisis, evaluación y balance de los impactos (positivos y negativos) del proyecto (acueductos y alcantarillado) nos lleva a determinar que en la etapa de Planificación no se producirán impactos, en las etapas de Construcción y Operación. El medio natural y ambiental se verá afectado temporalmente en algunos aspectos, pero NO DE MANERA SIGNIFICATIVA, que represente un peligro para la naturaleza, los residentes de las comunidades aledañas y para la economía nacional.

Con la finalidad de reforzar la preservación y conservación del medio ambiente del área de influencia directa e indirecta del proyecto se recomienda la aplicación de medidas correctivas o de mitigación a los impactos negativos detectados en el análisis ambiental.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental, es un instrumento que viabiliza las afectaciones ambientales que la ejecución del proyecto generará al medio ambiente, contendrá las medidas consideradas por los consultores que deberá realizar el promotor del proyecto y el contratista de las obras, a fin de mitigar, compensar y prevenir los impactos ambientales significativamente adversos que se identificaron en el análisis ambiental.

Estas medidas deberán ser implementadas por los contratistas de las obras con el control del promotor del proyecto y la supervisión de autoridades gubernamentales tales como: Autoridad Nacional del Ambiente, Ministerio de Salud, Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales.

Las medidas son de obligatorio cumplimiento para garantizar la ejecución y operación del proyecto dentro las normas vigentes en materia ambiental. Tanto el promotor, contratista, como las autoridades competentes deberán garantizar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, mediante su supervisión, control y seguimiento.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) estará compuesto por:

- Plan de Mitigación de los Impactos: incluirá los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos significativamente adversos identificados durante las fases del proyecto (construcción y operación).
- Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control: presentará los mecanismos de ejecución del seguimiento, vigilancia y control ambiental, frecuencia, actividades y responsabilidades para asegurar el cumplimiento de las medidas identificadas en el estudio ambiental.
- Plan de Prevención de Riesgos y Accidentes: presentará las acciones y los mecanismos a ejecutarse frente a situaciones de emergencia, así como también los organismos que deberán prestar el servicio frente a estos casos.
- Plan de Contingencia: establecerá las acciones a realizar frente a falla de las acciones contempladas en el plan de prevención de riesgos de accidentes.

6.1 Plan de Mitigación de los Impactos Negativos

Además de las Buenas Prácticas de Ingeniería (BPI), que no son más que el conjunto de normas regularmente aplicadas para minimizar los impactos comunes en las obras de ingeniería (riego de agua para minimizar el polvo, colocación de letreros de prevención e informativos, dotación de implementos de seguridad, etc.), también se deberán aplicar medidas específicas para mitigar los impactos que durante el análisis ambiental, fueron identificadas y calificadas como negativas.

6.1.1 Etapa de Construcción

Durante esta etapa el contratista de la obra y el promotor serán los responsables directos de los impactos negativos que se presenten, por lo cual deberán velar por la aplicación y cumplimiento de las siguientes medidas, tendientes a minimizar los efectos adversos causados por la construcción de la obra.

A continuación se describen cada una de las medidas de mitigación y se finaliza con una matriz resumen de las mismas.

Factores físicos

Calidad del Aire

Polvo y Gases

Durante la ejecución de las obras, habrá un aumento, aunque no crítico, de partículas contaminantes del aire, principalmente las relacionadas con los gases tóxicos producidas por los motores de la maquinaria y equipos que serán empleados para las diferentes actividades del proyecto. De igual modo aumentarán las partículas de polvo, causadas por el tránsito de equipos y camiones por las superficies desnudas de los terrenos en donde se estarán construyendo los componentes del sistema

Para la mitigación del polvo que es un contaminante del aire, se deberá mantener la humedad dentro de la zona del proyecto rociando con agua las vías y los sectores más propensos a acumulación de tierra y polvo, durante la estación seca y en periodos de estación lluviosa en que no llueva por más de tres días.

Sí es necesaria la utilización de camiones para el transporte de tierra u otro material de desecho con características similares, se deberán utilizar lonas sobre la zona de carga para cubrir estos materiales y evitar la propagación de polvo por causa del viento.

Cuando circulen vehículos por las áreas de influencia indirecta de construcción, se deberá realizar a velocidades moderadas para que no levanten en exceso partículas de polvo.

Se deberá mantener los drenajes cercanos a las áreas de construcción del proyecto, limpios de desperdicios sólidos y tierra para evitar que contaminen el aire al ser levantados con el paso de los vehículos. Al realizar las actividades de limpieza se deben recoger inmediatamente, todos los desperdicios que pueden ser transportados fácilmente por el viento.

En lo que se refiere a los gases se deberá exigir que se mantengan los motores calibrados y en buenas condiciones mecánicas, apagar los motores cuando no estén trabajando, colocar filtros eficientes recomendados por los fabricantes, en los escapes de la maquinaria y los equipos que serán utilizados.

Proveer de una señalización temporal adecuada a las áreas de acceso del proyecto en todo su conjunto, para evitar accidentes innecesarios.

Es obligatorio que el contratista dote a los trabajadores de los equipos de seguridad (cascos, botas, mascarillas contra el polvo y otros implementos). El cumplimiento de estas medidas deberá exigirse diariamente y estarán a cargo del contratista de las obras.

Ruido

El impacto que se producirá por el uso de las herramientas, equipos y maquinarias a utilizar deberá ser mitigado tomando acciones como: mantener en buen estado mecánico el equipo, realizar el mantenimiento oportuno y adecuado, colocar silenciadores adecuados a la maquinaria y equipo pesado, previamente recomendados por los fabricantes, evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado encendidos durante los periodos de descanso, para no ocasionar ruidos innecesarios.

Programar los trabajos de mayor ruido para horas más convenientes con respecto, a los residentes del área de influencia del proyecto. Para trabajos cerca de las viviendas se deberá notificar a los dueños para que eviten inconvenientes innecesarios. A los trabajadores se les deberá dotar de tapones de oídos para minimizar los niveles de ruidos nocivos a su salud, en caso de que se produzcan.

El cumplimiento de estas medidas deberá aplicarse desde el primer día de trabajo y mantenerse a lo largo del periodo de ejecución del proyecto. La responsabilidad de la implementación y estricta aplicación de estas medidas estarán a cargo del contratista de la obra

Suelos

Algunas de las medidas que se deberán implementar al momento de ejecutar las diferentes actividades de construcción son: producir pendientes en los terrenos no mayores a 7%, para disminuir la velocidad de arrastre de las aguas de lluvia, optimizar al máximo, el área de eliminación de la vegetación que cubre el suelo, tratando de ceñirse solamente al área de construcción. Colocar trampas de retención o estructuras que faciliten la retención del suelo y eviten su arrastre, así como el de otros objetos sólidos hacia el cauce de las quebradas o ríos, colocar un tipo de cobertura (sacos, pacas y otros) que funcionen como barreras temporales evitando o disminuyendo la erosión de los suelos desnudos.

Otro de los factores causantes de afectaciones a los suelos tiene que ver con el manejo de los productos derivados de los hidrocarburos en el área del proyecto. Como medidas de mitigación se recomienda al contratista de la obra, realizar acciones efectivas tendientes a evitar el derrame de combustibles y aceites en el suelo, en caso de que ocurra se deberán cubrir el área del derrame con productos con propiedades absorbentes como el aserrín, arenón u otro material con propiedades similares.

En caso de que el equipo utilizado requiera trabajos de mantenimiento o reparación en una escala mayor, el mismo se deberá realizar fuera de las áreas de trabajo, de preferencia en un taller especializado en la comunidad más cercana. De no ser posible el equipo deberá ser transportado de manera adecuada (camión plataforma) a un taller de preferencia del contratista.

En caso de aparecer surcos o áreas en donde se presente el arrastre de material de tierra hacia el cuerpo de agua, causadas por las escorrentías de las aguas superficiales, el contratista deberá implementar medidas provisionales de control, como colocación de sacos de arena, construcción de barreras, etc.

