

Califica Ambientalmente el proyecto "**Conservación y Mejoramiento conexión Vial San Pedro - El Tatio (Rutas B-245 - 235), Región de Antofagasta**"

Resolución Exenta N° 129/2008

**Antofagasta, 3 de Abril de 2008**

**REPÚBLICA DE CHILE  
COMISIÓN REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
DE LA II REGIÓN DE ANTOFAGASTA**

**VISTOS:**

1.- La Declaración de Impacto Ambiental y Adendas del Proyecto "**Conservación y Mejoramiento conexión Vial San Pedro - El Tatio (Rutas B-245 - 235), Región de Antofagasta**", presentada por el Señor Patricio Rodrigo Aguilera Poblete en representación de MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, con fecha 23 de Octubre de 2007.

2.- Las observaciones y pronunciamientos de los Órganos de la Administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, las cuales se contienen en los siguientes documentos:

Oficio N° 1077 sobre la DIA, por SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta, con fecha 12/11/2007; Oficio N° 1491 sobre la DIA, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 14/11/2007; Oficio N° 447 sobre la DIA, por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 15/11/2007; Oficio N° 1292/2007 sobre la DIA, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 15/11/2007; Oficio N° 2132 sobre la DIA, por SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta, con fecha 16/11/2007; Oficio N° 224 sobre la DIA, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 17/11/2007; Oficio N° 1063 sobre la DIA, por Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, con fecha 19/11/2007; Oficio N° 493 sobre la DIA, por Dirección Regional CONAF, Región de Antofagasta, con fecha 19/11/2007; Oficio N° 390/2007 sobre la DIA, por Dirección Regional SERNATUR, Región de Antofagasta, con fecha 21/11/2007; Oficio N° 1081 sobre la DIA, por Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, con fecha 22/11/2007; Oficio N° 701 sobre la DIA, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 22/11/2007; Oficio N° 123 sobre la Adenda 1, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 01/02/2008; Oficio N° 37/2008 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional SERNATUR, Región de Antofagasta, con fecha 02/02/2008; Oficio N° 97/2008 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 04/02/2008; Oficio N° 0105 sobre la Adenda 1, por Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, con fecha 05/02/2008; Oficio N° 35 sobre la Adenda 1, por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 08/02/2008; Oficio N° 49 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Salud, Región de

Antofagasta, con fecha 11/02/2008; Oficio N°104 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 11/02/2008; Oficio N° 104 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 12/02/2008; Oficio N° 194 sobre la Adenda 2, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 04/03/2008; Oficio N° 250 sobre la Adenda 2, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 05/03/2008; Oficio N° 167 sobre la Adenda 2, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 11/03/2008;

3.- El Acta de la Sesión Extraordinaria de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, de fecha 20 de Marzo de 2008.

4.- Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de impacto ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "Conservación y Mejoramiento Conexión Vial San Pedro - El Tatio (Rutas B-245 - 235), Región de Antofagasta".

5.- Lo dispuesto en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, el artículo 2° del D.S. 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; la Ley 19.880 que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Resolución N° 520/96, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Resolución N° 55/92, ambas de la Contraloría General de la República; y las demás normas aplicables al proyecto.

### **CONSIDERANDO:**

1.- Que, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta debe velar por el cumplimiento de todos los requisitos ambientales aplicables al Proyecto "**Conservación y Mejoramiento Conexión Vial San Pedro - El Tatio (Rutas B-245 - 235), Región de Antofagasta**".

2.- Que, el derecho del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS a emprender actividades está sujeto al cumplimiento estricto de todas aquellas normas jurídicas vigentes referidas a la protección del medio ambiente y las condiciones bajo las cuales se satisfacen los requisitos aplicables a los permisos ambientales sectoriales que deben otorgar los Órganos de la Administración del Estado.

3.- Que, según los antecedentes señalados en la Declaración de Impacto Ambiental respectiva, el proyecto "**Conservación y Mejoramiento Conexión Vial San Pedro - El Tatio (Rutas B-245 - 235), Región de Antofagasta**" consiste en:

#### **3.1 Descripción General**

El proyecto se ejecutará en la Región de Antofagasta, en la provincia de El Loa, abarcando parte de las comunas de San Pedro de Atacama y Calama. Sus coordenadas en UTM 19 WGS 84 son:

Tabla N° 1 : Coordenadas UTM del proyecto

Norte	Este
7.533.826	592.564
7.481.174	604.826

El monto de la inversión asociado al proyecto será de US\$ 17.300.000 y la vida útil del proyecto es indefinida, con mantención luego de 5 años.

La mano de obra en la etapa de construcción será de 55 personas y no requiere personas en la etapa de operación.

