

Manual de Buenas Prácticas para Proyectos Hidroeléctricos

CONSULTORIA:

**“ELABORACIÓN DE HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS
PRÁCTICAS PARA EL MANEJO DE LA CARTERA DE
ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL”
– EIA –**



PRESENTADO AL:
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN
CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS



POR EL CONSORCIO:
EQUIPO DE CONSULTORES EN PROYECTOS DE DESARROLLO
ECOLÓGICO SOSTENIBLE, S. A. (ECODESA) –
ASESORÍA MANUEL BASTERRECHEA ASOCIADOS, S. A.

GUATEMALA, C. A., NOVIEMBRE DE 2008.



CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN, ESTUDIOS Y PROYECTOS

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS DENTRO DE LOS
LÍMITES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS**



ÍNDICE

INTRODUCCION	4
CAPÍTULO 1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA A PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS	5
1.1 <i>REGULACIONES EN ÁREAS PROTEGIDAS</i>	5
1.1.1 <i>Antecedentes y mecanismos de la ley específica de protección al ambiente</i>	5
1.1.2 <i>Leyes y reglamentos de relevancia</i>	5
1.2 <i>CONFORMACIÓN Y ESTRUCTURA OPERATIVA DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS</i>	6
1.2.1 <i>Procedimiento y Mecanismos para Declarar un Área Protegida</i>	6
1.2.2 <i>Requisitos para Declarar o Decretar un Área Protegida</i>	6
1.3 <i>ADMINISTRACIÓN Y REGULACIÓN EN ÁREAS PROTEGIDAS</i>	8
1.3.1 <i>Plan Maestro</i>	8
1.3.2 <i>Características del Plan Maestro</i>	9
1.4 <i>REGULACIONES DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN ÁREAS PROTEGIDAS</i>	9
1.4.1 <i>Instrumentos Jurídicos Existentes para Autorizar Proyectos en un Área Protegida</i>	11
1.5 <i>ZONIFICACIÓN Y CATEGORÍAS DE MANEJO DENTRO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS</i>	11
1.5.1 <i>Descripción de la Zonificación de Áreas Protegidas</i>	11
1.5.2 <i>Zonificación</i>	12
1.5.3 <i>Zonas Críticas, de Alto Riesgo o Amenazadas</i>	14
1.5.4 <i>Conflictos y Amenazas</i>	14
1.6 <i>CATEGORÍAS DE MANEJO</i>	15
1.6.1 <i>Categorías Tipo I: Parque Nacional y Reserva Biológica</i>	15
1.6.2 <i>Categorías Tipo II: Biotopo Protegido; Monumento Natural; Monumento Cultural; Parque Histórico</i>	16
1.6.3 <i>Categorías Tipo III: Área de Uso Múltiple; Manantial; Reserva forestal; Refugio de Vida Silvestre</i>	16
1.6.4 <i>Categoría tipo IV: Área Recreativa Natural; Parque regional; Rutas y Vías Escénicas</i>	17
1.6.5 <i>Categoría Tipo V: Reserva Natural Privada</i>	17
1.6.6 <i>Categoría Tipo VI: Reserva de la Biosfera</i>	18
1.7 <i>ASENTAMIENTOS HUMANOS</i>	19
1.8 <i>OTRAS LEYES DE APLICACIÓN PARA PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS</i>	20
CAPÍTULO 2 TIPOS DE HIDROELÉCTRICAS	25
CAPÍTULO 3 IMPACTOS POTENCIALES	26
3.1 <i>IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO FÍSICO</i>	27
3.2 <i>IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO BIÓTICO</i>	29
3.3 <i>IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO</i>	31
CAPÍTULO 4 PLANES DE MANEJO DE ACTIVIDADES COLATERALES	32
4.1 <i>BANCOS DE PRÉSTAMO Y DE RÍO</i>	32
4.1.1 <i>Plan de Manejo en la Explotación de Bancos de Materiales o Canteras</i>	32
4.1.2 <i>Plan de Manejo en la Explotación de Bancos de Origen Aluvial</i>	34
4.2 <i>CAMPAMENTOS</i>	35
4.2.1 <i>Plan de Manejo en la Construcción y Operación, y Operación de Campamentos, Talleres y Depósitos de Combustibles</i>	35
4.2.2 <i>Plan de Seguridad para la Salud Humana</i>	37
4.2.3 <i>Campamentos dentro de Áreas Protegidas</i>	39



4.3	INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE TRITURACIÓN Y DE CONCRETO HIDRÁULICO	39
4.3.1	<i>Plan de Manejo para Plantas de Trituración</i>	39
4.3.2	<i>Plan de Manejo para Plantas de Concreto Hidráulico</i>	40
4.4	TALLERES	41
4.4.1	<i>Medidas de Prevención y Contención de Derrames.....</i>	41
CAPÍTULO 5 PLANES DE MANEJO HIDROELÉCTRICO		46
5.1	<i>PLAN DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....</i>	46
5.2	<i>PLAN DE CONTROL DEL RUIDO.....</i>	47
5.3	<i>PLAN PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS Y DISPONER EL MATERIAL DE DESPERDICIO</i>	47
5.4	<i>PLAN DE CONTROL DE LA EROSIÓN Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS.....</i>	49
5.5	<i>PLAN DE RECUPERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES.....</i>	51
5.6	<i>PLAN DE CONTROL DE LAS PLANTAS ACUÁTICAS.....</i>	53
CAPÍTULO 6 CONTROL Y MONITOREO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO		56
6.1	<i>ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO Y EJECUTOR DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....</i>	56
6.2	<i>SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL (MONITOREO).....</i>	56
6.3	<i>FRECUENCIA DEL MONITOREO, DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO</i>	56
6.4	<i>FUNCIONES DEL EJECUTOR AMBIENTAL.....</i>	56
BIBLIOGRAFIA.....		58

Índice de Fotografías

Fotografía 2.1	Captación de la Quebrada Cochobaja ubicada en la zona de amortiguamiento de la RBSM
Fotografía 2.2	Río Samalá, aguas debajo de la toma de la Hidroeléctrica El Recreo
Fotografía 3.1	Movimiento de tierra para la excavación de canales y disposición adecuada del material excedente
Fotografía 3.2	Presa de derivación y caudal ecológico
Fotografía 3.3	Apertura de brecha
Fotografía 4.1	Camino para colocar la tubería a presión hacia la casa de máquinas
Fotografía 4.2	Vista de la trituradora y almacenamiento de materiales
Fotografía 5.1	Vista de la tubería que está siendo trasladada por teleférico
Fotografía 5.2	Vista de la utilidad del teleférico para transportar el concreto
Fotografía 5.3	Vista del entorno de la presa derivadora y del sedimentador
Fotografía 5.4	Vista de la revegetación en la brecha de la tubería a presión
Fotografía 6.1	Muestreo de calidad del agua
Fotografía 6.2	Reunión de seguimiento a los compromisos de apoyo comunitario

Índice de Cuadros

Niveles de ruido por el uso de equipo y maquinaria en la fase constructiva
Fuentes Potenciales de Generación y Transporte de Sedimentos



INTRODUCCIÓN:

Guatemala cuenta actualmente con 243 Áreas Protegidas (AP), de distintas categorías de manejo, que cubren una superficie de 3,493.939.33 hectáreas que constituyen el 32.8% del territorio nacional, y que conforman el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), bajo la responsabilidad administrativa del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). Para fortalecer el proceso de manejo y conservación de las Áreas Protegidas, se requiere de la adecuada coordinación interinstitucional gubernamental entre el CONAP y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), y específicamente en el proceso de Evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) de proyectos de distintos tipos, que se planifican dentro de los límites de las áreas protegidas.

El análisis que realiza el CONAP, que determina la pertinencia de los distintos tipos de proyectos que se planifican en las áreas protegidas, se sintetiza en el Dictamen de Opinión Técnica y Legal, el cual se traslada al MARN, quien es responsable de la resolución que aprueba o reprueba en definitiva el desarrollo del mismo. En la elaboración del dictamen influye la categoría de manejo y la zonificación de cada área protegida, así como el tipo, ubicación y características del proyecto.

La presente consultoría tiene como propósito fortalecer el proceso actual de análisis de los estudios de EIA en el CONAP, a manera que los técnicos cuenten con herramientas y procedimientos que les permitan agilizar y maximizar objetividad el mismo. En el proceso inicial de revisión de los procedimientos y herramientas con que cuenta actualmente CONAP, se constató que se han elaborado algunos de estos instrumentos pero no han sido oficializados por lo que no son de aplicación ahora mismo.

El CONAP ha identificado a los proyectos hidroeléctricos como los que podrían producir los mayores impactos al ambiente. Por lo tanto, considera que es necesario contar con un documento que describa en detalle las características de los proyectos hidroeléctricos, así como de sus impactos y medidas para prevenirlos, controlarlos y mitigarlos. Igualmente, el manual será de utilidad para los técnicos evaluadores de CONAP como para los consultores y empresas consultoras que elaboran estudios de EIA.

El manual inicia con una introducción que indica la justificación y el propósito del mismo, así como los distintos capítulos que conforman el documento. Luego describe la legislación relacionada con el tipo de proyecto (ambiental, de áreas protegidas y del sector energético). Posteriormente se describen las 6 categorías de manejo de áreas protegidas en el país y sus distintas zonas, así como las servidumbres de paso y comunidades reconocidas.

Basado en la experiencia de la empresa que realiza la presente consultoría, al haber realizado estudios de EIA de distintos tipos de proyectos hidroeléctricos, así como revisión bibliográfica y reuniones con funcionarios del Instituto Nacional de Electrificación y del Ministerio de Energía y Minas, se describen los impactos potenciales al ambiente físico, biótico y socioeconómico. Un aspecto relevante es la descripción de las actividades colaterales que deberán ser permitidas en las zonas de las distintas categorías de manejo de las áreas protegidas. Una vez definidos los impactos potenciales al ambiente, se describen las medidas de prevención, control, mitigación y compensación de cada uno de ellos. Se incluyen también las actividades de supervisión, control y monitoreo de las medidas, para que estas logren su cometido. El manual finaliza el listado de las referencias consultadas.



CAPÍTULO 1

LEGISLACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA A PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS:

Este capítulo presenta una recopilación de los Artículos de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89) y sus respectivas reformas, considerando el Decreto Gubernativo 759-90 el cual contempla el Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas y su Reforma en 1990, como uno de los instrumentos legales de mayor relevancia en la aplicación de los procedimientos adecuados en la gestión de proyectos de infraestructura dentro de los límites de las Áreas Protegidas.

Con el fin de fortalecer el proceso de gestión y operación, tanto de promotores de proyectos, como el trabajo de los correspondientes técnicos evaluadores, el presente capítulo incluye la descripción de los principales elementos que constituyen la estructura y eje de funcionamiento de las Áreas Protegidas, considerando al Plan Maestro como la base de las políticas ambientales y operativas de cada área. En el caso de que el área careciere de un Plan Maestro será el Estudio Técnico para la declaratoria oficial del área, el que permita considerar los componentes prioritarios de conservación y manejo. Es importante recalcar que dichos documentos constituyen las herramientas principales en la toma de decisiones, así como la base que determina la Zonificación del área, y que describe el ordenamiento territorial, que a su vez establece la categorización de los usos por grado de impacto y fragilidad en cada una de las zonas descritas.

Finalmente se describen las diferentes Categorías de Manejo establecidas por el CONAP, las cuales se fundamentan en los Artículos 8 y 17 del Decreto Gubernativo 759-90.

1.1 REGULACIONES EN ÁREAS PROTEGIDAS:

1.1.1 Antecedentes y mecanismos de la ley específica de protección al ambiente:

La primera Área Protegida de Guatemala fue el Parque Nacional Tikal, declarado en 1955. Sin embargo fue hasta el 10 de febrero de 1989, que fue creado el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), entidad pública responsable de la administración de áreas legalmente protegidas. La Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89), fue extendida el 10 de enero de 1989 y sus Reformas, Decretos Legislativos 18-89, 110-96 y 117-97 del Congreso de la República, fueron declarados en los años 1989, 1996 y 1997, respectivamente. El Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas y su Reforma en 1990, que cuenta con Siete Títulos, los cuales se refieren a: Título I Disposiciones Generales; Título II Categorías de Manejo; Título III Concesiones; Título IV Aprovechamiento de Vida Silvestre; Título V Incentivos Fiscales; Título VI Administración y Título VII el cual se refiere a las Faltas y acciones ilícitas.

1.1.2 Leyes y reglamentos de relevancia:

A continuación se enlistan las Leyes y Reglamentos de mayor relevancia en la gestión de proyectos hidroeléctricos y de otros tipos relacionados con el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-:

Constitución Política de la República (30/5/85) y Reformas (24/11/93): en sus Artículos 64 y 97, establecen los mandatos para la protección y consolidación de las Áreas Protegidas.

Decretos Legislativos:

- Decreto 14-93: Convenio sobre la plataforma continental.
- Decreto 25-75 Convenio sobre la prevención de contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias.



- Decreto 63-79: Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre.
 - Decreto 68-86: Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.
 - Decreto 4-89: Ley de Área Protegidas.
 - Decreto 18-89: Modificación a la Ley de Áreas Protegidas.
 - Decreto 74-96: Fomento a la Educación Ambiental.
 - Decreto 101-96: Ley Forestal.
 - Decreto 110-96: Reformas al Decreto número 4-89, Ley de Áreas Protegidas.
 - Decreto 116-96: Fomento de la Difusión de la Conciencia Ambiental.
 - Decreto 126-97: Ley Reguladora de las Áreas de Reserva Territoriales del Estado de Guatemala.
- Acuerdos Gubernativos y Otras Normas:
- Acuerdo Gubernativo 759-90: Reglamento de Ley de Áreas Protegidas.
 - Acuerdo Gubernativo 263-92: Reformas al Artículo 8, del Reglamento de Áreas Protegidas.
 - Resolución 4/23/97: Reglamento de la Ley Forestal.

1.2 CONFORMACIÓN Y ESTRUCTURA OPERATIVA DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS:

1.2.1 Procedimiento y Mecanismos para Declarar un Área Protegida:

El procedimiento para declarar un área como protegida se lista a continuación:

- El área silvestre deberá de tener gran valor ecológico dentro de las bio-regiones de importancia nacional, prioritarias para la conservación;
- Si es propiedad estatal o propiedad privada, realizar el estudio técnico;
- Una vez obtenida la aprobación oficial e inscribirla en el registro de la propiedad inmueble.
- Si el área está muy amenazada, será indispensable promover un decreto legislativo para promover su conservación. Los objetivos de conservación y las modalidades de manejo y administración del área deberán determinarse con participación de los propietarios, autoridades locales y representantes del Consejo regional de Conservación. Deberá darse prioridad a aquellas áreas cuyos derechos de propiedad son irregulares o inseguros, y que consecuentemente se encuentran amenazadas.

1.2.2 Requisitos para Declarar o Decretar un Área Protegida:

Los requisitos para declarar un área protegida están descritos en el articulado de la Ley de Áreas Protegidas y sus modificaciones (Decreto Legislativo 4-89), así como por el Reglamento de la Ley de



Áreas Protegidas (Acuerdo Gubernativo 759-90). A continuación se describen los artículos relacionados con la declaratoria de las Áreas Protegidas.

Artículo 11, del Decreto Legislativo 4-89, reformado por el Artículo 6 del Decreto 110-96 del Congreso de la República), Estudio de Áreas Protegidas. “Para la declaratoria oficial de un área protegida, de cualquier naturaleza que sea, debe fundamentarse en un **Estudio Técnico aprobado por CONAP**, que analice perfectamente las características y condiciones físicas, sociales, económicas, culturales y ambientales en general que prevalecen en la zona propuesta, así como los efectos de su creación para la vida integral de su población. Dicho estudio seguirá los lineamientos establecidos en el reglamento de esta ley y podrá ser realizado por profesionales con formación en el área ambiental o ciencias afines, activos en los respectivos colegios profesionales.” Por lo tanto todas las áreas protegidas legalmente declaradas cuentan con el correspondiente Estudio Técnico aprobado por el CONAP. Estos estudios describen las características relevantes de cada AP.

Artículo 11, del Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas (Acuerdo Gubernativo 759-90), Requisitos del Estudio Técnico para la Declaratoria Legal. La propuesta de declaratoria legal de un área protegida, se fundamentará en el estudio técnico al que se refiere el artículo 12 de la Ley. La Secretaría Ejecutiva del CONAP, elaborará una guía específica para la elaboración de estos estudios, cuyos requisitos mínimos serán los siguientes:

- a) Identificación y calidad técnica de la persona o entidad responsable que elaboró el estudio;
- b) Objetivos que se pretenden alcanzar al ser declarada como área protegida;
- c) Nombre y demarcación concreta de la ubicación del área que se pretende declarar, expresando sus límites en coordenadas, utilizando para el efecto hojas cartográficas;
- d) Análisis técnico de las características biofísicas y socioculturales que prevalecen en el área propuesta;
- e) Descripción de la importancia del área indicando sus características más valiosas, los recursos naturales y culturales preeminentes, su valor paisajístico, especies de flora y fauna, así como aquellas especies endémicas amenazadas de extinción;
- f) Indicación de los asentamientos humanos y sus actividades;
- g) Descripción del régimen de tenencia de la tierra;
- h) Descripción del uso de los recursos naturales;
- i) Indicación de la categoría de manejo, la justificación para ello, así como la entidad que quedará encargada de su administración; y
- j) Delimitación y extensión de la zona de amortiguamiento, así como indicación de sus usos actuales y los deseables una vez declarada el área.

Artículo 12 (Decreto Legislativo 4-89, reformado por el Artículo 6 del Decreto 110-96 del Congreso de la República), Procedimiento General para la Declaratoria. En base a las propuestas que se reciban en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas que crea esta misma ley, o en la que surjan de su propia iniciativa, el Consejo dispondrá de la realización del estudio señalado en el artículo anterior, en base a una evaluación preliminar sobre la justificación de la propuesta de mérito. Si las conclusiones del estudio técnico hacen recomendable la creación legal del área protegida se propondrá la iniciativa de ley al Organismo Legislativo para su creación y legislación correspondiente. Una vez emitido el Decreto respectivo, la Secretaría Ejecutiva del CONAP dispondrá lo conveniente para su aplicación inmediata y su adecuada programación, administración, financiamiento y control.



Regulación de las Áreas Protegidas: Las áreas protegidas se regulan por la Ley de Áreas Protegidas; el Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas; Planes Maestros y Estudios Técnicos.

1.3 ADMINISTRACIÓN Y REGULACIÓN EN ÁREAS PROTEGIDAS:

El CONAP, depende directamente de la Presidencia de la República, es el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Para la ejecución de sus decisiones de política y la realización de sus programas de acción, el CONAP cuenta con una Secretaría Ejecutiva, cuyo titular es designado por el Presidente de la República.

Las empresas públicas o privadas, y sus Actividades dentro de las Áreas Protegidas se rigen por los artículos 19 y 20 de la Ley de Áreas Protegidas, Capítulo II, del Manejo de la Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89):

Artículo 19 (Decreto Legislativo 4-89, reformado por el Artículo 6 del Decreto 110-96 del Congreso de la República). Concesiones. EL CONAP podrá dar en arrendamiento u otorgar concesiones de aprovechamiento en las áreas protegidas bajo su administración, siempre y cuando el plan maestro respectivo lo establezca y lo permita claramente; debiendo suscribirse los correspondientes contratos de concesión.