En caso que la condición presente características críticas, se deberán aplicar soluciones permanentes como la siembra de grama ordinaria o la construcción de estructuras permanentes como cunetas pavimentadas o canales pluviales.

El cumplimiento de estas medidas está bajo la responsabilidad del contratista de la obra, la cual deberá ser aplicada rigurosamente.

Aguas Superficiales y Subterráneas

El contratista deberá estar pendiente para que no se realicen actividades que alteren la condición físico-química de las aguas existentes, aplicando medidas orientadas a mitigar posible efectos causados por la construcción de esta obra, como: mantener el equipo y la maquinaria en buen estado mecánico lejos de la fuente superficial, no permitir el vertimiento de desechos, restos desperdicios de concreto, impedir el vertimiento de productos provenientes de las actividades de mantenimiento de las maquinarias (aceites quemados y recipientes de aceites), evitar que se arrojen desechos u otro tipo de objetos contaminados a los cuerpos de agua, en caso de ser necesario construir y colocar estructuras permanentes como gaviones y provisionales como trampas, para el control de los sedimentos, prohibir la extracción de cualquier material de la quebrada o río que se presuma puede ser de utilidad en la obra.

El contratista deberá instruir a cada uno de sus colaboradores sobre las prohibiciones y medidas de mitigación que se deberán guardar, para no alterar las condiciones de calidad de las aguas.

Factores Biológicos

Flora y Fauna

Para mitigar los efectos de la pérdida de la capa vegetal de los suelos y la posible tala de árboles se recomienda una revegetación de las áreas afectadas con gramíneas nativas del área. Como elemento adicional (en el caso de proyecto de aguas residuales), recomendamos contemplar la siembra de plántones de Eucalipto a una distancia de tres metros cada uno, alrededor del área donde se ubicará el área de descarga con especial énfasis frente a las áreas de viviendas.

Estas medidas deberán ser ejecutadas por el contratista con el suficiente tiempo antes de la entrega de la obra de manera que se compruebe que la siembra dio resultados positivos. Igualmente, el contratista deberá velar por el mantenimiento de la grama y los plántones de árboles sembrados

como producto de las medidas anteriormente citadas, hasta la entrega del proyecto. Las labores de mantenimiento deberán realizarse semanalmente, a partir del momento en que las especies sean plantadas en el sitio seleccionado

Se producirá una emigración de la fauna (principalmente aves) que se adecuarán al ambiente natural adyacente a las áreas de los sub proyectos. Esta acción inducirá al aumento del número de aves transitorias que sobrevuelan el área de influencia. Como medida de control se recomienda que el contratista vigile la conducta de los obreros para evitar que estos espanten las aves. Esta medida debe realizarse diariamente. Se deberá instruir a los obreros, sobre la protección de los recursos naturales en el área del proyecto, con la finalidad, de concienciar al personal sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, especialmente a los animales. .

Factores Socio-económicos

Desechos

Para la mitigación de los desechos sólidos el contratista deberá ubicar en las áreas de trabajo recipientes con bolsas plásticas, para que se depositen los desechos sólidos, los cuales deberán ser transportados al sitio de disposición final más cercano.

Para los desechos (heces-orina) de los obreros, el contratista debe colocar letrinas portátiles con tratamiento químico, las unidades deberán ser ubicadas de manera adecuada y en cantidades suficientes para que cumplan con su cometido y las normas en esta materia. Las unidades portátiles una vez instaladas y en uso, deberán contar con un servicio de mantenimiento. La disposición final de estos desechos, deberán ser realizados, cumpliendo con las reglamentaciones y disposiciones sanitarias vigentes (Municipales y del Ministerio de Salud), que regulan esta materia.

El cumplimiento de estas medidas es responsabilidad del contratista.

Tabla 2-1: Medidas de Mitigación Etapa de Construcción – Responsabilidad del Contratista

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Medidas De Mitigación / Compensación	Costo (B/.)
Calidad del Aire	Emisión de Partículas (polvos)	El área donde estarán los sistemas (agua potable / aguas servidas).	Mantener la superficie del suelo húmeda durante el desarrollo de las actividades de movimiento de tierra, excavaciones, rellenos y colocación de tuberías.	500.00
			Colocar lonas para cubrir adecuadamente los camiones de volquete cuando se transporte materiales.	N/A
			Transitar los camiones y vehículos por las vías en bajas velocidades.	N/A
			Evitar el movimiento y tráfico innecesario de maquinaria, camiones y vehículos durante las actividades de construcción	N/A
	Emisión de Gases Contaminantes (CO ₂ , NO ₂ , SO ₂) de los motores de la maquinaria y equipos	Las áreas donde estarán los sistemas (agua potable / aguas servidas).	Mantener los motores de la maquinaria y equipo en buen estado mecánico, permanentemente	2,000.00
			Minimizar el tiempo de funcionamiento de los motores de la maquinaria y camiones.	N/A
			Colocar filtros adecuados en la maquinaria, y equipo pesado a utilizar, de preferencia del fabricante	500.00
			Circular en baja velocidad por las áreas de influencia indirecta del proyecto	N/A
			Mantener en buen estado el equipo utilizado para trabajos menores (compresores, compactadores)	N/A
			Realizar monitoreo de la calidad de las aguas de las Quebradas y/o Ríos dentro del área del proyecto	250.00 / muestras
Perturbaciones sonoras	Las áreas donde estarán los	Los niveles de ruido deben ser controlados y mantenerse dentro de los patrones internacionales establecidos.	N/A	

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Medidas De Mitigación / Compensación	Costo (B/.)
	causadas por el uso de camiones y maquinarias	sistemas (agua potable / aguas servidas).	Realizar monitoreo de ruido a la maquinaria y equipo utilizada en el proyecto	75.00 / medición
Prohibir y/o restringir cualquier trabajo que produzca perturbación a la población en horas normales de descanso, de 10:00 PM a 06: 00 AM.			N/A	
Colocar a la maquinaria y equipo sistemas de silenciadores, de preferencia del fabricante			1,000.00	

			Restringir el ingreso de vehículos pesados a las áreas pobladas en horas nocturnas	N/A
			Dotar a todos los obreros que se expongan a ruidos superiores al permitido con equipos de seguridad auditiva	100.00
Suelos	Erosión de los Suelos	El área donde estarán los sistemas.	Suavizar las pendientes en los sitios de mayor declive, a un máximo del 7%	N/A
			Minimizar el área de vegetación que será sometida a desarraigue y limpieza	N/A
			Colocar dispersadores de energía y trampas provisionales	1,000.00
			Construir gaviones en la orilla de río y/o quebrada, de preferencia en la entrada-salida del tubo captador o vertedor del agua potables o las aguas pre-tratadas	2,000.00
			Suspender los trabajos de movimiento de tierra, excavación y relleno así como de compactación, durante los periodos de lluvia	N/A
			Cubrir con grama nativa una vez se termine de colocar los tubos o componentes del sistema.	1,000.00
			Efectuar reparaciones y mantenimiento de las maquinarias en un área que este pavimentada o protegida con plástico y arena	250.00
			Colocar el aceite quemado en depósitos seguros para su recolección (tanques de 55gls)	N/A
			Mantener mangueras y válvulas de la maquinaria y el equipo en buen estado	N/A
			Almacenar productos etiquetados como peligrosos, sobre suelo pavimentado	250.00

			Mantener en el depósito de la obra, materiales para la absorción de aceite derramado (esponjas absorbentes, arenón)	100.00
Aguas	Contaminación de las Aguas superficiales	Ríos y/o Quebradas	Se debe evitar verter residuos de aceites de motor, producto del mantenimiento de los equipos.	N/A
			No se deben lanzar a las aguas restos o materiales sobrantes de las actividades de construcción.	N/A
			Queda prohibida la utilización de las aguas para efectuar cualquier actividad de lavado.	N/A
			No se deben lanzar a las aguas restos o desechos procedentes de la actividad humana (comida, orina, heces)	N/A
	Sedimentación	Ríos y/o Quebradas	Colocar barreras provisionales en las orillas de los cauces	800.00
			Se debe prestar un interés especial en la protección de las obras de entrada-salida del tubo captación o vertido de agua potable o las aguas pre-tratadas, llevando el zampeado hasta el fondo del cauce.	N/A