### **3.2 Definición de las partes, acciones y obras físicas del proyecto.**

#### **3.2.1 Antecedentes Generales**

El proyecto contempla la pavimentación de 93 km de caminos públicos que unen las localidades de San Pedro de Atacama y El Tatio, utilizando tres tipos de soluciones con anchos (perfiles) diferenciados, dependiendo de la localización de la obra.

En los primeros 580m se contempla un perfil urbano de 7m de ancho, con soleras con zarpa desarrolladas en adocretos, con el fin de adaptarse a las condiciones estéticas de la localidad de San Pedro de Atacama.

Entre este sector y la localidad de Guatín (Km 22,5 aproximadamente), se contempla un perfil más amplio, con una calzada de 9m y Sobre Ancho de Plataforma (SAP) de 0,5m.

A partir de Guatín, y hasta el fin del proyecto, se contempla un perfil que varía entre 6 y 9m de ancho y SAP de 0,5m.

Para realizar los citados perfiles se requiere la realización de terraplenes y el mejoramiento de las condiciones estructurales del camino, por lo que se contempla subir la rasante de la actual ruta.

A su vez, para asegurar una adecuada operación del camino, se contempla la realización de obras de arte y el saneamiento necesario para canalizar las aguas (alcantarillas, cajones de hormigón, fosos, etc.).

#### **a) Área de Influencia Directa**

El área que será directamente intervenida por las actividades del proyecto corresponde a una faja de aproximadamente 10m que, en su gran mayoría, se sitúa en torno a los caminos existentes.

#### **b) Área de Influencia Indirecta**

Corresponde a todo el sector ubicado entre San Pedro y El Tatio, abarcando principalmente a la comuna de San Pedro y, en parte, a la comuna de Calama.

#### **3.2.2 Etapa de Construcción**

A continuación se describen las actividades que se realizarán para la concreción del proyecto.

a) Instalación de Faenas

La instalación de faenas consiste en la construcción o habilitación de edificaciones para bodegas, oficinas y demás instalaciones necesarias para el adecuado funcionamiento y desarrollo de la obra. También se incluyen servicios sanitarios, bodegas de equipos, materiales y herramientas, talleres de reparación de equipos y maquinaria, de enfierradura, de carpintería, lugares de acopio de material, etc.

La instalación de faenas conlleva despejar y nivelar el terreno donde se emplazará, construir o adecuar accesos, levantar edificaciones prefabricadas y dotarlas con electricidad, agua potable, alcantarillado y comunicación.

Debido a que parte del personal podrá ser contratado en localidades aledañas, pudiendo trasladarse diariamente a los frentes de obra desde sus lugares de residencia, no se considera un campamento para los trabajadores. La contratación de personal foráneo podrá generar la necesidad de contar con dicha implementación en faena, para lo cual se solicitarán los permisos necesarios.

Cabe destacar que los baños (cantidad y tipo) darán cumplimiento a lo dispuesto en el DS 594/99 del Ministerio de Salud.

En el mismo sector se contará con un área de estacionamiento para los camiones y maquinaria que participará en las faenas.

b) Preparación Área de Faenas

Previo al inicio de la construcción del camino, es necesario adecuar el terreno dentro de la faja fiscal, para lo cual, deberán removerse estructuras, ductos, obras de drenaje superficial, defensas camineras, señalización, cercos, etc.

También se consideran cambios y/o protección de servicios (Traslado de postación, atraveso de Gasoducto, traslado de agua potable, canal revestido) y la habilitación de desvíos de tránsito, cuando sea necesario.

c) Tronaduras

Consiste en la remoción de roca con explosivos en cortes relacionados con excavaciones de corte en roca.

d) Movimiento de Tierra y Transporte de Materiales

El movimiento de tierra incluye la excavación de cortes y todos los movimientos de tierra necesarios para el adecuado emplazamiento de la nueva estructura. También se incluyen dentro de esta actividad las modificaciones de rasante y emplazamiento.

Con motivo de los movimientos de tierra para la ejecución del proyecto, se deberá cargar y transportar el material excedente hasta un lugar adecuado para su disposición final.

e) Carguío y transporte de material

Son los viajes a realizar por los camiones entre los empréstitos, plantas, frentes de trabajo y botaderos, así como el trabajo de carga realizado por cargadores frontales y retroexcavadoras. Esta actividad se asocia con aumento de los niveles de ruido y de partículas totales en suspensión.

f) Movimiento de maquinarias

Corresponde a al desplazamiento de maquinaria a lo largo de toda la faja del camino, con el fin de realizar labores en los diferentes frentes de trabajo.

g) Explotación de empréstitos

Corresponde a la extracción y selección del material pétreo necesario para desarrollar las labores de mejoramiento del camino. Para el proyecto se ha estimado un volumen total de 311.873m<sup>3</sup>. Sin embargo, debido a que la obra se desarrollará en 3 tramos, para cada uno de ellos se ha estimado el requerimiento de áridos, tal como sigue:

Tramo 1 (km 0 al 22)	= 62.105 m <sup>3</sup>
Tramo 2 (km 22 a 51)	= 145.000 m <sup>3</sup>
Tramo 3 (km 51 a 93)	= 104.768 m <sup>3</sup>

Total = 311.873 m<sup>3</sup>

Los sectores de extracción identificados han sido utilizados con anterioridad, por lo que se encuentran previamente intervenidos, no presentando vegetación ni restos arqueológicos superficiales.

