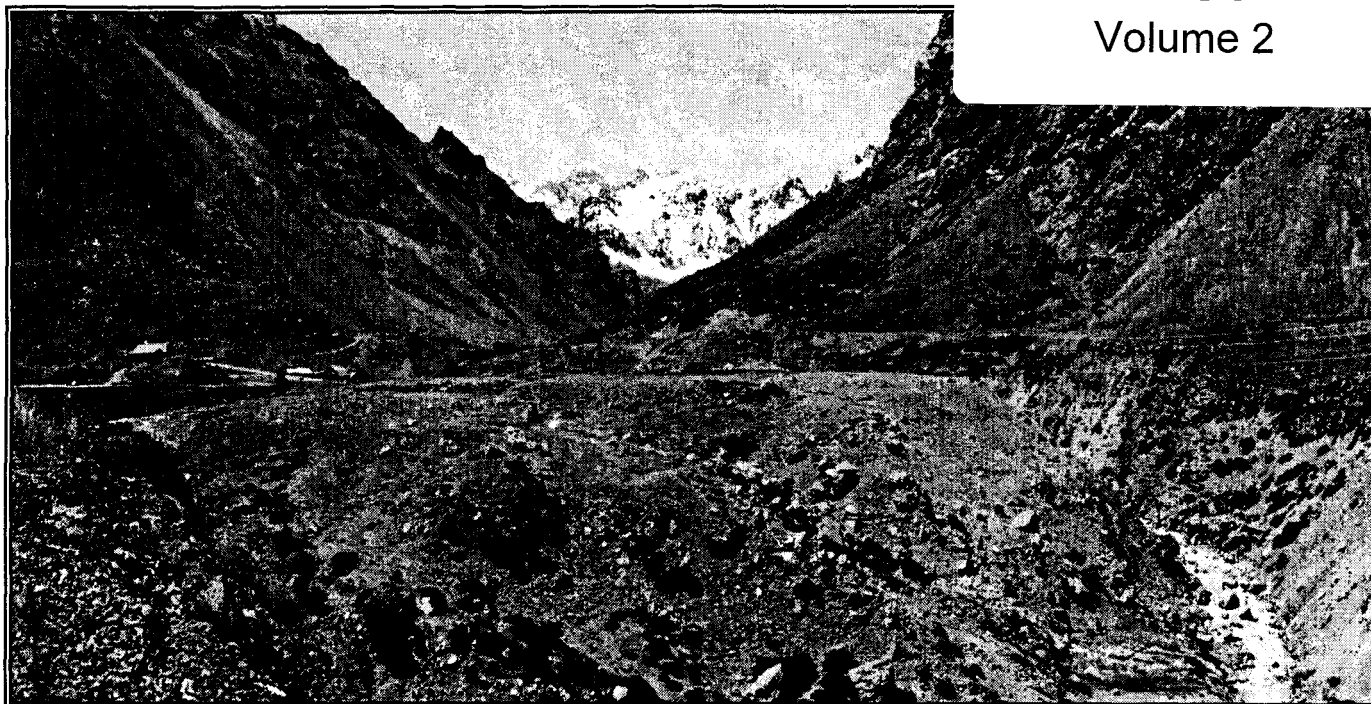


# HIDROELÉCTRICA GUARDIA VIEJA S.A.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HORNITOS, SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

**E730**  
Volume 2



COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
V REGIÓN DE VALPARAÍSO

RESUMEN EJECUTIVO

**EDIC**  
INGENIEROS LIMITADA

MAYO 2003

Alonso de Córdova 5151 Of. 1301 – Fono (56-2) 3785610 – 3785656 (Fax) – Email:edic@ingenieros.ltda.cl  
Las Condes, Santiago – Chile

**FILE COPY**



---

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CENTRAL HIDROELECTRICA HORNITOS

## RESUMEN EJECUTIVO

### INDICE DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO</b>	<b>2</b>
2.1. ANTECEDENTES GENERALES	2
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	3
2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	6
2.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	6
2.3.2. ETAPA DE OPERACIÓN	7
2.3.3. ETAPA DE ABANDONO	8
<b>3. NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE</b>	<b>8</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE UN EIA</b>	<b>11</b>
<b>5. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL</b>	<b>11</b>
5.1. CLIMA Y METEOROLOGÍA	11
5.2. CALIDAD DEL AIRE	12
5.3. ASPECTOS HÍDRICOS	12
5.4. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA	14
5.5. EDAFOLOGÍA	14
5.6. RUIDO	15
5.7. FLORA Y VEGETACIÓN TERRESTRE	15
5.8. FAUNA TERRESTRE	16
5.9. FLORA Y FAUNA ACUÁTICA	17
5.10. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS	17
5.11. ASPECTOS SOCIOCULTURALES Y CALIDAD DE VIDA	17
5.12. USO DE SUELO	18
5.13. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	18
5.14. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL	19
5.15. PAISAJE Y ESTÉTICA	19
<b>6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO</b>	<b>21</b>
<b>7. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN, PREVENCIÓN DE RIESGOS, CONTROL DE ACCIDENTES Y PLAN DE SEGUIMIENTO.</b>	<b>21</b>
<b>8. PARTICIPACIÓN CIUDADANA</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUCCION

El presente documento corresponde al Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Central Hidroeléctrica Hornitos" para ser presentado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a través de la Comisión Regional del Medio Ambiente COREMA V Región, según los requerimientos de la Ley 19.300 sobre Bases del Medio Ambiente y del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), D.S. N°30/97 de la SEGPRES.

El proyecto Central Hidroeléctrica Hornitos está diseñada como parte del programa de desarrollo hidroeléctrico de la cuenca del río Aconcagua de la Empresa Hidroeléctrica Guardia Vieja S.A., para incrementar la producción de energía hidroeléctrica limpia para apoyar el abastecimiento de distintas actividades productivas y comerciales del sector tales como Chilquinta Los Andes - San Felipe, Fundición Chagres, Cemento Melón y las actividades de la Empresa Minera Codelco- Andina, las cuales requieren de importantes recursos energéticos en el en la V Región.

Debido a que la futura central Hornitos contribuirá a disminuir los gases de efecto invernadero emitidos en el Sistema Interconectado Central (SIC) y al desarrollo sustentable de Chile, se ha considerado su implementación bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) definido en el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto recientemente ratificado por la República de Chile.

## 2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

### 2.1. ANTECEDENTES GENERALES

ANTECEDENTES GENERALES	
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
<b>Nombre del proyecto</b>	Central Hidroeléctrica Hornitos, Subestación Eléctrica y Línea de Alta Tensión.
<b>Titular</b>	Hidroeléctrica Guardia Vieja S.A.
<b>Objetivo</b>	Generar un máximo de 55 MW de potencia, la cual será incorporada al Sistema Interconectado Central (SIC).
<b>Localización político administrativa</b>	Comuna de Los Andes, Provincia de Los Andes, V Región de Valparaíso.
<b>Localización Geográfica</b>	El proyecto posee diversas obras las cuales se ubican a lo largo del Río Juncal. Las coordenadas de algunas de estas obras son: Embalse Hornitos : 6.363.370 N; 392.230 E Inicio Aducción : 6.363.545 N; 392.335 E Fin Aducción : 6.360.464 N; 381.909 E Casa de Máquinas: 6.359.459 N; 382.055 E
<b>Localización según la Planificación Territorial Vigente</b>	La central se ubica en una zona rural fuera de los límites del Plan Regulador Comunal de Los Andes.
<b>Vías de Acceso</b>	Camino público pavimentado Los Andes - Portillo o Camino Internacional Ruta Ch-60.

ANTECEDENTES GENERALES	
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
<b>Superficies a Intervenir</b>	Superficie total a intervenir : 29,26 ha. Embalse de punta: 3,84 ha, con un volumen de 172.500 m <sup>3</sup> . Aducción en canal 1,6 km de longitud. Aducción en túnel: 10,51 km de longitud. (obras subterráneas). Línea de alta tensión: 6 km longitud. Caminos de servicio: 4,2 ha.
<b>Monto Estimado de Inversión</b>	62.806.900 de Dólares Americanos.
<b>Mano de Obra Estimada</b>	Etapas Construcción: Máximo de 1.200 empleos mensuales. Etapas de Operación: 30 personas (operadores, maquinistas y personal de servicio).
<b>Vida Util</b>	Se estima un período de vida útil de al menos 100 años.
<b>Descripción cronológica de las etapas</b>	Plazo total de construcción: 36 meses. <input type="checkbox"/> Obras de mayor importancia en cuanto tiempo de construcción: Túneles y Casa de Máquinas. <input type="checkbox"/> El resto de las faenas no presentan problemas en relación a plazos. <input type="checkbox"/> La construcción de las obras de Captación en el río se hará en otoño. En primavera - verano se harán las obras de aducción y Casa de Máquinas.
<b>Justificación de su localización</b>	El proyecto se ubica en la cuenca alta del río Aconcagua, donde el Titular tiene los derechos de agua para su aprovechamiento hidroeléctrico.

## 2.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La Central Hidroeléctrica Hornitos corresponderá a una central de pasada que utilizará en forma no consuntiva y eventual 8 m<sup>3</sup>/s de las aguas del río Juncal, 4 m<sup>3</sup>/s del río Juncalillo y 1 m<sup>3</sup>/s del estero El Peñón para generar energía eléctrica en una central con una potencia máxima de 55 MW, la cual mediante una subestación eléctrica y una línea de alta tensión, ambas consideradas en el Proyecto, permitirán que la energía y potencia generada pueda ser utilizada por los usuarios finales, a través de su conexión con las líneas de Hidroeléctrica Aconcagua, y a través de ella, pueda intercambiarse energía con el Sistema Interconectado Central.

Las aguas, captadas por sendas bocatomas en los ríos Juncal y Juncalillo, serán derivadas a un embalse ubicado fuera del cauce, con una capacidad de 172.500 m<sup>3</sup>, el que a su vez alimentará una aducción en túnel y en canal de 12,1 km de largo. En el punto que dicha aducción cruza el Estero el Peñón se agregarán a este cauce las aguas de dicho estero. La aducción de las aguas de para abastecer a la central se desarrollará mediante túneles, los que serán interrumpidos por tramos cortos de canales que cruzarán en canoa los esteros Ojos de Agua y El Peñón que atraviesan el trazado. La aducción terminará en una cámara de carga punto donde nace una tubería a presión.

Las dos bocatomas principales estarán ubicadas a aproximadamente 500 m aguas arriba de la confluencia entre el río Juncal y el Juncalillo; adicionalmente existirá una bocatoma de alta montaña en el estero El Peñón.