			Queda prohibida la utilización de las aguas para efectuar cualquier actividad de lavado.	N/A
			No se deben lanzar a las aguas restos o desechos procedentes de la actividad humana (comida, orina, heces)	N/A
	Sedimentación	Ríos y/o Quebradas	Colocar barreras provisionales en las orillas de los cauces	800.00
	Migración de las especies existentes	El área donde están los sistemas (agua potable/aguas servidas)	Se debe prestar un interés especial en la protección de las obras de entrada-salida del tubo captación o vertido de agua potable o las aguas pre-tratadas, llevando el zampeado hasta el fondo del cauce.	N/A N/A
Fauna	Migración de las especies existentes	El área donde están los sistemas (agua potable/aguas servidas)	No ubicar la caseta de campo ni el área para estacionar los equipos cerca a las orillas de los ríos y/o quebradas, para no afectar la fauna ictiológica.	N/A
			No capturar ni matar innecesariamente la fauna existente en el área	N/A
Flora	Pérdida de vegetación	El área donde estarán los sistemas	Cortar únicamente las especies arbóreas que sean estrictamente necesarias para la obra, revegetar las áreas desnudas y siembra de árboles en las tomas y salidas de agua	N/A

Social y Económico	Desechos	Las áreas donde estarán los sistemas (agua potable/aguas servidas)	Colocación de recipientes para la recolección de basura. Captación a los obreros sobre el manejo de los desechos	50.00
			Prohibir botar basura a los cuerpos de agua	N/A
			Colocar silenciadores contra el ruido en los vehículos utilizados	N/A
	Contaminación por: ruidos polvo, humo y gases tóxicos en el aire	Sectores Poblados (área de influencia indirecta)	Colocar letreros de señalización anunciando la existencia de la obra y la circulación de equipo pesado.	500.00
			Transportar el equipo pesado por las vías utilizando vehículos escoltas	N/A
			Evitar mantener motores encendidos en momento de ocio	N/A
			No capturar ni matar innecesariamente la fauna existente en el área	N/A
			TOTAL (B/.)	10,875.00
Fauna				
Flora	Pérdida de vegetación	El área donde estarán los sistemas	Cortar únicamente las especies arbóreas que sean estrictamente necesarias para la obra, revegetar las áreas desnudas y siembra de árboles en las tomas y salidas de agua	N/A

Social y Económico	Desechos	Las áreas donde estarán los sistemas (agua potable/aguas servidas)	Colocación de recipientes para la recolección de basura. Captación a los obreros sobre el manejo de los desechos	50.00
			Prohibir botar basura a los cuerpos de agua	N/A
			Colocar silenciadores contra el ruido en los vehículos utilizados	N/A
	Contaminación por: ruidos polvo, humo y gases tóxicos en el aire	Sectores Poblados (área de influencia indirecta)	Colocar letreros de señalización anunciando la existencia de la obra y la circulación de equipo pesado.	500.00
			Transportar el equipo pesado por las vías utilizando vehículos escoltas	N/A
			Evitar mantener motores encendidos en momento de ocio	N/A
			TOTAL (B/.)	10,875.00

Observación: Los costos presentados son estimaciones, los mismos variarán en función de diversos factores.

6.1.2 Etapa de Operación

Durante esta etapa el promotor del proyecto será el responsable de los impactos negativos que se presenten.

La asignación y uso efectivo de los recursos evitará el deterioro parcial o total de la obra y permitirá que el periodo útil sea el transformado en la vida útil de proyecto. Para que la durabilidad de la obra y operación permanente del sistema esté garantizada, el promotor deberá realizar monitoreos permanentes, a fin de detectar a tiempo posibles daños o fallas de operación de cualquiera de las unidades.

A continuación se presentan las medidas de mitigación que el promotor deberá aplicar durante la etapa de operación del sistema, las cuales deberán ser de forzoso cumplimiento.

Factores Físicos

Calidad de Aire

Las medidas de mitigación se trasladan principalmente a la etapa de mantenimiento del sistema, el promotor deberá efectuar las inspecciones periódicas a cada una de las unidades que componen el sistema, programar las limpiezas necesarias de los componentes del sistema, de acuerdo con los periodos requeridos para cada uno.

Efectuar las reparaciones estructurales que se requieran durante la vida útil del sistema.

Contar con las herramientas equipos y personal capacitado y entrenado para realizar las tareas de mantenimiento del sistema y como último realizar todas las actividades necesarias que permitan la subsistencia de todas las especies arbóreas plantadas conservación de las especies, para que contribuyan a que se mantenga el área ventilada y fresca, evitando la posible distribución de malos olores).

Estas medidas deberán ser cumplidas desde el primer día de operación y deberán revisarse semanalmente por personal designado para esta tarea.

Ruido

Las posibles alteraciones sonoras o ruidos que surjan serán los que se produzcan durante los procesos de mantenimiento del sistema, que serán en periodos cortos y programados. La responsabilidad recae sobre el promotor (IDAAN).

Aguas Superficiales y Subterráneas

Entre las medidas de mitigación que serán llevadas a cabo por el promotor estarán: realizar monitoreos de calidad de las aguas del efluente en periodos no superior a los tres (3) meses, (eliminar la sedimentación que se pudiera producir en la línea de salida del filtro percolador hacia los cuerpos de agua receptores). Durante las actividades de mantenimiento instruir a los obreros y colaboradores sobre la prohibición de verter a los cuerpos de agua, cualquier desecho proveniente de estas actividades, igualmente se deberá prohibir el vertimiento de desechos domésticos, para tal efecto deberá implementar la recolección de los desechos en bolsas plásticas para basura y retirarlas del área de trabajo.

Estas medidas deberán ser aplicadas en cada operación de mantenimiento, de acuerdo con el programa de mantenimiento establecido para el sistema.

Factores Biológicos

Flora y Fauna

En vista de que se aportará un detalle positivo al ambiente natural para mitigar los impactos negativos sembrando grama nativa y árboles en el contorno de la zona de descarga, es importante señalar que será responsabilidad del promotor, el mantenimiento de las especies, aplicando un manejo adecuado en periodos de tiempo determinados y programados que permitan salvaguardar la existencia de las especies Esta operación de mantenimiento deberá ser realizada de preferencia una (1) vez al mes.

Con la revegetación de estas áreas se estará produciendo el retorno de las aves que frecuentan el sector, en busca de refugio, alimentación y reproducción, al igual que de algunos animales menores.

Factores Socio-económicos

Desechos

Los desechos que se pudieran producir provendrán de los trabajadores que efectuarán las labores de mantenimiento de las infraestructuras y de los usuarios del sistema. Las siguientes medidas de mitigación durante los procesos de mantenimiento: Colocar en el área de trabajo un tanque con bolsa plástica para basura en un lugar visible y accesible a todos los obreros, Instruir a sus obreros y colaboradores sobre el lugar señalado para el depósito de los desechos domésticos, retirar diariamente las bolsas de basura utilizadas, retirar del área de trabajo todos los restos y sobrantes de materiales utilizados, instalar una letrina portátil. La aplicación y cumplimiento de estas medidas son en su totalidad responsabilidad del promotor (IDAAN).