Tabla N° 3: Sector de extracción N° 1

Empréstito N°	1
Ubicación	km 5.300
Propiedad	Fiscal
Escarpe	2.0 m.
R. de agua	No
F. de energía	No
Tipo de material	Grava-arena limosa TM 32"
Volumen estimado	90.000 m <sup>3</sup>
Material apto	Terraplén - Sub-base

Tabla N° 4: Sector de extracción N° 2

Empréstito N°	2
Ubicación	Km 19.000
Propiedad	Fiscal
Escarpe	0.60 m.
R. de agua	No
F. de energía	No

Tipo de material	Grava arena TM 16"
Volumen estimado	130.000 m <sup>3</sup>
Material apto	Terraplén – Sub base – carpeta de rodado

Tabla N° 5: Sector de extracción N° 3

Empréstito N°	3
Ubicación	60.500
Propiedad	Fiscal
Escarpe	---
R. de agua	No
F. de energía	No
Tipo de material	Grava arena TM 9"
Volumen estimado	120.000 m <sup>3</sup>
Material apto	Terraplén – Sub base

h) Operación de plantas de áridos

Corresponde a la producción de material pétreo de distinta granulometría, según los requerimientos de la obra. Debido a que la localización exacta de la planta debe definirla el Contratista, no es posible indicar dicho aspecto. Sin embargo, lo más común es que éstas se localicen en las fuentes de empréstito.

i) Habilitación y operación de botaderos

Corresponden a los lugares donde se dispondrá el material inerte proveniente de los cortes y o excavaciones. Estos lugares serán definidos por el contratista, previa autorización del propietario del terreno y la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental para evitar efectos ambientales y paisajísticos. Se privilegiará la utilización de lugares previamente intervenidos, tales como sitios empréstitos explotados.

El volumen estimado que se dispondrá en estos alcanzará a 120.000 m<sup>3</sup>.

j) Construcción de obras de drenaje y saneamiento

Esta actividad considera los siguientes ítems:

- Tubos circulares de hormigón simple,
- Tubos de base plana de alta resistencia,
- Embudos para descargas de agua,
- Descargas de agua en tubos circulares de metal corrugado,
- Soleras tipo A y con zarpa,
- Cunetas de hormigón,
- Cunetas de hormigón tipo badén,
- Rejillas para sumideros,
- Rejillas para sifones,
- Construcción de fosos sin revestir,

- Construcción de fosos y contrafosos con cotas de fondo preestablecidas,
- Encauzamiento,
- Construcción de foso-cuneta,
- Construcción de canales revestidos,
- Revestimiento de fosos,
- Construcción de badenes.

k) Construcción de carpeta granular

Se considera una estructura compuesta por una carpeta granular con grado de compactación  $CBR \geq 60\%$  de 0,15m de espesor, a partir del km 0,7, hasta el término del proyecto.

Entre el km 0 y el km 0,7, se contempla un pavimento de adocreto de 0.08 m, más una cama de arena de 0.05 m y una base granular con grado de compactación  $CBR \geq 80\%$  de 0,15m de espesor.

l) Preparación y aplicación de carpeta salina

Corresponde a la construcción de una carpeta de rodado salina en mezcla con cloruro de magnesio (bichofita), la cual se realizará de la siguiente manera:

- Preparación de Salmuera

Consiste en una mezcla homogénea de cloruro de magnesio y agua en proporción en peso de 1,5:1 ( $MgCl_2$ - Agua), de tal manera que se realice la disolución de la sal. El agua debe ser libre de aceite, sales y materia orgánica. La aplicación será en días sin lluvia y con temperaturas superiores a  $7^{\circ} C$ .

- Preparación de la subrasante

Corresponde a los trabajos de preparación que deben realizarse con el fin de evitar la existencia de material suelto, baches y hundimientos debido a la inestabilidad del material de la subrasante y áreas que presenten un aspecto superficial muy alterado.

Este procedimiento remueve y reemplaza el espesor necesario para eliminar este defecto (mín. 10 cm), rellenando la superficie con el material granular tratado con cloruro de magnesio, el cual posteriormente se compacta.