Las aguas como se ha señalado anteriormente, serán transportadas por 12,1 km de aducción, al final de la cual se ubicará la cámara de carga y donde nacerá la tubería de presión o un pique en roca, que termina en una Casa de Máquinas punto donde las aguas una vez producida la energía eléctrica se entregarán en el inicio de las obras de toma de la central Aconcagua, pudiendo ser transportadas a dicha central o evacuadas al río según

corresponda. El punto de entrega se ubicará a aproximadamente 250 m aguas arriba del embalse Guardia Vieja. Este último se ubica a 40 km de la ciudad de Los Andes por el camino Los Andes - Portillo o Camino Internacional ruta Ch-60. Todas las obras contempladas se ubicarán en la Provincia de Los Andes, V Región de Valparaíso.

Por su parte, la Subestación Eléctrica y la Línea de Alta Tensión corresponde a las obras eléctricas asociadas, que consisten en una subestación y una línea de alta tensión que permiten conectar el generador de la central con el sistema de transmisión de la Hidroeléctrica Aconcagua S.A. Esta línea tendrá una longitud de aproximadamente 6 km.

El siguiente listado contiene una breve descripción de cada una de las obras del proyecto.

OBRAS Y ESTRUCTURAS	DESCRIPCION
<b>Captación Juncal</b>	Se compone de una bocatoma y un canal de aducción que entrega sus aguas al embalse de punta Hornitos.
<b>Captación Juncalito</b>	Se compone de una bocatoma y un canal de aducción que entrega sus aguas al embalse de punta Hornitos.
<b>Desarenador</b>	Obra desarrollada junto al embalse Hornitos, permite filtrar los sedimentos de mayor granulometría conducidos por las aducciones que nacen en el río Juncal y Juncalillo.
<b>Embalse Hornitos</b>	Embalse de punta de la central, con una obra de entrega al canal de aducción que introduce el caudal captado en el conjunto de túneles y canales que la conducirá finalmente a la cámara de carga.
<b>Aducciones</b>	Entre las aducciones se debe considerar la canoa río Juncalillo, los Túneles 1, 2 y 3 y el By-pass Ojos de Agua.
<b>Captación El Peñón</b>	Obra de captación de las aguas del estero El Peñón.
<b>Cámara de Carga y Obras de Seguridad</b>	Recibe las aguas conducidas a través de aducciones, para destinarlas finalmente, mediante la tubería de presión o pique en roca a las turbinas ubicadas en la casa de máquinas.
<b>Tubería de Presión</b>	Conduce las aguas desde la cámara de carga a la casa de máquinas.
<b>Pique en Roca</b>	Se plantea como una alternativa a la tubería de presión y está formado por un pique en pendiente que va desde la cámara de carga (que conduce las aguas a la casa de máquinas), a una caverna excavada en roca y un túnel de acceso del personal, además de una salida del caudal. En esta alternativa la casa de máquinas queda situada al interior de la roca en la caverna.
<b>Casa de Máquinas</b>	Contiene las turbinas generadoras de la central, y un canal de descarga de las aguas.
<b>Subestación eléctrica y Línea de Alta Tensión</b>	Ubicada junto a la casa de máquinas, recibe la potencia generada de la central y la conducen mediante la línea de alta tensión, tendida entre torres, hacia la conexión con el Sistema Interconectado Central.
<b>Caminos de acceso</b>	Corresponde a los caminos de acceso a las obras principales del proyecto. En este caso, son los caminos a las bocas de los túneles, a las obras de captación de la quebrada El Peñón, al By-pass Ojos de Agua y el camino de acceso a la Cámara de Carga.

En la siguiente página se encuentra un plano de planta general en el que se detalla la ubicación de cada una de las obras.

---

Insertar Plano N° 1 – Planta General

## 2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

### 2.3.1. Etapa de Construcción

El siguiente listado contiene una descripción resumida de las actividades que se desarrollarán durante la construcción del proyecto.

ACTIVIDADES EN ETAPA DE CONSTRUCCION	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Instalación de faenas</b>	Las instalaciones de faenas principales corresponderán a aquellas que se ubican en el sector del embalse y en el sector de la casa de máquinas. Considera además, pequeñas instalaciones de faenas en: zona By-pass Ojos de Agua, zona Captación El Peñón y zona Cámara de Carga (Refugio para nevadas imprevistas).
<b>Despeje y limpieza de faja</b>	Se considera la remoción de la cobertura vegetal y el escarpe de las áreas donde se construirán las distintas obras. El material correspondiente a la vegetación removida (ramas, troncos, etc.) será dispuesto en los botaderos definidos para el proyecto, mientras que la capa vegetal de suelo será preservada y luego utilizada, donde sea posible, para fomentar la revegetación natural
<b>Movimiento de tierra</b>	Incluye las excavaciones, cortes, terraplenes, nivelaciones, rellenos y otros, para la construcción de obras de aducción y canales, caminos de acceso y el embalse de punta. Habrá excavaciones en roca para la construcción de los túneles.
<b>Instalación y manejo de Botaderos</b>	El proyecto considera 8 sectores con potencialidad de ser usados como botaderos, donde se dispondrán los materiales excavados que no sean utilizables en otra parte de la obra como material de relleno, principalmente la marina de los túneles.
<b>Movimiento de camiones y maquinaria</b>	La definición final de la maquinaria a utilizar y el modo de transportarla dependerá de los contratistas.. El movimiento de dicha maquinaria se realizará fundamentalmente por la ruta internacional y los caminos de acceso. Para los hormigones se utilizarán mixer, compresores, planta de hormigón y shotcrete. Para el transporte del personal se utilizarán buses.
<b>Construcción de Obras de Captación</b>	Consiste en la construcción de las bocatomas, desarenador y canales. El desvío de las aguas se realizará por medio de pequeños diques construidos con material disponible en los márgenes del cauce. Una vez concluida la etapa de construcción, se procederá a la restitución de la configuración original del curso de agua.
<b>Embalse</b>	Será construido en base a un muro perimetral realizado con el material excavado en su centro. Este material excavado será compactado para conformar los muros. Los excedentes de excavación que no sean usados en la conformación del muro perimetral, serán enviados a alguno de los botaderos definidos.
<b>Canales de Aducción</b>	Se llevará cabo mediante 2 frentes de trabajo. Uno en el tramo de canal ubicado en el estero Ojos de Agua y otro en el tramo de canal cerca de la captación el Peñón. Para cada frente se considera que la excavación de la mesa debe terminar previamente a que se inicien las actividades de hormigonado de revestimiento y hormigones armados.
<b>Construcción de Túneles</b>	Se ha definido un frente de trabajo para el Túnel 1 y dos frentes simultáneos de trabajo para los Túneles 2 y 3 por su mayor longitud, con una jornada de 24 hrs en 3 turnos Las tronaduras al interior de los túneles se realizarán sin restricción horaria. En general, se realizará excavación abierta y sostenimiento de los taludes en los portales. El transporte, almacenamiento y manipulación de explosivos estará sujeto a las disposiciones reglamentarias vigentes.
<b>Construcción de Cámara de Carga</b>	Primero , se realizará la excavación para formar la plataforma donde quedará fundada la estructura de hormigón armado, posteriormente, se construirán las estructuras de hormigón armado. Finalmente, se construirán las obras de seguridad, el acondicionamiento de la quebrada adyacente y la protección del canal Juncalito.



ACTIVIDADES EN ETAPA DE CONSTRUCCION	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Construcción Tubería en Presión</b>	<p>Se prepara la franja donde se instalará la tubería, la que se extiende desde el pie de la cámara de carga hasta la casa de máquinas.</p> <p>Simultáneamente, en un patio de montaje se realiza la preparación de los tubos, fabricados en maestranza, que constituirán la tubería.</p> <p>Se construyen las sillas de apoyo y machones de anclaje y se monta cada tubo, procediendo a soldarlos en sitio, apoyándolos en las sillas de hormigón.</p> <p>Una vez que los tubos están en su sitio, se procede a las faenas de anclaje y hormigonadura final de los machones de anclaje.</p>
<b>Construcción de pique vertical</b>	<p>El pique vertical es una alternativa a la tubería en presión y dependerá de la calidad de la roca en el sector.</p> <p>Para su construcción se perforará primero el túnel de acceso, con un largo máximo de 1,2 km hasta la ubicación donde se instalará la Casa de Máquinas. Adicionalmente se ejecutará, un sondaje de 550 m de largo desde la cámara de carga hasta la ubicación de la Casa de Máquinas que definirá el largo total del túnel.</p> <p>Se atravesará un cable desde la superficie para operar ,desde abajo hacia arriba, la máquina adecuada para construir este tipo de obras. El material de la excavación se extraerá por el túnel de acceso, hasta la perforación total del pique.</p> <p>Luego se instalará una tubería de acero de revestimiento interior, de un espesor de aproximadamente 6 mm que cubre 2/3 del largo del túnel.</p> <p>Finalmente se procederá a desquinchar el túnel la salida del pique para dar cabida a la casa de máquinas, colocándose los soportes de pernos, malla y shotcrete necesarios para dar la estabilidad requerida al macizo rocoso.</p>
<b>Casa de Máquinas</b>	<p>Las principales faenas serán: excavaciones en material común y roca; colocación de hormigones y albañilerías; montaje de estructuras metálicas; montaje de las unidades generadoras; construcción de la superestructura metálica; montaje del puente grúa; instalaciones de servicios auxiliares tales como los sistemas de control de las unidades; iluminación; sistema de drenaje y de vaciado de las unidades; refrigeración; equipo contra incendio; etc.</p>
<b>Caminos de acceso</b>	<p>La construcción se realizará mediante la excavación de corte y rellenos según la topografía del sector.</p>
<b>Subestación Eléctrica</b>	<p>Se realizará el escarpe del toda el área y luego se colocará y soldará la malla de tierra respectiva y se realizará el relleno compactado sobre el cual se fundarán los equipos.</p> <p>Posteriormente se construirán las fundaciones de cada equipo, se montarán los equipos, se realizará el conexionado y pruebas y luego se instalará el cerco perimetral.</p> <p>Finalmente se montarán las unidades, el cerco de malla, se instalarán los cables de poder entre generador y transformadores de poder, las estructuras del patio de alta tensión y la línea de transmisión.</p>
<b>Línea de Alta Tensión</b>	<p>La Línea de Alta Tensión se construirá entre su punto de origen en la subestación existente en la Central Aconcagua y terminará en la nueva sub estación eléctrica. Se considera la poda de árboles de más de 4 m de altura en una faja de seguridad de 30 m de ancho por 6 km de largo. Las torres irán sobre fundaciones de hormigón armado. Todas las torres, por seguridad, llevarán malla a tierra. Luego del armado de las torres, se instalan los aisladores, el tendido de los conductores y del cable guardia y se realiza el tensado y grampado final.</p>

### 2.3.2. Etapa de Operación

La central Hornitos, a pesar de que tendrá una pequeña capacidad de almacenamiento, será básicamente una central de pasada. Esto significa que esta central operará en general las 24 horas del día durante todo el año, dependiendo su funcionamiento de la disponibilidad de agua en el río y de las mantenciones a los diferentes equipos.