Tabla 0-2: Medidas de Mitigación Etapa de Operación y Mantenimiento – Responsabilidad del Promotor

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
Calidad del Aire	Emisión de Partículas (polvos)	Área donde estarán los sistemas (agua potable/aguas servidas).	Excavaciones para reparaciones de posibles daños a las infraestructuras y reemplazo de tuberías o accesorios	Humedecer periódicamente con agua o cubrir con lona o plástico el material excavado o materiales depositados para uso en las reparaciones como materiales pétreos o tosca.
			Transporte de materiales pétreos o tosca	Colocar lona para cubrir adecuadamente los camiones de volquete cuando se efectúe el transporte
			Circulación de vehículos y maquinarias de la institución por las vías de acceso a las comunidades aledañas.	Transitar en bajas velocidades y evitar el movimiento y tráfico innecesario durante las actividades de reparación y mantenimiento.
	Emisión de Gases Contaminantes (CO ₂ , NO ₂ , SO ₂) de los motores vehículos y equipos	Área donde estarán los sistemas.	Transporte del personal, materiales, equipo para excavaciones y trabajos para el corte de maleza y mantenimiento de las áreas verdes.	Asegurarse que los motores del vehículo de transporte, maquinaria y equipo a utilizar estén en buen estado mecánico.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones	Minimizar el tiempo de funcionamiento de los motores de la maquinaria y camiones.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones	Utilizar solamente equipos que cuenten con los filtros adecuados para el tipo de maquinaria utilizada, de preferencia los que produce el fabricante.
			Transporte del personal, materiales y equipos, para actividades de mantenimiento y reparaciones.	Circular en baja velocidad por las calles de acceso a las áreas de trabajo.

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
			Maquinaria y equipo a utilizar para las actividades de excavación, reparaciones y mantenimiento.	Utilizar solamente equipos que presenten adecuadas condiciones mecánicas y adecuado mantenimiento por parte de la institución.
	Perturbaciones sonoras causadas por el uso de vehículos y equipos.	Área donde estarán los sistemas.	Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento	Los niveles de ruido deben ser controlados y mantenerse dentro de los patrones nacionales e internacionales (OMS)
Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento			Restringir cualquier trabajo que produzca perturbación a la población en horas normales de sueño, de 22:00 a 06:00	
Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento			Utilizar únicamente equipos o maquinarias que cuenten con los silenciadores, de preferencia los producidos por el fabricante.	
Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento			Evitar el ingreso o circulación de vehículos pesados por las vías de acceso a las áreas de trabajo	
Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento			En caso de que los trabajos a ejecutar produzcan perturbaciones sonoras superiores a la permisible, la institución deberá dotar a todos los obreros y colaboradores con el equipo seguridad auditiva adecuado.	
	Perturbación causadas por malos olores.	Área donde estarán los sistemas.	Durante las actividades de limpieza de los sistemas de tratamiento	Para evitar los malos olores la institución deberá programar las limpiezas de los sistemas de tratamiento de acuerdo con los periodos establecidos en los diseños

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
			Transporte de los lodos extraídos de los sistemas de tratamiento	Para esta actividad la institución deberá contar con un equipo especializado (camión de succión) o contratar los servicios de una empresa que brinde este servicio y cuente con el equipo adecuado
Suelo	Erosión de los Suelos	Área donde estarán los sistemas.	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento y reparación	Reponer inmediatamente cualquier área afectada por estas actividades
			Durante la ejecución de mantenimiento	Programar el mantenimiento adecuado y periódico de las áreas verdes y de las especies arbóreas plantadas.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones	Colocar trampas provisionales para la retención de sedimentos
			Durante la ejecución de actividades de reparaciones y mantenimiento	Rehabilitar los gaviones y zampeados construidos por el contratista en la orilla de río y/o quebrada y construir adicionales en caso de que se requiera.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento	Suspender los trabajos de excavación y relleno así como de compactación, durante los periodos de lluvia.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento	Una vez terminada estas actividades se deberán reponer la áreas cubiertas con grama.
	Contaminación por hidrocarburos y contaminantes	Área donde estarán los sistemas	Transporte del combustible y aceites para el abastecimiento de los equipos.	Transportar en un vehículo adecuado (pick up). Adicionalmente deberá contar con un extintor de incendio tipo ABC, durante esta actividad.

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
	Líquidos peligrosos		Durante la ejecución de actividades de mantenimiento o reparación de las maquinarias	Realizar esta actividad en un área que esté pavimentada o preparar un área que esté protegida con plástico y arena.
			Durante la ejecución de actividades de abastecimiento de combustible de los equipos.	Colocar el combustible en tanques de metal de 55gls debidamente tapados y de preferencia sobre una superficie pavimentada o una superficie anticipadamente preparada con plástico recubierta con arena. Todos los tanques y recipientes utilizados para el abastecimiento de combustible deberán permanecer debidamente cerrados y cubiertos con lona o plástico
			Durante la ejecución de las actividades de abastecimiento de combustible de los equipos.	Colocar los aceite quemado en depósitos seguros (tanques de 55gls) para su posterior recolección
			Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento del equipo o maquinaria	Mantener en la obra, materiales para la absorción de aceite derramado (esponjas absorbentes, arenón)
				Mantener mangueras y válvulas de la maquinaria y el equipo en buen estado
			Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	Utilizar productos en envases originales y debidamente etiquetados como. Una vez utilizados estos recipientes deberán ser retirados del área de trabajo y trasladados al vertedero más cercano.

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
	Contaminación por desecho no peligrosos	Área donde estarán los sistemas	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	Colocar y utilizar tanques con bolsas plásticas para el depósito de la basura doméstica y los desperdicios o sobrantes de los materiales utilizados durante las reparaciones.
Aguas	Contaminación de la Aguas superficiales	Ríos y/o Quebradas	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento del equipo o maquinaria	Se debe evitar verter residuos de aceites de motor, producto del mantenimiento de los equipos.
			Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	No se deben lanzara a las aguas restos o materiales sobrantes de las actividades de construcción.
			Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	Queda prohibida la utilización de las aguas para efectuar cualquier actividad de lavado. No se deben lanzara a las aguas restos o desechos procedentes de la actividad humana (comida, orina, heces)
	Sedimentación	Ríos y/o Quebradas	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	Cubrir con lona o plástico el material de tierra extraído de las excavaciones. colocar barreras provisionales en el perímetro de los materiales extraídos de las excavaciones y de los depositados en el sitio de los trabajos como tosca o arena.
Fauna	Sobre las especies existentes	Área donde estarán los sistemas	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	No estacionar las maquinarias en áreas cercanas a las orillas de los ríos y/o quebradas, para no afectar la fauna ictiológica.

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
				No capturar ni matar innecesariamente la fauna existente en el área de trabajo.
Flora	Sobre las especies arbóreas plantadas	Área donde estarán los sistemas	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	Durante las actividades de mantenimiento cortar o talar únicamente las ramas de los árboles que estén deterioradas.
				Reponer las especies arbóreas que se encuentren seriamente deterioradas o muertas.
				Remover las especies arbóreas que por el largo de sus raíces estén afectando o presenten riesgos, para el adecuado funcionamiento del sistema.
Social	Contaminación por: ruidos polvo, humo y gases tóxicos en el aire	Área donde estarán los sistemas	Circulación vehicular durante la ejecución de las actividades de mantenimiento	Transitar por las vías de accesos en periodos de trabajo o diurnos
				Mantener los vehículos en buenas condiciones mecánicas
				Colocar silenciadores contra el ruido en los vehículos utilizados
				Colocar letreros de señalización cuando se ejecuten trabajos que conllevan riesgo a las poblaciones
				Colocar letreros de señalización que indiquen la circulación de equipo pesado (entrada y salida de camiones).
				Transportar el equipo pesado o maquinarias por las vías, utilizando vehículos escoltas

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
				Evitar mantener motores encendidos en momento de ocio

6.1.3 Costos de la Aplicación de Medidas de Mitigación

Los costos de la aplicación de las medidas de mitigación recomendadas para la etapa de construcción y operación son responsabilidad del contratista y el promotor del proyecto. El monto de los costos variarán en función de diversos factores externos (precios de los insumos, frecuencia de la aplicación de las medidas, etc.). Por parte del promotor (IDAAN), dependerá del presupuesto de inversiones.

6.2 Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control

El Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control, tiene como objetivo evaluar el grado en que las acciones y medidas de mitigación, lograrán minimizar los impactos negativos asociados a la construcción y operación del proyecto.

Este plan incluye los mecanismos de ejecución del sistema de seguimiento, vigilancia y control ambiental y la asignación de responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos durante las fases de construcción y operación del Proyecto, para que se implementen las medidas de mitigación propuestas.