- Mezclado, Colocación, Compactación y Terminación

Corresponde al acordonamiento del material y mezclado mediante métodos mecánicos (motoniveladora, mezclador mecánico u otros dispositivos apropiados), debiendo repetirse este proceso el número de veces que sea necesario para obtener la correcta homogeneización.

Posteriormente, el material es distribuido uniformemente para luego ser compactado, aplicando la humedad óptima que se obtiene mediante la aplicación de riegos de salmuera hasta completar la dosis de cloruro de magnesio.

En caso que la dosis de cloruro de magnesio haya sido aplicada en su totalidad y no se hubiese alcanzado la humedad óptima de compactación, se deberá agregar sólo agua hasta obtener dicha humedad.

La compactación se realizará mediante rodillo liso del tipo vibratorio (peso estático superior a 10 ton). El rodillado deberá progresar en forma gradual desde el punto más bajo de los costados hacia el centro, traslapando cada pasada con la precedente en, por lo menos, 0,30m.

El material será compactado hasta lograr una densidad del 95% de la D.M.C.S. (LNV-95) del material especificado no tratado con cloruro de magnesio.

Después de compactada la carpeta de rodado, se procederá a aplicar un riego superficial de salmuera. Una vez que la salmuera haya penetrado, se deberá pasar el rodillo liso sin vibración con la finalidad de sellar la superficie.

Una vez terminada la compactación y perfiladura de la carpeta de rodado, su superficie deberá presentar un aspecto uniforme, textura suave y sin nidos de material grueso. Se deberá respetar siempre el espesor especificado (min. 10 cm)

Si se detectaran áreas con espesor inferior al especificado, se deberá escarificar el espesor total, para enseguida agregar material, regar, compactar y terminar la superficie hasta dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo anterior.

La carpeta de rodado terminada deberá tener un bombeo mínimo de 4%.

La carpeta de rodado terminada podrá ser abierta al tránsito inmediatamente. Se limitará la velocidad de circulación para evitar desprendimientos puntuales de material durante las 48 horas posteriores a la apertura.

Si la carpeta terminada presenta defectos constructivos puntuales, se recomienda realizar un bacheo.

#### m) Pavimentación de adocretos

Corresponde a la pavimentación del sector urbano de San Pedro mediante adocretos de una resistencia igual o superior a  $350 \text{ Kg/cm}^2$  (35 Mpa), con un diseño tipo Plaza o similar, de color acorde al sector, los cuales contarán con un chaflán en los bordes de la superficie de rodado, cuyo bisel no será superior al 20% de la superficie de la cara. (ver página N° 13 de la DIA)

Los adocretos serán colocados sobre una cama de arena de 5 cm de espesor, la cual, a su vez, se apoyará en una base granular con un grado de compactación de  $\text{CBR} \geq 80\%$  de 15 cm de espesor.

n) Instalación de elementos de control y seguridad

En este concepto se incluyen:

- Cerco de alambre de púas,
- Señalización vertical lateral,
- Delineadores verticales placa simple,
- Baliza indicador de ruta y kilómetro,
- Señalización especial de destino,
- Defensas camineras mixtas (acero – madera)

o) Construcción de puente

El proyecto contempla la construcción del puente Vilama, estructura de 30m de un sólo tramo que se localiza en el km 4,940. (ver página N° 14 de la DIA)

p) Construcción de miradores

Corresponde a la construcción de diversas estructuras que contemplan sitios de aparcamiento para vehículos y que se localizan en sectores con vistas privilegiadas.

El diseño se realizará acorde al sector, con materiales locales, de manera de adaptarse al paisaje cercano del sector.

q) Mejoramiento de calles

Se considera el mejoramiento de los siguientes accesos de San Pedro de Atacama:

- Av. Gustavo Le Paige (102m),
- Av. Ignacio Carrera Pinto (15,76m),
- Av. Licancabur (36,70m),
- Calle Las Parinas (64,34m),
- Calle Lascar (26,61m),
- Calle Candelaria (70,98m)

r) Construcción Proyecto de Paisajismo y Arquitectura Urbana

Corresponde a un Proyecto de Paisajismo y Arquitectura Urbana que se ha desarrollado para el tramo urbano que va desde la intersección de la ruta en estudio con calle Licancabur (km 0), hasta el término del Cementerio (km 0,580).

Su finalidad es complementar la infraestructura vial proyectada de manera acorde con el entorno, con su historia y con los requerimientos de los tiempos actuales.

Los pavimentos han sido relevantes en el diseño, ya que a través de su materialidad, diseño, textura y colorido otorgarán identidad a la vía. Se propone el hormigón estampado ya que ofrece mayor alternativa de diseño en cada uno de los atributos antes

mencionados. Es así como, a través de coloridos de tierra asemejando pavimentos en piedra, con diferentes modulaciones se zonificarán de manera armónica los diferentes usos de la vía, tales como acera, calzada, zarpa y zonas de estar.