Artículo 20 (Decreto Legislativo 4-89, reformado por el artículo 9 del Decreto No. 110-96). Actividades dentro de las Áreas Protegidas. Las empresas públicas o privadas que tengan actualmente, o que en el futuro desarrollen instalaciones o actividades comerciales, industriales, turísticas, pesqueras, forestales, agropecuarias, experimentales o de transporte dentro del perímetro de las áreas protegidas, celebrarán de mutuo acuerdo con el CONAP, un contrato en el que se establecerán las condiciones y normas de operación, determinadas por un estudio de impacto ambiental, presentado por el interesado al Consejo Nacional de Áreas Protegidas, el cual, con su opinión lo remitirá a la Comisión Nacional del Medio Ambiente para su evaluación, siempre y cuando su actividad sea compatible con los usos previstos en el plan maestro de la unidad de conservación de que se trate.

1.3.1 Plan Maestro:

El manejo de las Áreas Protegida se rige por el artículo 18 de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89), Capítulo II, del Manejo de la Áreas Protegidas:

Artículo 18, (Decreto Legislativo 4-89, (Reformado por el artículo 8 del Decreto No. 110-96). Planes Maestros y Operativos. El manejo de cada una de las áreas protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, -SIGAP-, estará definido por su respectivo **Plan Maestro**, el cual será compartamentalizado en detallado, a planes operativos anuales, los cuales serán elaborados por el ente ejecutor del área, o la persona individual o jurídica que la administra. Todos los planes maestros y operativos deben ser registrados, aprobados y supervisados por la Secretaría Ejecutiva del CONAP para verificar que se cumple con los propósitos de conservación de esta ley. El CONAP tomará las acciones legales pertinentes en caso contrario.

Según el Acuerdo Gubernativo 759-90 (Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas), especifica en el Título II, Capítulo III, del Manejo las Áreas Protegidas, y específicamente en el Artículo 22, el enunciando siguiente:

Artículo 22. Plan Maestro. Cada ente ejecutor o administrador de un área protegida ya declarada deberá elaborar o mandar a elaborar y presentar al CONAP su respectivo Plan Maestro, en un término no mayor de 12 meses después de haber tomado la responsabilidad del manejo del área. El Plan Maestro deberá ser actualizado y aprobado por el CONAP cada cinco años. Los lineamientos para la elaboración del Plan Maestro estarán dados por el instructivo elaborado para el efecto por el CONAP.



1.3.2 Características del Plan Maestro:

El Plan Maestro es el documento rector para la ordenación territorial, gestión y desarrollo de las áreas protegidas. Contiene las políticas, directrices generales y programas de manejo, conservación, investigación, ordenación y uso de los recursos. Su vigencia es de 5 años y debe de ser aprobado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

Los planes maestros constan de 4 Componentes:

1. Componente Descriptivo: Descripción y valoración de los atributos ambientales y culturales del área protegida.
2. Componente Consideraciones de Manejo: Identifica los objetivos primarios de conservación del área, como guía fundamental para la elaboración del documento. Determina las amenazas y conflictos y establece la forma en que está zonificada el área.
3. Componente Operativo: Relación de acciones para el manejo.
4. Componente Normativo: Aspectos que tienen que ver con la reglamentación y normatividad del área.

Aunque diferentes en su esencia y contenido, estos ofrecen la base informativa, la acción y la regulación o reglamentación en un Área Protegida.

1.4 REGULACIONES DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN ÁREAS PROTEGIDAS:

El Decreto Legislativo 4-89, se refiere a la Construcción de Caminos y rutas de transporte interno o de uso general (en proyectos hidroeléctricos a veces es necesario construir accesos a las obras hidráulicas), en su Artículo 21, el cual expresa lo siguiente:

Artículo 21. Impacto ambiental de rutas. Cuando por cualquier razón las áreas protegidas tengan o deba construirse caminos, ya sea para el transporte interno o del área protegida o para transporte de uso general, éstos deben ser construidos solamente si se logra un estudio de impacto ambiental favorable, presentado por el ente o empresa interesada en la construcción y aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente y por el CONAP. Cuando la construcción sea realizada por un concesionario, éste será el responsable de su construcción, modificaciones y mantenimiento por, al menos, el tiempo que dure la concesión, salvo si en el contrato se especifica lo contrario. En el caso de las Áreas Públicas, las rutas serán construidas y mantenidas por el Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas.

Por medio del Acuerdo Gubernativo 759-90, se emitió el Reglamento de la Ley de Áreas protegidas, el cual especifica en el Título III, Capítulo II, Concesiones de Manejo para la Prestación de Servicios Públicos y específicamente en los artículos del 29 al 34, se enuncia lo siguiente:

Artículo 29. Concesiones de Servicios Públicos. Los servicios públicos que pueden ser objeto de concesión son los inherentes al turismo, recreación, educación y desarrollo científico, entre ellos la instalación y manejo de hoteles, alojamientos, centros de recreo, servicios complementarios y similares.

Artículo 30. Requisitos. Todo proyecto o instalación objeto de concesión en áreas protegidas legalmente declaradas deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) Ubicar la zona del área protegida donde el uso es permitido y así esté previsto en su Plan Maestro.
- 2) Estar abiertos al público sin restricciones, señalando las normas que deben ser respetadas en el área.



- 3) Armonizar con la belleza del paisaje y ajustarse a la tipología y volumetría arquitectónica de la zona.
- 4) Tener servicios sanitarios y cumplir con todas las normas de salubridad pública.
- 5) Cumplir con la legislación y normas ambientales.
- 6) Contar con las condiciones mínimas para un buen nivel en la calidad del servicio ofrecido.
- 7) Presentar estudio de impacto ambiental y cumplir con las medidas preventivas, correctivas y mitigantes derivadas del mismo.

Artículo 31. Concesionarios. Puede ser concesionario toda persona individual o jurídica guatemalteca capacitada técnicamente en el área de que se trate, preferiblemente de reconocida trayectoria conservacionista.

Artículo 32. Procedimiento. Para el otorgamiento de concesiones de servicios públicos el CONAP, convocará a licitación pública por medio de una publicación en el Diario Oficial. Dicha publicación indicará claramente de qué servicio se trata, las bases de licitación pública, el lugar, fecha y hora para proporcionarles mayor información, el lugar, fecha y hora para recibir ofertas de licitación pública y los criterios de calificación.

Artículo 33. Comisión de Licitación. Para el proceso de licitación se constituye una comisión de licitaciones integrada por tres personas, así: el Secretario Ejecutivo o su delegado, quien la presidirá, el jefe de la Sección de Áreas Protegidas, el Asesor Jurídico y el Jefe del Departamento Administrativo del CONAP.

Artículo 34. Contenido del Contrato. El Contrato de concesión deberá contener como mínimo, la siguiente información:

- 1) Descripción del servicio del que se trata.
- 2) Descripción de la zona del área protegida que podrá ser utilizada para los fines de la concesión, así como de los otros bienes públicos que incluirá la misma.
- 3) Proyecto de obras a ser ejecutado por el concesionario, si fuere el caso.
- 4) Plan de administración y manejo del área afectada por la concesión, de acuerdo con el servicio a prestar.
- 5) Plan de mantenimiento del servicio y de las obras. Régimen de reparaciones de maquinarias, equipos y obras, si fuere el caso.
- 6) Normas para la suspensión o modificación del servicio.
- 7) Normas que deben establecerles a los usuarios sus derechos y obligaciones.
- 8) Definición de las responsabilidades de control, vigilancia y fiscalización.
- 9) Establecimiento de fianzas, garantías y seguros de responsabilidad civil y otros que se consideren necesarios según el objeto de la concesión.
- 10) Causas de la rescisión del contrato y sus consecuencias. Cláusula de rescisión de pleno derecho a favor de la Nación, en caso de incumplimiento de las obligaciones contractuales



o de las reglamentarias del área protegida. Igualmente se establecerá el régimen de rescisión o modificación de las condiciones del contrato por causas de utilidad pública.

- 11) Prohibición de ceder o traspasar en todo o en parte la concesión sin la autorización del CONAP.
- 12) Plazo para la puesta en marcha del servicio y duración de la concesión, que en ningún caso podrá ser mayor de 10 años.
- 13) Obligaciones y derechos del concesionario propios de las características del servicio que prestará.
- 14) Procedimiento para determinar cuáles de los bienes afectados a la concesión serán revertidos a la Nación al finalizar la misma.
- 15) Cualquier otra norma que tienda a garantizar el mejor uso del área protegida y el mayor beneficio del público.

1.4.1 Instrumentos Jurídicos Existentes para Autorizar Proyectos en un Área Protegida

Los instrumentos jurídicos existentes para autorizar que se realicen proyectos en áreas protegidas son los **Planes Maestros, Planes de Manejo, Planes Operativos Anuales, Estudios de Impacto ambiental, Licencias, entre otros instrumentos de evaluación ambiental**, para proyectos en las Áreas Protegidas, siempre y cuando estos coincidan con los objetivos de manejo, conservación y protección planteados por el Plan Maestro o Declaratoria del área, vigente y aprobados por CONAP.

1.5 ZONIFICACIÓN Y CATEGORÍAS DE MANEJO DENTRO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS:

Mediante el Acuerdo Gubernativo 759-90 se emitió el Reglamento de la Ley de Áreas protegidas, el cual especifica en el Título II, Capítulo I, las Categorías de Manejo de las Áreas Protegidas, específicamente en el Artículo 7, enunciando lo siguiente:

Artículo 7. Zonificación y Disposiciones de Uso: Cada área protegida podrá ser zonificada por su mejor manejo; adicionalmente a lo descrito para cada categoría de manejo, el CONAP podrá emitir disposiciones específicas sobre los usos permitidos, restringidos y prohibidos en cada una de éstas.

1.5.1 Descripción de la Zonificación de Áreas Protegidas:

La zonificación constituye una técnica de la planificación y ordenamiento territorial que permite organizar racionalmente el uso del espacio dentro del área protegida y que se define por lo criterios técnicos que considere el o los administradores del área, siempre y cuando sean avalados por el CONAP. La zonificación interna de un área protegida tiene como objetivo distribuir los ambientes más aptos a los distintos usos siempre que sean compatibles con los objetivos de manejo del área protegida. Cada división que comprende la zonificación de un área protegida debe contar con normas específicas sobre los usos que son permitidos y restringidos para cada una de ellas.

La zonificación se basa primordialmente en las consideraciones ecológicas para el manejo de un Área, identificando cada una de las características particulares de esta y relacionándolas principalmente al tipo de hábitat, fisiografía, hidrología, diversidad biológica, ubicación geográfica, recursos naturales, número y tipo de asentamientos humanos, entre otros aspectos de relevancia para el adecuado manejo, protección y conservación del área y los procesos ecológicos que en esta interactúan.

Los Componentes de Consideraciones de Manejo son importantes para definir los criterios de Zonificación y se identifican en los elementos que se deben integrar para permitir la conservación del Área, considerando principalmente; hábitat de prioridad de protección interno y circundante, cuencas de



ríos tributarios, Geomorfología, Geología, estructura de Bosques, amenazas, virtudes y potenciales del área entre otros.

Los criterios para delimitar las diferentes zonas y acciones de manejo se pueden resumir en: uso actual de la tierra dentro y en las zonas externas de influencia actividades de aprovechamiento de los recursos, presencia de poblados, cobertura vegetal, incidencia de factores externos: cuenca baja y media de ríos tributarios e influencia de aguas, presencia de fenómenos ecológicos que permiten el desarrollo de la flora y fauna natural del área. Basados en estos criterios y en el hecho que la conservación del ecosistema sólo es posible con la integración de todos los elementos que lo constituyen, se establece la Zonificación del Área Protegida.

1.5.2 Zonificación:

A continuación se describen los objetivos y criterios conformación de las distintas categorías de Zonificación territorial dentro de las Áreas Protegidas:

A) Zona natural o núcleo:

Los objetivos primordiales de las áreas núcleo de la reserva son: La preservación del ambiente natural, conservación de la diversidad biológica y de los sitios arqueológicos, investigaciones científicas, educación conservacionista y turismo ecológico y cultural muy restringido y controlado. En estas áreas es prohibido cazar, capturar y realizar cualquier acto que disturbe o lesiones la vida o integridad de la fauna silvestre, así como cortar, extraer o destruir cualquier espécimen de flora silvestre, excepto por motivos técnicos de manejo que sean necesarios para asegurar su conservación. En todo caso sólo podrán hacerlo las autoridades administradoras del área con la debida autorización. Además no se permitirán asentamientos humanos, excepto los que sean necesarios para la investigación y administración del área. Los terrenos serán fundamentalmente de propiedad estatal o municipal.

El CONAP dará prioridad a la adquisición por parte del Estado o por organizaciones guatemaltecas sin fines de lucro dedicadas a la conservación de la naturaleza, de aquellos terrenos de propiedad particular que pudiesen estar dentro de las áreas núcleo.

B) Zonas modificables:

Se permite la modificación del ambiente natural sólo para propósitos científicos o educativos. No se permitirán aquellas actividades científicas que en forma significativa pongan en peligro la perpetuación de los recursos naturales de la reserva o le causen daño. Sólo se permitirá la infraestructura mínima que facilite la protección, la investigación y la educación ambiental. Se permitirá la reintroducción de especies cuya existencia previa en el área se ha comprobado científicamente, si no causa efectos negativos al hábitat o especies actuales. El acceso a los visitantes en esta área se permitirá a menos que el rasgo o sitio sea tan frágil que su uso por parte de los visitantes ponga en peligro la conservación. Se estimularán los programas de interpretación y de educación ambiental.

C) Zonas de uso múltiple o sostenible, de recuperación y cultural:

Los objetivos primordiales de estas áreas serán el amortiguamiento de las áreas núcleo y el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, sin afectar negativa y permanentemente sus diversos ecosistemas. Se permitirán las obras de restauración ambiental y las actividades humanas estables y sostenibles. Todas estas actividades deben estar bajo control científico. Mientras no se apruebe el Plan Maestro, no se podrán desarrollar actividades de uso y extracción de recursos, salvo el aprovechamiento tradicional efectuado por la población autóctona, en forma limitada, para satisfacer necesidades locales. Una vez vencido el plazo de otorgamiento de las concesiones vigentes, éstas estarán sujetas al Plan Maestro.



D) Zona de Protección (ZP):

Constituida por los sitios con una base de recursos naturales en buen estado de conservación y restauración. El enfoque en esta zona es la protección estricta de los ecosistemas terrestres, acuáticos o subacuáticos que contiene. Áreas donde existe una masa boscosa de densidad abierta y media, con un dosel entre 15 y 30 metros de altura, bosques inundados, lagunas, ríos, áreas con una cobertura boscosa diversa, bosques densos y de densidad media. En esta zona se incluye también el bosque que se encuentra en los complejos montañosos, que se encuentra en buen estado de conservación.

E) Zona de Uso Extensivo (ZUEx):

Comprende sitios con buen estado de conservación natural y de interés para conservación pero también con interés especial para público visitante pero que dada la fragilidad de los ecosistemas, deben ser sometidos a un uso y manejo de bajo impacto y en apoyo de las labores de protección y vigilancia.

El componente normativo, incluye la recopilación de aquellos elementos de carácter reglamentario que tienen relación con el área protegida. Incluye el instrumento legal que declara el área protegida y las normas específicas para cada zona de manejo, la resolución del Consejo de CONAP que aprueba el Plan Maestro y normativa especial de ser necesario. Las sanciones o faltas están descritas en el Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas.

F) Zona de Uso Especial (ZUE):

Está constituida por diferentes sitios en los cuales los ecosistemas tienen un estado aceptable de conservación, aún y cuando se han dado perturbaciones por actividad humana. Zona cuyos usos no son los de mayor impacto con relación a los objetivos de conservación, sin embargo, constituyen sitios en los cuales se realizan funciones de apoyo a la administración y a los visitantes.

Acepta la construcción de infraestructura mínima con materiales compatibles con la zona y sus objetivos. Comprende sitios en los cuales se concentran algunas de las funciones propias de mantenimiento, comunicación, protección, monitoreo biológico, vigilancia. Incluye los principales sitios de recorrido interno, oficinas administrativas y de atención a visitantes, de reuniones de personal del AP y para funciones de capacitación, tanto de guarda recursos como pobladores comunitarios.

Incluye las servidumbres de paso dentro de los límites del AP y que permiten el tránsito entre comunidades fuera del mismo y otros. Para fines de administración y manejo se recomienda dividir en sectores, por ejemplo: Acceso; Senderos; Área Administrativa Interna y Servidumbres de Paso en general.

G) Zona de Uso Público (ZUP):

Zonas poco alteradas que contienen rasgos naturales representativos de la biodiversidad nativa y sitios de gran atractivo recreativo y por lo mismo de interés para los visitantes para funciones de apreciación e interpretación de la belleza escénica. Estos sitios aceptan infraestructura mínima de apoyo a actividades públicas de observación, recreación, interpretación y educación ambiental, tal el caso de miradores, puentes y muelles. Incluye dentro del AP las zonas para camping, sanitarios y sitios observación de flora, fauna y paisaje (miradores) entre otros. Constituyen parte de la zona, el Centro de Visitantes, los sitios para pernoctar y sitios de apoyo a visitantes en los senderos (basureros, letrinas, letreros de información, descansos, etc.).



El Artículo 12 del Acuerdo Gubernativo 759-90 (Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas), en el Título II, Capítulo II, indica la Conformación, Establecimiento y Declaratoria de las Áreas Protegidas, enunciando lo siguiente:

Artículo 12. Zona de Amortiguamiento. Toda área protegida, deberá tener su respectiva zona de amortiguamiento en la cual se evitarán actividades que la afecten negativamente. La delimitación y extensión de esta zona, así como las actividades que se podrán efectuar en ella, se establecerán de acuerdo, con las características particulares de cada área y se describirán en el Plan Maestro. Recibirán atención inmediata y prioritaria los programas de educación ambiental y uso sostenible de recursos que se permiten.

1.5.3 Zonas Críticas, de Alto Riesgo o Amenazadas

Las áreas críticas se identifican en función de conflictos con el uso de la tierra, de la susceptibilidad al deterioro por la afluencia de visitantes y por la fragilidad de los ecosistemas. Bajo estos criterios, las zonas críticas para el manejo son las siguientes:

A) *Por el avance de la frontera agrícola y los conflictos de tierras:*

Están relacionadas con el avance de la frontera agrícola hacia dentro de los límites del Área Protegida y los conflictos de tierras imperantes. En algunos casos existen reclamos de comunidades por derechos de posesión anteriores a la delimitación física del las áreas protegidas y fuera de los límites del área declarada originalmente, como parte de los polígonos colindantes.

B) *Por el riesgo de deterioro ambiental en épocas de mayor afluencia de visitantes:*

El área del sendero, el centro de visitantes, entre otros, son las zonas de riesgo de deterioro ambiental.