Con la efectiva aplicación del monitoreo se podrán poner en marcha medidas técnicas – ambientales, de forma rápida antes de que causen mayores impactos negativos a los diferentes factores ambientales dentro del área de influencia directa del proyecto.

La ejecución del monitoreo ambiental se realiza, mediante la puesta en marcha de acciones de coordinación institucional, reuniones de planificación y principalmente giras de campo permanentes de forma periódica.

El plan de seguimiento, vigilancia y control deberá ser ejecutado en la etapa de construcción por el Contratista de la Obra, con la supervisión de la inspección y la colaboración de los representantes de las instituciones del Estado relacionados con el tipo de proyecto y los aspectos ambientales, en el presente caso son: ANAM, MINSA, IDAAN, Municipio respectivo. Durante la etapa de operación las recomendaciones del presente Plan, le corresponde ejecutarlas al promotor del proyecto (IDAAN).

Los lineamientos del Plan tienen su principal fuente en el análisis de los impactos de las acciones durante sus diferentes fases y en las medidas de mitigación plasmadas en el plan de mitigación.

A continuación se describen estos lineamientos, finalizando con una matriz resumen de cada etapa.

6.2.1 Etapa de Construcción

Factores Físicos

Calidad de Aire

Polvo, Gases y Ruido

Las acciones expresadas en el plan de mitigación estarán bajo la responsabilidad del contratista de la obra, aunque no exime al promotor del proyecto. Estas acciones de control se deberán realizar diariamente, en la medida de que cada una de las actividades necesarias para la construcción total de la obra inicien su ejecución.

La vigilancia y control ambiental estará a cargo de la inspección de la obra, con la participación de las instituciones gubernamentales competentes: ANAM, MINSA, IDAAN y el Municipio respectivo, efectuando inspecciones semanales.

Suelos

Las acciones presentadas en el plan de mitigación estarán bajo la responsabilidad del contratista de la obra. Estas acciones de control deberán realizarse diariamente y de preferencia durante la ejecución de actividades como el movimiento de tierra, excavaciones y servicio de mantenimiento de los sistemas.

Una vez se cumpla esta actividad, los controles a aplicar estarán apoyados en la capacitación de los obreros sobre los temas ambientales y la instalación de elementos como: letrinas portátiles y recipientes para la colocación de los desperdicios que se producirán durante toda la obra.

La vigilancia y control ambiental estará a cargo de la inspección de la obra, con la participación de las instituciones gubernamentales competentes ANAM, MINSA, IDAAN y Municipios, efectuando inspecciones mensuales.

Aguas Superficiales y Subterráneas

Las acciones expuestas en el plan de mitigación estarán bajo la responsabilidad del contratista de la obra. Estas acciones se deberán realizar diariamente, de preferencia durante las actividades de movimiento de tierra, excavaciones y mantenimiento de los equipos. Vale la pena resaltar que una vez pasadas esta actividad, los controles a aplicar serán basados en la capacitación de los obreros sobre los temas ambientales y la instalación de elementos como: barreras provisionales, recipientes para la recolocación de desperdicios, etc.

Durante esta etapa la vigilancia y control ambiental estará a cargo de la inspección de la obra, la cual deberá realizar inspecciones mensuales con la participación de las instituciones gubernamentales competentes: ANAM, MINSA, IDAAN y Municipios.

Factores Biológicos

Flora y Fauna

Tomando en consideración que el proyecto debe preservar el ambiente del área, el cumplimiento de estas acciones presentadas en el plan son responsabilidad del contratista de la obra y los usuarios del sistema. Estas acciones tendientes a mitigar los efectos negativos sobre este factor deberán ser aplicadas diariamente, cabe resaltar que una vez transcurrida la etapa de construcción los controles a aplicar son de menor intensidad, estarán basados más que todo en la capacitación de los usuarios sobre los temas ambientales.

La vigilancia y control estará a cargo de la inspección de la obra, con la participación de las instituciones gubernamentales competentes: ANAM, MINSA, IDAAN y Municipio respectivo, efectuándose inspecciones al mes hasta la entrega del proyecto.

Factores Socio-económicos

Desechos

Es uno de los aspectos que el contratista deberá tener mayor cuidado, y el cumplimiento de las medidas expresadas en el plan de mitigación dependerá exclusivamente de su responsabilidad. La aplicación de estas medidas deberá ser de cumplimiento diario para la recolección de desechos sólidos no peligrosos producto de la actividad doméstica de los obreros y colaboradores de la obra y semanal para la recolección de los desechos peligroso producto de las acciones biológicas de los obreros (heces fecales y orinas).

Igualmente, queda de responsabilidad del contratista que los desechos producto de la actividad propia de la construcción como: sacos de cemento, madera acero, etc. Sean recolectados y retirados de la obra semanalmente.

Resaltamos que el conocimiento y aplicación de estas medidas estarán, igualmente apoyados en la capacitación de los obreros sobre los temas ambientales, mientras dure la construcción de la obra.

La vigilancia y control estará a cargo de la inspección de la obra, con la participación de instituciones gubernamentales competentes: ANAM, MINSA, IDAAN y Municipio respectivo, efectuándose inspecciones mensuales hasta la entrega del proyecto.

Tabla 6-3: Seguimiento, Control y Vigilancia a las de Medidas de Mitigación Etapa de Construcción – Responsabilidad del Contratista

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Medidas De Mitigación / Compensación	Monitoreo
Calidad del Aire	Emisión de Partículas (polvos)	Las áreas donde estarán los sistemas	Mantener la superficie del suelo húmeda durante el desarrollo de las actividades de movimiento de tierra, excavaciones, rellenos y colocación de capa base.	Supervisión semanal
			Colocar lonas para cubrir adecuadamente los camiones de volquete cuando se transporte material e insumos.	Supervisión semanal.
			Transitar los camiones y vehículos por las vías a bajas velocidades.	Supervisión semanal.
			Evitar el movimiento y tráfico innecesario de maquinaria, camiones y vehículos durante las actividades de construcción	Supervisión semanal
	Emisión de Gases Contaminantes (CO ₂ , NO ₂ , SO ₂) de los motores de la maquinaria y equipos	Las áreas donde estarán los sistemas	Mantener los motores de la maquinaria y equipo en buen estado mecánico, permanentemente	Supervisión permanente
			Minimizar el tiempo de funcionamiento de los motores de la maquinaria y camiones.	
			Colocar filtros adecuados en la maquinaria, y equipo pesado a utilizar, de preferencia del fabricante	
			Circular en baja velocidad por las áreas de influencia del proyecto	
			Mantener en buen estado el equipo utilizado para trabajos menores (compresores, compactadores)	
			Realizar monitoreo de la calidad de las aguas de los Ríos y/o Quebradas	Supervisión cada tres meses
Perturbaciones sonoras	Las áreas donde estarán	Los niveles de ruido deben ser controlados y mantenerse dentro de los patrones internacionales establecidos	Supervisión permanente	

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Medidas De Mitigación / Compensación	Monitoreo
	causadas por el uso de camiones y maquinarias	los sistemas.	Realizar monitoreo de ruido	Supervisión cada tres meses
			Prohibir y/o restringir cualquier trabajo que produzca perturbación a la población en horas normales de descanso	Supervisión semanal
			Colocar a la maquinaria y equipo sistemas de silenciadores, de preferencia del fabricante	Supervisión semanal
			Restringir el ingreso de vehículos pesados a las áreas pobladas	Supervisión semanal
			Dotar a todos los obreros que se expongan a ruidos superiores al permitido, con equipos de seguridad auditiva	Supervisión semanal
Suelos	Erosión de los Suelos	Las áreas donde estarán los sistemas.	Suavizar las pendientes en los sitios de mayor declive, a un máximo del 7%	Supervisión semanal
			Minimizar el área de vegetación que será sometida a desarraigue y limpieza	Supervisión semanal
			Colocar dispersadores de energía y trampas provisionales	Supervisión semanal
			construir gaviones en la orilla de ríos y quebradas, de preferencia en la entrada y salida del tubo captador / vertedor de agua potable y/o aguas tratadas	Supervisión semanal
			Suspender los trabajos de movimiento de tierra, excavación y relleno así como de compactación, durante los periodos de lluvia	Supervisión semanal
			Cubrir con grama las áreas afectadas	Supervisión mensual
	Contaminación por	Las áreas donde estarán los	Construir techo y piso de concreto con berma en el área en donde se pretenda colocar tanque de combustible.	Supervisión semanal

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Medidas De Mitigación / Compensación	Monitoreo
	hidrocarburos y manejo de contaminantes líquidos	sistemas	Efectuar reparaciones y mantenimiento de las maquinarias en un área que este pavimentada o protegida con plástico y arena	Supervisión semanal
			Colocar el aceite quemado en depósitos seguros para su recolección	ISupervisar todas las semanas
			Mantener mangueras y válvulas de la maquinaria y el equipo en buen estado	
			Almacenar productos etiquetados como peligrosos, sobre suelo pavimentado	
			Mantener en el depósito de la obra, materiales para la absorción de aceite derramado (esponjas absorbentes, arenón)	
Aguas	Contaminación de las Aguas	Ríos y/o Quebradas	Se debe evitar verter residuos de aceites de motor, producto del mantenimiento de los equipos.	
			No se deben lanzara a las aguas restos o materiales sobrantes de las actividades de construcción.	
			Queda prohibida la utilización de las aguas para efectuar cualquier actividad de lavado.	
			No se deben lanzara a las aguas restos o desechos procedentes de la actividad humana (Comida, orina, heces)	
	Sedimentación	Ríos y/o Quebradas	Colocar barreras provisionales en las orillas de los cauces	Supervisar todas las semanas
			Se debe prestar un interés especial en la protección de las obras de entrada - salida del tubo para captar/verter el agua potable o las aguas pre-tratadas, llevando el zampeado hasta el fondo del cauce.	

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Medidas De Mitigación / Compensación	Monitoreo
Fauna	Migración de las especies existentes	Las áreas donde estarán los sistemas	No ubicar la caseta de campo ni el área para estacionar los equipos cerca a las orillas de los ríos y quebradas, para no afectar la fauna ictiológica.	Supervisar mensualmente
			No capturar ni matar innecesariamente la fauna existente en el área	Supervisar semanalmente
Flora	Pérdida de vegetación	Las áreas donde estarán los sistemas	Cortar únicamente las especies arbóreas que sean estrictamente necesarias para la obra	Supervisar semanalmente
Social y socio-económico	Desechos	Las áreas donde estarán los sistemas	Colocar recipientes para la recolección de la basura. Capacitación a los obreros sobre el manejo de los desechos	Supervisar cada semana
			Prohibir botar basura en el cauce de aguas	Supervisar cada semana
			Colocar silenciadores contra el ruido en los vehículos utilizados	Supervisar cada semana
			Colocar letreros de señalización anunciando la existencia de la obra y la circulación de equipo pesado.	Supervisar cada semana
			Transportar el equipo pesado por las vías utilizando vehículos escoltas	Supervisar semanalmente
	Contaminación por: ruidos polvo, humo y gases tóxicos en el aire		Evitar mantener motores encendidos en momento de ocio	Supervisar cada semana

6.2.2 Etapa de Operación

Factores Físicos

Calidad de Aire

Aire y Ruido

La aplicación de las acciones de vigilancia y control son responsabilidad del promotor (IDAAN), el cual tendrá la responsabilidad de poner en práctica cada una de las medidas recomendadas para mitigar los efectos que se pudieran causar sobre estas variables, cada vez que se realicen las actividades de mantenimiento, a cada una de las infraestructuras construidas.

Para el cumplimiento de esta actividad bajo condiciones aceptables el promotor deberá contar siempre con los equipos y herramientas adecuadas, al igual que con personal debidamente entrenado y capacitado para desempeñar este tipo de actividades.

Aguas Superficiales y Subterráneas

El promotor (IDAAN) como administrador de las instalaciones, deberá realizar análisis periódicos de las aguas (superficiales y subterráneas), para monitorear sus propiedades y calidad. Estos muestreos y análisis deberán ser efectuados cada 3 (tres) meses.

Estas acciones de vigilancia y control serán de responsabilidad del promotor (IDAAN)

Factores Biológicos

Flora y Fauna

El promotor (IDAAN) como responsable por el cumplimiento de las actividades diseñadas para preservar la condición de la flora (arbustos y grama) plantada durante el proceso de construcción de la obra, deberá diseñar e implementar los periodos de mantenimiento requerido para garantizar la vida de cada una de estas especies. De acuerdo, con comparaciones realizadas con proyectos similares, estas actividades de mantenimiento deberán realizarse por lo menos bimestralmente.

Factores Socio-económicos

Desechos

Los posibles efectos causados durante la etapa de operación se darán durante los periodos de mantenimiento, en donde el promotor antes de iniciar cualquiera de actividad deberá contar con los elementos y accesorios recomendados para minimizar afectaciones causadas por el manejo no adecuado de este elemento.

El promotor (IDAAN) será el responsable por la vigilancia, control y cumplimiento de las medidas presentadas en el plan de mitigación, el cual deberá realizar estas actividades cada vez que ejecute actividades de mantenimiento en cualquiera de las infraestructuras.

Tabla 6-4: Seguimiento, Control y Vigilancia a las de Medidas de Mitigación Etapa de Operación y Mantenimiento – Responsabilidad del Promotor-IDAAN

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
Calidad del Aire	Emisión de Partículas (polvos)	Área donde estarán los sistemas	Excavaciones para reparaciones de posibles daños a las infraestructuras y reemplazo de tuberías o accesorios	Humedecer periódicamente con agua o cubrir con lona o plástico el material excavado o materiales depositados para uso en las reparaciones como materiales pétreos o tosca.
			Transporte de materiales pétreos o tosca	Colocar lona para cubrir adecuadamente los camiones de volquete cuando se efectúe el transporte
			Circulación de vehículos y maquinarias las vías de acceso a las comunidades.	Transitar en bajas velocidades y evitar el movimiento y tráfico innecesario durante las actividades de reparación y mantenimiento.
	Emisión de Gases Contaminantes (CO ₂ , NO ₂ , SO ₂) de los motores vehículos y equipos	Área donde estarán los sistemas	Transporte del personal, materiales, equipo para excavaciones y trabajos para el corte de maleza y mantenimiento de las áreas verdes.	Asegurarse que los motores del vehículo de transporte, maquinaria y equipo a utilizar estén en buen estado mecánico.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones	Minimizar el tiempo de funcionamiento de los motores de la maquinaria y camiones.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones	Utilizar solamente equipos que cuenten con los filtros adecuados para el tipo de maquinaria utilizada, de preferencia los que produce el fabricante.

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
Calidad del aire			Transporte del personal, materiales y equipos, para actividades de mantenimiento y reparaciones.	Circular en baja velocidad por las vías de acceso a las áreas de trabajo.
			Maquinaria y equipo a utilizar para las actividades de excavación, reparaciones y mantenimiento.	Utilizar solamente equipos que presenten adecuadas condiciones mecánicas y adecuado mantenimiento
	Perturbaciones sonoras causadas por el uso de vehículos y equipos.	Las áreas donde estarán los sistemas	Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento	Los niveles de ruido deben ser controlados y mantenerse dentro de los patrones internacionales establecidos.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento	Restringir cualquier trabajo que produzca perturbación a la población en horas normales de sueño.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento	Utilizar únicamente equipos o maquinarias que cuenten con los silenciadores, de preferencia los producidos por el fabricante.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento	Evitar el ingreso o circulación de vehículos pesados por las vías de acceso a las áreas de trabajo.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento	En caso de que los trabajos a ejecutar produzcan perturbaciones sonoras superiores a la permisible, la institución deberá dotar a todos los obreros y colaboradores con equipo de seguridad auditiva adecuado.

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
	Perturbación causadas por malos olores.	Los polígonos donde están los sistemas de tratamiento de aguas servidas.	Durante las actividades de limpieza de los sistemas de tratamiento	Para evitar los malos olores se deberá programar las limpiezas de los tanques sépticos de acuerdo con los periodos establecidos en los diseños
			Transporte de los lodos extraídos de los sistemas de tratamiento	Para esta actividad la institución deberá contar con un equipo especializado (camión de succión) o contratar los servicios de una empresa que brinde este servicio y cuente con el equipo adecuado
Suelos	Erosión de los Suelos	Los polígonos donde están los sistemas de tratamiento de aguas servidas.	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento y reparación	Reponer inmediatamente cualquier área afectada por estas actividades
			Durante la ejecución de mantenimiento	Programar el mantenimiento adecuado y periódico de las áreas verdes y de las especies arbóreas plantadas.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones	Colocar trampas provisionales para la retención de los sedimentos
			Durante la ejecución de actividades de reparaciones y mantenimiento	Rehabilitar los gaviones y zampeados contruidos por el contratista en la orilla de río y quebrada y construir adicionales en caso de que se requiera.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento	Suspender los trabajos de excavación y relleno así como de compactación, durante los periodos de lluvia.
			Durante la ejecución de actividades de excavaciones, reparaciones y mantenimiento	Una vez terminada estas actividades se deberán reponer la áreas cubiertas con grama.

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
	Contaminación por hidrocarburos y contaminantes líquidos peligrosos	Las áreas donde están los sistemas	Transporte del combustible y aceites para el abastecimiento de los equipos.	Transportar en un vehículo adecuado (pick up), Adicionalmente deberá contar con un extintor de incendio tipo ABC, durante esta actividad.
			Durante la ejecución de actividades de mantenimiento o reparación de las maquinarias	Realizar esta actividad en un área que esté pavimentada o preparar un área que esté protegida con plástico y arena.
			Durante la ejecución de actividades de abastecimiento de combustible de los equipos.	Colocar el combustible en tanques de metal debidamente tapados y de preferencia sobre una superficie pavimentada o una superficie anticipadamente preparada con plástico recubierta con arena. Todos los tanques y recipientes utilizados para el abastecimiento de combustible deberán permanecer debidamente cerrados y cubiertos con lona o plástico
			Durante la ejecución de las actividades de abastecimiento de combustible de los equipos.	Colocar los aceite quemado en depósitos seguros (tanques) para su posterior recolección
			Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento del equipo o maquinaria	Mantener en la obra, materiales para la absorción de aceite derramado (esponjas absorbentes, arenón)
				Mantener mangueras y válvulas de la maquinaria y el equipo en buen estado

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
			Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	Utilizar productos en envases originales y debidamente etiquetados como. Una vez utilizados estos recipientes deberán ser retirados del área de trabajo y trasladados al vertedero más cercano.
	Contaminación por desecho no peligrosos	Las áreas donde estarán los sistemas	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	Colocar y utilizar tanques con bolsas plásticas para el depósito de la basura doméstica y los desperdicios o sobrantes de los materiales utilizados durante las reparaciones.
Aguas	Contaminación de la Aguas superficiales y subterráneas	Ríos y/o Quebradas	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento del equipo o maquinaria	Se debe evitar verter residuos de aceites de motor, producto del mantenimiento de los equipos.
			Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	No se deben lanzara a las aguas restos o materiales sobrantes de las actividades de construcción.
			Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	Queda prohibida la utilización de las aguas para efectuar cualquier actividad de lavado.
				No se deben lanzara a las aguas restos o desechos procedentes de la actividad humana (Comida, orina, heces)
	Sedimentación	Ríos y/o Quebradas	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	Cubrir con lona o plástico el material de tierra extraído de las excavaciones. Colocar barreras provisionales en el perímetro de los materiales extraídos de las excavaciones y de los depositados en el sitio de los trabajos como tosca o arena.

Factor Ambiental	Impacto	Localización	Actividad Ejecutada	Medidas de Mitigación
Fauna	Sobre las especies existentes	Las áreas donde estarán los sistemas	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	No estacionar las maquinarias en áreas cercanas a las orillas de los ríos y/o quebradas, para no afectar la fauna ictiológica.
				No capturar ni matar innecesariamente la fauna existente en el área de trabajo.
Flora	Sobre las especies arbóreas plantadas	Las áreas donde estarán los sistemas	Durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las infraestructuras	Durante las actividades de mantenimiento cortar o talar únicamente las ramas de los árboles que estén deterioradas.
				Reponer las especies arbóreas que se encuentren seriamente deterioradas o muertas.
				Remover las especies arbóreas que por el largo de sus raíces estén afectando o presenten riesgos, para el adecuado funcionamiento del sistema.
Social	Contaminación por: ruidos polvo, humo y gases tóxicos en el aire	Las áreas donde estarán los sistemas	Circulación vehicular durante la ejecución de las actividades de mantenimiento	Transitar por las vías, solamente en periodos de trabajo o diurnos

6.2.3 Costos del Plan de Seguimiento, Control y Vigilancia

Los costos de la aplicación del plan en la etapa de construcción y operación son responsabilidad de la institución del estado involucradas en el proceso, su fuente reside en el presupuesto anual de inversiones de la entidad. El monto de los costos varía en función de diversos factores.

6.3 Plan de Prevención de Riesgos y Accidentes

El Plan de Prevención de Riesgos y Accidentes establece un mecanismo, para atender las situaciones de emergencia que pudiesen suscitarse, en el proyecto como consecuencia de acciones involuntarias.

Las acciones de prevención y riesgos de accidentes son válidas desde la fase de construcción hasta la fase de operación y es de suma importancia su cumplimiento por parte de los actores involucrados en las mismas. El contratista de la obra deberá cumplir con todas las disposiciones legales vigentes del Municipio respectivo, Cámara Panameña de la Construcción, Caja de Seguro Social (CSS) y el Ministerio de Trabajo en materia de seguridad laboral para los obreros.

El cumplimiento de estas disposiciones legales son de responsabilidad del contratista en la etapa de construcción, su supervisión estará a cargo de los inspectores de la obra y de las autoridades competentes. En la etapa de operación la responsabilidad total recae sobre el promotor del proyecto.

6.3.1 Accidentes de tránsito en las vías de acceso

Considerando que los trabajos se realizarán en zonas de tipo urbanas y peri-urbanas, será necesario transitar por vías en condiciones pocos favorables. Algunas de estas vías (en el área peri-urbana) no permiten la circulación de todo tipo de vehículos y las velocidades deben ser moderadas. Muchas carecen de buenos drenajes lo que dificulta su tránsito en época de invierno, bajo estas condiciones la posibilidad de accidente no deja de ser un factor a tomar en cuenta durante la construcción de los sub proyectos.

Bajo estas condiciones se deberán tomar inicialmente, medidas preventivas como: solamente utilizar vehículos que presenten excelentes condiciones mecánicas, utilizar conductores con experiencia suficiente y licencias para cada vehículo utilizado, contar con sistema de comunicación (radio o celular), observar las condiciones físicas y mentales del conductor antes de permitir el manejo de cualquier vehículo, fijar la ruta adecuada para cada tipo de carga que se pretende transportar, asegurarse de la capacidad de carga del vehículo antes de cargarlo.

También se debe instruir a los conductores sobre las condiciones del área y de las vías de acceso al proyecto, orientaciones de manejo sobre las vías de acceso, transporte de materiales y primeros auxilios.

En caso de ocurrir algún accidente se deberá llamar a las entidades responsables de brindar la primera asistencia médica o primeros auxilios al accidentado (Urgencia-CSS, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, SINAPROC), y su posterior traslado al hospital más cercano.

Una vez trasladado el accidentado al centro de asistencia médica seleccionado, el contratista deberá avisar a los familiares y comunicarle o dar parte a las instancias pertinentes sobre el accidente (Policía Nacional).

6.3.2 Accidentes de trabajadores en el sitio del proyecto

Considerando que el proyecto que se planea realizar, será ejecutado en dos sectores diferentes (urbana y peri-urbana), se deberá contar con un vehículo disponible para la movilización de los obreros en caso de accidentes, el cual deberá contar como mínimo con un equipo de primeros auxilios (botiquín completo).

Adicionalmente, se deberá capacitar a alguna unidad de trabajo en la prestación de primeros auxilios, como medida complementaria se deberá contar en las oficinas de campo, con un vehículo habilitado un equipo que permita la comunicación, ya sea vía radio troncal o celular.

En caso de ocurrir cualquier accidente de gravedad, el obrero entrenado deberá llamar a las entidades responsables de brindar la primera asistencia médica o primeros auxilios al accidentado (Urgencia-CSS, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, SINAPROC), y su posterior traslado, al hospital más cercano.

6.3.3 Derrame de combustible y/o lubricantes

Considerando que el abastecimiento de los equipos y maquinarias que estarán trabajando en la obra será en sitio, se debe contar en cada frente de trabajo con material absorbente como aserrín, arenón, u otros, envases para coleccionar material contaminante. Se deberá contar con equipo de comunicación, extintores químicos manuales tipo ABC, los cuales serán utilizados en caso de que se produzcan derrames accidentales de cualquiera de estos productos. En caso de que ocurra algún derrame en la obra, se deberá limpiar inmediatamente el área donde se produjo, utilizando los productos y elementos señalados.

En caso de que el derrame producido sea de proporciones mayores y no se cuente con el equipo y personal capacitado para esta actividad, se deberá comunicar inmediatamente a las autoridades pertinentes para que le brinde la ayuda.

Como medida de prevención se debe mantener cubiertos los materiales que puedan evaporarse o derramarse, entrenar al personal en prevención, manejo y control de derrames y primeros auxilios, revisión y mantenimiento de las maquinarias, mantener en un sitio fresco cualquier producto derivado de hidrocarburos. Las autoridades competentes a las que se deberá recurrir en caso de cualquier ocurrencia son: Cuerpo de Bomberos y SINAPROC.

Como medida de prevención el contratista deberá dotar al personal de todos los implementos y equipos de seguridad necesarios para el tipo de obra que se desarrollará. Adicionalmente, el contratista deberá capacitar a los trabajadores sobre el uso de equipos de seguridad personal.

Como medida complementaria se deberá señalizar todos los lugares o sitios que signifiquen un riesgo real o potencial para los obreros, estos elementos indicativos deberán ser confeccionados de acuerdo con las normas establecidas en el manual de seguridad laboral y se deberán colocar en lugares visibles.

Las diferentes autoridades e instituciones que se verán involucradas en caso de ocurrir cualquier accidente en la obra son: El hospital más cercano, Cuerpo de Bomberos y SINAPROC.

6.3.4 Incendios

Considerando que para la ejecución de las obras el contratista tendrá la necesidad de construir un depósito de campo, en donde se estarán almacenando materiales. Esta condición crea una instalación susceptible a posible incendio accidental, la cual deberá ser protegida por el contratista, colocando extintores manuales de tipo ABC, en lugar de fácil acceso a los obreros, permitiendo de esta manera sofocar posibles incendios. En caso de que el incendio que se

produce no pueda ser controlado por medio de los equipos disponibles, se deberá comunicar inmediatamente al Cuerpo de Bomberos más cercano, para que sea atendido de forma profesional.

En caso de que se tengan que almacenar algún producto con propiedades inflamables la misma deberá ser efectuada siguiendo las indicaciones del fabricante. Como medida de prevención se debe colocar letreros de no fumar en las áreas más sensitivas a incendios y aplicar las medidas de prevención contra incendios establecidas en el manual de seguridad impartidas por los bomberos. El contratista deberá instruir a sus obreros y colaboradores, para que bajo ninguna circunstancia se efectúen quemas con la finalidad de eliminar sobrantes de materiales de construcción o desperdicios domestico, producidos por la actividad de los obreros. En caso de producirse incendios que no puedan ser controlados por los obreros utilizando los equipos de extinción colocados en la obra, deberán comunicarse con las autoridades especializadas en la atención a estos casos como: Cuerpo de Bomberos.

6.4 Plan de Contingencias

El plan de contingencia tiene como finalidad establecer acciones paralelas o sustitutas a realizar frente a los riesgos identificados en el plan de prevención de riesgos y accidentes presentado en el punto anterior.

Les corresponden al promotor y al contratista de la obra que el plan responda de forma rápida y eficiente ante cualquier eventualidad. El mismo es valido tanto para la etapa de construcción, como para la etapa de operación del proyecto. Al plan es necesario efectuarle una evaluación periódica, a fin de medir su eficiencia y realizar ajustes si es necesario.

6.4.1 Accidentes en las vías de acceso:

Se debe coordinar con la Unidad de Urgencia del Hospital o Centro de Salud más cercano, una vía de atención expedita.

En caso de accidentes fuera de los dominios del proyecto, se recomienda contratar una empresa especializada en la prestación de servicios médicos privados (ALERTA, SEM).

6.4.2 Accidentes en el sitio directo del proyecto:

Coordinar con la Unidad de Urgencia del Hospital y el Centro de Salud más cercano una vía expedita para la atención médica.

Capacitar a algún obrero en primeros auxilio.

Mantener permanentemente en la obra un botiquín completo.

Mantener una segunda alternativa de comunicación al teléfono fijo, como: celular o radio troncal.

6.4.3 Derrame de combustible y/o lubricantes

Contratación de una empresa especializada en control de derrames de aceites y combustibles

Mantener en la obra una segunda alternativa de comunicación al teléfono fijo, como: celular o radio troncal.

6.4.4 Incendios

Equipar y capacitar un obrero para el control de incendios menores.

Mantener en la obra y a la vista los números de teléfonos de las entidades para la atención de este tipo de eventos.

Mantener en la obra una segunda alternativa de comunicación al teléfono fijo, como: celular o radio troncal.

Al presentarse un evento, el contratista deberá reportarlo a los inspectores y a las autoridades para que conjuntamente evalúen la situación. En base al análisis de la situación se determinará si es necesario activar o no el Plan de Contingencias.

6.5 Participación Ciudadana

Consideramos importante incluir dentro del análisis ambiental la opinión comunitaria sobre el proyecto, la misma puede ser levantada, por medio de una encuesta, visitas, diálogos u otro medio que permitirá conocer la opinión de las comunidades sobre la ejecución de las obras y la operación de los sistemas. El sondeo de opinión debe abarcar ciudadanos de diferentes sexo, ocupación, edad y clase social, a fin de obtener un concepto global de opiniones.

La opinión deberá ser plasmada en el estudio y deberá tomarse en cuenta en las diferentes etapas del proyecto, dando así muestra de la participación comunitaria.

De acuerdo, a las visitas preliminares realizadas a los posibles sitios de construcción y operación de los sistemas, la población del área mostró su interés y aceptación a la ejecución de los proyectos, que representa beneficios desde diferentes puntos de vista (social, económico y ambiental). Sin embargo, es necesario llevar a cabo la presentación del proyecto a las comunidades involucradas.

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

La ejecución del proyecto requiere del fortalecimiento institucional principalmente de la Unidad Coordinadora y la Unidad Ambiental del IDAAN, a fin de garantizar la preservación y conservación del medio ambiente y la gestión ambiental del proyecto. Para tal fin se presentan algunas recomendaciones en este sentido:

Dotar de personal técnico, equipos, herramientas y presupuestos necesarios a la unidad coordinadora del proyecto y a la Unidad Ambiental del IDAAN para llevar a cabo los procedimientos, normas y requerimientos vigentes exigidos por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) elaboración, presentación y evaluación de Estudios Ambientales para obras de dotación de agua potable y tratamiento de aguas residuales (en áreas peri-urbanas y urbanas) en función del Decreto Ejecutivo No.123 del 24 de agosto de 2009.

Reforzar el departamento ambiental de la Institución para la supervisión ambiental de los subproyectos.

Capacitar a los técnicos de la unidad coordinadora del proyecto en administración de proyectos, con énfasis en el medio ambiente.

Realizar visitas de reconocimiento y acumulación de experiencias a otros sitios, donde se han llevado a cabo proyectos similares de dotación de agua potable y tratamiento de aguas residuales.