El pavimento se conjugará con el equipamiento formando un todo armónico, ya que se materializará a través de muretes de hormigón de cantos redondeados cuya terminación será en estuco con color incorporado en tonos tierra. Bancas en piedra canteada de la zona y faroles ornamentales de líneas modernas que reinterpretan el estilo de faroles en fierro fundido del siglo XIX y que, a su vez, cumplen con las normas establecidas evitando la contaminación lumínica.

El proyecto se inicia en una punta de diamante, en cuyo vértice se proyecta una plaza, transformando este lugar en un punto significativo de San Pedro. De geometría simple, utilizando líneas rectas se van incorporado diversos elementos tanto arquitectónicos como vegetales que, en su conjunto, conforman este remanso.

Se incorpora la acequia existente, potenciando este elemento tan escaso en la zona como es “el agua”, marcando su recorrido mediante un revestimiento de borde que remata en una caída de agua hacia una pileta, donde posteriormente vuelve a tomar su curso natural. Como telón de fondo de este espejo de agua se proyecta un muro destinado a un mural representativo de la zona, el que deberá ser ejecutado mediante llamado a concurso. Pileta y Mural se transformarán en un hito de referencia dentro de la Ciudad.

Las especies vegetales se seleccionaron de acuerdo a las condiciones agroclimáticas de la zona, es decir, con altas concentraciones de sales en el suelo, alta fluctuación térmica día/noche, heladas, altos índices de radiación, bajo porcentaje de humedad relativa ambiental e intensos vientos dominantes. Es así como se utilizarán especies arbóreas preponderantemente nativas o naturalizadas, complementadas con vegetación introducida bien aclimatada, donde se priorizaron árboles de hojas pequeñas (microfilas) con menor índice de evapotranspiración y de requerimientos hídricos bajos a medianos.

Los ítems considerados son:

- Trazados y niveles,
- Sub-base granular para aceras,
- Aceras de hormigón estampado,
- Carpeta de gravilla,
- Revestimiento de huevillo,
- Solerillas,
- Elementos de hormigón,
- Estuco color,
- Mampostería de piedra,
- Bancas,
- Basureros,

- Estanque de agua,
  - Farol ornamental,
  - Foco embutido,
  - Plantación de árboles (pimiento, algarrobo, chañar, vilca y acacio de tres espinas), 149 ejemplares,
  - Cubrezuelos (gazanilla y doquilla roja)
- s) Limpieza y despeje

Esta actividad corresponde a la ejecución de las acciones necesarias para dejar la vía con libre acceso por los usuarios como, por ejemplo, el retiro de restos de materiales de construcción y de estructuras de la instalación de faenas.

- t) Señalización y Demarcación

En esta actividad se incluye la instalación de señales y defensas camineras.

### **3.2.3 Etapa de Operación**

La etapa de operación consiste en el uso público de los puentes, previa recepción de la Dirección de Vialidad, y las actividades asociadas a la mantención de las condiciones de servicialidad del mismo.

### **3.2.4 Etapa de Abandono**

Los caminos públicos no consideran etapa de cierre o abandono. No obstante lo anterior, la carpeta salina posee una cierta vida útil, tras la cual, deberán implementarse medidas de conservación y/o rehabilitación.

## **4. Emisiones, Efluentes y residuos del proyecto**

### **4.1 Emisión a la atmósfera**

La fuente principal corresponde al polvo levantado por el desplazamiento de vehículos que transitan por el sector, lo cual es muy poco significativo.

En la etapa de construcción, las emisiones del proyecto se deben, básicamente, al funcionamiento de motores, movimiento de tierra y flujos vehiculares. Estos generan material particulado y gases.

En relación a la emisión de material particulado, será de baja cuantía y se deberá, fundamentalmente, al tránsito de vehículos y maquinarias y al movimiento de tierra que se realizará para las ampliaciones necesarias.

El proyecto contempla la minimización de faenas en San Pedro de Atacama, realizando sólo las obras incluidas en el proyecto y evitando el tránsito innecesario de maquinaria, camiones y vehículos menores. La intervención en las calles de San Pedro (movimiento de tierra) se realizará realizando un riego superficial previo y en horarios de evaporación relativamente menor.

### **4.2 Residuos líquidos**

Las descargas de efluentes líquidos que se generarán en la etapa de construcción del proyecto serán de tipo doméstico, las cuales se generarán por los baños químicos y por la fosa séptica que se ubicarán en la Instalación de Faenas.

La fosa séptica que se instalará será prefabricada, del tipo fitosanit. Por su parte, los residuos provenientes de los baños químicos serán retirados y transportados por una empresa externa autorizada por la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.