C) *Por su riqueza en biodiversidad y alta fragilidad de los ecosistemas presentes:*

Los bosques primarios y en proceso de regeneración, áreas de humedales en general, entre otros, son zonas de alta fragilidad de sus ecosistemas. Otras zonas de alta fragilidad son: El cuerpos de agua; lagunas, ríos y todas sus orillas. Sustrato rocoso de formación geológica de importancia.

D) *Infraestructura que puede tener impacto negativo y que debe ser monitoreada:*

La infraestructura para movilización interna y externa que puede tener un impacto negativo y que debe ser monitoreada es: las servidumbres de paso; las vías de las líneas de transmisión de energía eléctrica; y, los senderos de acceso al Área Protegida.

1.5.4 Conflictos y Amenazas:

Los conflictos y amenazas dentro y fuera de los límites, son similares en la mayoría de las áreas protegidas del país. La presencia de conflictos en torno a la gestión de conservación, se origina por las formas de tenencia de tierra y la pobreza extrema de las poblaciones asentadas en los alrededores de las áreas. La escasez de fuentes de empleo y de actividades productivas que permitan generar ingresos como alternativa directa para la sobre vivencia promueve la habilitación de tierras para fines agrícolas y pecuarios que amenazan la continuidad de los procesos ecológicos, la estabilidad y el desarrollo de los sistemas naturales que protegen al área.



1.6 CATEGORÍAS DE MANEJO:

El Reglamento de la Ley de Áreas protegidas (Acuerdo Gubernativo 759-90), especifica en el Título II, Capítulo I, las Categorías de Manejo de las Áreas Protegidas, en los Artículos 8 y 17, enunciando lo siguiente:

Artículo 8. Categorías de Manejo: Conforme este Reglamento las categorías de manejo de las áreas protegidas son las siguientes:

1.6.1 Categorías Tipo I: Parque Nacional y Reserva Biológica:

Áreas relativamente extensas, esencialmente intocadas por la actividad humana, que contienen ecosistemas, rasgos o especies de flora y fauna de valor científico o maravillas escénicas de interés nacional o internacional, en la cual los procesos ecológicos y evolutivos han podido seguir su curso espontáneo con un mínimo de interferencia. Estos procesos pueden incluir algunos acontecimientos que alteran los ecosistemas tales como: los incendios debidos a causas naturales, brotes de plagas o enfermedades, tempestades y otros; pero excluyen necesariamente los disturbios de cualquier índole causados por el hombre. Pueden ofrecer atractivos para visitantes y tener capacidad para un uso recreativo en forma controlada.

En estas áreas está prohibido cortar, extraer o destruir cualquier espécimen de flora silvestre y cazar, capturar o realizar cualquier acto que lesione la vida o la integridad de la fauna silvestre, excepto por motivos técnicos de manejo que sean necesarios para asegurar su conservación. En todo caso sólo podrán hacerlo las autoridades administradoras del área con la debida autorización, no será permitida la introducción de especies exóticas. No podrán constituirse servidumbres a favor de particulares en terrenos con estas categorías de manejo. Es prohibida la exploración y la explotación minera. Además no se permitirán asentamientos humanos, excepto los que sean necesarios para la investigación y administración del área. Los terrenos deberán ser preferentemente de propiedad estatal o municipal. En el caso de propiedades particulares que pudiesen encontrarse dentro de los límites de estas áreas legalmente declaradas, el CONAP, dará prioridad a la adquisición de los mismos por parte del Estado o por organizaciones guatemaltecas sin fines de lucro dedicados a la conservación de la naturaleza.

Objetivos del manejo:

Protección, conservación y mantenimiento de los procesos naturales y la diversidad biológica en un estado inalterado, de tal manera que el área esté disponible para estudios e investigación científica, monitoreo del medio ambiente, educación y turismo ecológico limitado. El área debe perpetuar un estado natural, muestras representativas de regiones fisiográficas, comunidades bióticas y recursos genéticos.

Criterios de selección y manejo:

Áreas terrestres o acuáticas relativamente grandes que contienen muestras representativas de las principales regiones naturales, rasgos o escenarios donde las especies de plantas y animales, sitios geomorfológicos y hábitat son de especial interés científico educacional y recreativo. Contienen uno o varios ecosistemas completos, materialmente inalterados por la explotación y ocupación humana. El recurso es manejado en un estado natural o casi natural y desarrollado de modo que pueda sostener actividades de educación en forma controlada. En el área los visitantes tienen acceso al lugar bajo condiciones especiales, para propósitos de inspiración educacional, cultural y recreacional. En muchos casos contendrán ecosistemas o formas de vida extremadamente vulnerables y zonas de biodiversidad, o bien serán importantes para la conservación de recursos genéticos.

(Adicionado por el Artículo 1 del Acuerdo Gubernativo 263-92). Las disposiciones anteriores también serán aplicables a los **Parques Nacionales** declarados con anterioridad a la vigencia de la Ley de Áreas Protegidas. Sin embargo, para el manejo de dichos parques, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas podrá emitir disposiciones excepcionales y formular criterios particulares de zonificación y uso



a efecto de adecuar los objetivos de su conservación a las actuales circunstancias, en base a los estudios pertinentes.

**1.6.2 Categorías Tipo II: Biotopo Protegido;
Monumento Natural;
Monumento Cultural;
Parque Histórico:**

Son áreas que por lo general contienen uno o pocos rastros naturales sobresalientes, vestigios arqueológicos, históricos u otros rasgos de importancia nacional e internacional y no contienen necesariamente un ecosistema completo. La amplitud del área dependerá del tamaño de los rasgos naturales, ruinas o estructuras que se desea conservar y que se necesita para asegurar la protección y manejo adecuado de los valores naturales o culturales. El área tiene potencialidades para educación y turismo limitado, así como para la recreación limitada y rústica.

Objetivos de manejo:

Los objetivos de manejo son la protección y conservación de los valores naturales y culturales y dentro de los límites congruentes con lo anterior, proveer de oportunidades de recreo, educación ambiental e investigación científica, turismo controlado y recreación limitada y rústica.

Criterios de selección y manejo:

Aunque los lugares correspondientes a esta categoría de manejo puedan presentar un interés desde el punto de vista del esparcimiento y el turismo, su gestión deberá asegurar un mínimo impacto humano en los recursos y ambiente. La protección e integración adecuada de las áreas naturales y culturales más importantes del país constituye un paso imprescindible si se desea cultivar en los ciudadanos un sentimiento de orgullo e identificación de nuestro patrimonio.

**1.6.3 Categorías Tipo III: Área de Uso Múltiple;
Manantial; Reserva forestal;
Refugio de Vida Silvestre:**

Son áreas relativamente grandes, generalmente con una cubierta de bosques. Pueden contener zonas apropiadas para la producción sostenible de productos forestales, agua, forraje, flora y fauna silvestre, sin afectar negativa y permanentemente los diversos ecosistemas dentro del área. Son áreas que pueden haber sufrido alteración por intervención del hombre, pero aún conservan una buena porción del paisaje natural. Estarán generalmente sometidos a un control, en función de las presiones que se ejerzan sobre ellas. Estas áreas contendrán terrenos públicos de preferencia, pero podrán contener terrenos de propiedad privada.

Objetivos de manejo:

Proveer una producción sostenida de agua, madera, flora y fauna silvestre (incluyendo peces), pastos o productos marinos. La conservación de la naturaleza podría estar orientada primariamente al soporte de las actividades económicas (aunque podrían designarse zonas específicas dentro de las áreas para lograr objetivos de conservación más estricta) o bien la conservación podría ser un objetivo primario en sí mismo, dando siempre importancia a los objetivos económicos y sociales. Se dará importancia a la educación ambiental y forestal, así como a la recreación orientada a la naturaleza.

Criterios para selección y manejo:

La principal premisa para estas áreas es que serán manejadas para mantener a perpetuidad la productividad general de las áreas y sus recursos, contribuyendo más físicamente al desarrollo, sobre la base de un rendimiento continuo. Un requisito son los programas de planificación que aseguren que el



área sea manejada en base a un aprovechamiento sostenido. Mientras no se tenga una adecuada planificación que garantice la sostenibilidad del uso de los recursos, no deberá ocurrir ningún tipo de aprovechamiento, salvo el aprovechamiento tradicional efectuado por la población autóctona, en forma limitada para llenar necesidades locales. A través de una zonificación apropiada se puede dar protección específica adicional a áreas significativas. Se admiten actividades en las que el público pueda disfrutar de la vida silvestre respetando los ecosistemas. Los manantiales son sitios necesarios para el suministro de agua, ocupando una posición importante, como áreas de estudio, que no guardan proporción con su tamaño y número, incluyendo siempre una cabecera de la cuenca hidrográfica.

1.6.4 Categoría tipo IV: Área Recreativa Natural; Parque regional; Rutas y Vías Escénicas:

Son áreas donde es necesario adoptar medidas de protección para conservar los rasgos naturales, sean comunidades bióticas o especies silvestres, pero con énfasis en su uso para fines educativos y recreativos. Generalmente poseen cualidades escénicas y cuentan con grandes atractivos para la recreación pública al aire libre, pudiendo ajustarse a un uso intensivo. En la mayoría de los casos, las áreas por lo general son poco vulnerables y fácilmente accesibles por los medios de transporte público. La alteración y modificación del paisaje son permisibles, buscando siempre conservar un paisaje lo más natural posible, tratando de minimizar el impacto en los recursos y el ambiente. Pueden ser de propiedad pública o privada. En el caso de los parques regionales usualmente serán de propiedad municipal, pudiendo incluir terrenos bajo otro régimen de propiedad.

Objetivos de manejo:

Los objetivos generales de manejo son la recreación al aire libre y educación, mantenimiento de una porción o de la totalidad del camino, sendero, canal o río y de su panorama en un estado natural o semi-natural, calidad del paisaje y prevención de la degradación de los recursos naturales.

Criterios de selección y manejo:

Se fomentarán los programas de información, interpretación y educación ambiental. Los aspectos de más interés serán la información acerca de las condiciones de recreo propias del área y los programas educativos sobre actividades que se practican en ella. Es deseable el mantenimiento de las asociaciones bióticas existentes y de la diversidad ecológica del área. Debe intentarse utilizar factores naturales autorreguladores cuando éstos no perjudiquen las especies o comunidades que se quiere proteger y no entren en conflicto con los objetivos del área. En cuanto a las rutas y vías escénicas, el criterio de selección y manejo es bastante amplio, debido a la gran variedad de paisajes seminaturales y culturales. Para ello se ha dividido en dos tipos de espacios: Aquellos cuyos paisajes tienen calidades estéticas especiales, resultado de la interacción entre el hombre y la naturaleza, y aquellos que son fundamentalmente zonas naturales aprovechadas de manera intensiva por el hombre para fines turísticos y de esparcimiento.

1.6.5 Categoría Tipo V: Reserva Natural Privada:

Son áreas propiedad de personas individuales o jurídicas particulares, que los propietarios destinen voluntariamente y durante el tiempo que estimen, a la conservación y protección de hábitat para flora y fauna así como de comunidades bióticas o rasgos del ambiente. En ellas se garantizará la conservación, estabilidad o supervivencia de ciertas especies de plantas y animales, a través de la protección de hábitat críticos, poblaciones reproductivas y áreas de alimentación o reproducción. Para el establecimiento de reservas naturales privadas se procederá de acuerdo con lo expresado en el artículo del presente reglamento. Estas reservas contarán con el respaldo y el reconocimiento pleno del Estado para la protección de la integridad del terreno y de sus recursos.



Objetivos de manejo:

Asegurar las condiciones naturales requeridas para proteger especies de significancia, grupos de especies, comunidades bióticas o rasgos físicos del ambiente y rasgos culturales en terrenos de propiedad privada.

Criterios de selección y manejo:

El propósito primario de esta categoría de manejo sería la protección de la naturaleza. En casos muy excepcionales, la producción de recursos renovables aprovechables podría jugar un papel secundario en el manejo de un área. El tamaño del área dependerá de la propuesta del propietario quien mantendrá plenamente sus derechos sobre la misma y estará encargado de su manejo. Estas áreas podrían ser relativamente pequeñas, consistentes de sitios de anidación pantanos, lagos, estuarios, bosques, pastizales, sitios de desove de peces o áreas de pastoreo para mamíferos marinos.

1.6.6 Categoría Tipo VI: Reserva de la Biosfera:

Las reservas de la Biosfera son áreas de importancia mundial en términos de sus recursos naturales y culturales. Son lo suficientemente extensas para constituir unidades de conservación eficaces que permitan la coexistencia armoniosa de diferentes modalidades de conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos. Estas reservas tienen un valor particular por ser modelo o patrones para medir los cambios de la biosfera como un todo, a largo plazo. Deberán ser objeto de una protección jurídica a largo plazo. Internamente Guatemala podrá denominar con el nombre de Reserva de la Biosfera algunas áreas, sin embargo, todas las áreas designadas con esta categoría deberán proponerse para su reconocimiento mundial, previo cumplimiento de los requisitos correspondientes, ante el Comité Internacional de coordinación del Programa sobre el Hombre y la Biosfera de UNESCO.

Objetivos de manejo:

Los principales objetivos de manejo de estas áreas serán el dar oportunidad de diferentes modalidades de utilización de la tierra y demás recursos naturales, tanto, el uso y aprovechamiento sostenible de recursos naturales del área, con énfasis en las actividades tradicionales y actividades humanas estables, así como la conservación de núcleos de conservación más estricta. Proveen oportunidades para la investigación ecológica, particularmente estudios básicos, ya sea en ambientes naturales o alterados. Son sitios importantes para el monitoreo ambiental. Proveen facilidades para la educación ambiental y capacitación, así como para el turismo y recreación controlados y orientados hacia la naturaleza.

Criterios de manejo y selección:

Cada reserva contendrá terrenos con diferentes tipos de ecosistemas y usos humanos, y para su mejor manejo orienta su manejo a través de la siguiente zonificación:

A) Zona natural o núcleo:

Los objetivos primordiales de las áreas núcleo de la reserva son: La preservación del ambiente natural, conservación de la diversidad biológica y de los sitios arqueológicos, investigaciones científicas, educación conservacionista y turismo ecológico y cultural muy restringido y controlado. En estas áreas es prohibido cazar, capturar y realizar cualquier acto que disturbe o lesiones la vida o integridad de la fauna silvestre, así como cortar, extraer o destruir cualquier espécimen de flora silvestre, excepto por motivos técnicos de manejo que sean necesarios para asegurar su conservación. En todo caso sólo podrán hacerlo las autoridades administradoras del área con la debida autorización del CONAP. Además no se permitirán asentamientos humanos, excepto los que sean necesarios para la investigación y administración del área. Los terrenos serán fundamentalmente de propiedad estatal o municipal. El CONAP dará



prioridad a la adquisición por parte del Estado o por organizaciones guatemaltecas sin fines de lucro dedicadas a la conservación de la naturaleza, de aquellos terrenos de propiedad particular que pudiesen estar dentro de las áreas núcleo.

B) Zonas modificables:

Se permite la modificación del ambiente natural sólo para propósitos científicos o educativos. No se permitirán aquellas actividades científicas que en forma significativa pongan en peligro la perpetuación de los recursos naturales de la reserva o le causen daño. Sólo se permitirá la infraestructura mínima que facilite la protección, la investigación y la educación ambiental. Se permitirá la reintroducción de especies cuya existencia previa en el área se ha comprobado científicamente, si no causa efectos negativos al hábitat o especies actuales. El acceso a los visitantes en esta área se permitirá a menos que el rasgo o sitio sea tan frágil que su uso por parte de los visitantes ponga en peligro la conservación. Se estimularán los programas de interpretación y de educación ambiental;

C) Zonas de uso múltiple o sostenible, de recuperación y cultural:

Los objetivos primordiales de estas áreas serán el amortiguamiento de las áreas núcleo y el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, sin afectar negativa y permanentemente sus diversos ecosistemas. Se permitirán las obras de restauración ambiental y las actividades humanas estables y sostenibles. Todas estas actividades deben estar bajo control científico. Mientras no se apruebe el Plan Maestro, no se podrán desarrollar actividades de uso y extracción de recursos, salvo el aprovechamiento tradicional efectuado por la población autóctona, en forma limitada, para satisfacer necesidades locales. Una vez vencido el plazo de otorgamiento de las concesiones vigentes, éstas estarán sujetas al Plan Maestro.

Artículo 17. Manejo de Áreas Protegidas. El manejo de las áreas protegidas legalmente declaradas podrá ser efectuado, de acuerdo a su categoría de manejo, directamente a través de su Secretaría Ejecutiva o ser confiado, mediante suscripción de un convenio u otro mecanismo legal, a otras entidades nacionales públicas o privadas sin fines de lucro. La persona individual o jurídica a quien se le confiere el manejo y administración de un área protegida, deberá tomarla bajo su control inmediato.

1.7 ASENTAMIENTOS HUMANOS:

Sobre el tema de asentamientos Humanos ubicados dentro de las Áreas Protegidas, se establece lo indicado en el Artículo 22 de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89), Capítulo II, del Manejo de las Áreas Protegidas:

Artículo 22. (Reformado por el artículo 10 del Decreto No. 110-96). Asentamientos. Las personas individuales o jurídicas que se encuentran asentadas dentro de las áreas protegidas o en las que en el futuro obtengan su declaratoria legal, deberán adecuar su permanencia en las mismas, a las condiciones y normas de operación, usos y zonificación de la unidad de que se trate, procurando su plena incorporación al manejo programado de la misma.

En el Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas (Acuerdo Gubernativo 759-90), Título II, Capítulo III, del Manejo las Áreas Protegidas, y específicamente en el artículo 24, se enuncia lo siguiente:

Artículo 24. Asentamientos. En el caso de las áreas protegidas de conservación estricta que tienen las siguientes categorías de manejo: Parque Nacional, Reserva Biológica y las Áreas Núcleo de la Reserva de la Biosfera, no se permitirán nuevos asentamientos humanos, excepto los que sean necesarios para la administración e investigación del área. Si en la actualidad existen asentamientos en dichas áreas se buscarán los mecanismos para lograr hacerlos compatibles con el manejo del área. Si estas condiciones no se dieran, se gestionará la reubicación de dichos pobladores. En el caso de las categorías de manejo restantes, sí es factible la existencia de asentamientos. En todo caso el área



utilizada y ocupada por dichos asentamientos no podrá ampliarse, siendo esto aplicable a las áreas protegidas de cualquier categoría de manejo. Con el fin de que las personas ya asentadas dentro de un área protegida adecuen su convivencia a los objetivos de dicha área, el ente administrador o encargado del manejo emitirá las disposiciones específicas a que deben ceñirse en cada caso los habitantes de la misma, disposiciones que se describirán ampliamente en el Plan Maestro.

1.8 OTRAS LEYES DE APLICACIÓN PARA PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS:

Entre las leyes de aplicación general para la construcción y operación de proyectos está la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86), siendo el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el encargado de velar por su aplicación, y en el caso específico de hidroeléctricas, la Ley de Electrificación, cuyo ente rector es el Ministerio de Energía y Minas.