Se indica a continuación la forma en que operará cada una de las unidades de la central.

ACTIVIDADES EN ETAPA DE OPERACION	
OBRA	DESCRIPCIÓN
<b>Bocatomas</b>	Las compuertas de las bocatomas operarán casi totalmente cerradas la mayor parte del tiempo, sobre todo en épocas en que el río conduzca poco caudal, dejando pasar solamente el caudal ecológico. Estas compuertas son capaces de mantener una pequeña poza o remanso de agua, hacia aguas arriba, que permite alimentar las obra de toma de la central.
<b>Desarenador</b>	En él se irán depositando el 90% de los sedimentos de diámetro 2,0 mm o mayores. Una vez que se llene con un 35% de sólidos, será lavado mediante una purga del material hacia el río. Se ha provisto un canal By Pass que conducirá las aguas desde el desarenador directamente a la aducción sin pasar por el embalse.
<b>Embalse</b>	Operará de la siguiente forma: <input type="checkbox"/> Cada día al terminar la hora de punta, a las 23 horas aproximadamente, se cierran parcial o totalmente las compuertas de descarga del embalse y se inicia su llenado. <input type="checkbox"/> Un poco antes de las 18 Horas el embalse llega a acumular un máximo de agua, hora aproximada en que se abren las compuertas de descarga del embalse hacia la aducción en forma controlada de modo de obtener 10 km. más abajo, en la Casa de Máquinas, un caudal máximo constante entre las 18 y las 23 horas.
<b>Aducciones</b>	La aducción estará en funcionamiento permanentemente, requiriendo una mantención rutinaria consistente en una inspección visual para detectar probables problemas que requieren reparación, la cual normalmente se hace una vez al año e inmediatamente después de tormentas o sismos
<b>Cámara de Carga</b>	La cámara de carga funcionará permanentemente acumulando el caudal entregado por las aducciones y entregándolo en forma estable a la tubería en presión o al pique vertical según sea el caso. Solo dejará de recibir caudal cuando se realice mantención a las aducciones. En caso de un rechazo de carga por parte de la central, la cámara de carga evacuará el caudal, mediante el vertedero de emergencia, hacia un canal de colector que descarga a la quebrada adyacente.
<b>Casa de Máquinas</b>	La turbina se mantendrá en operación en forma continua, deteniéndose solamente por mantenimiento, fallas de funcionamiento o reparaciones que así lo exijan.
<b>Subestación Eléctrica</b>	Conectará la Central Hornitos a la línea de 220 KV existente. Su operación será continua y su función más importante será actuar como sistema de seguridad y vínculo entre la central y la línea de alta tensión. La subestación será de operación automática y todos sus equipos y protecciones están diseñados para funcionar a la intemperie en forma autónoma. Para casos de emergencia, existe un interruptor manual que puede ser accionado por el operador de turno, quién realiza inspecciones visuales.
<b>Línea de Alta Tensión</b>	Conducirá la electricidad generada por la central hacia el sistema de transmisión de 220 KV de la Hidroeléctrica Aconcagua S.A.

### 2.3.3. Etapa de Abandono

Aún cuando este tipo de proyectos tiene una vida útil de al menos 100 años, que se alcanza mediante su mantención y reemplazo de unidades de generación asociado a los avances tecnológicos, en la eventualidad improbable de un abandono las actividades a realizar serían las siguientes: desmantelamiento y retiro de las instalaciones y equipos, clausura de los túneles y de los canales, cierre de los caminos de acceso a las obras y limpieza del suelo ocupado por las distintas instalaciones.

### 3. NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE

El plan de cumplimiento de la Normativa Ambiental Aplicable y los Permisos Ambientales Sectoriales que aplican al Proyecto se muestran en el listado siguiente.

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>ETAPA DE PROYECTO</b>	<b>NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE Y PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FISCALIZACIÓN</b>
Proyecto	Construcción y Operación	Ley 19.300 , Publicada en el diario oficial con fecha 9 de marzo de 1994	Se ejecutará un Estudio de Impacto Ambiental del proyecto y se someterá a evaluación en el SEIA.	CONAMA RM
Proyecto	Construcción y Operación	Reglamento del SEIA D.S. 30/ 97, MINSEGPRES	Se cumplirá en el EIA todas las disposiciones del Reglamento del SEIA.	CONAMA RM
Proyecto	Construcción y Operación	DFL N°4/59 y DFL N°1/82	HGV solicitará las concesiones correspondientes a las obras que las requieran.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC)
Proyecto	Construcción y Operación	DFL 1.122 / 1982	Para las obras, se solicitará la aprobación de la DGA. HGV tiene otorgados los derechos de agua no consuntivos para Juncal y Juncalillo. Se solicitaran para el estero El Peñón.	DGA
Suelo	Construcción	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones	Se procederá a obtener el permiso ambiental respectivo de acuerdo al reglamento del SEIA.	SEREMI de Vivienda y Urbanismo
Vegetación	Construcción	Ley de Bosques; D.L. 701; Ord. N°1093, de fecha 31 de Octubre de 1995	Se procederá a obtener el permiso ambiental respectivo de acuerdo al reglamento del SEIA	CONAF
Fauna	Construcción y Operación	Ley N°19.473, Ministerio Agricultura, sustituye texto de la Ley N°4.601, sobre Caza, publicada en el D.O. con fecha 27 de Septiembre de 1995.	No se prevé realizar caza alguna de especies de la fauna silvestre. Se consideran medidas de protección y rescate de fauna nativa con problemas de conservación.	SAG
Generación de desechos sólidos	Construcción	Código Sanitario, Artículo 81 Decreto Supremo N° 75, de 1987 , Artículo 2	Los residuos sólidos de carácter domiciliario serán dispuestos en lugares autorizados. Respecto de los restos del movimiento de tierras, éstos se utilizarán en la misma construcción y en caso de que sean dispuestos, ello será en botaderos previamente autorizados	Servicio de Salud V Región
Generación de efluentes líquidos	Construcción	Decreto Supremo N° 594, de 2000, del Ministerio de Salud; Código Sanitario, Artículo 73 Ley de Protección Agrícola, Artículo 11	se contratará con una empresa autorizada la instalación de baños químicos. Tratándose de desechos líquidos provenientes de aceites, grasas y otras sustancias químicas, éstos serán manejados del modo dispuesto en la descripción del proyecto.	Servicio de Salud V Región

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DE PROYECTO	NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE Y PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES	CUMPLIMIENTO	FISCALIZACIÓN
Generación de Ruido	Construcción y Operación	Decreto Supremo N°286, de 1984, del Ministerio de Salud: Decreto Supremo N°146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. D.S. N° 594 /00. Reglamento sobre niveles máximos permisibles por ruidos molestos generados por fuentes fijas.	En relación al ruido de la construcción se adoptarán las medidas indicadas en el capítulo de medidas de mitigación del presente Estudio de Impacto Ambiental.	Servicio de Salud V Región
Generación de Emisiones Atmosféricas	Construcción	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. D.S. 75, del Ministerio de Transportes.	Se cumplirán las normas de emisiones de los vehículos que trabajarán en la construcción del proyecto. Los camiones circularán cubiertos.	Servicio de Salud V Región
Caminos Públicos	Construcción	Decreto Supremo 850, de 1997, Artículo 40	Se solicitarán las autorizaciones respectivas a la Dirección de Vialidad.	Ministerio de Obras Públicas.
Patrimonio Arqueológico	Construcción	Ley N° 17.288, Artículo 26 de la Ley sobre Monumentos Nacionales y el artículo 23 del Reglamento de la	En caso que durante las faenas de excavación se encontrasen nuevas ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico, se denunciará el descubrimiento al Gobernador Provincial respectivo.	Consejo de Monumentos Nacionales
Subestación Eléctrica	Construcción	Norma NSEG. 5.E.n.71	La instalación de la subestación eléctrica cumplirá con las normas técnicas pertinentes	Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC)
Recurso Suelo	Construcción	Reglamento del SEIA, Permiso Ambiental, Artículo 96	Según lo expuesto en el EIA, se acreditan los requisitos ambientales que hacen procedente el permiso ambiental	MINVU
Recursos Hídricos	Construcción	Reglamento del SEIA, Permiso Ambiental, Artículo 101	Conforme con la información que se entrega en este EIA, no se producirá la contaminación de las aguas. En virtud de lo anterior, se acreditan los requisitos ambientales que hacen procedente el permiso ambiental en comento.	DGA
Vegetación	Construcción	Reglamento del SEIA, Permiso Ambiental, Artículo 102	Se considera una reforestación de una superficie de 0,2 ha con especies de quillay 50%, peumo y boldo (50%). Los ejemplares de olivillos en el área de intervención serán trasladados.	CONAF

#### 4. JUSTIFICACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE UN EIA

El proyecto Central Hidroeléctrica Hornitos ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en cumplimiento de lo establecido en el Art 10, letra c) de la ley 19.300 sobre Bases del Medio Ambiente y en el Artículo 3, letra c) del Decreto Supremo N° 30 de 1997 que aprobó el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, por cuanto establecen que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental:

*"las centrales generadoras de energía mayores a 3 MW".*

Por otra parte, el proyecto debe realizar un Estudio de Impacto Ambiental debido a los siguientes artículos y letras del Título III del Reglamento modificado del SEIA

- ❑ **Artículo 6 Letra k)** El proyecto intervendrá sectores con vegetación nativa con problemas de conservación de acuerdo a lo expuesto en el Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques para Ejecutar Obras Civiles, por lo cual requiere presentar un EIA por este concepto.
- ❑ **Artículo 6 letras l):** El proyecto intervendrá sectores con fauna nativa considerada en categorías de conservación de acuerdo a lo expuesto en la línea de base, por lo cual se debe presentar un EIA.
- ❑ **Artículo 6 letra m):** El proyecto intervendrá sectores con fauna nativa considerada en categorías de conservación de acuerdo a lo expuesto en la línea de base, por lo cual se debe presentar un EIA.
- ❑ **Artículo 9, letra b):** El proyecto localiza una de sus obras, específicamente el embalse, en un área donde se presenta el Cururo (*Spalacopus cyanus*), especie en peligro de extinción. Este numeral constituye una causal del ingreso del proyecto al SEIA mediante un EIA.
- ❑ **Artículo 9, letra c):** El proyecto localiza de manera permanente parte del tendido de sus líneas de transmisión eléctrica de alta tensión, en el extremo norte de la Reserva Río Blanco, por lo que debe realizar un EIA.

#### 5. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

Se consideran los componentes ambientales que caracterizan al Medio Físico, Medio Biótico, Medio Humano y Medio Cultural y Patrimonial.

##### 5.1. CLIMA Y METEOROLOGÍA

El proyecto se inserta en una zona climática correspondiente a clima templado cálido con estación seca prolongada", denominado también "templado cálido con lluvias invernales". A continuación se detallan brevemente los parámetros meteorológicos.

Temperaturas Medias Mensuales: las temperaturas medias anuales en esta área oscilan entre los 11,4 °C en verano y los 1,4 °C en invierno, con una temperatura media anual de 6,2 °C. Las temperaturas máximas más altas se presentan en el mes de enero y

alcanzan a los 19,1 °C; por su parte las temperaturas mínimas más bajas se registran en julio y agosto y varían en torno a los -2,4 °C.

- ❑ **Precipitaciones Medias Mensuales:** La precipitación se concentra principalmente entre mayo y agosto. Las mayores precipitaciones se registran en el mes de junio, con 171 mm, y las menores en enero con 10,8 mm. Su promedio anual es de 64,5 mm. y su total anual acumulado es de 774 mm.
- ❑ **Humedad Relativa Media Mensual:** Esta en directa relación con las precipitaciones y por tanto tiene un comportamiento estacional similar. Fluctúa entre 47% en verano y 57% en invierno. La humedad relativa media promedio anual es de 51%.
- ❑ **Evaporación Potencial Media Mensual:** La mayor evaporación se presenta en los meses de primavera y verano (octubre - marzo) con un máximo en enero de 152 mm, coincidiendo con el mes de mayor temperatura media. La menor evaporación ocurre en julio y es de 12 mm, coincidiendo nuevamente con el mes de menor temperatura.
- ❑ **Velocidad y Dirección del Viento:** Las velocidades de los vientos presentan magnitudes aleatorias a lo largo del año sin presentar una tendencia clara como las otras variables. En todo caso, se puede definir que las velocidades de los vientos varían entre los 7,4 y 12,3 (m/s), con un promedio anual de 9,7 (m/s).

## 5.2. CALIDAD DEL AIRE

En el área de estudio no existen estaciones de monitoreo de calidad de aire y tampoco se han encontrado estudios anteriores con información sobre este parámetro, por lo que no se incluye información sobre los niveles actuales de los distintos contaminantes atmosféricos.

De acuerdo a lo observado en terreno, la calidad del aire en el área de emplazamiento del proyecto es buena y se puede considerar como la típica de un área rural. La única fuente de emisiones atmosféricas corresponde al tránsito de vehículos por la ruta CH-60, la cual esta pavimentada y posee un flujo vehicular alto.

## 5.3. ASPECTOS HÍDRICOS

En lo principal se establecieron las estadísticas y caracterizaciones hidrológicas siguientes:

- ❑ Estadísticas de caudales medios mensuales.
- ❑ Variación estacional de los caudales medios mensuales para niveles significativos de probabilidades de excedencia (entre 5% y 95%).
- ❑ Duración general de los caudales medios anuales, medios mensuales y medios diarios.
- ❑ Caudales máximos instantáneos de crecidas de diseño. Corresponden a los caudales punta para los periodos de retorno comprendidos entre 10 y 500 años.

Otro aspecto de importancia que se consideró en el análisis fue la componente nival del régimen hidrológico del área del proyecto, incluyéndose en este caso el caudal máximo probable. Incluye los siguientes sectores de la cuenca del río Aconcagua:

- ❑ Río Juncal desde la bocatoma Juncal hasta la zona de restitución del agua al río.

- Río Juncalillo desde la bocatoma Juncalillo hasta la junta con el río Juncal.
- Estero El Peñón desde la bocatoma El Peñón a la junta con el río Juncal.

Aunque en las secciones de interés de los ríos no se tienen mediciones fluviométricas, las existentes en otras secciones de la cuenca del río Juncal y también del río Blanco y en el río Aconcagua, permiten un análisis hidrológico de manera de aplicar técnicas de transposiciones de caudales desde los puntos controlados a los puntos de interés.

De acuerdo con la información disponible, se ha determinado considerar el período 1950/51 - 1993/94 como el período de análisis para el estudio.

El promedio de los caudales de la estadística rellena de caudales medios mensuales, correspondiente al período antes indicado i se lista a continuación.

MES	CAUDAL Juncal (m <sup>3</sup> /s)	CAUDAL Juncalillo (m <sup>3</sup> /s)	CAUDAL Ojos de Agua (m <sup>3</sup> /s)	CAUDAL El Peñón (m <sup>3</sup> /s)
Abril	4,31	1,72	0,73	0,45
Mayo	2,77	1,10	0,47	0,29
Junio	2,30	0,91	0,39	0,24
Julio	2,00	0,80	0,34	0,21
Agosto	1,91	0,76	0,32	0,20
Septiembre	2,23	0,89	0,38	0,23
Octubre	3,85	1,53	0,65	0,40
Noviembre	7,92	3,15	1,34	0,83
Diciembre	12,55	5,00	2,12	1,31
Enero	13,26	5,28	2,24	1,38
Febrero	10,65	4,24	1,80	1,11
Marzo	7,17	2,85	1,21	0,75
<b>ANUAL</b>	<b>5,91</b>	<b>2,35</b>	<b>1,00</b>	<b>0,62</b>

El proyecto cuenta con derechos de aprovechamiento no consuntivo de las aguas del río Juncal de 8 m<sup>3</sup>/seg y de 4 m<sup>3</sup>/seg del río Juncalillo otorgados por la Dirección General de Aguas a la Hidroeléctrica Guardia Vieja S.A. (HGV), titular del proyecto. Estos derechos fueron otorgados por las siguientes resoluciones:

- Resolución DGA N° 374 del 13 de noviembre de 1984
- Autorización Cambio Punto de Captación DGA VR N° 169 de 1996
- Resolución DGA N° 370 del 21 de junio de 2001.

En la Resolución DGA N° 370 se señala para el Río Juncal que el titular del derecho de aprovechamiento deberá dejar pasar aguas abajo del punto de captación, un caudal no inferior a 0,17 m<sup>3</sup>/s para preservar el equilibrio ecológico".

La Hidroeléctrica Guardia Vieja S. A. solicitará a la DGA los derechos de aprovechamiento no consuntivo de las aguas del estero El Peñón.

#### 5.4. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA

En términos generales, la parte alta de la hoya hidrográfica del río Aconcagua ha sido esculpida principalmente por la acción de los hielos. Es posible observar la presencia de rasgos de la acción glacial en las laderas rocosas de los valles actuales, así como también cordones morrénicos de gran espesor y extensión. Todos estos rasgos morfológicos son indicadores de la significativa participación de los glaciales en la modelación del paisaje en la región que interesa. Las unidades de roca principales dentro del área de estudio son:

- **Unidad KTae:** Conjunto de rocas nítidamente estratificadas, parte de los niveles superiores de la formación Abanico. Tiene su mayor expresión en el flanco Norte del valle del río Juncal.
- **Unidad Ktam:** Conjunto de estratos de aspecto masivo, que forman la serie basal de la formación Abanico, ubicándose por debajo de la serie de la unidad KTae. Estas rocas tienen un mejor desarrollo en el flanco Sur del valle del río Juncal.
- **Unidad KTg:** Abarca los cuerpos intrusivos menores que se han encajado en las rocas estratificadas preexistentes. En el área del estudio, estas rocas intrusivas afectan de preferencia a los estratos de la secuencia masiva KTam.

En relación con la estructura tectónica se observa que el macizo rocoso que aflora en el área del proyecto se encuentra atravesado por una serie de estructuras tipo fallas, fracturas mayores y juegos de diaclasas, que son el resultado de los procesos tectónicos y de intemperización que han operado sobre él. Las fallas geológicas y las fracturas mayores que se han reconocido corresponden a elementos planares que tienen direcciones predominantes Norte-Este e inclinaciones verticales a fuertemente empinadas.

#### 5.5. EDAFOLOGÍA

En general existe una capa de suelo vegetal de espesor variable, que es mayor en terrenos planos (algunas decenas de cm) y muy delgada o inexistente en los terrenos con pendiente. El espesor de esta capa de suelo vegetal disminuye también con la altura del relieve. Las unidades de suelos ordenadas desde las más recientes a las más antiguas, son aquellas que se describen a continuación.

<b>Unidad Qfca</b>	Depósitos de sedimentos fluviales que se disponen en el cauce actual del río Juncal. Consisten en mezclas de gravas y arenas con escasos finos, que forman depósitos sueltos.
<b>Unidad Qb</b>	Depósitos de conos de deyección activos. Se trata de sedimentos movilizados por las quebradas laterales hacia el valle del río Juncal y consisten en un conjunto de abundantes bloques subangulares a angulares.
<b>Unidad Qe</b>	Depósitos de escombros de ladera de cerro formados por la fragmentación de los afloramientos de la roca fundamental. Generan un depósito estable, cubierto por suelos y en algunos casos, con bastante vegetación.
<b>Unidad Qcd</b>	Los conos de deyección activos (Qcda) experimentan desplazamientos en el estrato de fragmentos de roca superior por lluvias intensas o avalanchas de nieve. Los conos de deyección estabilizados (Qcde) se presentan cubiertos por un horizonte de suelo con vegetación.
<b>Unidad Qf</b>	sedimentos fluviales depositados como remanentes de terrazas bajas en ambas riberas del río Juncal. Consisten en mezclas de gravas y arenas las cuales integran depósitos estables.
<b>Unidad Qfa</b>	Depósitos fluvio aluviales generados por los esteros tributarios principales del río Juncal tales como los esteros Juncalito, Ojos de Agua y Peñón.
<b>Unidad Qm</b>	Depósitos morrénicos acumulados por la acción de los hielos en la hoya hidrográfica alta del río Juncal. Son sedimentos formados por arenas y gravas limosas firmes,



Las características de todas estas unidades de suelo indican que estos tienen, por lo general, severas limitaciones para ser utilizados para un fin distinto de las praderas naturales, arbustos o matorrales.

## 5.6. RUIDO

Todas las obras de construcción se ubicarán en la comuna de Los Andes, V Región, en sectores considerados como Zona Rural, equivalente a una inmisión máxima de Ruido de Fondo más 10 dBA. (D.S. 146/97). Se determinaron los puntos sensibles de ruido que se muestran en la Tabla siguiente.

PUNTO DE MEDICIÓN	DESCRIPCION	RUIDO DE FONDO (dBA)			DISTANCIA RECEPTOR A LÍMITE DE PROYECTO (m)
		Leq,A dBA	Lmax DBA	Lmin dBA	
Punto 1	Sector Botadero de marina del túnel. Ubicación en sector cancha de esquí	37.4	46.8	30.7	Sin receptor
Punto 2	Poblado más cercano al área de proyecto a unos 1700 del botadero y 1200 de Casa de Máquinas	50	63	43	Poblado a 1700 m
Punto 3	Sector ubicación Casa de Máquinas y Subestación eléctrica, próximo a ruta Ch-60. Alto flujo vehicular pesado.	64,6	78,6	45,5	Sin receptor
Punto 4	Sector Túnel de Aducción en altura, Cámara de carga	45	51.2	38	Sin receptor
Punto 5	Sector de Botadero N°1. Inicio de trazado.	54.3	71.9	38.2	Regimiento N°3, 200 m
Punto 6	Regimiento N°3	66	80.3	55	200 m

Se observa que los niveles de ruido de fondo del sector de emplazamiento del proyecto son relativamente bajos. La principal fuente de emisión sonora la constituye el flujo vehicular pesado que circula por el Camino a Portillo, que siendo intenso, no es suficiente para conseguir elevar los niveles a los estándares de una carretera de mayor flujo.

## 5.7. FLORA Y VEGETACIÓN TERRESTRE

Se determinaron en el área de estudio 130 especies de plantas. De estas plantas 41 son exóticas y 89 nativas. Por otra parte, se determinaron 69 especies de hierbas, 41 especies de arbustos 10 especies de arboles, 4 suculentas, 3 parásitas, 2 cañas y una acuática.

En relación con las formaciones vegetacionales existentes en el área de estudio es posible distinguir 3 pisos altitudinales sin límites precisos, con características vegetacionales claramente diferenciables:

- Piso Inferior de Matorral Esclerófilo
- Piso Intermedio Transicional
- Piso Superior Estepárico Frío de Montaña

Respecto al Estado de Conservación de la Flora Terrestre, en el área de estudio se determinó la presencia de cuatro especies vegetales con problemas de conservación, según el Libro Rojo (Benoit 1989):

- ❑ ***Austrocactus spiniflorus*** (Espinifloro): Vulnerable, determinado en el sector del embalse Juncal.
- ❑ ***Puya berteroniana*** (Chagual): Vulnerable, observada en la zona del trazado de la línea de alta tensión en ladera de exposición norte.
- ❑ ***Kageneckia angustifolia*** (Olivillo): Vulnerable, se detectó su presencia entre los 1600 m.s.n.m hasta los 1900 m.s.n.m, especialmente abundante en el sector inicio camino a cámara de carga (por Guardia Vieja).
- ❑ ***Alstroemeria exersens*** (Lirio del norte): Insuficientemente Conocida, se detectó su presencia entre los 1600 m.s.n.m hasta los 1700 m.s.n.m, en el sector inicio camino a cámara de carga (por Guardia Vieja).

#### 5.8. FAUNA TERRESTRE

Se determinaron 91 especies de vertebrados, 75 observadas *in situ* y el resto (16) se obtuvo de literatura especializada, rango de distribución y de la experiencia del consultor. Los resultados de este catastro organizados según la clase (mamíferos, aves, reptiles y anfibios).

- ❑ **Aves:** 74 especies; de éstas, se observaron 61 especies en terreno
- ❑ **Mamíferos:** 10 especies; de éstas se detectaron 7 directamente o a través de evidencia indirecta
- ❑ **Reptiles:** 5 especies de reptiles todos observados en terreno.
- ❑ **Anfibios:** 2 especies, ambas observadas en terreno.

Respecto al Estado de Conservación de la Fauna en la zona del Proyecto y de acuerdo al D.S. N°5/98 (Ministerio de Agricultura), se indica que para la zona central de Chile hay 126 especies con problemas de conservación. Las especies detectadas en el área del Proyecto son 13 y corresponden a las siguientes:

CLASE	ESPECIE	CONSERVACIÓN	DETECCION
<b>AVES</b>	<i>Vulthur gryphus</i>	Vulnerable	Observado
	<i>Falco peregrinus</i>	Vulnerable	Observado
	<i>Attagis gayi</i>	Rara	Potencial
<b>MAMIFEROS</b>	<i>Thylamys elegans</i>	Rara	Observado
	<i>Spalacopus cyanus</i>	Peligro	Observado
	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Inadecuadamente conocida	Observado
<b>REPTILES</b>	<i>Liolaemus fuscus</i>	Fuera de peligro	Observado
	<i>Liolaemus monticola</i>	Vulnerable	Potencial
	<i>Liolaemus altissimus</i>	Rara	Potencial
	<i>Callopistes palluma</i>	Vulnerable	Observado
	<i>Philodryas chamissonis</i>	Vulnerable	Potencial
<b>ANFIBIOS</b>	<i>Bufo chilensis</i>	Vulnerable	Potencial
	<i>Pleurodema thaul</i>	Vulnerable	Potencial

## 5.9. FLORA Y FAUNA ACUÁTICA

Los cauces estudiados corresponden a ritrones muy similares entre sí en cuanto a su morfología. Este sector de la cuenca alta del río Aconcagua corresponde a ritrones angostos, de alta pendiente y con bastante corriente en algunas épocas. Estos cursos presentan fondos con substratos de grandes rocas, bolones, ripios y arenas en las orillas.

- ❑ **Flora Acuática:** En noviembre 2001 no se detectó flora acuática, en marzo 2003 se constató una baja presencia de plantas acuáticas incluyendo plantas de ribera con 3 especies *Ulva sp.*, *Halopteris sp* y *Cladophora sp* .
- ❑ **Fauna Íctica:** Sólo se encontró una especie íctica: la trucha café o marrón (*Salmo trutta*). No se detectaron anfibios.
- ❑ **Fauna Bentónica:** En noviembre 2001 no se detectó fauna bentónica y en marzo de 2003 se encontró escasa presencia y baja diversidad en todas las estaciones. Es notoria la presencia de especies intolerantes a la contaminación indicando una buena calidad de aguas. Los órdenes encontrados son Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera y Diptera.

De acuerdo a las referencias y los muestreos realizados en el área de influencia del proyecto la biota acuática es escasa y de baja diversidad como es esperable por la altura sobre el nivel del mar de estos cursos de agua. No existen especies acuáticas de importancia ecológica o listadas en alguna categoría de conservación. La trucha café (*Salmo trutta*) por ser una especie introducida, no esta listada.

## 5.10. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

Administrativamente, el proyecto se localiza en la V Región de Valparaíso, en la Provincia de Los Andes, comuna de Los Andes. La Provincia de Los Andes posee una superficie de 3.054,1 km<sup>2</sup>, cifra que representa el 18,7% del territorio de la Región. La Comuna del mismo nombre tiene una superficie de 1.248,3 km<sup>2</sup>, que corresponde a un 7,3% de la superficie de la Región. Esta comuna proporcionalmente, ocupa una escasa proporción del territorio regional, no obstante, ocupa una proporción relativamente importante del territorio provincial debido en parte que se extiende hasta la frontera con Argentina.

La provincia de Los Andes tiene una población de 91.766 habitantes, cifra que corresponde al 5,9% de la región. Por su parte la comuna de Los Andes tiene una población de 60.177 que corresponde a un 3,9% de la región. Su crecimiento poblacional entre los censos (1992-2002) es de 20% y su crecimiento en viviendas es de un 39%.

En relación con la Pobreza, la V Región presenta el nivel más bajo de indigencia con un 5,3%, en tanto que el mayor lo presenta la provincia de Los Andes. En relación con la pobreza no indigente, sin embargo, la comuna de Los Andes presenta niveles ligeramente superiores que la región, con 5,9% de indigentes y 12,9% la comuna de Los Andes.

## 5.11. ASPECTOS SOCIOCULTURALES Y CALIDAD DE VIDA

Desde el punto de vista de la población, los lugares donde se instalarán las Obras del proyecto se encuentran prácticamente deshabitados, existiendo un escaso comercio caminero, salvo en la zona donde se instalará la LAT que es una zona de baja densidad

poblacional. La zona donde se inserta el proyecto corresponde a un sector de alta montaña correspondiente a un cajón cordillerano cuya relevancia se relaciona principalmente con el hecho de ser un Camino Internacional y con una baja actividad ganadera de veranada.

#### 5.12. USO DE SUELO

Para el área de estudio no existen antecedentes de clasificación de la capacidad de uso de acuerdo a lo elaborado por CIREN para las áreas agrícolas. Sin embargo, siguiendo los criterios establecidos en esas clasificaciones, los suelos de mejor aptitud dentro del área de estudio serían los de clase V.

El área de proyecto, incluyendo la bocatoma, trazado de la aducción, casa de máquinas y la línea de alta tensión se encuentran en la comuna de Los Andes, y su relación con los instrumentos de planificación vigentes en el área de influencia de los proyectos es la siguiente:

- El proyecto queda fuera de la zona regulada por el Plan Regulador Comunal de la comuna de los Andes.
- No existe, en la actualidad, un Plan Regulador Intercomunal para el área de influencia de los proyectos.
- El área del proyecto se localiza en una zona rural
- El tendido de alta tensión pasa por el borde norte de los terrenos de la Reserva Nacional Río Blanco, la cual forma parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE).

#### 5.13. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

Respecto de los servicios básicos, se tienen los siguientes:

- Agua Potable: existe agua potable rural y agua de pozo en el sector de Hornillos.
- Alcantarillado: no alcantarillado, solamente pozos sépticos y pozos negros
- Electricidad: La provisión de electricidad por la empresa Chilquinta.
- Carabineros de Chile: En el área de influencia del proyecto se ubica el Retén Guardia Vieja de Carabineros de Chile.

Otros servicios públicos existentes en la zona del proyecto son los siguientes:

- Puesto de la Dirección de Fronteras y Límites (DIFROL).
- Campamento Guardia Vieja, Unidad de Mantención del Camino Internacional de la Dirección de Vialidad
- Instalaciones del Servicio Agrícola y Ganadero ubicadas en el camino a Saladillo.
- Estación Nivométrica Juncal de ENDESA.
- Otros servicios como bomberos, hospitales y escuelas no existen en el área de localización del proyecto.

Respecto de la infraestructura, en el área del proyecto se cuenta con la siguiente:

- ❑ Infraestructura Vial: Camino público Los Andes - Portillo o Camino Internacional Ruta Ch-60 y camino a Saladillo (ruta E 767).
- ❑ Infraestructura Industrial y Silvoagropecuaria: Las principales industrias en el sector corresponden a las de empresa Hidroeléctrica Guardia Vieja, Estación de Servicio Copec, Servicio de Grúa y Arriendo de Cadenas, Plantas de Extracción de Áridos y Comunidad Cano Gallegos entre otros
- ❑ Infraestructura Comercial y Turística: Son escasa y corresponde principalmente a Tienda de Abarrotes y Local de Turismo ubicados cerca del puente Saladillo, Restaurante Sol y Nieve y Cafetería ubicada al costado de la Quebrada Ojos de Agua, 4 animitas y una Escultura Georeferenciada de la Universidad Católica de Valparaíso
- ❑ Viviendas: En el área de influencia del proyecto existe escasa población la que se concentra fundamentalmente en el sector cercano al puente a Saladillo.. No existen viviendas más arriba del control de Carabineros.
- ❑ Instalaciones Militares correspondientes a la Escuela de Alta Montaña del Ejercito de Chile, Complejo Alta Montaña Guardia Vieja yRefugio Alta Montaña Juncal.

#### 5.14. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL

La Inspección del Patrimonio Cultural, determinó la ausencia, en términos de evidencias superficiales, de elementos de carácter paleontológico, arqueológico, histórico y antropológico, en el AID del proyecto.

- ❑ En el área de localización futura del embalse existe una escultura actual que deberá ser objeto de medidas de prevención de riesgos.
- ❑ Se identifico un Pucara incaico, con cimientos de recintos cuadrangulares y fragmentos de cerámica incaica en superficie, en el AII del proyecto. Ubicado en el costado sur camino internacional, al este de hostería y confluencia de río Juncal con Qda. Ojos de Agua (Coordenadas UTM: 6.363.432 N y 390.758 E – sam 56). Por encontrarse frente al sitio propuesto como Botadero B, al lado sur de la ruta internacional, deberá ser objeto de medidas de prevención de riesgos.
- ❑ Existen animitas en las zonas del botadero E y de localización del embalse las que deberán ser objeto de medidas de prevención de riesgos.

#### 5.15. PAISAJE Y ESTÉTICA

El paisaje en el área de estudio presenta una suma de cuencas visuales cerradas y estrechas, con dominancia del plano vertical de visualización, donde sus límites están dados por las líneas de cerros que las rodean. Existen, sin embargo, ventanas visuales que permiten una apreciación constante del fondo escénico del paisaje lejano correspondiente a las altas cumbres nevadas..

La posición de los puntos de observación juega un rol importante en la percepción espacial. La altura de los cordones montañosos limitan completamente el campo de visión del observador favoreciendo como primer plano de visión a los elementos localizados a media ladera lo que permite apreciar los detalles o "paisaje interior" como el aspecto más significativo.

El proyecto está inserto en un área muy homogénea con paisajes muy similares, lo que determina que la percepción visual y estética del medio sea muy poco variada. Sin embargo, para una mejor comprensión del territorio y facilitar el análisis se definieron 5 unidades de paisaje considerando las diferentes áreas de intervención asociadas al Proyecto.

Sobre la base del contexto espacial del proyecto, e integrando los criterios analizados en los acápites precedentes, se caracterizaron las unidades paisajísticas en niveles de sensibilidad. El criterio de sensibilidad permite integrar dichos criterios y de esta manera sintetizar el análisis paisajístico. Los valores de sensibilidad paisajística obtenidos para el área de emplazamiento del proyecto son los siguientes.

UNIDAD	SENSIBILIDAD PAISAJISTICA	OBSERVACIONES
Nº1: Zona del Embalse	ALTA	A pesar de no poseer elementos de características únicas y distintivas, esta unidad es fácilmente percibida desde la totalidad de los puntos de la cuenca, especialmente desde la ruta Ch60, donde existe la presencia de un gran numero de observadores. Para esta unidad se determina una sensibilidad paisajística alta.
Nº2: Zonas de Botaderos	MEDIA	Si bien la unidad es vista desde gran parte de la cuenca, la ausencia de elementos que le otorguen riqueza al paisaje, determinan una sensibilidad de media del paisaje.
Nº3: Zonas de Obras de Aducción y Conducción	MEDIA	La alta valoración obtenida por la mayoría de los recursos estéticos, nos indica que la conservación de este paisaje resulta prioritaria, sin embargo la baja accesibilidad que posee, determina una sensibilidad media.
Nº4: Zonas de Instalaciones de la Central y Camino a Cámara de Carga	MEDIA	En función de los valores medios obtenidos en la mayoría de los recursos estéticos y la mediana accesibilidad visual, la unidad obtiene una sensibilidad media.
Nº5: Zona de Trazado de Línea de Alta Tensión	BAJA	La unidad no presenta elementos de alto valor estético y las características de visualización indican que no será fácilmente percibida desde los principales caminos donde se ubican los puntos de observación habitual.

## **6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO**

Se incluye a continuación los listados que resumen de los impactos ambientales identificados para la etapa de Construcción, organizados por componente:

Se generarán 2 impactos positivos asociados a los aspectos socioeconómicos.

Se generará un total de 14 impactos negativos. De éstos impactos negativos:

- ❑ 1 corresponde a un impacto negativo significativo por pérdida de fauna con problemas de conservación.
- ❑ 2 corresponden a impactos negativos medios por efectos de disminución de la flora y vegetación.
  
- ❑ 11 corresponden a impactos menores asociados a deterioro temporal de la calidad del aire (1), de las aguas (1) y del suelo (1), también por generación de ruido (1) y efectos sobre la fauna terrestre y acuática (2). Otros 2 se refieren a efectos temporales sobre la calidad de vida, dos por riesgos al patrimonio cultural y 1 por alteración del paisaje.

Se incluye a continuación los listados que resumen de los impactos ambientales identificados para la etapa de Operación, organizados por componente:

Se generarán 3 impactos positivos asociados a los aspectos socioeconómicos.

Se generará un total de 4 impactos negativos. De éstos impactos negativos son todos menores y 2 de ellos se asocian a efectos sobre los ríos y esteros, 1 a efectos sobre la flora y fauna acuática y 1 a efectos sobre el paisaje:

## **7. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN, PREVENCIÓN DE RIESGOS, CONTROL DE ACCIDENTES Y PLAN DE SEGUIMIENTO.**

El Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación Prevención de Riesgos y Control de Accidentes definido para el proyecto considera la descripción de las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto o actividad y las acciones de reparación y/o compensación que se realizarán, cuando ello sea procedente.

El Plan está compuesto, por las medidas de mitigación, de reparación, de compensación, de prevención de riesgos y de control de accidentes, las zonas de restricción a las actividades del proyecto y de ser necesario un Plan de Rescate Arqueológico y Cultural. In incluye también un resumen de los Planes de Seguimiento definidos para los impactos que lo requieran.

La siguiente tabla muestra un resumen general de los impactos y riesgos detectados, así como las medidas de mitigación, compensación, restauración y planes de seguimiento definidos.

IMPACTOS, RIESGOS Y MEDIDAS AMBIENTALES Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEFINIDAS PARA EL PROYECTO					
COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS O ACCIONES	IMPACTO O RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA AMBIENTAL	OPORTUNIDAD Y LUGAR DE SU IMPLEMENTACIÓN
Calidad del Aire	Construcción	<p>Instalación de faenas Despeje y limpieza de área. Movimientos de tierras Movimiento de camiones y maquinaria. Construcción de Túneles</p>	<p><b>IA1:</b> Deterioro temporal de calidad del aire en los sitios cercanos a las obras debido a la emisión de material particulado y gases</p>	<p><b>MMIA1:</b> 1. Humedecer los materiales que vayan a ser movilizados de manera de impedir que se levante polvo. En el caso que los materiales posean una alta humedad natural, esta medida no es necesaria. 2. Los caminos de tierra por donde circulen camiones deben ser regados con camión aljibe durante el verano para que permanezcan con humedad suficiente para evitar la resuspensión de MP. 3. Los camiones deben circular con las tolvas cubiertas. 4. Toda la maquinaria se debe mantener en buen estado y los camiones deben contar la revisión técnica al día. No se considera medida de mitigación específica para las emisiones de los del túneles. La calidad del aire al interior del túnel esta más relacionada con la salud del personal que con los impactos sobre el componente aire en el exterior. La principal recomendación, en este sentido, es luego de las tronaduras, dar tiempo suficiente para que la totalidad del MP grueso decante y la fracción fina se diluya lo suficiente para permitir el trabajo seguro del personal. Se debe contar además con un sistema de ventilación adecuado que permita en todo momento cumplir con los criterios que fija el D.S. N°594/99 del MINSAL.</p>	<p>Zona del embalse Bocas de túneles y zona de by pass de esteros Zona de casa de máquinas y subestación Zona cámara de carga Caminos de acceso</p>
		<p>Accidentes por incendios de vehículos o por vehículos en mal estado</p>	<p><b>RA1:</b> Contaminación temporal del aire por emisiones humos y/o de gases de combustión de vehículos en mal estado o por situaciones de accidentes con incendios de vehículos</p>	<p><b>PPRA1:</b> 1. Vehículos livianos y camiones que participen en las faenas deberán contar con la revisión técnica al día. 2. La maquinaria pesada deberá contar con mantención mecánica apropiada según las recomendaciones del fabricante. 3. El proyecto deberá contar con un plan de prevención de riesgos para la etapa de construcción. 4. Para la etapa de operación se deberá contar con un plan de prevención de riesgos.</p>	<p>Zona de movimiento de vehículos y maquinaria</p>
		<p>Falla en los sistemas de ventilación del túnel durante su construcción</p>	<p><b>RA2:</b> Riesgo a las personas que trabajan en los túneles por fallas en la ventilación</p>	<p>No se considera medida adicional a las que fija el D.S. N°594/99 del MINSAL.</p>	<p>Túneles de aducción de la central</p>



IMPACTOS, RIESGOS Y MEDIDAS AMBIENTALES Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEFINIDAS PARA EL PROYECTO					
COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS O ACCIONES	IMPACTO O RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA AMBIENTAL	OPORTUNIDAD Y LUGAR DE SU IMPLEMENTACIÓN
Aspectos Hídricos	Construcción	Construcción de Obras de Captación	<b>IH1:</b> Deterioro temporal de la calidad del agua superficial de los cursos de agua natural.	<b>MMIH1:</b> 1) Durante la construcción de puentes y atravesos provisorios, se deberá mantener el escurrimiento normal de las aguas en su actual cauce el mayor tiempo posible, realizando los desvíos sólo cuando estos sean imprescindible para la realización de las faenas constructivas. 2) Durante la ejecución de movimientos de tierra para encauzar los cauces, se deberán hacer todos los esfuerzos para reducir los efectos en la calidad del agua previniendo la erosión que pueda producirse después de la construcción.	Río Juncal entre la zona de construcción de obras de captación y río Blanco Río Juncalillo entre bocatoma y junta río Juncal Estero Ojos de Agua y el Peñón entre obras de captación y junta con río juncal
		Derrames accidentales de combustibles al agua durante las faenas de construcción	<b>RH1:</b> Contaminación temporal de las aguas por grasas aceites e hidrocarburos debido a derrames accidentales a los cursos de agua durante las faenas.	<b>PPRRH1:</b> 1) No realizar cambios de aceite, reparaciones, mantención lavado y aseo de maquinaria y vehículos en la ribera o en el agua del estero, río o canales. 2) Disposición en tambores de los residuos de la mantención de vehículos y maquinaria como aceites, grasas y otros, los que a su vez deberán ser dispuestos en sitios autorizados. 3) Prohibir la descarga de desechos de cualquier tipo a los cauces y a las aguas de los cursos de agua naturales y artificiales (materiales de desecho domiciliarios, escombros, material de rechazo de áridos, etc.) 4) Elaborar un plan de contingencias para contaminación de agua por derrames de contaminantes (combustibles, grasas y aceites). 5) Se deberá tratar los desechos sanitarios y domésticos y las aguas de limpieza para que cumplan con la norma de descarga a cursos superficiales vigente al momento de la construcción. 6) Para reducir la probabilidad de causar un daño en la calidad de las aguas Superficiales y subterráneas por contaminación de hidrocarburos en el área de servicios del concesionario se deberá contar con material comercial absorbente con capacidad para el tratamiento de derrames tanto en agua como en tierra. En caso de un derrame se deberá informar al Inspector Fiscal de la ubicación del mismo, además, el contratista ejecutará el plan de prevención de derrames	Río Juncal Río Juncalillo Estero Ojos de Agua Estero El Peñón
		Descargas accidentales de residuos sólidos en los cauces durante las faenas de construcción.	<b>RH2</b> Contaminación y posibles alteraciones morfológicas de los cauces por descargas de escombros o rocas que podrían deteriorar la calidad de las aguas u obstruir los cauces		Río Juncal Río Juncalillo Estero Ojos de Agua Estero El Peñón

**IMPACTOS, RIESGOS Y MEDIDAS AMBIENTALES Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEFINIDAS PARA EL PROYECTO**

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>	<b>OBRAS O ACCIONES</b>	<b>IMPACTO O RIESGO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDA AMBIENTAL</b>	<b>OPORTUNIDAD Y LUGAR DE SU IMPLEMENTACIÓN</b>
<b>Aspectos Hídricos</b>	<b>Operación</b>	Operación del proyecto	<b>IH2:</b> Reducción del perímetro mojado de los ríos por cambio en el patrón de escurrimiento natural de las aguas superficiales.	No se considera medida adicional al caudal ecológico.	Río Juncal entre la zona de construcción de obras de captación y río Blanco Río Juncalillo entre bocatoma y junta río Juncal el Peñón entre obras de captación y junta con río juncal
		Actividades de mantención	<b>IH3:</b> Deterioro local, temporal e intermitente de la calidad del agua por labores de limpieza de los desarenadores.	No se considera medida ambiental.	Río Juncal entre la zona construcción obras de captación y río Blanco Río Juncalillo entre bocatoma y junta río Juncal Estero el Peñón entre obras de captación y junta con río juncal
<b>Geomorfología, y Edafología</b>	<b>Construcción</b>	Instalación de faenas Despeje de faja Movimientos de tierras Movimiento Vehículos y Maquinaria	<b>IE1:</b> Compactación del suelo.	<b>MMIE1:</b> 1. Reducir al mínimo la ocupación de espacio para la instalación de faenas y de vías, para aminorar los impactos. 2. Realizar una limpieza del suelo eliminando residuos sólidos y contaminantes en el caso de existir. 3. En la etapa de cierre de las actividades de construcción y de la instalación de faenas se deberá recuperar el suelo compactado mediante el uso de subsoladoras y revegetación. En este sentido se propone utilizar la capa superficial de suelo que se retire del escarpe y colocarla sobre el suelo descompactado, con el fin de utilizar el banco de semillas. En el caso de los botaderos dejar la última capa sin compactar y se sugiere cubrir con una capa de suelo de escarpe para que naturalmente recuperen su cubierta vegetal.	Zona del embalse Zona de instalación de faenas Caminos de acceso Botaderos
	Construcción	Descargas accidentales de combustibles u otras sustancias contaminantes al suelo	<b>RE1:</b> Contaminación de suelos por derrames de combustibles, aceites y otros,	<b>PPRE1</b> En caso de ocurrencia de un evento contaminante se deberá extraer la capa de suelo contaminado y colocar en su lugar una estrato de suelo, con un contenido mayor al 5% de materia orgánica, para recomponer el sistema. El suelo extraído deberá ser almacenado en recipientes tapados y dispuesto en lugares habilitados para su disposición o limpieza.	Area de faenas Caminos de acceso a faenas

IMPACTOS, RIESGOS Y MEDIDAS AMBIENTALES Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEFINIDAS PARA EL PROYECTO					
COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS O ACCIONES	IMPACTO O RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA AMBIENTAL	OPORTUNIDAD Y LUGAR DE SU IMPLEMENTACIÓN
Geomorfología, y Edafología	Construcción	Fallas, rocas de mala calidad geotécnica y caída de bloques aislados.	<b>RG1:</b> Ocurrencia de derrumbes en los túneles	<b>PPRG1:</b> En caso de ocurrencia de derrumbes se analizarán las causas, se realizarán los ensayos correspondientes y se buscarán las medidas de ingeniería que permitan solucionar dicha situación y seguir avanzando con el proceso constructivo del túnel.	Zona de construcción de Túneles
Ruido	Construcción	Construcción de Túneles	<b>IR1:</b> Aumento temporal de los niveles de inmisión por tronaduras en la boca de los túneles.	<b>MMIR1</b> 1) Prohibir tronaduras en horario nocturno en las bocas de los túneles. 2) Dar aviso por escrito a los habitantes y ganaderos de los sectores frente a las bocas de los túneles del calendario de tronaduras con signando, día, hora, y frecuencia de los disparos.	Sector inicio Túnel 1 Sector Ojos de Agua Sector cámara de carga
Flora y Vegetación	Construcción	Despeje y limpieza de área. Movimientos de tierras Movimiento de camiones y maquinaria. Construcción casa de máquinas Construcción de Subestación y LAT Construcción de Caminos de Servicio. Construcción del embalse Botaderos	<b>IV1:</b> Pérdida de cobertura vegetal	<b>MMIV1</b> 1) Se deberá evitar el corte innecesario de vegetación, circunscribiendo el corte y despeje a la zona de las obras. 2) Recuperar las zonas de botaderos y de instalación de faenas mediante no compactar la última capa de material descartado y cubrir con tierra de escarpe del embalse para que sirva de fuente de semillas para recuperar la vegetación natural de la zona. 3) No utilizar especies vegetales como combustible. 4) Se propone que un especialista instruya a la ITO en la identificación de las especies con problemas de conservación para evitar que el despeje, las excavaciones y movimiento de tierra ocurran sobre especies con problemas de conservación. 5) En el caso de que no sea posible evitar el corte de un ejemplar con problemas de conservación se recomienda el trasplante de las especies a áreas que no serán impactadas, pero equivalentes a las originales. Se consideran las siguientes medidas de mitigación: Plan de Corte de Vegetación Nativa Se se incluyen los antecedentes técnicos del plan de corta de vegetación nativa diseñado para cumplir con el permiso sectorial, y que deber presentarse a CONAF, por el corte de vegetación en la reserva río Blanco.	Zonas de botadero Zona del embalse Zonas de caminos de acceso Zona de localización casa de máquinas y subestación. Zona de instalación de torres de alta tensión
		Despeje y limpieza de área. Movimientos de tierras Movimiento de camiones y maquinaria. Torres de la LAT Construcción de Caminos de Servicio. Construcción del embalse	<b>IV2:</b> Pérdida de ejemplares de especies de flora con problemas de conservación	<b>PSIV1</b> Se propone un plan de seguimiento para la actividad de revegetación propuesta como medida de compensación MCIV1. Se verificará el cumplimiento de esta medida en cuanto a la selección de los sitios a revegetar, especies utilizadas, plantación y mantención de plántulas, en un período de tres años.	Zona del embalse Zonas de caminos de acceso Zona de localización cámara de carga

IMPACTOS, RIESGOS Y MEDIDAS AMBIENTALES Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEFINIDAS PARA EL PROYECTO					
COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS O ACCIONES	IMPACTO O RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA AMBIENTAL	OPORTUNIDAD Y LUGAR DE SU IMPLEMENTACIÓN
Flora y Vegetación	Construcción	Presencia y actividades humanas	<b>RV1:</b> Posibilidad de generar incendios en zonas forestales por fogatas, cigarrillos vehículos u otras actividades asociadas a las faenas y a la presencia de personas en el área del proyecto	<b>PRRV1</b> Se deberá contar con un Plan de Prevención de Riesgos de Incendios durante la construcción y operación del proyecto. Independiente de dicho plan el proyecto deberá contar durante la etapa de construcción con un sistema de elementos mínimos para combatir fuegos pequeños (mangueras, extintores, etc.	Zona con presencia de matorral esclerófilo Zona reserva Río Blanco
Fauna Terrestre	Construcción	Despeje y limpieza de área. Movimientos de tierras Movimiento de camiones y maquinaria. Construcción casa de máquinas Construcción de Subestación Instalación LAT Construcción Caminos Construcción del embalse Botaderos	<b>IF1:</b> Alteración de hábitat para fauna por reducción de la cobertura vegetal.	<b>MMIF1</b> :Se aplica la misma medida de mitigación <b>MMIV1</b> diseñada para vegetación que consiste en evitar el corte innecesario de vegetación, circunscribiendo el roce y despeje a la faja de construcción de la pista y sus obras anexas.	Zonas de botadero Zona del embalse Zonas de caminos de acceso Zona de localización casa de máquinas y subestación. Bases de torres de la LAT
		Despeje y limpieza de área. Movimientos de tierras Movimiento de camiones y maquinaria. Construcción casa de máquinas Construcción de Subestación Instalación LAT Construcción de Caminos de Servicio. Construcción del embalse Botaderos	<b>IF2:</b> Pérdida de ejemplares de anfibios, reptiles y mamíferos con problemas de conservación	<b>MMIF2.</b> Realizar un rescate en los sectores a intervenir y relocalizarlas en un hábitat adecuado, cuya elección deberá ser supervisada por el SAG. 1) Reptiles: Serán capturados, marcados, caracterizados y depositados en un área aprobada por el SAG. 2) Anfibios: Las dos especies en las áreas de vega serán capturadas, pesadas, medidas y soltados en un lugar aprobados por el SAG. (Ej Reserva Nacional Río Blanco). 3) Mamíferos: Dadas las características de los cururos se propone que especialista en fauna señale a los contratistas, las áreas de cururos en el sector embalse, para que esa zona, (contigua pero fuera del área del embalse), sea marcada (cercada) y aislada de manera que no se realicen faenas o tránsito de personas o vehículos en ese lugar. Lo mismo se propone para las áreas del camino a la Cámara de Carga y Botadero en sector Cancha de Esquí. <b>PSIF2:</b> Se verificará el proceso de captura (rescate) y relocalización de ejemplares, en y desde las zonas de impacto a las zonas de relocalización . Posteriormente se monitorearán los ejemplares rescatados en las zonas relocalización. En el caso de las se verificarán las zonas de restricción y se monitoreará la viabilidad de la medida de protección para las poblaciones involucradas.	Zonas de botadero Zona del embalse Zonas de caminos de acceso Zona de localización casa de máquinas y subestación. Bases de torres de la LAT
		Presencia y actividades humanas	<b>RF1:</b> Caza no autorizada de aves y zorros por personal en faenas	<b>PRRF1:</b> Prohibir expresamente al personal en faena que desarrolle actividades de caza y que colecte huevos o destruya nidos durante el período de construcción	Toda el AID del proyecto

IMPACTOS, RIESGOS Y MEDIDAS AMBIENTALES Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEFINIDAS PARA EL PROYECTO					
COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS O ACCIONES	IMPACTO O RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA AMBIENTAL	OPORTUNIDAD Y LUGAR DE SU IMPLEMENTACIÓN
Flora y Fauna Acuática	Construcción	Construcción de bocatomas Movimientos de tierras	<b>IBA1:</b> Alteración temporal de hábitat para flora y fauna acuática por alteración de los cauces y de la calidad del agua	<b>MMIBA1</b> 1) Desvío gradual de las aguas, sin dejar zonas secas en forma abrupta. Como no hay fauna íctica o de anfibios en alguna categoría de conservación no se ha considerado un plan de rescate. 2) Evitar las descargas de tierras y materiales de desecho a los cauces y la limpieza de vehículos y maquinaria o el lavado de camiones a orillas de los cursos de agua.	Río Juncalillo Río Juncal, Estero Ojos de Agua Estero El Peñón
	Operación	Operación del embalse Operación de bocatomas	<b>IBA2:</b> Alteración de hábitat por reducción de caudal.	No se considera medida ambiental adicional a la mantención del caudal ecológico <b>PSIBA2:</b> Se aplicará un plan de monitoreo de la fauna acuática en el área de influencia del proyecto. Este plan de monitoreo se aplicará en forma semestral durante la construcción del proyecto y por 3 años desde el inicio de la operación.	Río Juncalillo desde bocatoma hasta junta con Juncal Río Juncal desde bocatoma hasta junta con el río Blanco Estero El Peñón hasta junta con Juncal
Aspectos Socioeconómicos	Construcción	Construcción del proyecto	<b>ISE1:</b> Mejoramiento temporal de la economía local	<b>Impacto Positivo</b>	Comuna de Los Andes
	Construcción	Construcción del proyecto	<b>ISE2:</b> Generación temporal de fuentes de empleo	<b>Impacto Positivo</b>	Comuna de Los Andes
	Operación	Operación del proyecto	<b>ISE3:</b> Generación permanente de fuentes de empleo	<b>Impacto Positivo</b>	Comuna de Los Andes
	Operación	Operación del proyecto	<b>ISE4:</b> Generación de energía eléctrica para el SIC e industria regional.	<b>Impacto Positivo</b>	Industria V región
Aspectos Socioculturales y Calidad de Vida	Construcción	Construcción del proyecto	<b>ISC1:</b> Alteración temporal de la actividad ganadera de verano	<b>MMISC1</b> El Titular del proyecto deberá avisar a los propietarios del ganado del cronograma de obras en los sectores usados como veranada (sector el Peñón y Ojos de Agua)	Ganaderos trashumantes del AID
	Construcción	Construcción del proyecto Movimiento de vehículos y maquinaria	<b>ISC2:</b> Aumento temporal de tráfico de camiones en el camino internacional	No se considera medida de Mitigación	AID y comuna de Los Andes
	Operación	Camino a la Cámara de carga	<b>ISC3:</b> Generación de acceso a nuevas zonas de veranada	<b>Impacto Positivo</b>	Camino a la Cámara de carga
Infraestructura	Construcción	Accidentes viales durante la construcción del proyecto	<b>RI1:</b> Daño accidental a infraestructura existente en el área del proyecto	<b>PPRI1:</b> Frente a daños accidentales a infraestructura existente en el área del proyecto como son torres de alta tensión, instalaciones industriales, etc. debido a acciones del proyecto el titular será responsable de coordinar la reparación de los daños y la limpieza de situaciones de contaminación.	Infraestructura de industrias, viviendas y vial en el área de desarrollo de faenas

IMPACTOS, RIESGOS Y MEDIDAS AMBIENTALES Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEFINIDAS PARA EL PROYECTO					
COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS O ACCIONES	IMPACTO O RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA AMBIENTAL	OPORTUNIDAD Y LUGAR DE SU IMPLEMENTACIÓN
Aspectos Arqueológicos y culturales	Construcción	Construcción del proyecto Construcción del embalse Construcción de canoa en estero Ojos de Agua Botadero B	<b>IAQ1:</b> Posibilidad de alteración del Pucara incaico aledaño al botadero B	<b>MMIAQ1</b> 1) Protección del margen norte del sector del Pucara, coincidente con borde ruta internacional. Se considera la instalación de cerco con 5 hebras de alambres de púas y carteles de propiedad privada.	Pucara incaico cerca del estero Ojos de Agua
		Construcción del proyecto Construcción del embalse Botadero E	<b>IAQ2:</b> Posibilidad de daño a animitas	<b>MMIAQ2:1)</b> Se deberá señalar el sitio de ubicación de la animita existente en la zona del embalse para que no sea afectada por las obras. 2) En el caso de la animita en el Botadero E se deberá trasladar en forma temporal a una esquina del sitio del botadero E durante las obras para que no sufra daño. Luego de cerrado y recuperado el terreno del botadero, colocarla nuevamente en el sitio en que estaba anteriormente.	Zona del embalse Botadero E
		Excavaciones en sitios in evidencia superficial	<b>RAR1:</b> Hallazgo de sitios arqueológicos no detectados por la inspección superficial	<b>PRAQ1</b> Existe siempre la posibilidad que durante las excavaciones se encuentren materiales que puedan corresponder a restos arqueológicos subsuperficiales. Frente a la ocurrencia de esta contingencia, las acciones a tomar son aquellas contempladas en el Reglamento de la Ley N° 17.288, sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas (D.S. N° 484/1990, Ministerio de Educación). De acuerdo a este documento legal, cualquier hallazgo debe ser denunciado de inmediato al Gobernador Provincial, el que dará aviso a Carabineros para el resguardo de los restos mientras el Consejo de Monumentos Nacionales se hace cargo de ellos. Para este efecto cualquier hallazgo debe ser informado al Inspector Fiscal, el que deberá dar orden de interrupción de los trabajos en el lugar específico, mientras se da curso al procedimiento establecido en el D.S. N° 484.	Toda el AID del proyecto

IMPACTOS, RIESGOS Y MEDIDAS AMBIENTALES Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEFINIDAS PARA EL PROYECTO					
COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS O ACCIONES	IMPACTO O RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA AMBIENTAL	OPORTUNIDAD Y LUGAR DE SU IMPLEMENTACIÓN
Paisaje	Construcción	Construcción del proyecto	IP1: Alteración temporal de los componentes del Paisaje	<b>MMP1.</b> 1) Concentrar las actividades en las áreas de impacto directo, para que los sectores aledaños sean alterados lo menos posible. 2) Mantener la mayor cantidad de especies vegetales, eliminando sólo las necesarias para la realización del proyecto. 3) La instalación de faenas y estructuras del proyecto deberán ubicarse en sectores de menor visibilidad. 4) Cerrar los caminos creados en la etapa de construcción que no seguirán siendo utilizados para evitar la intrusión de personas y así evitar el aumento de los puntos de observación y posibles nuevas alteraciones al área.  <b>MRIP1</b> En los sectores de botaderos y en las áreas donde se efectuaron movimientos de tierra se deberá adecuar en lo posible la topografía final a la existente en la zona antes de la actuación utilizando los estériles para rellenar huecos y adaptarse a las sinuosidades del relieve.	AID del proyecto
	Operación	Presencia del proyecto	IP2: Intrusión de elementos antrópicos		AID del proyecto

## 8. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El programa de Participación Ciudadana que se propone para el proyecto Central Hidroeléctrica Hornitos, Subestación Eléctrica y Línea de Alta Tensión, se desarrolla a partir de los resultados obtenidos en la etapa de Línea de Base de este proyecto. En dicha etapa se identificaron los actores interesados e involucrados, las características principales de su interrelación con el proyecto y los principales impactos que podría tener el proyecto sobre el medio ambiente.

El presente plan se apoya en los Programas de Participación Ciudadana para proyectos interregionales y regionales, que a partir del marco legal existente, y sobre la base del artículo 26 de la Ley, está desarrollando CONAMA para implementar los procesos de Participación Ciudadana. Estos fueron "diseñados como un proceso continuo articulado por etapas sucesivas que contienen un conjunto de actividades definidas según la particularidad y necesidades de cada caso ... Su objetivo central es garantizar oportunidades de participación informada y responsable a través de instancias organizadas y accesibles a los distintos sectores sociales involucrados, dentro del plazo de 60 días establecidos por la Ley" (CONAMA 2001).

Para este Plan se consideran las siguientes etapas:

- ❑ **Etapa I: Diagnóstico y Focalización:** Se caracteriza de manera general el escenario donde se desarrolla el Proyecto y se identifica a los actores relevantes (personas naturales y/o jurídicas) que deberán participar en el proceso de Participación Ciudadana, sus características particulares e interrelación con el proyecto.
- ❑ **Etapa II: Apresto:** Tan pronto el Estudio de Impacto Ambiental ingrese a la COREMA, se deberá preparar el material y actividades necesarias para el desarrollo de las reuniones ciudadanas.
- ❑ **Etapa III: Discusión Ciudadana:** Se dará a conocer el proyecto con sus principales impactos ambientales y las medidas de solución propuestas a los actores involucrados e interesados (propietarios, ganaderos, autoridades locales y otras instituciones), y, por otro, obtener las observaciones, sugerencias y aportes de éstos puedan hacer en relación a los impactos detectados y a las soluciones propuestas. Constituye una instancia de encuentro y diálogo entre los actores comprometidos (incluye al titular del proyecto), para intercambiar información y opiniones que permitan a la ciudadanía comprender mejor los alcances del proyecto y así entregar observaciones debidamente fundamentadas.
- ❑ **Etapa IV: Sistematización y Ponderación de las Observaciones:** Corresponderá a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Quinta Región, una vez terminado el período de participación, recibir las observaciones hechas al proceso de calificación ambiental del proyecto, ordenarlas y ponderarlas según establece la Ley.

**Etapa V: Información de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA):** Durante esta etapa se informará a las personas y organizaciones ciudadanas que presentaron observaciones sobre la decisión tomada por la COREMA y la forma en que estas observaciones fueron ponderadas, a través del envío de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).