Los comprobantes de manejo y disposición final de baños químicos serán derivados al Departamento de Gestión Ambiental de la Municipalidad de San Pedro de Atacama.

Se estima un total de 5 baños químicos ubicados convenientemente a lo largo de los frentes de trabajo, los cuales serán arrendados o comprados.

Los líquidos residuales serán derivados a Antofagasta a través de camiones limpiafosas, cuyas operaciones serán planificadas según las necesidades de la faena.

La disposición final será en plantas depuradoras.

#### **4.3 Residuos Sólidos**

Los residuos sólidos que generará el proyecto estarán dados mayormente en la construcción, y estarán constituidos, fundamentalmente, por el material inerte remanente de cortes, sobrantes de hormigón y áridos, los que no representarán riesgos para la salud.

Los residuos sólidos domiciliarios serán dispuestos en contenedores especialmente habilitados, protegidos de la intemperie y de la acción de animales e insectos para, posteriormente, ser trasladados al vertedero local.

Otros residuos generados por el proyecto son los de aceites usados y baterías, residuos peligrosos.

El manejo adecuado de los Residuos Peligrosos deberá ser plasmado en el Plan de Manejo Ambiental respectivo exigido por el Vol. 9 del Manual de Carreteras.

Por su parte, las medidas de prevención incluyen la prohibición de efectuar cambios de aceite en terrenos o en zonas no habilitadas para tales fines. En efecto, los sitios destinados a tales actividades deberán encontrarse alejados de cursos de agua, zonas húmedas, vegetación en estado de conservación o zonas de interés para la fauna nativa (zonas de forrajeo, sitios de nidificación, etc.).

Debe mencionarse que la Dirección de Vialidad cuenta con una Guía para la Elaboración de Planes de Manejo para Residuos Peligrosos, la cual también será parte de los Antecedentes de Licitación del contrato.

Esta guía ayuda a la elaboración de estos planes y a mejorar el manejo de los residuos peligrosos de las faenas, dentro de los cuales se cuentan los aceites usados.

#### **4.4 Generación de Ruido**

Las actividades involucradas en la etapa de construcción producen un aumento del nivel de ruido local, principalmente por la utilización de maquinaria pesada, las que, en todo caso, poseen características de intermitencia y temporalidad.

Los mayores niveles de ruido serán generados por el trabajo de maquinaria pesada (excavadoras, retroexcavadoras, motoniveladoras, rodillo vibrador, etc.), con niveles de ruido que varían entre 90 y 98 dB(A), a 15m de distancia.

No obstante lo anterior, los trabajos no serán de carácter concentrado, y se irán desplazando conforme avanza el proyecto. Además, salvo el área urbana, la zona del proyecto se encuentra alejada de centros poblados de alta densidad.

Debido a que las obras en el pueblo corresponden, básicamente, a la colocación e instalación de adocetos, no se prevé la generación de ruidos importantes, ya que dichas labores son de carácter manual. Sólo las faenas de movimientos de tierra implican ruido de maquinaria, pero éstas se restringirán a horario diurno. Además, se evitará la utilización de generadores o maquinaria con niveles altos de ruido, utilizando las alternativas que ofrece el mercado.

De esta manera, el ruido adicional generado por la construcción no implicará un aumento que implique poner en riesgo la salud de la población o la fauna del lugar.

#### **4.5 Generación de formas de energía**

La concreción del proyecto no generará formas de energía o radiación; solamente vibraciones menores producidas por vehículos y máquinas a utilizar durante la construcción de los puentes.

#### **4.6 Generación de efectos por la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos.**

No existen efectos asociados a la combinación de las emisiones de los contaminantes generados por el proyecto.

5.- Que, en relación con el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al proyecto "**Conservación y Mejoramiento Conexión Vial San Pedro - El Tatio (Rutas B-245 - 235), Región de Antofagasta**", y sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que la ejecución del proyecto cumple con:

#### **5.1 Normas Ambientales**

##### **5.1.1 Agua potable y agua servida**

**Tabla Nº 7: Normativa agua potable y agua servida.**

<b>Cuerpo Legal</b>	<b>Cumplimiento</b>
DS Nº 594/99 del Ministerio de Salud. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	La Dirección de Vialidad (D.V) del Ministerio de Obras Públicas (M.O.P) exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra. Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)

DS N° 236/26. Reglamento de alcantarillados particulares	La D.V del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra. Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)
--	--

### 5.1.2 Emisiones Atmosféricas

Tabla N° 8: Normativa emisiones atmosféricas

Cuerpo Legal	Cumplimiento
DFL N° 725/1968, Código Sanitario, Ministerio de Salud.	La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra. Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)
DS N° 594/99, Ministerio de Salud. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra. Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)