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86, estipula en su Artículo 12, Título II, Disposiciones Preliminares, Capítulo Único, Objeto de la Ley, que son objetivos de la Ley, los siguientes: “a) la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del deterioro y mal uso o destrucción de los mismos, y la restauración del medio ambiente en general; y b) la prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que origine deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente la prohibición en casos que afecten la calidad de vida y el bien común calificados así, previos dictámenes científicos y técnicos emitidos por organismos competentes”. Asimismo en el Artículo 19 y sus incisos, correspondiente al Capítulo VI, de la Conservación y Protección de los Sistemas Bióticos.

El Decreto 90-2000 del Congreso de la República creó el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales que absorbió a la CONAMA. El Reglamento interno del MARN fue aprobado por Acuerdo Gubernativo 18-2001. El 5 de octubre del 2007, fue publicado en el Diario Oficial el nuevo Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, según Acuerdo Gubernativo 431-2007, que contiene las directrices para la elaboración y presentación de los estudios de impacto ambiental, EIA, para todas las actividades o proyectos a desarrollar en la República de Guatemala, en cumplimiento del Artículo 8 de la Ley.

El Decreto 93-96 contiene la Ley General de Electricidad y establece como principios generales los siguientes:

Artículo 1. La presente ley norma el desarrollo del conjunto de actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad, de acuerdo con los siguientes principios y enunciados:

- a) Es libre la generación de electricidad y no se requiere para ello autorización o condición previa por parte del Estado, más que las reconocidas por la Constitución Política de la República de Guatemala y las leyes del país.
- b) Es libre el transporte de electricidad, cuando para ello no sea necesario utilizar bienes de dominio público; también es libre el servicio de distribución privada de electricidad.
- c) En los términos a que se refiere esta ley, el transporte de electricidad que implique la utilización de bienes de dominio público y el servicio de distribución final de electricidad, estarán sujetos a autorización.
- d) Son libres los precios por la prestación del servicio de electricidad, con la excepción de los servicios de transporte y distribución sujetos a autorización. Las transferencias de energía entre generadores, comercializadores, importadores y exportadores, que resulten de la operación del mercado mayorista, estarán sujetos a regulación en los términos a que se refiere la presente ley.

Artículo 2. Las normas de la presente ley son aplicables a todas las personas que desarrollen las actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad, sean estas individuales o jurídicas, con participación privada, mixta o estatal, independientemente de su grado de autonomía y régimen de constitución.



Artículo 3. Salvo lo que en esta ley se expresa, el Ministerio de Energía y Minas, en adelante el Ministerio, es el órgano del Estado responsable de formular y coordinar las políticas, planes de Estado, programas indicativos relativos al subsector eléctrico y aplicar esta ley y su reglamento para dar cumplimiento a sus obligaciones.

CAPÍTULO II: Comisión Nacional de Energía Eléctrica. Artículo 4. Se crea la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, en adelante la Comisión, como un órgano técnico del Ministerio. La Comisión tendrá independencia funcional para el ejercicio de sus atribuciones y de las siguientes funciones:

- a) Cumplir y hacer cumplir la presente ley y sus reglamentos, en materia de su competencia, e imponer las sanciones a los infractores.
- b) Velar por el cumplimiento de las obligaciones de los adjudicatarios y concesionarios, proteger los derechos de los usuarios y prevenir conductas atentatorias contra la libre competencia, así como prácticas abusivas o discriminatorias.
- c) Definir las tarifas de transmisión y distribución sujetas a regulación, de acuerdo a la presente ley, así como la metodología para el cálculo de las mismas.
- d) Dirimir las controversias que surjan entre los agentes del subsector eléctrico, actuando como árbitro entre las partes cuando éstas no hayan llegado a un acuerdo.
- e) Emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico y fiscalizar su cumplimiento en congruencia con prácticas internacionales aceptadas.
- f) Emitir las disposiciones y normativas para garantizar el libre acceso y uso de las líneas de transmisión y redes de distribución de acuerdo a lo dispuesto en esta Ley y su Reglamento.

Título II: Instalación de Obras de Generación, Transporte y Distribución de Electricidad. Capítulo I Generalidades. Artículo 8. Es libre la instalación de centrales generadoras, las cuales no requerirán de autorización de ente gubernamental alguno, y sin más limitaciones que las que se den de la conservación del medio ambiente y de la protección a las personas, a sus derechos y a sus bienes. No obstante, para utilizar con estos fines los que sean bienes del Estado, se requerirá de la respectiva autorización del Ministerio, cuando la potencia de la central exceda de 5 MW. El Ministerio deberá resolver sobre las solicitudes de las autorizaciones en un plazo de noventa (90) días contados a partir de la fecha en que se presenten las mismas, previo a que el solicitante haya cumplido con lo estipulado en el artículo 10 de esta Ley y de acuerdo con lo que al respecto establece su reglamento.

Artículo 9. La instalación y operación de centrales nucleoelectricas se regirá por una ley especial. En el caso de las centrales geotérmicas, el aprovechamiento del recurso tendrá el mismo tratamiento que la autorización de uso de los bienes de dominio público. Sin embargo, en cuanto a su actividad como generador de energía eléctrica, tanto las centrales nucleoelectricas como las geotérmicas se regirán por las disposiciones de esta ley.

Artículo 10. Los proyectos de generación y de transporte de energía eléctrica deberán adjuntar evaluación de impacto ambiental, que se determinará a partir del estudio respectivo, el que deberá ser objeto de dictamen por parte de la Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA-, dentro de un plazo no mayor de sesenta (60) días a partir de su recepción.

En su dictamen CONAMA definirá, en forma razonada, la aprobación o no del proyecto, o en su caso la aprobación con recomendaciones, las que deberán cumplirse. El reglamento de esta ley establecerá los mecanismos que garanticen su cumplimiento.

En caso de no emitirse el dictamen en el plazo estipulado, el proyecto, bajo la responsabilidad de CONAMA, se dará por aprobado, deduciendo las responsabilidades, por la omisión, a quienes corresponda.



Artículo 11. Para los estudios de proyectos de generación, transporte y distribución de electricidad que deban establecerse mediante autorización, se podrá otorgar autorización temporal por un plazo máximo de un (1) año, a solicitud de los interesados. La autorización temporal permite efectuar los estudios, sondeos y mediciones de las obras en bienes de dominio público y privado, indemnizando a los propietarios, poseedores o tenedores por cualquier daño o perjuicio causado. El trámite para la determinación de los daños y perjuicios será el que determine el reglamento de esta ley, en el caso que las partes no se pongan de acuerdo.

La solicitud de autorización temporal, se formulará con los requisitos que establezca el reglamento. Las autorizaciones temporales serán otorgadas por resolución del Ministerio y las mismas no serán limitativas para que otro interesado solicite una autorización temporal para la misma área.

Artículo 12. Cuando un recurso hidráulico se utilice en forma compartida para generar electricidad y para otros usos, o bien cuando se trate de dos o más aprovechamientos hidráulicos de energía eléctrica en el mismo cauce, el titular de la autorización del aprovechamiento del recurso deberá prever que no se afecte el ejercicio permanente de otros derechos.

Capítulo II: Autorizaciones para la Generación, el Transporte y el Servicio de Distribución Final de Electricidad. Artículo 13. Se entiende por autorización para la instalación de centrales generadoras, de conformidad con el artículo 8 de esta ley, y para prestar los servicios de transporte y de distribución final de electricidad, a aquella mediante la cual se faculta al adjudicatario para que utilice bienes de dominio público, de conformidad con la ley.

La autorización será otorgada por el Ministerio, mediante Acuerdo, no pudiendo exceder del plazo de cincuenta (50) años, ni tener carácter de exclusividad de tal manera que terceros pueden competir con el adjudicatario en el mismo servicio.

Artículo 14. Cualquier persona individual o jurídica podrá solicitar la autorización para la instalación de centrales generadoras y para prestar los servicios de transporte de conformidad con lo estipulado en esta ley.

Para obtener la autorización, los interesados deberán presentar en plica su solicitud ante el Ministerio, con toda la información que se especifique en el reglamento de esta ley, incluida la relativa a las servidumbres que se deban imponer en predios de propiedad pública y/o privada. A la plica se adjuntará documento conteniendo las generalidades de la solicitud.

Artículo 15. El Ministerio, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes de presentada la solicitud, publicará en el Diario de Centro América y en otro de mayor circulación, por una sola vez y a costa del solicitante, las generalidades de la solicitud de autorización, contenidas en el documento adjunto a la plica. Dentro de los ocho (8) días siguientes a la fecha de la última publicación, cualquier persona que tenga objeción sobre éstas o que desee solicitar autorización sobre el mismo proyecto, deberá hacerlo saber por escrito al Ministerio. En el segundo caso, dentro de los treinta (30) días siguientes, ha de formalizar la solicitud de autorización, en la forma prescrita en el artículo 14 de esta ley.

Artículo 16. Dentro de los quince (15) días siguientes de concluidos los plazos mencionados en el artículo anterior, según sea el caso, el Ministerio procederá en acto público a la apertura de la o las plicas presentadas.

Artículo 17. El Ministerio resolverá razonadamente respecto a la o las solicitudes presentadas por los interesados de las autorizaciones, en un plazo máximo de sesenta (60) días, contados a partir de la fecha de apertura de plicas. Si el Ministerio no resuelve en definitiva dentro del plazo mencionado en este artículo, se deducirán responsabilidades al funcionario que haya incumplido, siendo en todo caso, responsable de los daños y perjuicios ocasionados.



Artículo 18. Si la resolución a que se refiere el artículo anterior es positiva, se hará constar en un Acuerdo Ministerial el que será publicado en el Diario de Centro América dentro de los quince (15) días siguientes. El acuerdo deberá contener los derechos y obligaciones de las partes, las condiciones, plazos de inicio y terminación de las obras, las servidumbres que deban establecerse, las sanciones, las causas de terminación del contrato y demás disposiciones de la presente ley y su reglamento, que sean aplicables. En caso que la resolución sea negativa, el Ministerio deberá únicamente notificarlo al interesado.

Artículo 19. Dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de publicación del Acuerdo Ministerial a que se hace referencia en el artículo anterior, el Ministerio y el adjudicatario suscribirán el contrato en escritura pública. El contrato transcribirá el Acuerdo Ministerial e indicará los procedimientos para efectuar modificaciones o ampliaciones a la autorización, previo acuerdo entre las partes.

Artículo 20. Para la adjudicación de la autorización para prestar el servicio de distribución final, el Ministerio convocará a un concurso público, de conformidad con los términos del reglamento de esta ley. La autorización del servicio de distribución final se referirá a una zona territorial delimitada en el acuerdo de autorización, la que podrá modificarse o ampliarse por convenio entre las partes, previa autorización del Ministerio. La zona autorizada no otorga exclusividad del servicio al adjudicatario. Dentro de la zona autorizada debe haber una área obligatoria de servicio, que no podrá ser inferior a una franja de doscientos (200) metros en torno a sus instalaciones.

Artículo 21. El Acuerdo Ministerial mediante el cual se otorga la autorización, caducará si no se suscribe la escritura pública correspondiente en el plazo estipulado en el artículo diecinueve (19), por causas imputables al adjudicatario.

Artículo 22. Los adjudicatarios de las autorizaciones para el transporte y la distribución final de electricidad están facultados para:

- a) Usar en la construcción de las obras los bienes de dominio público, cruzar ríos, puentes, vías férreas y líneas de transporte y distribución de electricidad.
- b) Remover la vegetación que sea necesaria dentro de la franja de la servidumbre de paso, a efecto de lograr las libranzas especificadas que garanticen la seguridad de vidas, bienes y las propias instalaciones eléctricas.

Estas facultades se realizarán de conformidad con las recomendaciones técnicas específicas, siendo responsables los adjudicatarios por los daños y perjuicios que ocasionen.

Capítulo III: De la Imposición de Servidumbres en Bienes de Dominio Público y Privado.

Artículo 23. Tipos de servidumbres legales de utilidad pública. Las servidumbres legales de utilidad pública comprenden las de paso, que incluye la construcción de senderos, trochas y caminos; las de agua, acueducto y todas aquellas que señala la legislación ordinaria y que sean necesarias sobre la base de los estudios técnicos correspondientes, incluyendo el derecho de inspección y mantenimiento permanente.

Artículo 24. Las líneas de conducción de energía eléctrica podrán cruzar ríos, canales, líneas férreas, acueductos, calles, caminos y otras líneas eléctricas, telegráficas, telefónicas o cablegráficas, debiéndose diseñar las instalaciones de tal manera que garanticen la seguridad de las personas y sus bienes, así como la prestación de los servicios.

El cruce de líneas de transmisión de energía eléctrica de calles, caminos y carreteras no se considerará como utilización de bienes de dominio público. El Reglamento de esta Ley normará las especificaciones.

Artículo 25. Duración de las servidumbres. El plazo de las servidumbres será indefinido. Cuando ya no sea necesario mantener en el predio sirviente las instalaciones necesarias para la



prestación del servicio de que se trate, se extinguirá la servidumbre. Tal extremo deberá declararse por el Ministerio a solicitud del interesado.

Artículo 26. En el caso de que se extingan las servidumbres por cualquier motivo, el propietario o poseedor del predio sirviente recuperará el pleno dominio del bien afectado y no estará obligado a devolver la compensación recibida.

Artículo 27. Servidumbres en predios de dominio público. En el caso de que el adjudicatario necesite establecer servidumbres en predios de dominio público deberá convenir éstas con las autoridades correspondientes. Las dependencias del Estado, sean estas descentralizadas o no, autónomas o no, deben coadyuvar en el establecimiento de las servidumbres de que se trate.

Artículo 28. Al finalizar el período de la autorización del uso de bienes de dominio público, no se extinguirán las servidumbres impuestas si fuere necesario volver a utilizarlos. El nuevo adjudicatario tendrá los mismos derechos sobre las servidumbres impuestas que el anterior.

Artículo 31. Derechos que implica la constitución de servidumbres legales de utilidad pública. El establecimiento de servidumbres a que se refiere el presente capítulo implican para los adjudicatarios de las mismas, los siguientes derechos:

- a) Construir en los terrenos afectados por la servidumbre, las obras e instalaciones necesarias y destinadas al servicio correspondiente.
- b) Colocar postes y torres, tender cables aéreos o subterráneos, instalar subestaciones y demás estructuras necesarias para la prestación del servicio, bajo la responsabilidad exclusiva del adjudicatario.
- c) Utilizar las áreas necesarias para la constitución de las servidumbres en general y para la construcción, inspección, mantenimiento, reparación y modificación de las instalaciones correspondientes.
- d) Delimitar los terrenos para las bocatomas, canales de conducción, vertederos, clasificadores, estanques, cámaras de presión, tuberías, dependencias, habitaciones para el personal, canales de desagüe, caminos de acceso y en general todas las demás obras estrictamente requeridas para las instalaciones.
- e) Descargar las aguas, por los cauces existentes en el predio sirviente, siempre que las condiciones de los mismos lo permitan.

Artículo 32. Obligaciones que implica la constitución de las servidumbres legales de utilidad pública. Las servidumbres a que se refiere el presente capítulo implican para los propietarios o poseedores de los predios sobre los cuales se constituyan las mismas, las siguientes obligaciones:

- a) Permitir la construcción de las instalaciones que correspondan, así como el paso de los inspectores y de los trabajadores que intervengan en el transporte de materiales y equipo necesario para los trabajos de construcción, reconstrucción, inspección, mantenimiento y reparación o modificación de las instalaciones.
- b) La no realización de construcciones, siembras u otros trabajos dentro del área, de la servidumbre; se exceptúan los cultivos, siembras y en general uso de la tierra que no afecten las libranzas eléctricas y especificaciones técnicas; dichas actividades se realizarán bajo cuenta y riesgo del propietario y sin perjuicio de lo estipulado en el inciso anterior.

Las transferencias de energía entre generadores comercializadores, importadores y exportadores que resulten del mercado mayorista estarán sujetas a la regulación de la Comisión y las normas y procedimientos del administrador del mercado mayorista (AMM). El Ministerio de Energía y Minas (MEM), es el órgano del Estado responsable de formular y coordinar las políticas, planes de Estado, programas indicativos relativos al subsector eléctrico y aplicar esta ley y su reglamento. El sector energético está regulado por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE); organismo técnico del MEM que funciona independiente.



CAPÍTULO 2

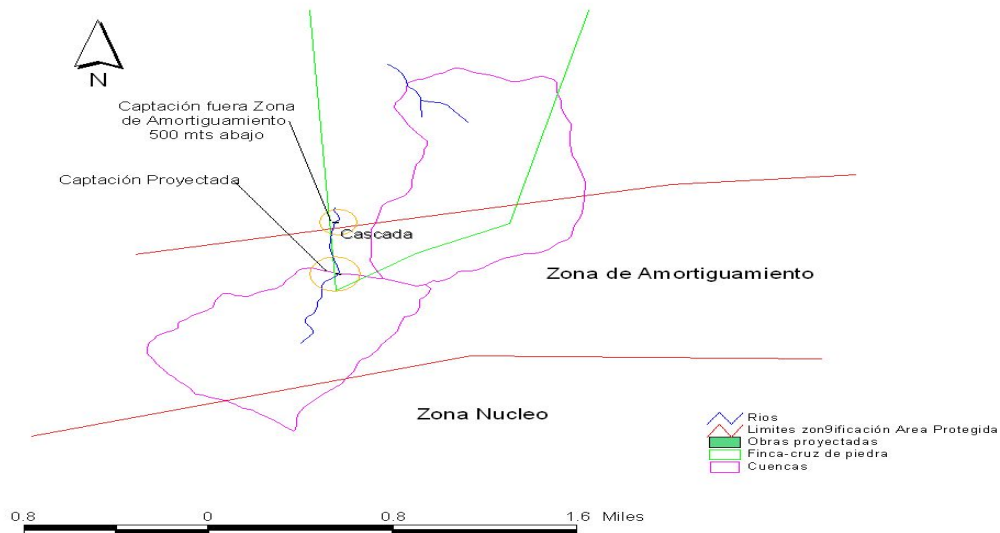
TIPOS DE HIDROELÉCTRICAS

Las hidroeléctricas consisten en utilizar la caída (altura) o el caudal del río para generar electricidad. Los tipos de hidroeléctricas se clasifican por la potencia que generan y comúnmente se dividen de menor de 5 MW y mayores de 5 MW. La otra clasificación que se puede dar es si la generación es a filo de agua, en donde se aprovecha el caudal del agua y el otro es cuando se regula y se aprovecha además la caída del agua (altura).

En general, los proyectos pequeños de generación de hidroelectricidad (< de 5MW) consisten en construir una presa de derivación y una obra de toma que desvía el agua hacia un canal o tubería a presión y de aquí llega hacia la casa de máquinas donde se encuentran las turbinas que aprovechan la caída y el caudal para rotar y generar de esa forma electricidad. Estos proyectos se encuentran en la mayoría de casos dentro de una misma propiedad y no hay usos consuntivos entre el sitio de toma y el sitio de descarga del caudal turbinado. En áreas del país donde la topografía es escarpada, además de que la precipitación es mayor al promedio nacional, no es necesario construir embalses. Al no contar con ninguna obra de regulación generan lo que el caudal del río conduce a lo largo del año. En general, en las áreas protegidas del país el tipo de proyectos que se promueven son de este tipo. Es decir, pequeñas hidroeléctricas cuyas presas de derivación y obras de toma son construcciones que pueden ser realizadas con poca ayuda de maquinaria y equipo pesado, sin necesidad de construir caminos, sino utilizar los accesos existentes y sin ampliarlos (ver fotografía 2.1).

En proyectos medianos y grandes, a diferencia de los pequeños se requiere de obras de regulación como embalses o disponer de caudales y caídas importantes para poder suplir una potencia contratada. En el país, la hidroeléctrica Chixoy es la que tiene el embalse más grande y de regulación anual, ya que el resto de medianas y pequeñas hidroeléctricas que tienen embalses, su regulación es diario, semanal o mensual.

Hay cuencas como la del río Samalá donde existen varias hidroeléctricas en cascada, es decir, que el caudal turbinado de la primera es aprovechado por la segunda, y así sucesivamente, como es el caso de Canadá y El Recreo, además de otras pequeñas aguas arriba (ver Fotografía 2.2).



Fotografía 2.1 Captación de la Quebrada Cochobaja ubicada en la zona de amortiguamiento de la RBSM



Fotografía 2.2 Río Samalá aguas debajo de la toma de la hidroeléctrica El Recreo



CAPÍTULO 3

IMPACTOS POTENCIALES:

3.1 IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO FÍSICO:

Calidad del Aire (polvo y emisiones):

Los motores de combustión de la maquinaria y equipo de construcción generarán emisiones de gases a la atmósfera. Además, el movimiento de tierras genera polvo, incluyendo su traslado a los sitios de disposición.

Ruido:

El uso de la maquinaria y equipo de construcción, incluyendo los motores de los camiones que transportarán los materiales y equipos, generará niveles de sonido alto. El Cuadro presentado a continuación, muestra los niveles de ruido producidos por maquinaria, vehículos y equipo en la fase constructiva.

Niveles de ruido por el uso de equipo y maquinaria en la fase constructiva:

		Nivel de ruido a 50 pies (15 m), dBA					
		60	70	80	90	100	110
Equipos con motores de combustión interna	Movimientos de tierra	Compactadores (rodillos)					
		Cargadores frontales					
		Palas traseras					
		Tractores					
		Rascadores, gradas					
	Mancipio de materiales	Asfaltadoras					
		Camiones					
		Hormigoneras					
		Bombas de hormigón					
		Grúas, móviles					
Fijas	Grúas, torre						
	Bombas						
	Generadores						
Equipo de impacto	Compresores						
	Llaves neumáticas						
	Martillos y perforadores de roces						
Otros	Martinete de impacto, picos						
	Vibrador						
	Sierras						

Nota: Basado en ejemplos limitados de datos disponibles.
Fuente: Agencia de Protección Ambiental de los EEUU, 1972, págs. 2-108. *Fn I. W. Canter.*

Suelo y subsuelo:

El suelo y la geomorfología se ven alterados por el movimiento de tierras, cambio de pendientes naturales del terreno (taludes) y aumento de material suelto que puede transportarse y sedimentarse en los taludes y eventualmente en el cauce de los ríos. También puede haber alteración de la estructura permanente de las terrazas aluviales y el suelo cerca del río por la creación del embalse y cambio del



régimen de caudales entre la presa y las casas de máquinas. Puede existir un cambio puntual en la morfología del cauce de los ríos, debido a la construcción de las obras de derivación.

Aguas superficiales y subterráneas:

Los trabajos de construcción de las distintas obras afectan la calidad y régimen del agua superficial y subterránea. El movimiento de tierra produce que el suelo esté desprotegido y suelto, y ante un evento de precipitación escorrentía extremo puede ser arrastrado hacia los cuerpos de agua afectando su calidad. Con la construcción de la presa sobre el río, las obras de derivación y las descargas de las casas de máquinas, cambia el régimen de agua actual de los ríos.

El suelo removido en el movimiento de tierras podrá deteriorar la calidad de agua superficial, debido al arrastre del suelo durante los procesos de precipitación y escorrentía. Los sitios de botadero del material de desperdicio podrán también ser fuente de arrastre de sedimentos hacia los ríos.

El agua de lluvia de no encausarse adecuadamente a los ríos, podrá contribuir también al aumento de la concentración de sólidos en el agua. La extracción de agua de los ríos para las distintas actividades durante la construcción, al ser succionada fuertemente, suspenderá los sedimentos y deteriorará la calidad del agua.

Las aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios de los trabajadores de no ser dispuestas adecuadamente podrán contaminar el agua subterránea y superficial. Igualmente esto podrá suceder si no se controla el fecalismo al aire libre en los frentes de trabajo; de no tener el debido cuidado se podrán también contaminar los manantiales, así como azolvase debido al transporte de los sólidos por la escorrentía.

El agua superficial y subterránea podrá afectarse si existiera algún derrame de combustible o aceite de la maquinaria y equipo de construcción.

Un efecto aguas abajo es la reducción de la carga de sedimentos que ocurre como consecuencia de la captura de sedimentos en el embalse. Esto resulta en un incremento en la erosión del canal del río aguas abajo de la presa, ya que se desequilibra temporalmente el balance entre erosión y deposición, mientras el río logra nuevamente alcanzar el equilibrio.



Fotografía 3.1 Movimiento de tierras para la excavación de canales y disposición adecuada del material excedente



Fotografía 3.2 Presa de derivación y caudal ecológico

3.2 IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO BIÓTICO:

Flora y Fauna y Biotopos acuáticos y terrestres:

La construcción de las obras requiere del corte de árboles y ahuyenta la fauna del área de influencia directa del proyecto. La formación del embalse crea condiciones para organismos y aves acuáticas. La presa y obras de derivación cambian el régimen de los caudales afectando a los organismos acuáticos.

El corte de árboles deberá ser compensado con la reforestación en otros sitios de la propiedad. El movimiento de tierras en particular y las actividades de construcción en general, ahuyentará temporalmente algunas especies que se encuentran en el área de influencia directa y cercana a los cauces. Aunque no se permitirá cortar innecesariamente árboles y cazar, habrá interrupción del hábitat y de la locomoción de la mastofauna. También puede darse caza furtiva en esta zona del proyecto, aunque como se indicó será prohibida para los trabajadores.

En el área de embalse será necesario cortar la cobertura arbórea y herbácea para prevenir su descomposición cuando este bajo agua y por consiguiente el aporte de nutrientes que podría favorecer la eutrofización. Habrá organismos acuáticos que serán afectados por el cambio del régimen del flujo de agua, sin embargo, la mayoría se adaptarán a las nuevas condiciones. Las obras de retención y derivación dejarán fluir agua para el mantenimiento de los organismos acuáticos (caudal ecológico).



Fotografía 3.3 Apertura de brecha



3.3 IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO:

Medio socioeconómico:

Durante los trabajos de construcción será necesario contratar mano de obra local. Además, se requerirá de distintos servicios que podrán ser prestados por personas y empresas locales.

Los empleos y la demanda de servicios locales serán temporales, sólo mientras dure la construcción de las obras. La situación económica de las familias que obtengan empleo o presten servicios durante la construcción será temporalmente mejorada.

Recursos culturales e históricos:

El movimiento de tierra puede afectar recursos culturales e históricos si hubiese en los sitios donde se construirán las obras. Si por alguna eventualidad, en los trabajos de excavación se encontrará algún vestigio, inmediatamente se suspenderán los trabajos y se solicitará al IDAEH enviar a un técnico que indicará el procedimiento a seguir.

Paisaje:

Las obras pueden tener un efecto sobre el paisaje del área de influencia. Tramos de los canales podrán verse desde carreteras principales o secundarias y desde los poblados y comunidades. El paisaje también puede ser afectado por el tránsito de camiones en caminos de terracería, la remoción de la cobertura vegetal por la construcción sobre todo de los canales y cámaras de carga, así como por la construcción de obras cercanas y en el cauce del río.

Seguridad industrial y Salud ocupacional:

Durante los trabajos de construcción podrán ocurrir accidentes laborales. Debido al movimiento vehicular y a la operación de la maquinaria y equipo, existirá la posibilidad de que ocurra algún accidente laboral, ya sea por error humano o por falla del equipo o maquinaria. Las labores de soldadura eléctrica en la tubería de presión exponen a los trabajadores a humos con óxido de hierro, óxido de manganeso y fluoruros.



CAPÍTULO 4

PLANES DE MANEJO DE ACTIVIDADES COLATERALES:

4.1 BANCOS DE PRÉSTAMO Y DE RÍO:

4.1.1 Plan de Manejo en la Explotación de Bancos de Materiales o Canteras:

Con relación a la explotación de canteras, los impactos que se generan tienen que ver con la eliminación de cobertura vegetal, remoción de la capa de suelo, afección de zonas de recarga hídrica, alteración de los patrones de drenaje, generación o incremento de procesos erosivos, inestabilidad de taludes y laderas naturales, cambios en el uso del suelo, emisión de partículas a la atmósfera, generación de ruido, ahuyentamiento de fauna, afectación de predios cercanos, afectación de vestigios arqueológicos y alteración del paisaje, entre otros aspectos.

En muchos casos, la localización de los bancos de materiales cambia posteriormente al desarrollo de los estudios de impacto ambiental de las carreteras, por lo que es necesario que el contratista elabore planes de manejo específico para cada sitio establecido, previo a su aprovechamiento.

La búsqueda de bancos para material de agregados en muchos casos se convierte en la ruta crítica de los proyectos de carreteras debido a los volúmenes y las especificaciones técnicas especiales que deben cumplir los materiales a utilizar, paralelo a la carencia de estos materiales en muchas regiones del país.

En el aprovechamiento de bancos para material de agregados, se identifican factores directos e indirectos que afectan el ambiente en forma significativa, siendo estos:

- **Caminos temporales de acceso:** Generalmente los bancos de material se encuentran bastante alejados de la zona del proyecto, idealmente se considera una distancia prudente en un radio de 8 a 10 km., y en donde los caminos en su mayoría son estrechos y con pendientes pronunciadas. En estos casos es necesario realizar actividades de adecuación de los accesos para poder ingresar con maquinaria y camiones, en donde los impactos se dan principalmente en el movimiento de tierra (disposición del material de corte) para obtener el ancho necesario. Se debe tomar en consideración la adecuación del manejo de las aguas superficiales, por medio de cunetas y desfuegos adecuados. El mantenimiento del camino durante el aprovechamiento es indispensable; en época lluviosa con el mantenimiento de cunetas y baches, y en época seca con el riego constante para reducir el polvo.
- **Flora:** Previo al aprovechamiento del sitio, el contratista debe revisar nuevamente la zona, con el objeto de establecer el área específica de explotación y su zona de influencia, y deberá preparar un estudio de cambio de uso de suelo, elaborado por un Ingeniero Agrónomo o Forestal inscrito en el INAB o en CONAP según sea el caso, documento que deberá ser aprobado por estas instituciones.
- **Fauna:** El desplazamiento de la fauna silvestre de un sitio de aprovechamiento de materiales es inevitable, por la presencia del ser humano y el ruido que se genera. En estos casos lo más importante es instruir al personal que es prohibida la caza de animales silvestres.
- **Suelo:** El manejo del suelo en estos casos es variable, debido a las características propias de cada banco, en algunos casos el afloramiento es inmediato y en otros puede encontrarse el material por debajo de un metro o más, por lo que los volúmenes de material a remover pueden variar considerablemente. En cualquiera de los casos, se debe realizar un descapote del suelo orgánico previo al movimiento de otro tipo de suelo. Este material debe ser almacenado en forma separada, para utilizarlo posteriormente en la recuperación del paisaje



del sitio ya aprovechado. El material de descapote no útil, se deberá acomodar en sitios cercanos, alejados de fuentes de agua.

- o **Sistema hídrico:** Es de vital importancia realizar inspección de campo para determinar la presencia de afloramientos de agua o nacimientos que puedan estar siendo utilizados por las comunidades cercanas. En los casos en donde exista nacimientos, el contratista deberá desistir del aprovechamiento de materiales a una distancia mínima de 100 metros. Además, deberá realizar obras de protección para evitar que material de desperdicio llegue a cubrir estos nacimientos. Se deberá realizar una topografía de detalle previo al aprovechamiento, analizar la escorrentía superficial y establecer mecanismos de manejo del agua superficial de tal forma que estas sean desviadas del sitio de aprovechamiento hacia los extremos, realizado obras de conducción de las aguas que eviten la erosión.
- o **Disposición de material de desperdicio:** En la mayoría de los casos de aprovechamiento de materiales, el porcentaje de material no útil es bastante alto, por lo que es de suma importancia determinar dentro de la zona de explotación, el o los sitios de disposición de estos materiales, ya que es tan impactante como el aprovechamiento en sí. Para ello debe de localizarse sitios alejados de cursos de agua, nacimientos y realizar las obras de protección necesarias para estabilizar el suelo. Las zonas de disposición final de material deberán quedar lo suficientemente alejadas de los cuerpos de agua, para asegurar que en ningún momento el nivel del agua, durante la ocurrencia de crecidas extraordinarias, sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en el depósito.

No podrán colocarse materiales en los lechos de los ríos o quebradas, ni en las franjas ubicadas por lo menos 30 metros a cada lado de las orillas de los mismos, ni se permitirá que haya contaminación alguna de las corrientes de agua por los materiales de las zonas de depósito; las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deben ser conducidas hacia una zanja de sedimentación antes de ser vertidas al cuerpo receptor. No se podrá depositar materiales en zonas de fallas geológicas o en donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación. Debe tenerse presente que no deben depositarse en lugares donde puedan perjudicar condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población sea expuesta a algún tipo de riesgo.

Los materiales provenientes de las excavaciones deben ser retirados de forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas de depósito, teniendo presente que han sido seleccionados sitios que se encuentren cercanos a las zona de trabajo de tal forma que los acarreo sean mínimos. Previo a la implementación del relleno, se retirará la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que pueda soportar el sobrepeso inducido por el depósito, de forma que no se produzcan asentamientos considerables que pondrían en peligro la estabilidad del depósito.

El descapote removido se colocará en sitios adecuados, de forma que sea posible su futura utilización en las diferentes obras de restauración de áreas. El manejo del drenaje es de suma importancia en los sitios de disposición de estériles para evitar su posterior erosión, para lo cual, si se hace necesario, se colocarán filtros de desagüe para permitir el paso del agua. Para aquellos depósitos en donde solamente se dispondrá material común, la compactación deberá hacerse con dos pasadas de tractor de orugas en buen estado de funcionamiento, sobre capas de un espesor adecuado, esparcidas uniformemente sobre el área a compactar. Cuando se coloque una mezcla de material común y material rocoso, deberá compactarse con por lo menos 4 pasadas de tractor de orugas, sobre capas de un espesor adecuado, siguiendo las estipulaciones mencionadas anteriormente.

Cuando se trate de material rocoso, deberá colocarse desde adentro hacia afuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños; los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa del depósito de



forma que sirvan de protección definitiva del talud. El material más fino debe quedar ubicado hacia la parte interior del depósito. Antes de proceder a la compactación se debe extender la capa y acomodarla por medio de tractores pesados, retirando las rocas cuyo tamaño interfiera en el proceso de compactación, que se hará con cuatro pasadas de un tractor pesado.

Los taludes de los depósitos de material deberán tener una pendiente tal que no ocurran deslizamientos, y deberán ser cubiertos de suelo y revegetados de acuerdo con su programación y diseño o cuando se haya llegado a su máxima capacidad. Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores de agua en la corona del depósito y a lo largo del mismo; los descoles de estos canales se deberán llevar hasta las corrientes naturales cercanas. La superficie superior del depósito se deberá conformar con una pendiente suave que, por una parte, asegure que no va a ser erosionada y, por otra, permita el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración.

El material procedente del descapote que no se emplee en el recubrimiento de superficies despejadas deberán aprovecharse para cubrir la superficie superior del depósito de materiales. Terminado el proceso de compactación y conformación de la superficie se deberá revegetar la misma y plantar árboles en forma de curvas a nivel con terrazas individuales, con especies propias y adaptadas a la región. Deberá darse mantenimiento de 4 años mínimo.

- **Uso de explosivos:** Cuando sea necesario el uso de explosivos, se deberá realizar un procedimiento específico para cada disparo, teniendo que efectuar como mínimo las siguientes actividades:

A continuación se indican algunas medidas que deberán ser implementadas:

- De acuerdo a la estabilidad del macizo rocoso no se permitirán alturas de taludes superiores a los diez metros.
- Establecer controles topográficos y geotécnicos en los taludes.
- Establecer sistemas adecuados de drenaje para aguas de escorrentía a nivel de frentes de explotación y patios de apilamiento.
- Señalizar adecuadamente los frentes de trabajo, para evitar el ingreso de personas ajenas a la explotación.
- Dotar de señales auditivas a la maquinaria de carga y transporte para las acciones de retroceso.
- Humedecer los patios de carga y de maniobras, para evitar la polución de materiales.
- Dotar del equipo de protección personal a los trabajadores.

4.1.2 Plan de Manejo en la Explotación de Bancos de Origen Aluvial:

En la explotación de los bancos de material en lechos aluviales, las áreas de extracción de arena y piedra bola deberán ser seleccionadas previamente para no alterar el curso del río y no provocar un impacto negativo severo. Lo más relevante es que no se extraiga más roca o arena que la que se deposita en forma natural, ya que si se extrae más se rompe el sello del cauce del río y por lo tanto, se altera el mismo, provocando un arrastre mayor de material. La cuantificación de los volúmenes de material a extraer sin afectar el sello del cauce del río deberá realizarse previo a la explotación del banco.



En el acceso al cauce del río deberá evitarse cortar árboles sobre todo del bosque de galería. De ser necesario cortar árboles durante la explotación, estos se deberán de reponer al final, a manera de re-conformar el bosque de galería.

4.2 Campamentos:

Los campamentos son instalaciones consistentes en galeras de madera y techo de lámina con piso de tierra, que se utilizan para que los trabajadores pernocten, se guarden los equipos y materiales menores. El área del campamento debe contar con espacio suficiente para guardar la maquinaria y los vehículos de uso en el tramo carretero.

El campamento deberá contar con áreas específicas para oficinas, laboratorio de suelos, talleres, combustibles, almacén, cocina, comedor y servicios sanitarios (letrinas), vestidores, duchas y guardianía. Contará con instalaciones de energía eléctrica (si es factible) y de agua tanto para uso de los trabajadores como para los trabajos propiamente. En el área del campamento no se deberán instalar las plantas de trituración y de concreto, estas deberán estar alejadas del mismo.

4.2.1 Plan de Manejo en la Construcción y Operación, y Operación de Campamentos, Talleres y Depósitos de Combustibles:

Las actividades permitidas dentro del campamento son:

- Oficinas administrativas y de ingeniería;
- Laboratorio;
- Taller de reparación y mantenimiento;
- Gasolinera (almacenamiento y despacho de combustibles y lubricantes);
- Almacén;
- Comedor, cocina y servicios (vestidores, duchas y sanitarios);
- Seguridad (garita de ingreso).

El contratista proveerá un plano en planta donde muestre la distribución de los distintos componentes, incluyendo las vías de circulación, las salidas de emergencia y los dispositivos contra incendios y otras emergencias. Este plano deberá estar a la vista de todos los trabajadores.

En la construcción y operación de campamentos se pueden presentar diversas afectaciones sobre el entorno, relacionadas principalmente con la remoción de cobertura vegetal, cambios temporales en el uso del suelo y en sus propiedades físico-químicas, emisiones de gases y partículas, derrames de hidrocarburos y generación de ruidos, descargas de aguas residuales domésticas, sedimentos y lubricantes a cuerpos de agua, modificación de flujos de agua, impacto a la fauna, incremento de las actividades de caza, alteración de las costumbres y cultura de comunidades cercanas, demanda de mano de obra, demanda de servicios públicos, demanda de bienes y servicios, aumento de riesgos de accidentes, cambios negativos en la percepción del paisaje, entre otros, por lo anterior deben tomarse las medidas de prevención, control y mitigación siguientes:

- El contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, los permisos de localización del campamento (DGA-DGC), concesión de aguas (MARN), de vertimientos de residuos líquidos (MARN, MSPyAS), disposición de residuos sólidos (MARN, MSPyAS) y de aprovechamiento forestal (INAB o CONAP), cuando sea el caso.
- Para la localización del campamento se deberá considerar la existencia de poblaciones y viviendas aisladas cercanas al mismo con el objeto de evitar cualquier conflicto social.
- Los campamentos no se ubicarán dentro de la zona núcleo de áreas de manejo especial protegidas por ley, ni dentro de áreas ambientalmente sensibles, como áreas boscosas.



- Los campamentos deberán ubicarse de preferencia retirados, al menos 50 metros, de cuerpos de agua.
- En la construcción de los campamentos se evitará al máximo la realización de cortes de terreno, rellenos y remoción de vegetación y en lo posible éstos serán prefabricados. Cuando sea estrictamente necesario remover la vegetación presente, además de contar con el permiso de aprovechamiento forestal, la tala deberán realizarse en el área estrictamente necesaria; se preservarán árboles de gran tamaño o de valor genético, paisajístico, cultural o histórico.
- Se deberán construir canales perimetrales al área utilizada por el campamento con el fin de conducir las aguas de lluvia y de escorrentía al drenaje natural más próximo. Adicionalmente se construirán sistemas de sedimentación al final del canal perimetral, con el fin de reducir la carga de sedimentos que puedan llegar al drenaje natural.
- De ninguna manera se permitirá el vertimiento de aguas residuales o cualquier otro contaminante (residuos de hidrocarburos) a los cuerpos de agua cercanos.
- Se instalarán como mínimo trampas de grasas, tanques sépticos y zanjas o pozos de absorción para el tratamiento de las aguas residuales.
- Deben disponerse estratégicamente toneles para depósito de basura. Los residuos sólidos deberán clasificarse, los orgánicos y aquellos que no puedan reciclarse deberán ser manejados a través de rellenos sanitarios de tipo manual. Los rellenos deberán contar con los dispositivos para tratar y manejar los gases y lixiviados.
- Se instalarán en los talleres y patios de almacenamiento, sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites; así mismo, los residuos de aceites y lubricantes se deberán retener en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento temporal con miras a su posterior traslado a sitios de reciclaje o disposición final.
- El almacenamiento y abastecimiento de combustible y el mantenimiento de maquinaria y equipo, se efectuará de forma tal que eviten el derrame de hidrocarburos, u otras sustancias contaminantes, a ríos, quebradas, arroyos o al suelo.
- Se instalarán en las zonas de lavado de maquinaria sistemas de desarenadores y trampas de grasas, así mismo los patios destinados para la realización de estas operaciones deben estar alejados de cursos y cuerpos de agua.
- En atención a que los depósitos de combustible son vulnerables a cualquier contingencia que pueda ocasionar el derrame de los mismos, se deben construir diques o trampas de combustible en la zona perimetral del depósito. Las áreas serán impermeables y contarán con dispositivos (contención del 110% del volumen de los tanques y separadores de agua y aceite), en caso de alguna rotura o derrame.
- Para el agua destinada al consumo humano se instalará un sistema de tratamiento que garantice su potabilidad; se realizarán análisis físico-químicos y bacteriológicos del agua cruda y tratada en forma periódica.
- El contratista deberá disponer, dentro del campamento, de instalaciones higiénicas destinadas al aseo del personal y cambio de ropa de trabajo; aquellas deberán contar con vestidores, duchas, lavamanos, sanitarios y el respectivo suministro de agua potable. Los sanitarios se instalarán en proporción de uno por cada 15 trabajadores en promedio.
- En cuanto a la protección de la fauna silvestre, se prohibirá el porte y uso de armas de fuego en el área de trabajo, excepto para el personal de vigilancia expresamente autorizado para ello.



Quedan terminantemente prohibidas las actividades de caza, así como la compra a los campesinos o terceros de animales silvestres (vivos, embalsamados, pieles, cornamentas o cualquier otro producto animal), cualquiera que sea su objetivo.

- Los campamentos estarán dotados de una adecuada señalización para indicar las zonas de circulación de equipo pesado y la prevención de accidentes de trabajo. De igual manera, los campamentos deberán contar con equipos de extinción de incendios y material de primeros auxilios, en sitios estratégicos. El contratista deberá proveer de capacitación a todos los trabajadores sobre las medidas de seguridad y el uso de los equipos y como actuar en caso de alguna emergencia.
- Es de carácter obligatorio para los contratistas adoptar las medidas necesarias que garanticen a los trabajadores las mejores condiciones de higiene, alojamiento y salud.
- Los campamentos serán desmantelados una vez se terminen las obras, excepto en el caso en que puedan ser donados a las comunidades para beneficio común como sería el caso de destinarlos a escuelas o centros de salud.
- En el proceso de desmantelamiento de los campamentos los materiales resultantes se retirarán y dispondrán de una manera adecuada. Se recomienda al contratista que los materiales reciclables sean utilizados o donados a las comunidades. Así mismo, se iniciará un proceso de revegetación en el área, para integrar nuevamente la zona al paisaje original.

El terreno deberá ser dejado limpio, lo cual indica que no tendrá ningún indicio de derrame de residuos de hidrocarburos, sólidos o líquidos.

4.2.2 Plan de Seguridad para la Salud Humana:

Los efectos negativos sobre la salud de los trabajadores en la ejecución de la obra, pueden ocurrir debido a las situaciones siguientes:

- Por accidentes en el trabajo:

Contacto con agentes externos que producen una lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior (muerte), recibida repentinamente con motivo del trabajo, en cualquier lugar o momento que se presente.

- Por enfermedades del trabajo:

Estado patológico derivado de la acción continua de causas que se presentan en el trabajo o en el medio en el cual el trabajador presta sus servicios.

- Por efectos tóxicos:

Efectos nocivos en el organismo, sean reversibles o irreversibles.

El Plan de Seguridad para la Salud Humana se refiere a las medidas que el Contratista deberá divulgar entre sus trabajadores y que serán de estricto cumplimiento a manera de prevenir efectos negativos hacia la salud de los obreros. El Plan incluye también medidas para proteger la salud de las personas que se relacionan con el proyecto, tanto subcontratistas, proveedores como pobladores.

Entre las medidas se tienen:

- Mantener las instalaciones o lugares de trabajo en condiciones salubres (limpias y ordenadas).



- Almacenar los instrumentos de trabajo en forma adecuada, para evitar el deterioro de los mismos o cualquier riesgo o contingencia que ponga en peligro la seguridad de los trabajadores o pobladores del área.
- Proporcionar a los trabajadores las condiciones adecuadas de trabajo para conservar y mantener su salud física y psicológica.
- Dotar de servicios básicos en las áreas de trabajo, agua potable para consumo, servicios sanitarios, áreas de comedor y de estar.
- De ser necesario contar con áreas de dormitorio, estas deberán tener las condiciones aptas para ello.
- Programar charlas diarias, al inicio de cada día, para los trabajadores y así motivarlos y convencerlos de los beneficios que representa para ellos prevenir accidentes.
- Proporcionar a los trabajadores, conocimientos básicos mínimos, acerca de la seguridad en el trabajo, considerando los distintos tipos de trabajo, los riesgos generales y específicos a que se exponen y la mejor forma para su prevención.
- Establecer estímulos a quienes cumplan las medidas de seguridad y promuevan su cumplimiento.
- Establecer drásticas sanciones y aplicarlas con rigor a quienes violen las normas de seguridad.
- Implementación de un plan estricto de seguridad interno (de la empresa contratista).
- Establecer relaciones con las instituciones de asesoramiento o servicio de seguridad en el trabajo.
- Cumplir con las jornadas de trabajo establecidas por el Código de Trabajo de la República de Guatemala, así como lo regulado respecto a salarios mínimos.
- Contar con personal preparado para control de emergencias, tanto en los campamentos, como en las plantas de tratamiento de materiales, bancos de préstamos, como en los frentes de trabajo.
- Dotación de equipo de protección personal a todos los trabajadores.
- Dotación de equipo para primeros auxilios (en campamentos, plantas de tratamiento de materiales, bancos de préstamo y en los frentes de trabajo).
- Equipo para extinción y control de incendios (en campamentos, plantas de tratamiento de materiales y en la obra misma).
- Mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo.
- Proporcionar infraestructura sanitaria suficiente, según la cantidad de trabajadores.
- Identificación y aislamiento de áreas peligrosas.



- Mantener los niveles del ruido en estándares permisibles o proporcionar medidas eficientes para su atenuación.
- Establecer dispositivos que minimicen o aislen la vibración (maquinaria pesada y plantas de tratamiento de materiales, etc.).
- Proporcionar área de descanso y lugares para la alimentación de los trabajadores, en condiciones salubres.

4.2.3 Campamentos dentro de Áreas Protegidas:

- Dar capacitación a los trabajadores sobre los peligros que puede existir por la presencia de fauna venenosa.
- Dar capacitación a los trabajadores sobre el peligro de la ingestión de plantas o animales desconocidos.
- No permitir que los trabajadores defequen al aire libre. El Contratista deberá proporcionar servicios sanitarios portátiles en los frentes de trabajo.
- No tirar basura en el suelo.

4.3 INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE TRITURACIÓN Y DE CONCRETO HIDRÁULICO:

Esta actividad origina, además de los impactos ya referidos para la instalación y operación de campamentos, serias afectaciones al componente aire, especialmente por el ruido y las emisiones de partículas finas provenientes del proceso de triturado y en los sitios de transferencia del material hacia los medios de transporte y almacenamiento. La operación de éstas plantas, puede afectar el componente agua en lo relacionado con el lavado del material pétreo en su proceso de triturado y el lavado de las plantas de concreto.

Previo a la instalación de las plantas, el contratista deberá solicitar a las autoridades ambientales competentes, las respectivas autorizaciones de localización de las mismas, concesión de aprovechamiento de agua, aprovechamiento forestal, vertimiento de aguas residuales, disposición de sólidos y emisiones de gases y partículas a la atmósfera.

Las plantas requieren de un área de terreno adecuada para ubicar los equipos y maquinarias, los patios de materias primas y las casetas para oficinas de administración, laboratorio, taller, comedor y servicios sanitarios.

4.3.1 Plan de Manejo para Plantas de Trituración:

El plan de manejo pretende evitar o mitigar tres impactos principales:

- Generación de ruido;
- Emisión de partículas por fuentes fijas (trituradoras, tamizadora y bandas); y,
- Emisión de gases por fuentes móviles (cargador, camiones y vehículos que en general que se relacionen con la operación de la planta).

El plan de manejo debe incluir lo siguiente:

- **Ubicación:** El primer aspecto a considerar es la ubicación del lugar más apropiado para la instalación de la planta. Los criterios de selección del sitio deben considerar la dirección de los vientos (determinada en el campo), proximidad con la fuente de materiales y preferiblemente en medio de barreras naturales (vegetación alta, pequeñas formaciones de alto relieve). Se debe



considerar la instalación a una distancia prudente que evite cualquier tipo de afectación a viviendas cercanas. El sitio de ubicación debe ser preferiblemente plano, hasta donde sea posible desprovisto de cobertura vegetal y de fácil acceso. La instalación en terrenos particulares deberá contar con el permiso escrito del dueño o del representante legal. Las vías de entrada y de salida del material deberán localizarse de forma que no se perjudiquen áreas por fuera de los límites de las instalaciones en el proceso de cargue y descargue de materiales. Estas actividades no se podrán desarrollar dentro de ciertas zonas de áreas protegidas, dados los impactos que generan.

- **Barreras Perimetrales:** Se pueden establecer dos tipos de barreras, la primera por acumulación del material de descapote y la segunda por medio de láminas galvanizadas o mallas plásticas de tejido denso. Las barreras por acumulación de material de descapote se deben cubrir con césped, logrando así tres importantes efectos: el primero, de tipo paisajístico, el segundo de cerramiento para seguridad y aislamiento y el tercero de reserva de material orgánico para recuperación de los suelos, luego de retiradas las plantas.
- **Seguridad Industrial:** El Plan de Manejo considera un aspecto fundamental en ésta actividad que es la Seguridad Industrial. Los trabajadores y operarios de mayor exposición directa al ruido y a las partículas generados principalmente por la acción mecánica de las trituradoras y la tamizadora, deben estar dotados con los correspondientes elementos de seguridad industrial, adaptados a las condiciones climáticas tales como: gafas, tapa oídos, tapabocas, ropa de trabajo, casco, guantes, botas y aquellos que por razones específicas de su labor se puedan requerir.
- **Mantenimiento:** Estas labores se deben realizar bajo la premisa técnica del mantenimiento preventivo. Para las plantas, el mantenimiento debe permitir el funcionamiento continuo de los equipos, a niveles de ruido propios de la maquina en buen estado (normalmente las maquinas en mal estado son más ruidosas).
- **Humedecimientos periódicos:** En períodos de tiempo seco es recomendable mantener húmedas las zonas de circulación, principalmente aquellas de alto tráfico. El material apilado debe permanecer húmedo o cubierto para evitar que el viento genere polvo.
- **Manejo de las aguas de lavado de material pétreo:** El proceso de lavado de los agregados durante la trituración de los mismos genera residuos líquidos con contenido de sedimentos. Estas aguas provenientes del lavado de dicho triturado se deberán conducir mediante canales perimetrales hacia lagunas de sedimentación para posteriormente reutilizar dichas aguas clarificadas en el mismo proceso de lavado del material. Los lodos de fondo de las lagunas deben evacuarse periódicamente hacia zonas de secado y posteriormente reutilizados en la fabricación de la mezcla o evacuarse hacia las zonas de disposición de material sobrante aprobadas para el proyecto.
- **Educación y capacitación:** Es necesario mantener informados a todos los trabajadores y empleados, sin distinciones jerárquicas, acerca de la prevención de accidentes y de evitar acciones que puedan generar emisiones o molestias. Dentro de este aspecto se debe hacer conciencia al personal sobre la importancia del uso de equipo de protección personal. En las actividades de reparación y mantenimiento del equipo debe revisarse plenamente que los equipos no estén en funcionamiento y que estén totalmente desconectados de la energía que los hace operar, para evitar accidentes.

4.3.2 Plan de Manejo para Plantas de Concreto Hidráulico:

Las plantas de elaboración del concreto hidráulico para la pavimentación de carreteras es la fuente fija de generación de contaminación atmosférica e hídrica, sin embargo, existen diversas formas de controlar los desechos. El plan de manejo de la planta, tomada como fuente fija de emisión de contaminantes, debe considerar los aspectos siguientes:



- **Ubicación:** Se deben tomar los mismos criterios de selección que para el caso de la planta de asfalto. Se tratará en lo posible de instalar la planta de concreto en el mismo lugar que la planta de trituración, lo cual es una ventaja importante para el contratista. Realizar análisis de la dirección del viento, colocarla en forma centralizada del sitio para que las emisiones puedan ser controladas y monitoreadas.
- **Mantenimiento:** Es importante insistir en éste punto, ya que muchos problemas ambientales se relacionan directamente con malas labores de mantenimiento. Para el caso de la planta de concreto, el mantenimiento debe prestar especial atención a los equipos de control de partículas en suspensión.
- **Manejo de aguas de lavado de los filtros:** Las plantas que operan con lavadores húmedos como sistema de control, generan residuos líquidos con contenido de sedimentos provenientes de los materiales finos del proceso de lavado. Estas aguas deben ser conducidas hacia lagunas de sedimentación y posteriormente deben reutilizarse en el mismo proceso de filtración. A éstas lagunas se les deberá realizar un mantenimiento periódico consistente en la extracción de los lodos de fondo los cuales se dispondrán temporalmente en zonas de secado, para luego ser nuevamente reutilizados en el proceso de elaboración de la mezcla. Además, incorporar en la laguna de sedimentación, una trampa para retención de sólidos.
- **Seguridad Industrial:** En los lugares de ubicación obligada de personal encargado de operar y controlar plantas de asfalto con niveles de ruido superiores a los 80 decibelios, deberán proveerse los elementos de seguridad industrial que minimicen los efectos producidos por el ruido, tales como tapones y orejeras cuyo uso debe ser obligatorio; de igual manera se les entregarán protectores buco nasales, cuando las emisiones de partículas o de gases tóxicos sean altas y puedan afectar las vías respiratorias. Estas medidas preventivas deben estar acompañadas de brigadas de salud periódicas.

4.4 TALLERES:

En las áreas o sitios donde funcionen los talleres de maquinaria y vehículos y se manipulen combustibles y lubricantes, se puede provocar contaminación al suelo al suceder derrames de éstos contaminantes, ya sea accidental o intencionalmente derivado del mantenimiento de la maquinaria; esta contaminación también puede provocar un cambio en el uso potencial y actual del suelo.

Las áreas donde se manipulen lubricantes y combustibles deben ser impermeabilizadas con concreto o polietileno, para evitar que los derrames contaminen el suelo, también se debe contar con trampas recolectoras de estos líquidos y depositarlos en recipientes identificados para su posterior reciclaje.

4.4.1 Medidas de Prevención y Contención de Derrames:

En el taller, en el área donde se despache combustible y en el frente de trabajo, se tomarán todas las medidas a manera de prevenir derrames de hidrocarburos. En el taller se prohibirá derramar los residuos de hidrocarburos (aceite) y líquido de baterías al suelo. Estos residuos serán depositados en recipientes de metal mientras son trasladados para su reciclaje o disposición final adecuada. La empresa contratista buscará un lugar autorizado para su disposición final adecuada o una empresa que lo recicle.

El Contratista se asegurará que todo reabastecimiento de combustibles y lubricantes a los equipos, se lleve a cabo por lo menos a 15 metros o más de los cuerpos de agua, cuando este no pueda realizarse en el sitio designado.

Los aceites son un contaminante importante y difícil de tratar. Deberán recogerse los aceites usados tras el mantenimiento de la maquinaria en los talleres. Estos residuos aceitosos deberán de ser depositados en recipientes metálicos para su posterior traslado a plantas recicladoras. Por ningún motivo



los aceites de reuso deberán de ser vaciados a tierra. A no ser que ocurra un derrame significativo de combustible o aceite en el área de trabajo, el tipo de proyecto y la magnitud de la obra hidroeléctrica, son pequeñas como para dañar los acuíferos en la zona de influencia.

Todos los derrames serán limpiados inmediatamente. El equipo de contención no podrá ser utilizado en ningún caso para el almacenamiento del material contaminado.

El Contratista preparará un inventario escrito de todos los lubricantes, combustibles y otros materiales que podrían descargarse accidentalmente durante la construcción.

Instalaciones de Carga y Descarga:

Se utilizarán exclusivamente el área de carga y descarga del campamento para cargar y descargar combustibles, aceite lubricante o aceite usado. Se deberán proporcionar contenedores secundarios para las áreas de carga y de descarga. El personal del Contratista deberá estar presente durante todas las operaciones de carga y descarga. Deberán inspeccionarse todos los orificios de salida de los camiones cisterna antes de dejar el área de carga y descarga, para prevenir posibles fugas mientras esté en movimiento. Como precaución, deberán inspeccionarse todas las válvulas en el punto de transferencia de la conexión de carga y de descarga, antes de abandonar el área después de la transferencia del material. Si ocurre un derrame o una fuga, entonces deberá detenerse la operación de carga y descarga, contener, limpiar y recolectar el derrame antes de continuar con la operación.

El lugar donde se coloquen depósitos de combustible deberá estar rodeado de un muro cuya capacidad sea del 110% de los depósitos, a manera de poder contener todo el combustible almacenado si se llegara a derramar. En el caso de ocurrir un derrame accidental al suelo, el contratista deberá tener los medios a la mano para recolectar rápidamente los residuos. Los líquidos derramados deberán depositarse en un sitio adecuado (excavar una zanja, colocar un material impermeable y luego depositar el material derramado).

El equipo de control de derrames, donde se almacene el combustible, deberá mantener una provisión conveniente que incluya un equipo de movimiento de tierra como materiales absorbentes, palas, rastrillos, bombas, tambores vacíos y barreras absorbentes.

El material absorbente se utilizará para recuperar los materiales derramados en el suelo o en las aguas superficiales. El equipo colector de derrames deberá colocarse en el área de almacenamiento. Se podrán utilizar palas, rastrillos y bombas para recolectar cualquier residuo de material derramado en el suelo o en las aguas superficiales.

Sistemas de Comunicación y Alarma:

El equipo de comunicación interna y externa deberá estar compuesto, por lo menos, de radio transmisor y altavoces. Los radios pueden utilizarse como parte del sistema de comunicación interna y externa en las áreas de trabajo. También deberá haber radios de comunicación en todos los camiones y maquinaria.

Equipo Misceláneo:

Cada área de trabajo deberá también mantener equipos de primeros auxilios (botiquines). Estos equipos deberán colocarse en el frente de trabajo y en todos los camiones.

Prueba y Mantenimiento de los Equipos:

El personal del área de trabajo deberá, en forma rutinaria, inspeccionar, probar y mantener el equipo de emergencia para asegurar su correcto funcionamiento. Los radios de intercomunicación, el



sistema telefónico, los altavoces y cualquier sistema de comunicación que se utilice, deberán ser probados diariamente. Los equipos de extinción de incendios deberán ser inspeccionados mensualmente.

Requerimiento de Espacios:

El campamento y los frentes de trabajo deberán mantener espacios adecuados para el tránsito, para permitir el desplazamiento del personal, del equipo de protección contra incendios, el equipo de control de derrames y el equipo de descontaminación sin obstrucciones entre las estructuras, cuando sea necesario.

Fallas del Equipo:

Los derrames pueden ser la consecuencia de eventos impredecibles como la ruptura de los tanques de combustible, los radiadores y las líneas hidráulicas. Se pueden acomodar dispositivos con capacidad de absorción de hasta 20 litros debajo del asiento del operador, en los equipos de movimiento de tierra.

El Contratista capacitará a su personal de construcción en la operación y mantenimiento del equipo, para prevenir la descarga accidental o derrames de combustible, aceites o lubricantes. Se programarán y realizarán semanalmente charlas sobre la prevención de derrames con las cuadrillas de trabajadores, para garantizar el aprendizaje de las medidas de prevención de derrames. En estas charlas se pondrá especial atención a los siguientes aspectos:

1. Medidas preventivas para evitar derrames;
2. Fuentes de derrames, tales como fallas o mal funcionamiento del equipo;
3. Procedimientos estándar de operación en caso de un derrame;
4. Equipo, materiales y suministros disponibles para la limpieza de un derrame;
5. Una lista de casos de derrame conocidos;
6. Equipo de emergencia;
7. Sistema de alarma y comunicaciones; y
8. Acuerdos con las autoridades locales.

Equipo Contra Incendios:

En cada instalación se deberá contar con los medios para responder inmediatamente a una emergencia, cuando el personal se encuentre en ella, utilizando el equipo que se describe a continuación:

1. Deben estar disponibles sistemas de extinción de fuegos para control de incendios; y
2. El campamento deberá contar con un sistema de detección de incendios.

Medidas de Respuesta a Emergencias:

El Contratista deberá preparar Medidas de Respuesta a Emergencias por Derrames para minimizar los peligros que podrían afectar al personal de construcción y al medio ambiente en el caso de una descarga no planificada y repentina de materiales peligrosos hacia el aire, suelo o agua. Las disposiciones del plan deben cumplirse siempre que se presente una emergencia e incluirán, como mínimo, los siguientes componentes:

Contención:

La contención es la prioridad inmediata en el caso de un derrame. De ser posible, el derrame deberá ser retenido en el sitio de ocurrencia.



Limpieza:

Los procedimientos de limpieza se iniciarán inmediatamente después que se haya retenido el derrame. En ningún caso se utilizará el equipo de retención para guardar el material contaminado. Se debe mantener una lista del equipo que deberá utilizarse para facilitar la limpieza y minimizar el daño al medio ambiente.

Notificación:

En caso de un derrame, se deberá notificar al equipo de respuesta a emergencias, al consultor o encargado ambiental y al personal correspondiente de monitoreo ambiental.

Excavación y Disposición:

La excavación y limpieza del material de derrame, el absorbente y el suelo contaminado se realizará inmediatamente y será depositado en los sitios de botadero que sean utilizadas por el contratista.

Deberes de los Coordinadores de Emergencia:

El coordinador de emergencia de turno, deberán estar permanentemente en el área de trabajo o en contacto (p.e. disponible para responder a una emergencia y llegar al área de trabajo en un corto periodo), con la responsabilidad de coordinar todas las medidas de respuesta a emergencias. Estos colaboradores deberán conocer a detalle todos los aspectos del Plan de Contingencia del Contratista, que incluye todas las operaciones y actividades en las instalaciones, la ubicación y características de los residuos manejados, la ubicación de los registros y el esquema de distribución de la instalación.



Fotografía 4.1 Camino para colocar la tubería a presión hacia la casa de máquinas



Fotografía 4.2 Trituradora y almacenamiento de materiales



CAPÍTULO 5

PLANES DE MANEJO HIDROELÉCTRICO:

El Plan de Gestión Ambiental (PGA), incluye las medidas a implementar durante las etapas de construcción y operación del proyecto hidroeléctrico, para prevenir, controlar y mitigar los impactos al ambiente físico, biótico y socioeconómico, y maximizar los impactos positivos significativos que se originen de la construcción del proyecto. Además de los planes de mitigación de los impactos potenciales que pueden generar las actividades colaterales, indicadas en el capítulo anterior, a continuación se describen las medidas de prevención, control, mitigación y compensación.

Las medidas de prevención, control, mitigación y compensación para mitigar los impactos potenciales al ambiente, físico, biótico y socioeconómico durante las etapas de construcción y operación del proyecto hidroeléctrico deberán de incluir: a) las variables ambientales afectadas; b) la fuente generadora del impacto; c) el impacto ambiental propiamente dicho; d) la cita de la regulación ambiental relacionada con el tema; e) las medidas ambientales establecidas; f) el tiempo de ejecución de las medidas; g) el costo de las medidas; h) el responsable de aplicar dichas medidas; i) el indicador de desempeño establecido para controlar el cumplimiento; y, j) síntesis del compromiso ambiental.

A continuación se hace una descripción más amplia de las medidas de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos potenciales al ambiente para las etapas de construcción y operación de la hidroeléctrica.

5.1 PLAN DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE:

Las medidas de mitigación que a continuación se describen son para la fase de construcción, ya que como se indicó anteriormente, los impactos más importantes a la calidad del aire ocurrirán en esta fase del proyecto, principalmente con la emisión de polvo a partir de las áreas desprovistas de vegetación y de los camiones que transportan materiales o desechos al área del campamento. También existe el riesgo de partículas de polvo en suspensión en los sitios de almacenamiento de arena y material agregado.

Para prevenir o minimizar impactos en la calidad del aire durante las actividades de construcción, se aplicarán las siguientes medidas:

1. Todos los motores serán mantenidos adecuadamente para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar las emisiones de contaminantes. El Contratista deberá llevar un control del mantenimiento preventivo del equipo y contar con registros de esta actividad.
2. Se establecerá un cronograma para la operación de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.
3. Se utilizará la aspersión de agua para minimizar la dispersión de polvo, especialmente en las áreas más sensitivas, el acceso hacia el campamento y áreas de trabajo. Se estima que la utilización de agua por si sola debiera ser adecuada si se realizan múltiples aspersiones durante un día de trabajo.
4. Evitar la exposición de los empleados a la inhalación, ingestión, absorción cutánea o por contacto, de cualquier gas, vapor, humo, polvo o vahos que excedan los niveles de seguridad.
5. Cuando el polvo se vuelva un inconveniente o un peligro para la salud, los trabajadores dispondrán de máscaras faciales.



6. No quemar los desperdicios.

Las actividades antes señaladas asociadas a la emisión de partículas de polvo son fundamentalmente importantes durante la estación seca y deberán ser llevadas a cabo diariamente por el Contratista de la Obra. Las actividades destinadas a disminuir las emisiones de los motores de combustión interna también deberán ser ejecutadas por el Contratista de manera semanal durante la vigencia de la fase de construcción.

5.2 PLAN DE CONTROL DEL RUIDO:

Las medidas de mitigación que a continuación se describen son para la fase de construcción, ya que los impactos más importantes sobre los niveles de presión sonora se relacionan principalmente con el tránsito y operación de maquinaria y equipo pesado, que pudieran ocasionar afectaciones directas a los trabajadores. Cuando se encuentren viviendas o comunidades que podría ser afectada por el ruido, estos se consideran receptores sensibles a este tipo de afectación.

Para prevenir o minimizar impactos por el incremento de los niveles de presión sonora se proponen las siguientes actividades:

1. Evitar la realización de actividades ruidosas durante horas de la noche;
2. Realizar todo trabajo o actividad de forma tal que se reduzcan los ruidos generados por ellos, especialmente aquellos generados por maquinarias flojas, sueltas o excesivamente desgastadas, correas de transmisión en mal estado y escapes de aire comprimido, así como ruidos innecesarios y susceptibles de evitarse;
3. Disminuir la velocidad paulatinamente y no súbitamente para evitar ruidos innecesarios por motivo de compresión de motores en áreas pobladas;
4. Llevar a cabo mantenimiento preventivo del equipo para evitar ruidos por partes flojas, desgastadas o deterioradas; y
5. Proporcionar a los trabajadores que estén expuestos al ruido de generadores, compresores u otra maquinaria pesada, protectores de oídos adecuados al nivel de ruido y a los períodos de exposición.

Las actividades antes señaladas, asociadas al aumento de la presión sonora son importantes para las áreas cercanas a las vías de acceso del proyecto y deberán ser llevadas a cabo por el Contratista de la Obra diariamente. Las actividades destinadas a proteger a los obreros de la exposición de niveles elevados de presión sonora también son responsabilidad del Contratista.

Durante la operación, los niveles de sonido son altos en la casa de máquinas. Los trabajadores del cuarto de máquinas deberán de contar con protección auditiva.

5.3 PLAN PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS Y DISPONER EL MATERIAL DE DESPERDICIO:

Los impactos potenciales durante la fase de construcción pueden ser minimizados o prevenidos mediante la implementación rigurosa de las medidas plasmadas en el diseño y las especificaciones de construcción de los diferentes componentes del proyecto. Para tal efecto, el contratista seleccionado deberá tener la suficiente experiencia en obras similares a fin de ejecutar las mismas utilizando técnicas apropiadas de construcción. La ejecución de estudios exhaustivos de campo durante la fase de diseño también ayuda a minimizar el riesgo de encontrar condiciones inesperadas que pudieran resultar en impactos adversos durante la construcción. No obstante, los planes de construcción deberán ser lo suficientemente flexibles como para incorporar cambios que se requieran como resultado de condiciones distintas a las anticipadas.

El principal impacto de naturaleza geológica o geotécnica durante la fase de construcción, es el riesgo de deslizamiento de taludes en áreas de corte a lo largo de los canales de conducción y de la tubería a presión de la cámara de carga a la casa de máquinas. Por esa razón a veces es recomendable

utilizar métodos especiales como el uso de teleférico (ver Fotografías 5.1 y 5.2), para colocar la tubería a presión, a manera de evitar que se realicen cortes más grandes o caminos de acceso para llevar dicha tubería. De ser posible, estas actividades de construcción deben realizarse en la época más seca del año, a fin de minimizar el riesgo de deslizamientos asociados con suelos saturados, presiones de poro altas, etc.



Fotografía 5.1 Vista de la tubería que está siendo trasladada por teleférico. Cortesía: R. Tormo



Fotografía 5.2 Vista de la utilidad del teleférico para transportar el concreto. Cortesía R. Tormo

Uno de los mayores impactos de la construcción del proyecto es la disposición del material excavado. Aunque el volumen del material excavado sea poco, este deberá ser dispuesto en forma adecuada.

Otro de los impactos potenciales que requerirá una atención especial durante la etapa de operación del proyecto, es el riesgo de deslizamiento de taludes alrededor del embalse y en áreas de cortes en los canales de conducción y la tubería a presión. Se anticipa que el riesgo de inestabilidad de



taludes será mayor durante períodos de fuertes lluvias. En el caso del embalse, el arribo de fuertes lluvias después de un período extenso de sequía, cuando el nivel del embalse está muy por debajo del máximo nivel de operación, es cuando el riesgo de deslizamientos se estima será mayor. Un elemento clave en la mitigación del riesgo de deslizamiento de taludes es la implementación de un programa de monitoreo.

Uno de los impactos potenciales de naturaleza geotécnica en proyectos de embalses es la necesidad de dragar periódicamente el embalse y la disposición adecuada del material dragado.

5.4 PLAN DE CONTROL DE LA EROSIÓN Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS:

Uno de los objetivos del programa es minimizar el potencial de erosión y transporte de sedimentos durante la construcción de las obras, así como restaurar y revegetar adecuadamente todas las otras áreas perturbadas o afectadas por las actividades de construcción. Las medidas de control de erosión y transporte de sedimentos a ser utilizadas por el Contratista durante la construcción cumplirán o excederán los estándares presentados en esta sección, y se recomienda que formen parte de las cláusulas contractuales.

Varios de los componentes de los proyectos hidroeléctricos tienen el potencial de generar sedimentos cuyo transporte a través de la cuenca, necesitaría la implementación de medidas específicas de mitigación. El cuadro presentado a continuación, presenta una síntesis de las fuentes potenciales de generación y transporte de sedimentos en el Proyecto. Esta sección presenta los detalles acerca de cada medida de mitigación aplicable a dichos componentes del Proyecto.

Fuentes Potenciales de Generación y Transporte de Sedimentos

Obras	Medidas de Mitigación		
	Barreras de Agua	Cercas Filtrantes	Estabilización de Pendientes
Embalse	Utilizarlas durante la construcción; las barreras pueden dejarse durante el llenado del embalse.	Utilizarlas durante la construcción; particularmente en los sitios de botadero de material de desperdicio.	Instalarlas en zonas desprovistas de vegetación en las paredes del embalse, durante su llenado y operación.
Canales de conducción	Utilizarlas durante la construcción para bloquear el transporte de sedimentos provenientes de áreas adyacentes.	Utilizarlas durante la construcción para bloquear el transporte de sedimentos provenientes de áreas adyacentes.	Instalarlas en las paredes desprovistas de vegetación y de alta pendiente (> 30%).

Un componente importante en la construcción de las obras en el sitio de presa y cuando se llene el embalse, es la prevención y control de la erosión y sedimentación dentro y fuera del mismo, durante y después de la construcción. La degradación de la calidad del agua que podría producirse como resultado de estos eventos es un impacto ambiental que puede tener efectos adversos importantes a nivel local sobre la vida acuática y las funciones de los ecosistemas adyacentes al Proyecto. A lo largo de los cursos de agua y del embalse existen varias áreas donde el potencial de erosión varía de medio a bajo como resultado de pendientes empinadas, suelos y corrientes de agua.

El control de la generación de sedimentos y su transporte en el cauce fluvial debe realizarse en los canales de conducción y la tubería a presión, así como las otras obras (casa de máquinas) que serán afectadas por la construcción. El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias para controlar y limitar la erosión y, por lo tanto, reducir la ocurrencia de sedimentación en los cuerpos de agua. Se dará especial atención a las áreas con pendientes pronunciadas del cauce fluvial en donde es más probable que se produzca erosión y sedimentación como resultado de lluvias intensas.



Barreras de Agua (rompe pendientes):

Las barreras de agua son técnicas estándar de control de erosión se deberán utilizar durante la construcción para proteger los cursos fluviales y otras áreas ambientalmente sensibles de degradación. Las barreras de agua (rompe corrientes o rompe pendientes), son pequeñas bermas construidas en dirección perpendicular a la pendiente del terreno, con el fin de estabilizarlo a corto y largo plazo. Estas barreras forman un ángulo con la dirección del flujo de agua para orientar el drenaje de la misma hacia zonas vegetadas adyacentes, evitando así el desarrollo de procesos erosivos.

El Contratista de Construcción será responsable de la instalación de barreras de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Las barreras de agua serán instaladas perpendicularmente a la pendiente, y en forma diagonal en todo el ancho del cauce fluvial, para controlar la erosión reduciendo y acortando el área de escurrimiento dentro del mismo.
- El suelo será excavado ligeramente y compactado para formar un canal temporal con una berma lateral de suelo compactado pendiente abajo.
- El grado de pendiente, las características del suelo, el área de escurrimiento y la ubicación de los sitios de descarga apropiados, determinarán la cantidad y la forma de las barreras de agua que se requieran; sin embargo, las normas mínimas para el espaciamiento de éstas dentro del cauce fluvial son las siguientes:

Pendiente (%)	Espaciamiento de Rompe corrientes
5 – 10	Una cada 100 m
11 – 30	Una cada 65 m
> 30	Una cada 30 m

- Las barreras de agua serán construidas de forma amplia y gradual para permitir el paso seguro y sin riesgo de daños o para la seguridad de la maquinaria.
- Las barreras de agua se mantendrán y repararan periódicamente de acuerdo a las necesidades, hasta que ya no sean requeridos para garantizar la estabilidad de la pendiente o prevenir la erosión. Esta tarea se llevará a cabo durante todo el período de construcción y principalmente después de cada lluvia fuerte.
- Las barreras de agua desviarán el agua de escorrentía a un área con abundante vegetación adyacente al cauce fluvial. Si no se cuenta con dicha área vegetada, se instalarán cercas de material o malla filtrante (“silt fences”) con el fin de filtrar las aguas de escorrentía en el punto de salida del rompe corriente del cauce fluvial.
- En pendientes pronunciadas con procesos activos de erosión, se deberá estabilizar el terreno con muros secos y obras de drenaje.

Cercas Filtrantes para el Control de Erosión (“Silt Fences”):

Para el control de erosión serán construidas cercas de malla filtrante (“silt fences”), pilas de maleza o rip-rap de roca. Se requerirá de este tipo de medidas para el control de la erosión en los siguientes lugares:

- En la salida de un rompe corriente o barrera de agua, cuando la vegetación adyacente no es adecuada para el control de la erosión;
- Alrededor de cualquier suelo amontonado en áreas próximas a cuerpos de agua;
- A lo largo del pie de las pendientes adyacentes a los cruces de caminos, donde se haya alterado la vegetación; y
- En los bordes del cauce fluvial, dentro de las áreas de construcción activa.



El Contratista de Construcción será responsable de la instalación de cercas filtrantes de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- La cerca de malla filtrante tendrá una profundidad de incrustación mínima de aproximadamente 10 cm. o estará anclada y asegurada en el suelo, según lo exijan las condiciones del sitio;
- La cerca se instalará siguiendo las especificaciones del fabricante;
- Se retirará el sedimento acumulado e inspeccionará la cerca regularmente para verificar que su base permanezca debidamente incrustada en el suelo; y
- Se mantendrá una cantidad apropiada de malla filtrante en todos los sitios de construcción para ser utilizada en casos de emergencia o reparación.

Estabilización de Pendientes:

La estabilización de pendientes dentro del cauce fluvial se realizará principalmente por medio de la construcción de dispositivos temporales y permanentes para el control de erosión y sedimentación (incluyendo rompe corrientes, cercas de malla filtrante, mantas de yute, barreras de madera o bolsas de arena, piedraplén, etc.), así como la restauración y revegetación oportuna de áreas afectadas.

Las márgenes de los cuerpos de agua que se vean afectadas por la construcción, también serán estabilizadas mediante la construcción de dispositivos temporales y permanentes para el control de erosión y sedimentación según lo estime necesario el Ejecutor Ambiental. Estas márgenes también se deberán restaurar y revegetar de una forma oportuna y de acuerdo con las pautas de este programa.

Mantenimiento de Estructuras de Control de Erosión:

Las estructuras/barreras para el control de erosión se deberán de mantener y reparar periódicamente durante todo el tiempo que dure la construcción, y en especial inmediatamente después de una lluvia intensa. Estas estructuras deberán permanecer en su lugar hasta que se compruebe que las medidas de revegetación permanentes hayan resultado exitosas.

El Contratista de Construcción deberá asignar un grupo de trabajo con suficiente personal, maquinaria y equipo, con dedicación exclusiva para llevar a cabo el mantenimiento y reparación periódica de estas estructuras/barreras.

5.5 PLAN DE RECUPERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES:

Este plan se refiere a las actividades destinadas a conservar los remanentes de ecosistemas naturales que existen en la cuenca que provee el agua y a recuperar la diversidad biológica en los alrededores de las áreas intervenidas por las obras hidráulicas, y se organizará por fases de desarrollo del proyecto. El pago por servicios ambientales tiene el propósito de utilizar los recursos financieros para conservar y recuperar las áreas dentro de la cuenca, entre otros.

Se emplea una variedad de medidas para atenuar los impactos negativos por la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico. El concepto general se basa en los principios ecológicos para el manejo y protección de los ecosistemas del bosque. Éstos incluyen la protección del hábitat ecológico, retención del suelo y prevención de la erosión, y restauración de áreas degradadas para realzar sus valores ecológicos y de uso humano. Estas medidas atenuarán no sólo impactos negativos temporales sobre la fauna terrestre, sino también realzará la eficacia del proyecto ayudando a reducir la erosión, que podría reducir el volumen del embalse.

Fase de planificación:

Las oportunidades para minimizar el área de bosque y sus valores asociados a ser afectada por el embalse y las obras civiles, están supeditadas a las necesidades de diseño del mismo, debido a que éstos tienen que satisfacer una necesidad de agua determinada por los requerimientos operativos del proyecto.



Sin embargo, durante el diseño final de instalaciones auxiliares, tales como el área de almacenamiento de equipo y materiales, se deben hacer esfuerzos para evitar localizarlas en áreas cubiertas de bosques. Los planos y especificaciones finales de la obra deben establecer las medidas de diseño tomadas para minimizar los impactos a la vegetación natural y deben justificar claramente las razones por las cuales algunos impactos no pudieran ser evitados.

Las actividades estándares de la construcción, incluyendo la nivelación y movimiento de tierra asociados con los campamentos, la construcción de las obras, serán adecuadas para reducir al mínimo los posibles impactos negativos. Estos procedimientos serán incorporados en los trabajos de ingeniería, que serán requeridos al contratista. La prevención de impactos como la erosión y la destrucción innecesaria de hábitat pueden reducir substancialmente los efectos ecológicos negativos del desarrollo de la opción de agua seleccionada.

Fase de construcción:

Durante la construcción, se pondrán en ejecución las acciones y actividades diseñadas para reducir los impactos negativos durante esta fase. Se continuará con la planificación para las áreas de la mitigación relacionadas con la restauración y protección del bosque, para maximizar los beneficios de los esfuerzos sobre la vida silvestre en la región.

Durante esta fase, las principales medidas deben estar dirigidas a garantizar la minimización de los impactos. En particular, se deben implementar las siguientes medidas:

- Las áreas aprobadas para las actividades de construcción deben ser claramente demarcadas, especialmente en aquellas áreas donde la zona de construcción incluye o está inmediatamente adyacente a áreas de vegetación natural. La cobertura arbórea y arbustiva en el área del embalse se cortará para evitar problemas de crecimiento de plantas acuáticas y deterioro de la calidad del agua.
- El ejecutor ambiental debe monitorear las actividades de construcción y garantizar que éstas se ejecuten de acuerdo a los planes y cumplen con medidas ambientales del proyecto.
- Las áreas afectadas por cortes y taludes se debe estabilizar inmediatamente después de ocurrido el impacto. De esta manera se evitarán impactos secundarios potenciales y se restaurará parcialmente la biomasa desplazada por las obras.
- El campamento y otras instalaciones del proyecto serán localizados en áreas de hábitat alterado y de crecimiento secundario, hasta donde sea posible.
- Se implementarán medidas de control de la erosión para reducir al mínimo la pérdida del suelo y la sedimentación producida por la corriente, en los puntos en que se cruzan los cursos de agua.
- La capa superficial del suelo, se almacenará en montículos, los cuales serán distribuidos lo más pronto posible (preferiblemente menos de tres meses), para retener la viabilidad de semillas y evitar, o reducir la creación de condiciones anaeróbicas y la lixiviación de los nutrientes.
- Donde la construcción se requiere de limpieza y nivelación, la vegetación superficial será recogida y puesta en montículos a lo largo de borde del sitio, para así reducir la erosión y proporcionar las condiciones convenientes para la revegetación natural. Cuando sea necesario (por ejemplo en pendientes), la vegetación será estacada con vástagos de árboles de rápido crecimiento que echarán raíces y ayudarán a la estabilidad.
- Instruir a los trabajadores de la construcción sobre las restricciones de cacería, recolección de plantas y animales, y de la explotación de recursos ecológicos dentro del área de influencia y las consecuencias de no obedecer las restricciones, que pueden incluir multas y despidos.
- El uso de las vías de acceso será restringido para el personal del proyecto para prevenir su uso ilegal o no autorizado en el área del proyecto.
- La vegetación en las áreas de construcciones temporales será cortada, pero la tierra no será nivelada. Esto controlará la erosión, reducirá impactos en la ecología del suelo, y promoverá su rápida revegetación.

La responsabilidad por estas actividades recae en el contratista de construcción.



Fase de Operación:

Durante la fase de operación del embalse, los esfuerzos deben enfatizar la reforestación para contribuir a mantener el régimen de caudales; estas acciones no tienen que esperar la fase de operación y pueden iniciarse cuando sea conveniente. En la cuenca existen oportunidades para implementar un plan de recuperación ecosistémica, centrado en reconectar fragmentos existentes de bosque para crear áreas contiguas de bosque alrededor del embalse y en los cauces de los tributarios y el río principal. En las áreas más altas de la cuenca, también hay oportunidades para reconectar fragmentos de bosque.

Los posibles impactos negativos directos e indirectos se pueden reducir grandemente por la puesta en práctica de acciones preventivas durante la fase operativa. Las acciones específicas para reducir impactos negativos incluyen lo siguiente:

- Se mantendrá una zona de amortiguamiento de 30 metros a lo largo de las corrientes de agua para mantener y proteger la vegetación adyacente (corredor fluvial) y reducir el efecto de la erosión superficial en los ríos y quebradas.
- Informar a los trabajadores de las restricciones de caza, recolección de plantas y animales vivos, o de explotar los recursos ecológicos dentro de la propiedad donde se opera el proyecto.
- El uso de las vías de acceso será restringido para el personal del proyecto, para prevenir el establecimiento de personas ilegales o no-autorizadas en el área del proyecto.
- Las áreas despejadas por las actividades de la construcción serán revegetadas o reforestadas simulando las condiciones originales del terreno y se estabilizarán las pendientes. Todas las plantas empleadas para revegetación serán de la región y se dará preferencias a las especies apropiadas para el uso humano.

Un aspecto clave en el éxito de los programas de recuperación será su rápido establecimiento (ver Fotografía 5.4). El contratista de construcción podría establecer viveros en áreas cercanas o adyacentes al proyecto para producir y plantar los árboles necesarios para la reforestación.

5.6 PLAN DE CONTROL DE LAS PLANTAS ACUÁTICAS:

Las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos que puedan producirse por el crecimiento exagerado de plantas acuáticas, deben tomarse desde la etapa de la planificación (diseño final), así como durante las etapas de construcción y operación.

Fase de planificación:

La experiencia sobre el crecimiento de las plantas acuáticas en los embalses indican que debe cortarse la cobertura arbórea del área a inundarse, ya que los árboles al descomponerse aportan nutrientes al agua, que favorecen el crecimiento de las plantas acuáticas (ver Fotografía 5.3).

Fase de construcción:

Las medidas de prevención durante esta etapa serán: Cortar los árboles y la vegetación arbustiva y disponer en forma adecuada los desechos de esta actividad; y Monitorear la presencia de plantas acuáticas en los ríos y durante la etapa de llenado del embalse. En las actividades de monitoreo de otros programas como el de Calidad del Agua, se incluirá también verificar la presencia de macrófitas y relacionarlas con los resultados de los análisis de los muestreos de agua.

Fase de operación:

Las medidas de prevención y mitigación durante la etapa de operación del embalse, dependerá de la magnitud del crecimiento de las plantas acuáticas. Los controles que se harán serán físicos, químicos y biológicos. A la fecha, ninguno de los métodos de control, por sí solo suministra una solución completa a



problema del crecimiento exagerado de las plantas acuáticas, por lo que el control integrado combina el control manual con el control biológico.

El método de control físico o mecánico de las plantas acuáticas es el más antiguo y consiste en instrumentos manuales y máquinas sofisticadas. Sus ventajas son que no contaminan el agua y causan muy poca mortandad de peces. También se incluyen en estas medidas la utilización de barreras de contención con barreras flotantes.

El método de control químico se refiere al uso de herbicidas. Estos pueden ser clasificados en cuatro categorías: selectivos de contacto; no selectivos de contacto; selectivos sistémicos; y no selectivos sistémicos. Los herbicidas de contacto, matan los tejidos en los puntos cercanos a la aplicación; y los herbicidas sistémicos entran en la planta y se mueven a través de los tejidos vasculares. El primer paso a seguir para el efectivo control químico de las plantas acuáticas es determinar el tipo de las mismas (enraizadas, sumergidas y flotantes). Las plantas acuáticas son controladas eficientemente con los herbicidas adecuados y aplicados en forma correcta. Sin embargo, todos los herbicidas son tóxicos y por lo tanto deben usarse sólo los registrados y etiquetados correctamente, para evitar riesgos al ambiente y a la salud humana, y aprobados para su uso por CONAP.

El control biológico de las plantas acuáticas ha sido a través del uso selectivo de insectos que inciden en su hábitat. Se debe tomar en consideración que los insectos limitan el crecimiento en mayor o menor grado de las plantas acuáticas, pero en la mayoría de los casos son incapaces de eliminar la vegetación problemática completamente en el cuerpo de agua. También la utilización de peces herbívoros (carpas) y de manatíes.

Análisis de los impactos durante la etapa de abandono:

Durante el desarrollo operativo del proyecto y en las cercanías del fin de su vida útil, deberán hacerse los planes de abandono, y la planificación del cambio de uso de las instalaciones que se abandonarán, con el fin de aprovechar esta infraestructura instalada.

A pesar que se considera muy remota la probabilidad de que se cierre la hidroeléctrica, a continuación se describe lo que probablemente se haría en el caso que se decidiera abandonar la planta: En la etapa de abandono se demolerían las obras de toma de agua y se tapanían las entradas a los canales de conducción y a la tubería de presión; las turbinas y generadores serán removidos de la casa de máquinas, las cuales se demolerían al igual que las cámaras. Por el tipo de actividades que se realizará durante la etapa de abandono, no será necesario un plan de recuperación ambiental, excepto que haya una remoción y disposición inadecuada de los residuos de la demolición de la obra de toma. En todo caso, si llegará a suceder esta etapa (50 años), los requerimientos ambientales serán probablemente otros.



Fotografía 5.3 Vista del entorno de la presa derivadora y sedimentador



Fotografía 5.4 Revegetación de la brecha de la tubería a presión



CAPÍTULO 6

CONTROL Y MONITOREO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO:

6.1 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO Y EJECUTOR DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Las medidas de mitigación serán ejecutadas por el contratista en la etapa de construcción; las medidas deberán formar parte del contrato de obra entre el contratista y el promotor del proyecto. La empresa contratista contará con un ejecutor ambiental, quien deberá ser un profesional con experiencia, y será responsable de implementar adecuada y oportunamente todas las medidas indicadas en el Plan de Gestión Ambiental (PGA).

Cuando la hidroeléctrica ya esté en operación, las medidas de mitigación serán aplicadas por la empresa operadora de la misma, quién deberá presentar informes al MARN que incluyan los resultados del monitoreo.

6.2 SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL (MONITOREO).

El monitoreo consistirá en la verificación diaria y periódica de las medidas indicadas, orientadas a vigilar el adecuado funcionamiento del proyecto, incluyendo la seguridad e higiene del personal y su compatibilidad ambiental con el entorno. Se realizará el monitoreo del cumplimiento oportuno de las medidas de prevención y mitigación.

Para conocer el efecto de las medidas contempladas en el Plan de Gestión Ambiental (PGA) se llevará un control y seguimiento de las mismas. Se tomará video o fotografías de los sitios a intervenir antes, durante y después de los trabajos y ejecución de las medidas del Plan de Gestión Ambiental (PGA), para evidenciar que se previnieron, controlaron, mitigaron y compensaron los impactos negativos.

Se presentarán al MARN trimestralmente durante la etapa de construcción de las obras, los resultados de la ejecución del Plan de Gestión Ambiental (PGA), incluyendo el grado de cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. Durante la fase de operación, la empresa presentará al MARN informes semestrales del desempeño ambiental durante los dos primeros años, según los resultados, y luego dependiendo de los resultados podrá ser anual.

6.3 FRECUENCIA DEL MONITOREO, DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:

Durante la construcción se medirá la intensidad del sonido en los frentes de trabajo y se tomarán muestras de agua, aguas arriba y debajo de las obras de toma (ver Fotografía 6.1).

Se realizarán mediciones trimestrales en el sitio de presa, cerca de la toma de agua, en medio y en la cola del embalse, de oxígeno disuelto, pH y temperatura (de la superficie al fondo). Además, se tomarán muestras para determinar en el laboratorio: fósforo, nitrógeno, amonio, ácido sulfhídrico y coliformes. Se realizarán muestreos semestrales de la diversidad y abundancia de peces y macro invertebrados. Se monitoreará la presencia de aves migratorias en el caso de embalses. Además, se realizará un monitoreo de la diversidad biológica en las áreas que fueron intervenidas.

6.4 FUNCIONES DEL EJECUTOR AMBIENTAL:

Entre las responsabilidades del ejecutor ambiental están llevar una bitácora donde describirá diariamente los trabajos realizados, las medidas de prevención, control y mitigación ejecutadas, indicando los resultados de las mismas, así como cualquier incidente y como se resolvió. Entre sus atribuciones estarán:

- i) Ejecutar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales, y que se realicen oportuna y adecuadamente;
- ii) Dar charlas a todos los trabajadores sobre las medidas indicadas en el PGA, incluyendo el uso del equipo de protección personal y el evitar las actividades riesgosas; e
- iii) Informar a los líderes de las comunidades vecinas, a través de los COCODES y autoridades municipales, sobre el desarrollo del proyecto, incluyendo las medidas de prevención, control y mitigación que se han tomado para minimizar los impactos ambientales negativos, así como cualquier imprevisto (ver Fotografía 6.2).



Fotografía 6.1 Monitoreo de la calidad del agua



Fotografía 6.2 Seguimiento a los compromisos de apoyo comunitario



BIBLIOGRAFIA

ANAM-URS. Manual de capacitación para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos. Panamá. Elaborado por Manuel Basterrechea. Mayo 2006.

CENTRAL HIDROELÉCTRICA SULIN, S. A. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrica Sulín, Purulhá, Baja Verapaz, Guatemala. Elaborado por Asesoría Basterrechea Asociados S.A.2007.

CONSULTORA CENTROAMERICANA, S. A. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrica Palo Viejo, finca San Francisco, San Juan Cotzal, Quiché. Elaborado por Asesoría Basterrechea Asociados S.A. 2005.

CORPORACIÓN DOMINICADA DE ELECTRICIDAD/BID. Estudio sobre la Sedimentación del Embalse Valdesia, República Dominicana. Elaborado por Manuel Basterrechea. 2002.

DAMUJI, S. A. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico El Recreo. Elaborado por Asesoría Basterrechea Asociados S.A.2003.

HIDROELÉCTRICA CHOLOMÁ S.A. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Cholomá, Senahú, Alta Verapaz. Elaborado por Asesoría Basterrechea Asociados S.A. 2007

HIDROELÉCTRICA IXPII, S. A. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Ixpil, San Rafael Pie de La Cuesta, San Marcos, Guatemala. Elaborado por Asesoría Basterrechea Asociados S.A. 2004.

HIDROELÉCTRICA SAC-JÁ S.A. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Sac-Já, Purulhá, Baja Verapaz. Elaborado por Asesoría Basterrechea Asociados S.A. 2007