### 5.1.3 Normativa Ruido

Tabla N° 9: Normativa Ruido

Cuerpo Legal	Cumplimiento
DS N° 146/1997, Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas	La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra. Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)

<p>DS N° 594/99, Ministerio de Salud. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo</p>	<p>La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, tales como protectores auditivos para los trabajadores expuestos a altos niveles de ruido, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra.</p> <p>Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto.</p>
---	--

#### 5.1.4 Normativa residuos sólidos

Tabla N° 10: Normativa residuos sólidos

Cuerpo Legal	Cumplimiento
<p>DS N° 148/03, Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos</p>	<p>La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra.</p> <p>Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)</p>
<p>DS N° 594/99, Ministerio de Salud. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo</p>	<p>La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra.</p> <p>Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)</p>
<p>DFL N° 725/1968, Código Sanitario, Ministerio de Salud.</p>	<p>La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra.</p> <p>Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)</p>

#### 5.1.5 Normativa actividades de transporte vial.

Tabla N° 11: Normativa actividades de transporte vial.

Cuerpo Legal	Cumplimiento
<p>Decreto Ley 294/84</p>	<p>La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra.</p> <p>Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a</p>

	<p>este punto. La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra.</p> <p>Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)</p>
D.S. 75/87, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	<p>La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra.</p> <p>Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra.</p> <p>Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)</p>
Ley 17.798 – 18592, sobre Control de Armas y Explosivos	<p>La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra.</p> <p>Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. La D.V. del M.O.P exige a sus contratistas el cumplimiento de estas disposiciones contenidas en el Reglamento, lo cual será verificado por el Inspector Fiscal de la Obra.</p> <p>Asimismo, la D.V. del M.O.P exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto. (más detalle en el cumplimiento)</p>

### 5.1.6 Normativa suelo

Tabla N°12: Normativa suelo

Cuerpo Legal	Cumplimiento
DL N° 3557, Ley de Protección Agrícola	<p>La D.V. realiza exigencias de manejo de residuos peligrosos, sólidos y líquidos a los contratistas, mediante especificaciones ambientales generales y necesidad de cumplimiento de la legislación vigente.</p> <p>En las bases de licitación se incluye la normativa aplicable y atinente al proyecto.</p>

### 5.1.7 Normativa fauna

Tabla N° 13: Normativa fauna

Cuerpo Legal	Cumplimiento
Ley N° 19.473, Ley de Caza y DS N° 5/98 . Regula la caza de especies en determinada época y establece prohibición de caza de algunas especies	La D.V. prohíbe a los contratistas la caza de animales silvestres en las obras. Esto será reforzado, mediante inducción al personal de la empresa. Además, el proyecto contemplará la incorporación de señalética en sectores de cruce de fauna y señalización informativa en sectores de miradores.

Cabe destacar que, independiente de que el titular externalice las actividades del proyecto, el responsable ante la Autoridad Ambiental será el Ministerio de Obras Públicas, titular del presente proyecto.

6. Que, en lo relativo a los efectos, características y circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y, sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que el proyecto "**Conservación y Mejoramiento Conexión Vial San Pedro - El Tatio (Rutas B-245 - 235), Región de Antofagasta**", no genera ni presenta ninguno de tales efectos, características y circunstancias.

7. Que, sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que la ejecución del proyecto "**Conservación y Mejoramiento Conexión Vial San Pedro - El Tatio (Rutas B-245 - 235), Región de Antofagasta**", requiere del permiso ambiental sectorial contemplado en el artículo 93 del Decreto Supremo N° 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La SEREMI de Salud Región de Antofagasta se pronuncia favorable sobre los requisitos contenidos del respectivo PAS.

8. Que, en el proceso de evaluación del proyecto, el cual consta en el expediente respectivo, el titular se ha comprometido voluntariamente a lo siguiente:

8.1 El Titular se compromete al envío a la COREMA Región de Antofagasta de las Bases de Licitación del Contrato y de los Planes de Manejo preparados por el Contratista, con el fin de que se lleve un registro adecuado, tanto de lo solicitado a la empresa como de las obras y medidas que este último deberá aplicar, a fin de evitar la generación de impactos o efectos ambientales no deseados.

8.2 La Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas se compromete a hacer llegar a la autoridad ambiental la localización exacta de los talleres de reparación de equipos y maquinaria y una copia del Plan de Manejo preparado para tales efectos.

8.3 Construcción de miradores en torno al proyecto en zonas de alto valor escénico. Se contempla la definición de dichos sectores en conjunto con la Dirección Regional de SERNATUR y CONAMA. Se presentará el proyecto a la Dirección Regional de SERNATUR para su revisión.

8.4 Realizar el diseño de los Miradores acorde con el paisaje.

**8.5** Mejoramiento paisajístico del sector de aparcamiento del Área de los Geiser del Tatio. Se presentará el proyecto a la Dirección Regional de SERNATUR y CONADI para su revisión.

**8.6** Mejoramiento de senderos en sector Geiser del Tatio. Se presentará el proyecto a Dirección Regional de SERNATUR y Oficina Regional de CONADI para su revisión.

**8.7** Incorporación de parámetros estéticos en construcción de obras de arte (mampostería ornamental).

**8.8** Incorporación de señalización de información turística.

**8.9** Incorporación de señalización explicativa en miradores.

**8.10** Gestión para la utilización del rechazo de mina en sector Putana (Mejoramiento ambiental)

**8.11** El Contratista deberá certificar la procedencia del agua utilizada para las faenas, llevando un registro del monto utilizado mensualmente y de quienes han proporcionado dicho elemento.

**8.12** Monitoreo Arqueológico durante la obra. Para el resguardo del patrimonio arqueológico se considera, además, una asesoría arqueológica durante la ejecución de las faenas, con el fin de evitar y resguardar el patrimonio cultural de la zona.

**8.13** Monitoreo de vegetación durante la obra y trasplante de algunas especies en categoría de conservación vulnerable.

**8.14** Monitoreo de fauna durante la etapa de construcción.

**8.15** Elaboración de un Programa de Difusión, Educación y Capacitación Ambiental (DECA) a ejecutarse en la etapa de Obra.

**8.16** Inducción ambiental a la empresa contratista y asesoría de obras

**8.17** Planificación y ejecución de obras atendiendo a las características culturales de la zona con el fin de no alterar las festividades que se desarrollan en la localidad de Machuca.

**8.18** Certificar la procedencia del agua utilizada para las faenas.

**8.19** El titular tomará contacto con las comunidades Indígena Atacameña de Caspana, Toconce y Machuca, y se continuará con el proceso de Participación Ciudadana, con el fin de mantener informadas a las comunidades y además recibir las consulta y observaciones que éstas pudieran tener.

**8.20** El titular asume como compromiso voluntario enviar a la I. Municipalidad de Calama los siguientes documentos:

- La documentación que acredita que los residuos de los baños químicos se depositarán en un lugar autorizado.
- Los informes de la asesoría arqueológica.
- Las auditorías que se realicen al proyecto.

**8.21** El titular se compromete a enviar a la Dirección Regional del SAG una copia del Plan de Manejo comprometido en la Adenda N° 2 en forma previa a la ejecución del proyecto, con el fin de conocer los caudales, autorizaciones y lugares específicos de extracción de agua necesaria para la obra.

**8.22** El titular asume como compromiso voluntario que, ante eventos de derrames o accidentes en el que se vean afectados Recursos Naturales Renovables por contaminación, establecerá y desarrollará un programa de monitoreo de hidrocarburos y demás contaminantes atingentes en el punto de impacto y aguas abajo.

**8.23** El titular se compromete a incorporar señalética que identifique los sitios de cruce de animales silvestres, indicando la importancia de protección de la fauna presente en el sector.

**8.24** El titular se compromete a la instalación de letreros informativos que adviertan de la presencia de fauna silvestre en los tramos que unen el sector de Guatín y el Tatio. Esta señalética será enviada a la Dirección Regional del SAG para su visación.

**8.25** El titular se compromete a incorporar un profesional de la Secretaria Ejecutiva de Medio Ambiente y Territorio (SEMAT), dependiente del MOP en el seguimiento ambiental, además que se enviarán los informes de monitoreo arqueológico a la Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama.

**9.** Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del proyecto, el titular deberá informar a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, al menos con una semana de anticipación, el inicio de cada una de las etapas o fases del proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo. Además, deberá colaborar con el desarrollo de las actividades de fiscalización de los Órganos del Estado con competencia ambiental en cada una de las etapas del proyecto, permitiendo su acceso a las diferentes partes y componentes, cuando éstos lo soliciten y facilitando la información y documentación que éstos requieran para el buen desempeño de sus funciones.

**10.** Que, para que el proyecto "**Conservación y Mejoramiento Conexión Vial San Pedro - El Tatio (Rutas B-245 - 235), Región de Antofagasta** " pueda ejecutarse, necesariamente deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.

**11.** Que, el titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la Declaración de Impacto Ambiental, asumiendo, acto seguido, las acciones necesarias para abordarlos.

**12.** Que, el titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, la individualización de cambios de titularidad.

**13.** Que todas las medidas y disposiciones establecidas en la presente Resolución, son de responsabilidad del titular del proyecto, sean implementadas por éste directamente o, a través de un tercero.

**14.** Que, en razón de todo lo indicado precedentemente, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta