

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

CONSIDERACIONES AMBIENTALES APLICABLES A OBRAS DE PUENTES

Trabajo de Titulación para optar al Título de Técnico
Universitario en construcción

Alumnos:

Daniel Alejandro Pérez Plaza

Benjamín Ignacio Liberona González

Profesor Guía:

Ing. Marco Howes Herrera

2020

Dedicatoria

En primer lugar, doy gracias a al amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis padres por mi avance y desarrollo en la vida.

A mi Madre Elsa Plaza por ese amor incondicional que me has entregado en mis 21 añitos, por enseñarme la importancia de luchar por lo que uno quiere, por cada consejo sabio que me sirvió para seguir adelante y no darme nunca por vencido, estaré eternamente agradecida por todos los esfuerzos que has realizado para darme lo mejor y para que sea tan feliz como lo soy hoy en día, a ti mamita te dedico este gran logro de mi vida.

También agradecerle a la Universidad, por haberme permitido formarme como una persona de bien, también agradecer a todas las personas que fueron partícipes de este proceso y todas las experiencias y tratos que durante esta etapa vivimos. Principal y especialmente dar las gracias a el profesor don Marco Howes por su presencia en esta etapa de preparar mi trabajo de título, así también dando las gracias al profesor Alex Rojas por ayudarme a tener mejores ideas en la preparación de el trabajo de título.

Daniel Alejandro Pérez Plaza

Dedicatoria

Primero que todo quisiera agradecer a mi familia por el amor, apoyo, cariño, paciencia, y pasión que me entregaron durante el transcurso de mi carrera universitaria, ya que me brindaron todo lo que necesitaba en temas monetarios, en materiales y consejos, con el fin de darme fuerzas para seguir adelante con mi vida, luchando y esforzándome para completar mis metas.

Pero de una forma especial agradecer a mi madre Alejandra González Valenzuela, por el apoyo y por el amor que me entrego durante este proceso, ya que ella es la persona que siempre a estado en mi vida, cuidándome, incentivándome y enseñándome a proponerme metas hasta completarlas con el fin de surgir en la vida y ser el mejor en todo lo que haga. También darle las gracias a ella por su paciencia ya que habían instantes en los cuales me estresaba, y ella estaba presente para decirme que todo iba a ser para mejor y me daba un abrazo, calmando mi estrés y dándome las fuerzas para avanzar en mis estudios.

También quisiera agradecer a la universidad Técnico Federico Santa María, por la enseñanza que me entrego y por todas sus actividades que ayudan a mejorar mi salud física y psicológicamente, pero en especial quiero agradecer a dos profesores que estuvieron siempre presente durante el proceso del trabajo de título. Agradecer a mi profesor Marco Howes por aceptar ser el profesor guía de nuestro trabajo de título, dándonos ideas y enseñándonos como crear nuestro trabajo de título. Agradecer a el profesor Alex Rojas de igual forma por ayudarnos en todo el tema ambiental para nuestro trabajo de título.

Finalmente dar las gracias a mis amigos que estuvieron apoyándome y dándome consejos, para no dejar en el camino la carrera y terminarla de la mejor manera posible.

Benjamin Ignacio Liberona Gonzalez

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRUDUCCION

CAPITULO 1

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivos generales

1.2.2. Objetivos especificos

1.3. METODOLOGIA DEL TRABAJO

1.4. MARCO TEORICO

1.4.1. Instrumentos de gestion ambiental

1.4.2. Consideraciones ambientales

1.4.2.1. Marco general

1.4.2.2. Fundamentos

1.4.2.3. Medidas ambientales

1.4.3. Plan de manejo ambiental

1.4.3.1. Condiciones generales

1.4.3.2. Programas de actividades

1.4.3.3. Planes de manejo especificos

CAPITULO 2

2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGATORIAS

2.1.1. Identificacion de impactos ambientales

2.1. MEDIDAS RECUPERATIVAS Y COMPENSATORIAS

2.2. CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCION DE
PUENTES

2.2.1. Planes de manejo especifico

2.2.1.1. Plan de manejo para instalación de faenas y campamentos.

2.2.1.2. Plan de manejo para apertura, uso y abandono de botaderos.

2.2.1.3. Plan de manejo para apertura, explotación y abandono de empréstitos.

2.2.1.4. Plan de manejo para planta de áridos.

CONCLUSION

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ANEXO A:FICHA AMBIENTAL, PROYECTO NUEVO TRAZADO-NIVEL DE IDEA

ANEXO B: FICHA AMBIENTAL, PROYECTO NUEVO TRAZADO-NIVEL DE
PERFIL

ANEXO C: FICHA AMBIENTAL: PROYECTO NUEVO TRAZADO-NIVEL DE
ESTUDIO PRELIMINAR

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.1. Impactos ambientales positivos.

Tabla 2.1.2. Impactos ambientales negativos.

Tabla 2.1.3. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de diseño. .

Tabla 2.1.4. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de expropiaciones..

Tabla 2.1.5. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de contratación de mano de obra.

Tabla 2.1.6. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de instalación de faenas y campamentos.

Tabla 2.1.7. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de operación de planta de áridos.

Tabla 2.1.8. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de apertura, explotación y abandono de empréstitos.

Tabla 2.1.9. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de apertura, uso y abandono de botaderos.

Tabla 2.1.10. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de preparación área del trabajo.

Tabla 2.1.11. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de movimiento de tierra.

Tabla 2.1.12. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de transporte de materiales.

Tabla 2.1.13. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de interrupción temporal de servicios básicos.

Tabla 2.1.14. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de desvíos de tránsito.

Tabla 2.1.15. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de puentes y obras de drenaje.

Tabla 2.1.16 Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de colocación de capas granulares.

Tabla 2.2.1. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de expropiaciones. .

Tabla 2.2.2. Impactos ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de instalación, operación y abandono de faenas y campamentos.

Tabla 2.2.3. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de operación planta de materiales.

Tabla 2.2.4. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de apertura, explotación y abandono de empréstitos.

Tabla 2.5. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de apertura, uso y abandono de botaderos.

Tabla 2.2.6. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de movimiento de tierra.

Tabla 2.2.7. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de desvíos de tránsito.

Tabla 2.2.8. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en puentes y obras de drenaje.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Fotografía Botadero Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.

Figura 2.2. Fotografía Botadero Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.

Figura 2.3. Fotografía Botadero Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.

Figura 2.4. Fotografía empréstito en cauce natural Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.

Figura 2.5. Fotografía empréstito en cauce natural Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.

Figura 2.6. Fotografía Empréstito en pozo, Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.

Figura 2.7. Fotografía Empréstito en pozo Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.

SIGLAS Y SIMBOLOGIAS

A. SIGLAS

MOP: Ministerio de Obras Publicas

SEIA: Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

EIA: Evaluación del Impacto Ambiental

PMI: Plan de Manejo Integral

DIA: Declaración de Impacto Ambiental

I.T.O. : Inspección Técnica de Obra

CONAF: Corporación Nacional Forestal

CONAMA: Comisión Nacional del Medio Ambiente

DSN: Doctrina de Seguridad Nacional

TCN: Terreno de Cualquier Naturaleza

DGA: Dirección General de Aguas

DHO: Dirección de Obras Hidráulicas

MC: Manual de Carreteras

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero

B. SIMBOLOGÍA:

cm : centímetros

m : metros

° : grado

RESUMEN

Keywords: puentes, medio ambiente, manual de carretera

Esta tesis se basará en el “Manual de Carreteras, Volumen N° 9: Estudios y Criterios Ambientales en Proyectos Viales”, publicado en 2014.

Los planes de manejo ambiental se enmarcan en un Plan de manejo Integral, el cual contiene los planes de manejo específicos, que son: Plan de Manejo para Instalación de Faenas y Campamentos, Plan de Manejo para la Apertura, Uso y Abandono de Botaderos y Plan de Manejo para la Apertura, Explotación y Abandono de Empréstitos.

Estos planes de manejo buscan que el desarrollo del proyecto cree el menor impacto posible en el ambiente, apuntando especialmente a las actividades anexas al mismo.

Dentro de los planes de manejo se contemplan y describen los impactos que las labores inherentes de las faenas pueden provocar en el medio biótico, físico y social del sector, y propone las medidas de prevención y de mitigación de estos.

Dentro de este trabajo de título se contempla la creación de herramientas de evaluación del grado cumplimiento de los planes de manejo, así como indicadores que reflejen lo anterior, facilitando el seguimiento de los mismos.

Existen los Instrumentos de Gestión Ambiental por lo que son muy factible, son herramientas operacionales, cuya finalidad es proveer a los diversos actores, de mecanismos eficientes para la consecución, en forma balanceada, de sus objetivos ambientales y de desarrollo económico. Para apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas, se deberán adoptar, de manera sistemática, una gama de técnicas o instrumentos de gestión ambiental que contribuyan a que se alcancen resultados óptimos para todas las partes o grupos de interés de Medidas de control Ambientales.

INTRODUCCIÓN

La construcción de puentes es una de las actividades con mayor potencial de daño al ambiente, en particular cuando ocurre en áreas sensibles y vulnerables. A menudo no se respeta el impacto ambiental que estas construcciones provocan ya que muchas empresas no se preocupan del medio ambiente al construir. Es por ello que el Ministerio de Obras Públicas de nuestro país, a través de su Dirección de Vialidad, incorpora dentro de su proyecto de inversión en infraestructuras, la variable medioambiental.

Durante la etapa de construcción, cobran importancia algunas actividades asociadas al proyecto que impactan de una manera negativa al Medio Ambiente, algunas de estas son: Instalaciones de faenas, explotación de Empréstitos y Botaderos.

La mayor intervención al entorno se realiza durante la etapa de construcción y en menor medida durante la operación, es entonces durante esta etapa cuando se debe actuar para disminuir el impacto de las actividades asociadas a un proyecto teniendo una mejor aplicación metodológica de estudio, sin embargo, estos estudios han sido poco analizado respecto a su incidencia real en la ejecución en la etapa de la construcción.

Con la finalidad de disminuir y controlar los efectos adversos de las actividades asociadas a una determinada obra de infraestructuras, se debe desarrollar Plan Manejo Ambiental, el cual corresponde a un instrumento de gestión que define los procedimientos a seguir para estimar el impacto de la actividad, las medidas de mitigación y restauración y el seguimiento de estas.

CAPITULO 1. ANTECEDENTES GENERALES

1. ANTECEDENTES GENERALES

Las obras de puentes son un componente importante de la infraestructura vial de nuestro país. La construcción de estos genera efectos negativos en el ámbito biótico, físico y sociocultural de la zona intervenida, por lo que es de suma importancia abordar esta problemática investigando cuales son las consideraciones ambientales que se deben tomar en cuanto a la hora de construir obras de puentes, como por ejemplo en qué etapa de construcción es necesario realizar planes de manejo ambiental y que debe contener cada uno, o en caso de que una obra de puente se encuentre emplazada en una área silvestre protegida que se debe realizar, o que permisos sectoriales se deben solicitar, etc. Todo esto con la finalidad de que sirva de apoyo a empresas y profesionales a abordar de mejores formas estos temas.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A nivel de país la principal problemática que se enfrentan estas construcciones viales (puentes) es la baja participación de las empresas del rubro de la construcción en temas ambientales, ya que existe poco interés por informarse sobre los efectos negativos que estos producen al medio ambiental en general trayendo como consecuencias problemas en la calidad de aire, suelos, aguas y ruidos superando muchas veces los límites permisibles.

Para implementar estas consideraciones ambientales hay que superar la burocracia y el miedo que en ciertas formas se adopta quizás por desinformación y por la falta de responsabilidad social en la ejecución de estas obras ya que muchas veces este ámbito está relacionado con términos de poca rentabilidad, pérdida de tiempo, etc.

En los últimos años a nivel mundial se han realizado varios estudios de investigación de los residuos producidos por la industria de la construcción con el fin de medir principalmente sus impactos ambientales (Agyekum et al., 2012) entregando medidas para su reducción, análisis ciclo de vida y diversas formas de tratamientos (Ortiz et al., 2010).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Establecer las consideraciones ambientales que se deben tomar en cuenta durante la ejecución de obras de puentes con el fin de identificar y controlar los efectos ambientales negativos, estableciendo medidas de control, mitigación y reparación ambiental en cada uno de los componentes ambientales afectados.

1.2.2 Objetivos específicos

- Presentar los requerimientos ambientales necesarios para obras de puentes en toda su etapa constructiva.
- Estructurar un informe para obras de puentes, donde se muestren los contenidos mínimos y el formato exigido por el MOP, y con todas sus medidas preventivas y mitigatorias.
- Diseñar un sistema de control mediante listas de chequeo para verificar el cumplimiento de las consideraciones ambientales.

1.3 METODOLOGÍA DEL TRABAJO

La primera etapa conceptual de los estudios de impacto ambiental consiste en identificar y predecir las alteraciones que se producen con motivo del proyecto. Esta etapa consta, por una parte, del análisis del proyecto, donde se estudian sus objetivos y su oportunidad y se especifican aquellas acciones susceptibles de producir impactos; por otra, y al mismo nivel, se define la situación preoperacional del entorno, que comprende la concreción del ámbito y variables a contemplar, la identificación de aquellos elementos de estas variables susceptibles de ser modificados, el inventario de estos elementos y la valoración del inventario. El último proceso de esta etapa sería enfrentar la información proporcionada por el análisis de proyecto y el estudio de la situación preoperacional, lo que daría lugar a la identificación y predicción de las alteraciones que puede generar cada alternativa.

1.3.1 Metodología utilizada de investigación

Su metodología se basa en los niveles de idea, perfil, preliminar, anteproyecto y estudio definitivo. En cada uno de los niveles de estudio se deberán abordar los temas que en su conjunto dan forma a la metodología general de evaluación de impactos ambientales, siendo estos de la descripción de proyecto, caracterización del medio ambiente, identificación de impactos ambientales, evaluación de impactos ambientales y las medidas ambientales.

Además se tratan, también por nivel de estudio, las consideraciones legales ambientales, la participación ciudadana y la gestión ambiental en áreas protegidas.

Los requerimientos para el estudio ambiental de este tipo de proyecto consideran un análisis de las principales componentes del medio ambiente. Es así como son presentadas metodologías, procedimiento y criterios para la caracterización del aire, agua, suelo, ruido y vibraciones, flora y vegetación, fauna, ecosistema acuático, población, patrimonio cultural y arqueológico, paisaje y estética, y organizaciones territoriales.

1.4 MARCO TEÓRICO

1.4.1 Instrumentos de gestión ambiental

Los Instrumentos de Gestión Ambiental son herramientas operacionales, cuya finalidad es proveer a los diversos actores, de mecanismos eficientes para la consecución, en forma balanceada, de sus objetivos ambientales y de desarrollo económico. Para apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas, se deberán adoptar, de manera sistemática, una gama de técnicas o instrumentos de gestión ambiental que contribuyan a que se alcancen resultados óptimos para todas las partes o grupos de interés (Gobierno, Comunidad, Empresarios, entre otros).

Los Instrumentos de Gestión Ambiental contemplados en la Ley de Bases, son los siguientes:

- Educación y la Investigación.

- Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Participación de la Comunidad en el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Normas de Calidad Ambiental y de la Preservación de la Naturaleza y Conservación del Patrimonio Ambiental.
- Normas de Emisión.
- Planes de Manejo, Prevención y Descontaminación.

Dentro de esta Ley se definen algunos conceptos que serán de gran importancia dentro de este trabajo de título, estos son:

- Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.
- Impacto Ambiental: la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.

Además, en su Párrafo 6º, artículo N° 41 y siguientes establece los lineamientos a seguir acerca de los Planes de Manejo Ambiental.

Párrafo 6º De los Planes de Manejo, Prevención o Descontaminación.

Artículo 41 El uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables se efectuar asegurando su capacidad de regeneración y la diversidad biológica asociada a ellos, en especial de aquellas especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.

Artículo 42 El organismo público encargado por la ley de regular el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en un área determinada, exigir., de acuerdo con la normativa vigente, la presentación y cumplimiento de planes de manejo de los mismos, a fin de asegurar su conservación.

Estos incluirán, entre otras, las siguientes consideraciones ambientales:

- a) Mantenimiento de caudales de aguas y conservación de suelos.
- b) Mantenimiento del valor paisajístico.
- c) Protección de especies en peligros de extinción, vulnerables, rara o insuficientemente conocida.

Lo dispuesto en este artículo es sin perjuicio de lo establecido en otros cuerpos legales, sobre planes de manejo de recursos naturales renovables, y no se aplicará a aquellos proyectos o actividades respecto de los cuales se hubiere aprobado un Estudio o una Declaración de Impacto Ambiental.

1.4.2 Consideraciones ambientales de la dirección de vialidad.

1.4.2.1 Marco general.

El desarrollo sustentable es un desafío de la sociedad en su conjunto y es un objetivo general de la política de desarrollo económico de nuestro país. Los proyectos de inversión en obras de infraestructura deben concebirse de modo de maximizar los beneficios ambientales y minimizar los costos ambientales, evitando comprometer la capacidad de renovación de los recursos naturales, así como la calidad natural del aire, del agua y de los suelos.

1.4.2.2 Fundamentos.

Los fundamentos de la Gestión Ambiental de la Dirección de Vialidad son los siguientes:

- Calidad de vida de las personas: Se deberá favorecer el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del Medio Ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.

- Complementariedad entre desarrollo socioeconómico y la sustentabilidad ambiental: Se deberá facilitar que se salvaguarde la disponibilidad en cantidad y calidad de los recursos naturales, favoreciendo su uso racional de modo de potenciar el desarrollo.

- La determinación del sentido y alcance de los proyectos del Ministerio de Obras Públicas, entre ellos los de la Dirección de Vialidad. Se deberá definir, en forma temprana, los por qué y los para qué de los mismos, así como la necesaria complementariedad entre desarrollo y Medio Ambiente.

- Equidad Social y superación de la pobreza: Se deberá asegurar la igualdad de oportunidades en el acceso a los beneficios del desarrollo y a una calidad de vida mejor.

1.4.2.3 Medidas ambientales.

Las Medidas Ambientales son actividades, obras o diseños que tienen como principal objetivo tratar todos aquellos impactos ambientales que, posteriormente a su valoración, resultan importantes o significativos.

Estas medidas se aplican para disminuir los impactos ambientales negativos significativos. Ellas pueden ir desde simples rectificaciones al eje del trazado hasta la construcción de tramos a desnivel que permitan conservar y/o mejorar seguridad y conectividad entre un lado y otro del camino.

En el reglamento del SEIA se introduce la obligatoriedad de presentar un Plan de Mitigación, Reparación y Compensación, para todos aquellos proyectos que ingresan mediante un EIA. Adicionalmente, este Plan se complementa con medidas de prevención de riesgos y control de accidentes ambientales.

La Dirección de Vialidad, independiente de si alguno de sus proyectos ingresa al SEIA, elaborará una nómina de especificaciones itemizada de medidas ambientales con el fin de asegurar que, en general, las externalidades del proyecto sean incorporadas a los costos de construcción de las obras.

A continuación, se presenta una descripción de los diferentes tipos de medidas que se pueden aplicar en un proyecto vial.

a) Medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos generados por el proyecto o sus actividades complementarias. Estas medidas pueden dividirse en dos grupos:

- Aquellas que impidan o eviten completamente el impacto negativo significativo, mediante la eliminación del Aspecto Ambiental Significativo responsable de dicho impacto.
- Aquellas que minimizan o disminuyen el impacto significativo, mediante una adecuada reducción de los elementos que hacen que el impacto sea significativo.

b) Medidas de reparación y/o restauración.

Tienen por finalidad reponer los componentes o elementos ambientales sobre los cuales se generan los impactos negativos significativos, dejándolos en un nivel de calidad similar a la que tenía antes de la construcción del proyecto.

c) Medidas de compensación.

Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo de igual valor ambiental que el efecto adverso que se requiere compensar. Estas medidas deben incluir el reemplazo o sustitución de aquellos recursos naturales o elementos ambientales que se puedan afectar y para los cuales no es posible ni mitigar ni restaurar y/o reparar. El reemplazo o sustitución debe hacerse por otros recursos o elementos de similares características, clase, naturaleza y calidad.

d) Medidas de prevención de riesgos.

Este tipo de medidas tiene por finalidad evitar que el riesgo sobre la población o el Medio Ambiente asociado al proyecto vial aumente hasta niveles no aceptables de tolerancia, con lo cual se hace inaceptable su presencia. Estos riesgos deben ser detectados durante la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

e) Medidas de control de accidentes.

Estas medidas tienen por finalidad permitir la intervención eficaz en situaciones de contingencia que debido a sucesos que alteren el desarrollo normal de alguna actividad y puedan causar daños a la vida y/o salud de las personas o al Medio Ambiental.

1.4.3 Plan de manejo ambiental (Sección 9.702 del volumen N°9 del Manual de Carretera)

1.4.3.1 Condiciones generales (9.702.1)

Se elaborará un Plan de Manejo Integral (PMI) para la construcción de las obras proyectadas en la Fase de Estudio. Este plan deberá ser presentado por el Contratista al Inspector Fiscal del contrato, para su aprobación, previo al inicio de la construcción de las obras.

Este plan se elaborará para todo tipo de proyecto, pudiendo ser éste de nuevo trazado, cambio de estándar, o recuperación de estándar.

Para aquellos proyectos, cuyos potenciales impactos ambientales sean poco significativos, de acuerdo a lo indicado por la Dirección de Vialidad, la elaboración de este plan consistirá en el análisis de los lugares donde se instalarán las obras anexas, incluyendo en detalle, la forma en que se cumplirán los requisitos ambientales específicos del proyecto.

La elaboración del plan permitirá definir la gestión ambiental que se deberá aplicar en la construcción de las obras. No obstante, cabe la posibilidad de que surjan obras adicionales, no consideradas en el PMI y que resulten fundamentales para la buena ejecución de éste. El costo de dichas obras se considerará incluido en los Gastos Generales del Contratista.

El Contratista deberá entregar el PMI al Inspector Fiscal, para su aprobación, antes de comenzar cualquier obra anexa (Instalaciones de faena y campamentos, botaderos, empréstitos, plantas de producción de materiales, etc.). El Inspector Fiscal se hará asesorar por los especialistas de la Dirección de Vialidad, según sea la importancia del tema específico que se está abordando.

1.4.3.2 Programa de actividades (9.702.2)

El PMI debe contener un programa de actividades, en el cual se especificará las etapas según las cuales se implantará el PMI y sus respectivos planes específicos. Este programa debe ser consecuente con la programación general de la obra.

El programa deberá abordar el tema de la solicitud de permisos ambientales; los que deberán ser solicitados por el Contratista a los organismos de la administración del Estado con competencias ambientales, según corresponda. Los permisos que debe solicitar el Contratista son aquellos especificados en las bases de licitación del proyecto y aquellos asociados a las actividades cuyos lugares de emplazamiento sean de su responsabilidad.

1.4.3.3 Planes de manejo específicos (9.702.3)

El PMI debe estar constituido por los Planes de Manejo Específicos indicados a continuación:

- Plan de Manejo para la Instalación de Faenas y Campamentos.
- Plan de Manejo para la Apertura, Uso y Abandono de Botaderos.
- Plan de Manejo para la Apertura, Explotación y Abandono de Empréstitos.
- Plan de Manejo para Plantas de Producción de Materiales.

Por otra parte, cuando el estudio así lo indique, se deberá elaborar e implantar los siguientes Planes Especiales.

- Plan de Manejo para Corta y Reforestación de Bosques para Ejecutar Obras Civiles.
- Plan de Manejo para Forestación y Reforestación.
- Rescate Arqueológico.

Los Planes de Manejo de las actividades asociadas a un proyecto deben ser elaborados por la Empresa Contratista, Subcontratista o Sociedad concesionaria, según corresponda, y luego ser presentados para aprobación del Inspector Fiscal de la obra. Si el proyecto ingresa al SEIA, la DIA o EIA debe incorporar los Planes de Manejo pertinentes. Si el proyecto no ingresa al SEIA,

igualmente deberá considerar el desarrollo de los Planes de Manejo correspondientes, los que deberán ser presentados para revisión y aprobación al Inspector Fiscal de la obra, con apoyo del ITO ambiental (cuando exista) y de la Unidad de Medio Ambiente de la Dirección correspondiente.

En todos los casos, si es pertinente la realización del Plan de Manejo Forestal, este debe presentarse a CONAF, quien lo aprueba o rechaza.

Las actividades no podrán iniciarse sin tener los Planes de Manejo que corresponden aprobados. En caso de rechazo de un Plan de Manejo por alguna de las entidades revisoras (CONAMA Nacional o Regional, Inspector Fiscal o CONAF), la Empresa Contratista, Subcontratista o Sociedad Concesionaria, según corresponda, deberá presentar otro lugar para el desarrollo de la actividad o mejorar las condiciones definidas en dicho Plan de Manejo.

De esta manera, para la elaboración de Planes de Manejo se deben considerar los siguientes criterios generales:

a) Criterios relativos a la obra

- Minimizar la alteración de terrenos vegetales.
- Evitar desarrollar actividades cerca de cursos de agua.
- Evitar el uso de materiales tóxicos y no biodegradables.
- Evitar la tala de árboles y roce de la vegetación existente.
- Privilegiar uso de red vial existente, tanto formal como informal.
- Asegurar el uso de equipos de seguridad de las personas que realizan actividades con riesgo de accidentes.
- construcción de zanjas sanitarias in situ.
- Almacenar de manera temporal, ordenada y segura los residuos industriales peligrosos.

b) Criterios relativos al control de las actividades

- Llevar un registro fotográfico del lugar, antes, durante y después del desarrollo de las actividades.

c) Criterios relativos a los subcontratos

- Incorporar a los subcontratos exigencias ambientales que deberán cumplir conforme a la Política Ambiental y Territorial Participativa del MOP.

d) Criterios relativos a la comunidad afectada

- Tomar contacto con la comunidad del entorno del área de trabajo, para informar sobre el desarrollo de las actividades y las medidas ambientales a considerar durante su ejecución.
- Mantener buenas relaciones con la comunidad del entorno del área de trabajo, para disminuir la aparición de conflictos.

e) Criterios relativos a la legislación y tramitación de permisos

- Verificar que se dispone de todos los permisos requeridos para la ejecución de las actividades.
- Tramitación de permisos municipales.
- Cumplimiento de lo dispuesto en la ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en la normativa ambiental vigente.
- Tramitación de permisos sectoriales.
- Cumplir con lo establecido en la Ley de Bosques.
- Cumplir con lo establecido en la Ley sobre Monumentos Nacionales, al descubrir ruinas, yacimientos, piezas de carácter histórico, paleontológico, arqueológico y antropológico durante el desarrollo de las actividades.

CAPITULO 2: MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGATORIAS EN OBRAS DE
PUENTES

2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGATORIAS EN OBRAS DE PUENTES.

2.1.1 Identificación de Impactos Ambientales

La Ley 19.300 define Impacto Ambiental como “alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad asociada en un área determinada”.

Medio Ambiente se define como “sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural que rige y condiciona la existencia y desarrollo en la vida en sus múltiples manifestaciones”

Como consecuencia de la construcción de obras de puentes se pueden ver alterados los medios físico, biótico y socioeconómico de la zona intervenida, tanto de forma positiva como negativa. Por ese motivo que se busca, mediante la aplicación de medidas preventivas y correctivas evitar o minimizar estos impactos negativos (Tabla 2.1.2) sobre el medio ambiente, y los impactos positivos (Tabla 2.1.1) que generan este tipo de proyecto.

Tabla 2.1.1. Impactos ambientales positivos.

Fuente: Manual de carreteras (MC) volumen 9, edición 2014.

IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS	
Proyectos de obras de puentes interurbanos	Proyectos de obras de puentes urbanos
- Ahorro de recursos en la operación de vehículos. - Beneficio a los usuarios. - Soberanía e integración territorial. - Mejoramientos de accesos.	- Mejoramiento global de la calidad del aire. - Mejoramiento global de la calidad acústica.

	- Apoyo al ordenamiento estructurante de la ciudad.
- Aumentos de los niveles de seguridad. - Contratación mano de obra. - Apoyo a sectores productivos.	- Fomento de actividades económicas. - Beneficio a los usuarios.

Tabla 2.1.2. Impactos ambientales negativos.

Fuente: Manual de Carretera (MC) Vol. 9, edición 2014, Chile.

<i>IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS</i>

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Disminución de la calidad del aire.- Disminución de la calidad del agua.- Pérdida de suelo.- Disminución de la calidad del suelo.- Disminución de la calidad acústica- Cambio de la estructura de la vegetación.- Cambio en la composición de la flora.- Alteración de hábitat.- Alteración de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.- Cambio en indicadores demográficos.- Alteración del patrimonio cultural y arqueológico.- Alteración del valor paisajístico o turístico de una zona.- Cambio de la organización territorial. |
|--|

A continuación, se presentan una serie de tablas donde se vinculan diferentes actividades generadas en un proyecto de obras de puentes, con los posibles impactos ambientales negativos que se generarían y las medidas ambientales posibles de aplicar para mitigarlos en cada una de las etapas del proyecto.

Tabla 2.1.3. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de diseño.

Fuente: Manual de Carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

ETAPA DE DISEÑO	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Físico	
- Alteración de cursos de agua producto de diseños que eliminan red de drenaje natural. - Alteración en la estabilidad de taludes producto de la elección de trazado por sectores montañosos. - Aumento de la contaminación atmosférica producto de trazados cercanos a sectores habitados vulnerables. - Aumento del ruido de fondo en sectores con receptores	- Elegir un trazado respetuoso del medio ambiente, evitando producir, por ejemplo, los impactos señalados. - Preferir el trazado de caminos en superficie llana, y evitando el cruce de cursos de aguas superficiales. - Evitar producir efecto dique con la plataforma del camino. - Alejar el trazado del camino de receptores.
Medio Biótico	
- Corta de flora innecesaria durante las campañas de topografía. - Deterioro de hábitats de especies protegidas por la elección del puente. - Intervención de la vegetación protegida o endémica del sector dada la elección del puente.	- Capacitar a los profesionales respecto del reconocimiento de especies de flora nativa, con el fin de evitar su corta. - Elegir trazados respetuosos de los hábitats de especies de la fauna protegida. - Elegir trazados que evite intervenir sobre la vegetación protegida o endémica.
Medio Socioeconómico	

- Aumento del riesgo de accidente producto de la construcción de obras de puentes.	- Diseñar aceras en sectores poblados para evitar el tráfico de peatones sobre la calzada. - Diseñar paraderos de buses protegidos del tráfico del camino. - Implementar proyectos de iluminación tanto para aumentar
- Deterioro del patrimonio cultural producto de elección de trazado que pase por encima de él. - Disminución del valor paisajístico y estético de zonas producto de trazados que no se ajustan a la geomorfología del entorno.	la seguridad como para poner en valor el paisajismo del camino. - Evitar trazar el eje del camino sobre elementos del patrimonio cultural. - Ajustar el trazado a la geomorfología del entorno. - Diseñar zonas de descanso y miradores que permitan resaltar el valor paisajístico del entorno. - Asegurar el acceso a servicios.

Tabla 2.1.4. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de expropiaciones.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

EXPROPIACIONES	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACION
Medio Físico	
- Cambio del uso del suelo	- Definir el trazado teniendo en cuenta la condición de minimizar el paso por propiedad privada de alto valor productivo.

Medio Socioeconómico	
- Traslado de población de áreas expropiadas. - Ganancias o pérdidas patrimoniales de los propietarios de los suelos expropiados. - Traslado de población especializada productivamente. - Deterioro de las redes de apoyo social por desvinculación con vecinos.	- Plan de desarrollo integral que impulse los potenciales beneficios económicos que acarreará la obra para la comunidad. - Planes de reinserción laboral una vez finalizada la obra. - Ocupación de mano de obra local, profesional, técnica y obrera. - Diseño de estrategia de protección de los espacios culturalmente relevantes para la comunidad de afectados por la obra. - Plan de comunicación intercultural con los grupos
- Redefinición de los espacios por parte de la población afectada. - Alteración de las variables culturales del espacio étnico. - Cambio de uso de suelo.	étnicos afectados, que se dé cuenta de los alcances de la obra vial y el efecto particular sobre su comunidad y tradiciones. - Participación coordinada con organismos que regulan la normativa de uso de suelo.

Tabla 2.1.5. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de contratación de mano de obra.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Socioeconómico	
- Aumento temporal de población por llegada de trabajadores al área del proyecto. - Aumento temporal del índice de masculinidad. - Cambio de especialización productiva de la población local al incorporarse a la construcción del proyecto.	- Ocupación de mano de obra local. - Dotación de Infraestructura adecuada. - Planes de reinserción laboral una vez finalizada la obra.

Tabla 2.1.6. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de instalación de faenas y campamentos.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile).

INSTALACIÓN DE FAENAS Y CAMPAMENTOS	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Físico	
- Disminución de la calidad del aire - Cambio procesos de erosióndeposición. - Pérdida de calidad de las aguas. - Erosión - Ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos susceptibles de causar riesgos. - Compactación de suelo, lo que afecta la capacidad de aireación de éste y el movimiento del agua en el suelo, en cuanto a la magnitud del complejo absorbente, la capacidad de retención de agua y la capacidad portante. - Contaminación de suelo por vertido de sustancias contaminantes. - Disminución de la capacidad de uso del suelo. - Aumento de los niveles de ruido y vibraciones.	- Seleccionar el sitio de emplazamiento de las faenas y/o campamentos lejos de zonas vulnerables. - Disminuir recorridos y humectar. - Proveer de carpas y obligar a su uso en camiones tolvas. - Instalar malla raschell corta viento, con respecto a la zona de carga y descarga de tierras y áridos. Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción. - Impedir los vertidos de aceites y grasas en cursos de agua superficiales a la hora de la limpieza de los motores. - Implementar un sistema de drenaje que garantice el correcto escurrimiento (superficial y subterráneo) de las aguas. - Una vez terminadas las obras recuperar la cobertura edáfica superficial. - Construir barreras acústicas temporales.

Medio Biótico	
- Cambio en la estructura de la vegetación presente en el área intervenida. - Disminución de superficie vegetada. - Alteración del número de individuos por especies debido a remoción de biomasa. - Disminución de superficie disponible para las especies. - Alteración de parámetros físico químicos por incorporación de material alóctono. - Alteración en el número de especies presentes por efecto de perturbaciones en el sistema acuático.	- Restringir movimiento de maquinarias evitando destrucción de árboles y arbustos. Trazar vías para la circulación de vehículos y maquinarias. - Limitar superficie a intervenir a lo estrictamente necesario, evitando la corta innecesaria de árboles y arbustos. - Limitar el área a utilizar a lo necesario, respetando la existencia de corredores naturales de la fauna. - Evitar cualquier descarga de materiales contaminantes directamente a cursos o cuerpos de agua. - Prohibir la pesca y caza furtiva. - Restringir el desplazamiento y estacionamiento de vehículos a zonas claramente delimitadas. - Prohibir el consumo de vegetación como leña.
Medio Socioeconómico	
- Cambio de especialización productiva de la población local al incorporarse a la construcción del proyecto. - Redefinición del uso de ciertos espacios comunitarios y privados. - Aumento del flujo de camiones y maquinaria pesada. - Pérdida de la continuidad espacial y territorial	- Dotación de infraestructura adecuada. - Planes de reinserción laboral una vez finalizada la obra. - Plan de reutilización de los espacios privados y públicos en el nuevo contexto, consensuado con la comunidad. - Creación de alternativas viales seguras y eficaces.

- Dificultad de acceso a servicios y equipamiento. - Corte de relaciones comunitarias. - Alteración y/o destrucción de sitios arqueológicos por acción antrópica parcial o total. - Deterioro de la calidad visual.	- Permitir a la comunidad acceso a servicios y equipamientos básicos. - Disminuir la fragmentación de la comunidad y la pérdida de su red de servicios y equipamiento. - Prospección arqueológica. - Rescate arqueológico. - Supervisión Arqueológica. - Habilitar instalaciones de calidad, prefiriendo construcciones armónicas con el entorno.
--	--

Tabla 2.1.7. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de operación de planta de áridos.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

OPERACIÓN PLANTA DE ARIDOS	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Físico	
- Disminución de la calidad de aire - Aumento del ruido ambiente por uso de maquinaria pesada, tránsito de camiones. - Generación de residuos de construcción.	- Instalar malla raschell portátil contraviento, con respecto a la zona de carga y descarga de tierras y áridos. - Encapsular correas y canales de descarga bajo tolvas en plantas de áridos. - Encapsular buzones de chancadoras. - Instalar filtros a chimeneas de plantas de asfalto. - Asegurarse de que la maquinaria que opere cuente con revisión técnica al día, en especial los gases deberán ser revisados como mínimo cada 3 meses.

	- Construir barreras acústicas provisionales.
Medio Biótico	
- Alteración de parámetros físicoquímicos por incorporación de material alóctono. - Alteración en el número de especies presentes por efectos de perturbaciones en el sistema acuático.	- Prohibir cualquier descarga de materiales directamente a cursos o cuerpos de agua superficiales. - Prohibir la pesca furtiva y la caza por parte de personal asociados a las obras.
Medio Socioeconómico	
- Generación de ruido, pérdida de tranquilidad, peligro de accidentes. - Redefinición del uso del espacio por parte de la obra afectando la población por instalación de las plantas de extracción de materiales. - Alteración/destrucción de sitios arqueológicos por acción antrópica parcial o total.	- Pantallas acústicas. - Información y coordinación con la población local. - Monitoreo de los niveles de ruido sobre la población. - Diseño de estrategia de protección de los espacios culturalmente relevantes para la comunidad afectados por la obra. - Supervisión Arqueológica. - Emplazamiento a una distancia no menor a 1000m de centros poblados o zonas agrícolas.

Tabla 2.1.8. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de apertura, explotación y abandono de empréstitos.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

APERTURA, EXPLOTACIÓN Y ABANDONO DE EMPRESTITOS	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Físico	
- Disminución de la calidad del aire - Alteración de los escurrimientos de los cursos de aguas superficiales.	- Disminuir las alturas relativas de descarga de tierra y áridos a las menores cotas posibles. - Humectar tierras y áridos antes de cargas y descargar. - Disminuir recorridos y humectar. - Proveer de carpas y obligar a su uso en camiones tolva.

- Pérdida de suelo. - Disminución de la calidad del suelo. - Inestabilidad de taludes y cortes. - Aumento de erosión en laderas. - Cambios en la geomorfología natural. - Disminución de la capacidad de uso del suelo. - Aumento de los niveles de ruido.	- Instalar malla raschell portátil corta viento, con respecto a la zona de carga y descarga de tierras y áridos. - Localizar empréstitos lejos de zonas sensibles y protegidas, etc. - Restricción de vehículos al interior de sitio de empréstitos para evitar sobre compactación. - Protección de la capa superficial, realizando acopios de material de escarpe en montículos no superiores al 1,5 m de altura y cubrirlos en época o zonas lluviosas. - Evitar la construcción de empréstitos en áreas sujetas a inestabilidad de terreno, o bien tomar todas las precauciones en este caso. - Construcción de contrafosos para interceptar las escorrentías antes que alcancen zonas erosionables de paredes de empréstitos de cerros. - No emplazarse en sitios de interés geológico que tengas fines paisajísticos a fin de evitar su perturbación. - Una vez terminadas las obras recuperar la cobertura edáfica.
Medio Biótico	
- Cambio en la estructura de la vegetación presente en el área intervenida. - Disminución de superficie vegetada.	- Emplazar el empréstito en sitios de bajo valor edafológico, restringiendo el área intervenida. - La superficie a intervenir deberá limitarse a la zona de extracción

- Alteración de la composición de especies presentes en área intervenida. - Alteración del número de individuos por especies debido a remoción de biomasa. - Disminución de superficie disponible para las especies. - Pérdida de especies por cambio en las condiciones naturales. - Alteración de parámetros físicos químicos por incorporación de material alóctono. - Alteración en el número de especies presentes por efecto de perturbaciones en el sistema acuático.	delimitando claramente las vías de acceso. - Restableces condiciones mínimas del suelo para la recolonización natural, lo que incluye nivelación del suelo, cubierta de material fino de 30cm, recubrimiento de capa superior con el material proveniente de escarpe. - Prohibir caza furtiva y actividades de pesca. - Evitar descarga de materiales contaminantes a cursos y cuerpos de agua. Remover lo menos posible el sedimento del fondo. - No realizar extracciones directamente en el agua. Evitar intervenciones innecesarias en caudales o cuerpo de agua. - Cubrir con material de escarpe los taludes del pozo favoreciendo los procesos normales de recolonización.
Medio Socioeconómico	
- Redefinición del uso del espacio por parte de la población afectada. - Alteración y/o destrucción de sitios arqueológicos por acción antrópica total o parcial. - Deterioro de las características paisajísticas del entorno.	- Plan de reutilización de los espacios privados y públicos en el contexto, consensuado con la comunidad. - Prospección arqueológica. - Incorporar diseños paisajísticos según entorno dominante considerando formas, vegetación, colores. - Coordinación con organismo que regulan el uso del territorio (municipios).

Tabla 2.1.9. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de apertura, uso y abandono de botaderos.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

APERTURA, USO Y ABANDONO DE BOTADEROS	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Físico	
- Disminución de la calidad de aire - Interferencia y/o desvío de redes. de drenajes superficiales. - Pérdida de suelo. - Disminución de la calidad del suelo. - Cambios en la morfología natural de terreno. - Disminución de la capacidad de uso del suelo. - Cambios en la morfología natural de terreno. - Disminución de la capacidad de uso del suelo.	- Elegir los lugares de botaderos lejos de sectores vulnerables. - Disminuir las alturas relativas de descarga de tierra y áridos. - Humectar tierras y áridos antes de cargar y descargar. - Disminuir recorridos y humectar. - Proveer de carpas a camiones tolvas. - Instalar malla raschell portátil corta viento, con respecto a la zona de carga y descarga de tierras y áridos. - Protección de la capa superficial realizando acopios de material de escarpe en montículos no superiores al 1,5 m de altura y cubrirlos en época de precipitaciones o zonas lluviosas. - Tratar de aislar sitios de interés geológico que tengan fines paisajísticos. - Escarificar la superficie de los botaderos y promover la revegetación. - Disminuir la altura y suavizar las pendientes del botadero. - Respetar los drenajes de escorrentía.
Medio Biótico	

- Cambio en la estructura de la vegetación presente en el área intervenida. - Disminución de superficie vegetada. - Alteración de la composición de especies presentes en área intervenida. - Alteración del número de individuos por especies debido a remoción de biomasa. - Cambio en el número de individuos por especie debido a la creación de un nuevo hábitat.	- Emplazar botaderos en sitios de bajo valor edafológico o con cobertura vegetal de tipo herbácea. No cubrir con materiales los troncos de árboles o arbustos. - Limitar área de intervención a sectores sin evidencia de madrigueras. - Prohibir la caza y captura de animales.
Medio Socioeconómico	
- Redefinición del uso del espacio por parte de la población afectada. - Alteración y/o destrucción de sitios arqueológicos por acción antrópica total o parcial. - Deterioro en las características paisajísticas del entorno. - Cambio de uso de suelo.	- Plan de reutilización de los espacios privados y públicos en el nuevo contexto, consensuado con la comunidad. - Prospección arqueológica. - Incorporar diseños paisajísticos según entorno dominante considerando formas, vegetación, colores. - Coordinación con organismos que regulen el uso del territorio (municipios).

Tabla 2.1.10. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de preparación área del trabajo.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

PREPARACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACION
Medio Biótico	
- Cambio en la estructura de la vegetación presente en el área intervenida. - Disminución de superficie vegetada. - Alteración de la composición de especies presentes en área intervenida. - Alteración del número de individuos por especie debido a remoción de biomasa. - Pérdida de especies por cambio en las condiciones naturales. - Alteración en el número de especies presentes por efecto de perturbaciones en el sistema acuático.	- Limitar el área de intervención a lo estrictamente necesario. - Reforestar con especies nativas o con especies que fueron retiradas antes de comenzar la construcción de las obras.
Medio Socioeconómico	
- Aumento de vulnerabilidad debido al riesgo de accidentes por demolición. - Generación de ruido, pérdida de tranquilidad, peligro de accidentes. - Aumentos de los tiempos de desplazamiento. - Alteración y/o destrucción de sitios arqueológicos por acción antrópica total o parcial. - Deterioro de la calidad visual.	- Plan de prevención de riesgo y programas de contingencia. - Información y coordinación con la población local. - Monitoreo de los niveles de ruido sobre la población. - Generación de pasos peatonales y vehículos para la población local. - Permitir a la comunidad acceso a servicios y equipamientos básicos. - Supervisión Arqueológica.

- Demolición de edificios y estructuras, desaparición de usos existentes.	- Control de limpieza y retiro oportuno de escombros de cualquier tipo.
---	---

Tabla 2.1.11. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de movimiento de tierra.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

MOVIMIENTO DE TIERRA	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Físico	
- Disminución de la calidad de aire. - Pérdida de suelo. - Erosión. - Inestabilidad de taludes de cortes. - Cambios en la morfología natural del terreno. - Aumento del ruido ambiente por uso de maquinaria pesada.	- Disminuir las alturas relativas de descarga de tierra y áridos a las menores cotas posibles. - Disminuir recorridos y humectar. - Proveer de carpas y obligar a su uso en camiones tolvas. - Instalar malla raschell portátil corta viento, con respecto a la zona de carga y descarga de tierras y áridos. - Señalización para mantener el tráfico fluido y constante. - Restringir la circulación de vehículos y maquinarias solamente a aquellos caminos de desvíos implementados por la obra. - Evitar transitar por sectores que no hayan sido habilitados para tal efecto. - Establecer límites de velocidad máxima. - Instalar barreras acústicas temporales. - Evitar tránsito de maquinaria pesada por cercanía de localidades.

Medio Biótico	
- Cambio en la estructura de la vegetación presente en el área intervenida. - Disminución de superficie vegetada. - Alteración de la composición de especies presentes en área intervenida. - Alteración del número de individuos por especies debido a remoción de biomasa. - Pérdida de especies por cambio en las condiciones naturales. - Disminución de la densidad por especie debido a pérdida de hábitat. - Alteración de parámetros físicos químicos por incorporación de material alóctono. - Alteración en el número de especies presentes por efecto de perturbaciones en el ecosistema acuático.	- Limitar el área a intervenir en la faja y obras anexas (empréstitos, instalaciones de faenas, botaderos, plantas, campamento) a lo estrictamente necesario. - Restablecer condiciones mínimas del suelo para la recolonización natural, lo que incluye nivelación de suelo, cubierta de material fino de 30 cm, recubrimiento de capa superior con el material proveniente de escarpe. - Evitar la incorporación a cuerpos y cursos de agua de material particulado.
Medio Socioeconómico	
- Cierre de accesos vehiculares a las viviendas. - Generación de ruido, pérdida de tranquilidad. - Aumento del riesgo de accidentes. - Aumentos de los tiempos de desplazamiento y saturación de vías de acceso a la obra. - Alteración y/o destrucción de sitios arqueológicos por acción antrópica total o parcial.	- Generar accesos de vehículos para la población afectada. - Pantallas acústicas. - Información y coordinación con la población local. - Información sobre los riesgos y planes de contingencia. - Monitoreo de los niveles de ruido sobre la población. - Evitar transporte en horarios de punta.

- Deterioro, alteración y transformación de la totalidad del paisaje.	- Generar vías exclusivas de acceso a la obra - Plan de contingencia vial - Permitir a la comunidad acceso a servicios y equipamientos básicos - Supervisión Arqueológica.
---	---

Tabla 2.1.12. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de transporte de materiales.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

TRANSPORTE DE MATERIALES	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Físico	
- Disminución de la calidad del aire - Compactación de suelo en caminos de desvíos. - Aumento de ruido ambiente por uso de maquinaria pesada. - Aumento de las vibraciones por el uso de maquinaria pesada.	- Controlar la cantidad de desplazamiento máximo. - Disminuir recorridos y humectar. - Proveer de carpas y obligar a su uso en camiones tolva. - Influir en los trazados de desvío o hacia faenas de manera de alejarlos al menos 1000 m con respecto de puntos receptores potenciales. - Asegurarse de que la maquinaria que opere cuente con revisión técnica al día. - Señalización para mantener el tráfico fluido y constante. - Restringir la circulación de vehículos y maquinarias solamente a aquellos caminos de desvíos implementados por la obra

	- Construir barreras acústicas.
Medio Socioeconómico	
- Aumento del flujo de vehículos asociados a la construcción. - Generación de ruido, pérdida de tranquilidad. - Aumento del riesgo de accidentes. - Aumentos de los tiempos de desplazamiento.	- Evitar flujos de camiones en horarios de punta. - Generar vías alternativas y exclusivas para el acceso a las faenas. - Evaluar la utilización de camiones más pequeños y de mayor movilidad en casos específicos. - Pantallas acústicas. - Información y coordinación con la población local. - Información sobre los riesgos y planes de contingencia. - Creación de alternativas viales seguras y eficaces.

Tabla 2.1.13. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de interrupción temporal de servicios básicos.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

INTERRUPCION TEMPORAL DE SERVICIOS BASICOS	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Socioeconómico	
- Aumento de gastos operativos de ciertas actividades productivas por cortes temporales de servicios básicos. - Efectos sobre población socialmente más vulnerables por corte de servicios básicos.	- Plan de contingencia vial. - Permitir a la comunidad acceso a servicios y equipamientos básicos.

- Detención de producción y norma desarrollo de actividades.	
--	--

Tabla 2.1.14. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de desvíos de tránsito.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

DESVIOS DE TRANSITO	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Físico	
- Disminución de la calidad de aire - Pérdida de suelo - Cambios en la morfología natural - Aumento de ruido ambiente por la circulación de vehículos. - Aumento de las vibraciones por la circulación de vehículos pesados y livianos.	- Controlar la cantidad de desplazamientos máximos. - Disminuir recorridos y humectar. - Influir en los trazados de desvío o hacia faenas de manera de alejarlos al menos a 1000m. respecto de puntos receptores potenciales. - Señalización para mantener el tráfico fluido. - Restringir la circulación de vehículos y maquinarias solamente a aquellos caminos de desvío implementados por la obra. - Instalar barreras acústicas provisionarias.
Medio Biótico	

- Alteración en el número de especies presentes debido a la intervención de superficie de suelo. - Disminución en el número de individuos por pérdida de biomasa. - Disminución de superficie disponible para la fauna.	- Limitar las áreas de desvío al ancho necesario de la vía. - Evitar la corta innecesaria de árboles y arbustos.
Medio Socioeconómico	
- Detención de producción y normal desarrollo de actividades.	- Creación de alternativas viales seguras y eficaces.
- Aumento de los costos de movilidad de la población afectada por la obra. - Aumento del flujo de vehículos y camiones por zonas pobladas. - Aumento de los accidentes viales, potenciales daños materiales y a las personas. - Alteración y/o destrucción de sitios arqueológicos total o parcial por acción antrópica.	- Permitir a la comunidad acceso a servicios y equipamientos básicos. - Evitar flujos de camiones en horario de punta. - Informar sobre desvíos. - Generar vías alternativas y exclusivas para el acceso a las faenas. - Pantallas acústicas. - Información y coordinación con la población local. - Información sobre los riesgos y planes de contingencia. - Monitoreo de los niveles de ruido sobre la población. - Inspección arqueológica.

Tabla 2.1.15. Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de puentes y obras de drenaje.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

PUENTES Y OBRAS DE DRENAJE	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Físico	
- Aumento de las concentraciones de sólidos en suspensión debido a los movimientos de tierra. - Aumento del riesgo de inundaciones de terrenos aledaños a las obras producto del peralte del eje hidráulico por el estrechamiento de la sección transversal de escurrimiento.	- Minimizar los movimientos de tierra en lugares cercanos a los cursos o cuerpos de aguas superficiales. - Construir las obras durante épocas del año donde se minimicen los impactos. - Elaborar un Plan de Gestión de las obras de drenaje. - Diseñar terraplenes que permitan pasar las aguas superficiales, proyectando para ello series de
- Alteración de la forma del cauce natural. - Disminución de la capacidad de uso de suelo por construcciones de terraplén de acceso. Alteración física de los cursos de aguas superficiales. - Mal funcionamiento hidráulico de las obras por falta de mantenimiento. - Alteración negativa de los escurrimientos sub-superficiales por efecto de embalse provocado por la construcción de terraplenes.	- alcantarillas o terraplenes permeables. - Respetar el sistema de aguas de esorrentía. - Una vez terminadas las obras restablecer la morfología existente - Minimizar los movimientos de tierra en lugares cercanos a los cursos de aguas. - Apozar el agua en estanques desarenadores en tierra provisorios. - Construir pretilas aguas arriba de las obras de modo de aumentar las cotas de los bordes de ríos. - Disminuir las alturas relativas de descarga de tierra y áridos a las menores cotas posibles.

- Aumento del ruido ambiente por uso de maquinaria pesada.	- Exigir la utilización de carpas en la parte superior de los camiones que trasladan tierra. - Prohibir el transporte de material saturado en agua en caminos pavimentados, de modo de evitar el esparcimiento de arenas y lodos sobre éstos. - Recomendar la revegetación de terraplenes de acceso.
Medio Biótico	
- Alteración de parámetros fisicoquímicos por incorporación de material alóctono. - Alteración en el número de especies presentes por efecto de perturbaciones en el sistema acuático.	- Evitar la incorporación de material contaminante al agua. - Limitar las actividades a la superficie necesaria para el emplazamiento de la obra. - Evitar embalsar el agua obstruyendo los cursos superficiales.
Medio Socioeconómico	
- Alteración y/o destrucción de sitios arqueológico total o parcial por acción antrópica. - Alteración y modificación en las vistas del paisaje. - Modificación y/o intrusión de elementos diferentes a los componentes de la naturaleza. - Aumento del riesgo de accidentes ambientales. - Cambio de los patrones de movilidad de la población. - Aumento de los costos de movilidad de la población.	- Prospección arqueológica. - Rescate arqueológico. - Supervisión arqueológica. - Pantallas acústicas provisionarias. - Instalación de cruces provisionarios. - Información y coordinación con la población local. - Permitir a la comunidad acceso a servicios y equipamientos básicos. - Incorporar diseños paisajísticos según entorno

- Alteración y/o destrucción de sitios arqueológico por acción antrópica parcial o total. - Alteración y modificación en las vistas del paisaje. - Modificación y/o intrusión de elementos diferentes a los componentes de la naturaleza.	dominante considerando formas, vegetación y colores.
---	---

Tabla 2.1.16 Impactos Ambientales y medidas de mitigación en etapa de colocación de capas granulares.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

COLOCACION DE CAPAS GRANULARES	
IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Medio Físico	
- Disminución de la calidad de viento. - Generación de residuos de - construcción. tráfico fluido y constante. - Transporte de - Aumento de los niveles de - En aquellos lugares donde no perturben el reposo de ésta.	aire. - Instalar malla raschell portátil corta Señalización para mantener la residuos a ruido. botaderos. exista población trabajar en horarios que
Medio Socioeconómico	
- Generación de ruido, pérdida de tranquilidad. - Aumento de riesgo de accidentes. - Aumento de los costos de movilidad de la población afectada por la obra vial.	- Señalización con información respecto, por ejemplo, del tiempo de duración de las obras o de los desvíos habilitados. - Pantallas acústicas provisionarias. - Permitir a la comunidad acceso a servicios y equipamientos básicos. - Desvíos de Tránsito.

2.1 MEDIDAS RECUPERATIVAS Y COMPENSATORIAS

Las medidas de recuperación y compensación se deberán llevar a cabo en aquellos casos en que no sea posible aplicar las medidas preventivas y mitigatorias. A continuación, en las siguientes tablas se presentan medidas de recuperación y/o compensación que pueden ser utilizadas para tratar los impactos ambientales significativos.

Tabla 2.2.1. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de expropiaciones.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

EXPROPIACIONES	
IMPACTO	MEDIDAS DE REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.
Medio Socioeconómico	
- Traslado de población de áreas expropiadas. - Ganancias o pérdidas relativas al patrimonio de los propietarios de los suelos expropiados. - Traslado de población especializada productivamente. - Deterioro de las redes de apoyo social por desvinculación con vecinos. - Redefinición de los espacios por parte de la población afectada. - Alteración de las variables culturales de espacio étnico. - Cambio de uso de suelo.	- Acciones compensatorias por utilización de tierras indígenas. - Medidas alternativas de vinculación social: Generación de nuevos centros de reunión comunitaria, facilitar el contacto y la comunicación entre la comunidad afectada por el proyecto vial.

Tabla 2.2.2. Impactos ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de instalación, operación y abandono de faenas y campamentos.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y ABANDONO DE FAENAS Y CAMPAMENTOS.	
IMPACTO	MEDIDAS DE REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.
Medio Físico	
- Cambio en la compactación del -	Escarificar el suelo. suelo.
Medio Biótico	
- Cambio en la estructura de la vegetación presente en el área intervenida. - Disminución de superficie vegetada. - Alteración del número de individuos por especie debido a remoción de biomasa. - Disminución de superficie disponible para las especies. - Alteración de parámetros físicos químicos por incorporación de material alóctono. - Alteración en el número de especies presentes por efecto de perturbaciones en el sistema acuático.	- Favorecer los procesos normales de recolonización mediante la reutilización del escarpe. Escarificar área sobre compactada. - Reforestar el área con las especies removidas del sector. - Reforestar en área alternativa, especialmente, las especies en categoría de conservación. - Propagar en vivero especies en categoría de conservación.
Medio Socioeconómico	

- Cambio de especialización productiva de la población local al incorporarse a la construcción del proyecto. - Redefinición del uso de ciertos espacios comunitarios y privados.	- Remover superficie en un espesor de 10 a 15 cm y trasladar material a botadero.
- Pérdida de la continuidad espacial y territorial. - Dificultad de acceso a servicios y equipamiento. - Corte de relaciones comunitarias. - Alteración y/o destrucción de sitios arqueológicos por acción antrópica parcial/total. - Deterioro de la calidad visual.	- Llevar todos los residuos a botadero o relleno sanitario.

Tabla 2.2.3. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de operación planta de materiales.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

OPERACIÓN DE PLANTA DE MATERIALES	
IMPACTO	MEDIDAS DE REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.
Medio Biótico	
- Disminución de la calidad de aire - Aumento de ruido ambiente por uso de maquinaria pesada y tránsito de camiones.	- Levantar suelo contaminado por sustancia y depositar en vertedero de materiales contaminados.

Tabla 2.2.4. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de apertura, explotación y abandono de empréstitos.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

APERTURA, EXPLOTACION Y ABANDONO DE EMPRESTITOS

IMPACTO	MEDIDAS DE REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.
Medio Físico	
- Disminución de la calidad del aire - Alteración de los escurrimientos de los cursos de aguas superficiales. - Pérdida de suelo - Inestabilidad de taludes y cortes. - Aumento de erosión e laderas	- Escarificar áreas de trabajo antes del abandono del empréstito. - Recomponer pendiente natural y retirar los elementos extraños al curso de agua.
- Cambios en la morfología natural - Disminución de la capacidad de uso del suelo. - Aumento de los niveles de ruido.	- Propagar en vivero especies en categoría de conservación.
Medio Biótico	
- Cambio en la estructura de la vegetación presente en el área intervenida - Disminución de superficie vegetada - Alteración de la composición de especies presentes en área intervenida - Alteración del número de individuos por especies debido a remoción de biomasa. - Disminución de superficie disponible para las especies. - Pérdida de especies por cambio en las condiciones naturales. - Alteración de parámetros físico químicos por incorporación de material alóctono.	- Escarificar áreas de trabajo antes del abandono del empréstito. - Recomponer pendiente natural y retirar elementos extraños al curso de agua. - Propagar en vivero especies en categoría de conservación.

- Alteración en el número de especies presentes por efecto de perturbaciones en el sistema acuático.	
--	--

Tabla 2.2.5. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de apertura, uso y abandono de botaderos.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

APERTURA, USO Y ABANDONO DE BOTADEROS	
IMPACTO	MEDIDAS DE REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.
Medio Físico	
- Disminución de la calidad de - Interferencia y/o desvió de Escarificar superficie de suelo - Pérdida de - Disminución de la calidad del - Cambio en la morfología capacidad de uso del suelo.	aire redes de drenajes superficiales - suelo compactada por movimiento de vehículos y maquinarias. suelo natural del terreno - Disminución de la
Medio Biótico	

- Cambio en la estructura de la vegetación presente en el área intervenida - Disminución de superficie vegetada - Alteración de la composición de especies presentes en área intervenida. - Alteración del número de individuos por especies debido a remoción de biomasa. - Alteración del área por depósito de materiales - Cambio en el número de individuos por especie debido a la creación de un nuevo hábitat.	- Cubrir con material de escarpe favoreciendo los procesos normales de recolonización.
--	--

Tabla 2.2.6. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de movimiento de tierra.

Fuente: Manual de carreteras (MC Vol. 9, 2014, Chile).

MOVIMIENTO DE TIERRA	
IMPACTO	MEDIDAS DE REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.
Medio Físico	
- Disminución de la calidad de aire - Pérdida de suelo - Erosión - Inestabilidad de taludes de cortes - Cambios en la morfología natural del terreno - Aumento del ruido ambiente por uso de maquinaria pesada.	- Escarificar la superficie de suelo compactada por movimiento de vehículos y maquinaria.

- Aumento de las vibraciones por el uso de maquinaria pesada.	
---	--

Tabla 2.2.7. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación en etapa de desvíos de tránsito.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

DESVIO DE TRANSITO	
IMPACTO	MEDIDAS DE REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.
Medio Físico	
- Disminución de la calidad de aire - Perdida de suelo - Cambios en la morfología natural - Aumento de ruido ambiente por circulación de vehículos. - Aumento de las vibraciones por la circulación de vehículos pesados y livianos.	- Escarificar la superficie de suelo compactada por movimiento de vehículos y maquinaria.

Medio Biótico	
- Alteración en el número de especies presentes debido a la intervención de superficie de suelo - Disminución en el número de individuos por pérdida de biomasa - Disminución de superficie disponible para la fauna.	- Escarificar áreas sobrecompactadas por tránsito de vehículos.

Tabla 2.2.8. Impactos Ambientales y medidas de reparación y/o compensación
en puentes y obras de drenaje.

Fuente: Manual de carreteras (MC) Vol. 9, 2014, Chile.

PUENTES Y OBRAS DE DRENAJE	
IMPACTO	MEDIDAS DE REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.
Medio Biótico	
- Alteración de parámetros fisicoquímicos por incorporación de material alóctono. - Alteración del número de especies presentes por efecto de perturbaciones en el sistema acuático.	- Recomponer pendiente natural y retirar los elementos extraños al curso de agua. - Restituir las condiciones normales del escurrimiento, retirando todo objeto o material ajeno al sistema que obstruya el curso de agua. - Restituir la pendiente natural.
Medio Socioeconómico	
- Alteración y/o destrucción de sitios arqueológicos total o parcial por acción antrópica. - Alteración y modificación en las vistas del paisaje. - Modificación y/o intrusión de elementos diferentes a los componentes de la naturaleza. - Aumento del riesgo de accidentes ambientales.	- Destinar el material pétreo a sistemas de drenaje y las rocas de significativo valor ornamental en el paisaje pueden trasladarse a lugares en una forma representativa en la reconstitución del entorno.
- Cambios de los patrones de movilidad de la población. - Aumento de los costos de movilidad de la población. - Alteración/destrucción de sitios arqueológicos por acción antrópica parcial o total.	

- Alteración y/o intrusión de elementos diferentes a los componentes de la naturaleza.	
--	--

2.2 CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCION DE PUENTES

2.2.1 Planes de manejo especifico.

Se definen los criterios y pautas que permitirán el manejo adecuado de las principales actividades de la construcción de obras viales, desde un punto de vista ambientales de modo de cautelar la preservación de los recursos ambientales exigentes, proponiendo la forma de conseguir una coordinación expedita con los servicios e instituciones encargadas de velar por la protección del área.

Se presentan también, requerimientos y otras consideraciones, entre las cuales se destacan las siguientes normativas aplicables, criterios de localización, contenido del informe de manejo y consideraciones ambientales.

2.2.1.1 Plan de manejo para instalación de faenas y campamentos.

Se entenderá por instalación de faena, al conjunto de edificaciones, bodegas, galpones ubicados en un área determinada o en cualquier otro sector, techado o no, cuya finalidad esté orientada al apoyo administrativo y logístico de la obra, sean estas: oficinas, laboratorios, estacionamientos, comedores, baños para el personal, garajes para el mantenimiento de vehículos, etc. (Ministerio de Obras Públicas, 2014).

Por campamento se entenderá a toda instalación destinada al alojamiento del personal de la obra, en los casos en que sea necesario, tales como: dormitorios, zona de duchas, cocinas, etc.

a) Criterios de Localización.

Se deben considerar una serie de criterios ambientales para la localización de áreas destinadas a la instalación de faenas y campamentos, destacando entre éstos los siguientes:

- Respetar las indicaciones provenientes de los resultados del nivel de estudio definitivo.
- Evitar la alteración de recursos al interior de áreas precisadas en el catálogo de áreas protegidas y sitios prioritarios anexo al Volumen 9 del Manual de Carretera, edición 2014.

Las áreas alternativas de emplazamiento para instalación de faenas y campamentos deberán considerar al menos los siguientes aspectos:

- Respetar las indicaciones provenientes de los resultados obtenidos del nivel de estudio definitivo.
- Evitar la afectación de sitios donde subsiste flora en categoría de conservación (se consideran aquellos que no estén representados en las categorías de áreas protegidas).
- Evitar la afectación de sitios que albergan fauna en categoría de conservación (se consideran aquellos que no estén representados en las categorías de áreas protegidas).
- Evitar la afectación de sitios de interés arqueológico o histórico.
- Evitar la afectación de terrenos con procesos erosivos, riesgo de alteraciones geofísicas o riesgos de inundación, como vegas y bofedales.
- Ocupar suelos agrícolas de preferencia con capacidades de uso IV a VII.
- Reducir la proximidad con poblados, caseríos, aldeas o villorrios garantizando una lejanía de al menos 1.000 (m) con ellos, salvo que en el plan de manejo se argumente lo contrario.

Además, se deberá considerar los siguientes requisitos para las instalaciones de faenas, no solo desde el punto de vista ambiental, sino de su gestión global:

- Condiciones mínimas de trabajo al interior de las instalaciones, según lo establecido en el Código Sanitario y el D.S 594/01.
- Ordenamiento interno de las distintas dependencias, para lo cual se deberá considerar terrenos que permitan una ocupación eficiente del espacio, tanto de dormitorios, cocina, bodegas, sanitarios, etc.
- Se deberá implementar un sistema de recolección de los residuos provenientes de los trabajos de mantenimiento mecánico de maquinarias, como también los que resulten del desarme de la misma, puesto que estos desechos contienen, por lo general, derivados del petróleo y otras sustancias químicas incompatibles con el Medio Ambiente.

b) Documentación requerida

1. Plan de Manejo para la actividad, según estructura y contenidos señalados en los puntos anteriores.

2. Permisos Sectoriales:

Permiso para cambio de uso de suelo otorgado por la Comisión Mixta de Agricultura, Urbanismo y Turismo. Aprobación del sistema de alcantarillado, baños y abastecimiento de agua potable por parte del Servicio de Salud con injerencia en el área del proyecto. Aprobación del sistema de acopio, traslado y manejo de sustancias peligrosas, por parte del Servicio de Salud con injerencia en el área del proyecto. - Aprobación del Plan de Manejo de Corta y Reforestación para Obras

Civiles, presentado ante la CONAF, en el caso que se contravenga el Art. 22 del DL 701, modificado por Ley 19.561 y los Art. 32 y 50 de su reglamento (D.S N° 193/98).

En caso de que se requieran fuentes de abastecimiento de agua, se deberá efectuar las gestiones correspondientes ante la DGA. Consideraciones especiales deberá tenerse en caso de que el proyecto se emplace en las Regiones I y II, donde se ha elaborado una normativa especial que protege las áreas con presencia de vegas y bofedales.

Autorizaciones para el uso de terreno. Cuando se trate de terrenos particulares, el dueño deberá otorgar notarialmente su permiso, debiendo quedar claramente señalados los términos del acuerdo en cuanto a los derechos y deberes de las partes, y el uso posterior que el dueño le dará al terreno.

c) Consideraciones Ambientales para la Instalación

- Definir y presentar a la inspección fiscal, información sobre ubicación de dependencias varias, áreas de servicio y descanso del personal, materias primas, productos terminados, subproductos y residuos, descripción de procesos, distribución de maquinarias y equipo; como también, cantidad y calidad de los contaminantes emitidos y equipos de control.

- Preferir uso de fosas sépticas evitando cercanías a fuentes de agua. En el caso de tratarse de una estadía breve, usar baños químicos, siempre y cuando los desechos sean tratados por una empresa autorizada.

- Utilizar pilotes y estructuras desmontables, en lugar de radiare permanentes para el soporte de construcciones ligeras.

- Las instalaciones de faenas deberán conservarse en forma ordenada durante todo el tiempo que dure la obra, generando áreas acondicionadas

especialmente para cada tipo de material, como aceites, chatarra, residuos metálicos, filtro, etc.

- Deberá existir un cierre perimetral y todos los elementos de seguridad requeridos por la legislación vigente, a fin de garantizar su correcto funcionamiento.

- En el caso de habilitación de áreas de acumulación de aceites u otro tipo de residuos líquidos peligrosos, éstas deberán contar con un radier que impida el traslado de sustancias contaminantes hacia las capas inferiores del suelo, lo que podría generar contaminación de napas freáticas.

- Instalar basureros herméticos para el acopio de desechos en el campamento y llevar los desechos domésticos a la ciudad más cercana para la disposición en vertederos autorizados.

- Recomendar la utilización de productos biodegradables para el aseo y limpieza, tanto de personas como de utensilios.

- Prohibir la combustión o quema de cualquier tipo de materiales en el campamento.

- Instalar el grupo generador de energía en un sitio protegido para evitar contaminación por derrames de petróleo.

- Las instalaciones de faenas sólo podrán iniciarse una vez aprobada la localización y el Plan de Manejo por el Inspector Fiscal, el cual deberá asesorarse por los especialistas de la Dirección Vialidad, previo a su aprobación.

- En la instalación de faenas se deberán implementar sectores para el almacenamiento del densímetro nuclear, y materiales explosivos, si los hubiere. Se deberá velar por el correcto cumplimiento de los requerimientos normativos de ambos elementos, teniendo presente lo indicado en el Numeral 9.101.510 (4) Decreto Supremo N°12/85, aprueba reglamento para el transporte y almacenamiento seguro de materiales radiactivos. Ministro de Minería (D.O del 10 de Junio de 1985). Este aspecto deberá ser aprobado por el especialista en prevención de riesgos de la inspección fiscal.

d) Consideraciones Ambientales para Abandono de Instalaciones.

- Limpiar los lugares destinados a campamentos una vez terminados los trabajos.

- En las excavaciones menores, rehabilitarlas rellenándolas con material del terreno a nivel de superficie.

- Recuperar o restituir la cubierta vegetal autóctona en caso de que ésta hubiese sido alterada o retirada al instalar la faena.
- Rellenar los pozos y excavaciones de tal forma que no constituyan un foco de accidentes para la población ni para la fauna existente en el sector.
- Remover o escarificar, las áreas compactadas mecánica o manualmente, para potenciar su revegetación natural.
- Eliminar en su totalidad las rampas de carga y descarga de cualquier naturaleza.
- Remover los suelos contaminados con aceites para disponerlos en botaderos autorizados. Estos aceites serán aquellas pérdidas por mal funcionamiento de las maquinarias, ya que cualquier cambio de aceite solo deberá efectuarse en talleres autorizados.
- Retirar los vestigios de ocupación, tales como chatarra, escombros, señales e instalaciones transitorias. Sólo permanecerán aquellos elementos que presenten utilidad o una mejora para el ambiente o presten utilidad práctica evidente, lo que será definido por el Inspector Fiscal.

2.2.1.2 Plan de manejo para apertura, uso y abandono de botaderos.

Se entenderá por botadero todo lugar físico, aprobado por la Inspección Fiscal, destinado al depósito temporal o definitivo de material sobrante que no dañe ambientalmente el suelo y/o cursos de aguas, proveniente de la construcción o mantenimiento de un camino o carretera.

No se aceptará en un botadero ningún tipo de producto derivado del petróleo, como aceites, asfaltos, etc., con excepción de las mezclas asfálticas provenientes de pavimentos. Del mismo modo, no se permitirán desechos peligrosos, tales como baterías de vehículos, pilas, etc., que deberán ser enviados a lugares autorizados y especializados en el tratamiento de estos contaminantes.

Por otro lado, se entenderá como vertedero, al lugar físico autorizado por entidades Municipales para depositar residuos domésticos o asimilables a éstos.

a. **a) Criterios de Localización**

Se deberán considerar las siguientes recomendaciones:

- Evitar la alteración de áreas protegidas indicadas en el catálogo áreas y sitios prioritarios anexados a Volumen 9 de Manual de Carretera, edición 2014.
- Como lugares de botaderos, el contratista deberá elegir áreas fuera de la vista de los usuarios del camino en proyecto o cualquier otro cercano, a una distancia no inferior a 200 m del eje de cualquier camino público y a 500 (m) de zonas

pobladas. En casos excepcionales, con autorización expresa del inspector fiscal, esta distancia puede ser menor que las indicadas, siempre que el botadero sea tratado ambientalmente, y signifique un beneficio para los usuarios del camino o los pobladores cercanos; ello requerirá ser analizado, previamente a su utilización como botadero tratado, por los especialistas de la Dirección Vialidad, quienes asesoran al inspector fiscal en la decisión.

- Al escoger el lugar del botadero, el contratista deberá procurar que en el sitio no existan vestigios evidentes de arrastre por aguas lluvia y erosión, de tal modo, que no se exponga el material depositado a procesos naturales de arrastre, que puedan afectar cuerpos de agua próximos al lugar.

- Los pozos para botaderos no deberán ubicarse aguas arriba de pozos de captación de agua subterránea en un perímetro de 1.000 m.

- Evitar áreas donde existan niveles freáticos cercanos a la superficie.

- Se deberán evitar áreas afectas a inundaciones, tales como: quebradas, vegas, pantanos y bofedales.

- Evitar la afectación de sitios donde subsiste flora o fauna en categoría de conservación (se consideran aquellos que no estén representados en las categorías de áreas protegidas).

- Evitar la afectación de quebradas, sean éstas temporales o permanentes.

- Favorecer la utilización de empréstitos abandonados.

- Instalar botaderos preferentemente en aquellas áreas con bajo valor edafológico, es decir, suelos con capacidad de uso de IV a VII.

- Evitar alterar, en forma significativa, la fisonomía original del terreno y no interrumpir los cursos de aguas superficiales.

- Los botaderos ubicados en propiedades particulares deberán contar con una autorización previa y expresa por escrito del propietario, la que deberá ser presentada a la inspección fiscal. Se deberán presentar los antecedentes que acrediten el dominio de la propiedad.

- Los materiales estériles, tales como bolones y escombros, deberán ser cubiertos con suelos orgánicos provenientes de los escarpes, u otra vegetación de prendimiento natural de la zona. El recubrimiento no podrá tener un espesor inferior a 20 cm.

b) Documentación requerida

1. Plan de Manejo para la actividad.

2. Copia del convenio de autorización para la instalación de los botaderos, detallando las condiciones exigidas por el propietario, firmado ante notario.

3. Permisos Sectoriales entre los que destacan autorización del Servicio de Salud respectivo, cuando corresponda; aprobación de los servicios competentes para el traslado y manejo de sustancias peligrosas cuando corresponda; modificación del uso de suelo, en cuyo caso se remiten los permisos al SAG; autorización de la CONAF, previa presentación de un plan de manejo forestal en caso en que se contravenga el Art. 22 de la ley

19.561 y los Art. 32 y 50 del Reglamento D.S. N° 193/ 98.

c) Consideraciones Ambientales para la operación del botadero.

- Se deberán diseñar e implementar todas las obras y actividades que resultan necesarias para el funcionamiento del lugar.

- Los botaderos ubicados en propiedades particulares deberán contar con una autorización previa y expresa por escrito del propietario, ante notario. Sin embargo, el Inspector Fiscal podrá rechazar los botaderos, si en su opinión y asesorado por los especialistas de la Dirección de Vialidad, existen riesgos ambientales insalvables.

- En general, se buscará que la depositación de los materiales se efectúe en forma ordenada, sin sobrepasar los niveles de los terrenos circundantes, permitiendo el drenaje en forma adecuada .

- Los materiales estériles tales como bolones y escombros deberán ser recubiertos con suelos orgánicos provenientes de los escarpes, u otro suelo de prendimiento natural de la zona, que permitan superficies razonablemente parejas, para favorecer el desarrollo de la vegetación. Este recubrimiento deberá tener un espesor mínimo de 20 cm.

- Los desechos industriales de la obra deberán ser enviados a empresas autorizadas que dispongan de su contenido o a donde ellas recomienden.

- El contratista deberá entregar un certificado, emitido por la empresa autorizada para disponer de los desechos industriales, donde se indique el lugar y la forma en que fueron dispuestos.

- Las dimensiones del botadero deberán ser acordes al volumen total de residuos a depositar, con el fin de asegurar su cierre posterior y restauración definitiva de acuerdo a lo especificado en la etapa de abandono.

- Se prohíbe la quema de material de desecho.

- Se usarán cierros que eviten el paso de personas y/o animales, con portón de entrada y accesos controlados.
- Es obligatorio que los camiones sean provistos de lonas que cubran íntegramente el material particulado que trasladan.
- Se deberá llevar un registro de los residuos que ingresan, especificando volumen, tipo de residuo, origen y fecha de ingreso.
- Humectar periódicamente caminos de tierra que sirven de acceso al botadero, especialmente en zonas donde existen caseríos, villorios o aldeas colindantes, que pueden verse perjudicadas por el material particulado generado.
- Los vehículos deberán cumplir con la normativa existente (licencias, emisiones, seguros, revisión técnica al día, etc.).

d) Consideraciones Ambientales para el abandono de botaderos.

- Se dará al talud del botadero una pendiente similar a las existentes en el relieve aledaño, de tal manera que el impacto paisajístico se reduzca ostensiblemente. No obstante, ésta no podrá superar el 35%, de manera tal de reducir el riesgo por procesos erosivos. Si el Inspector Fiscal así lo considera, podrá solicitar al contratista, otras soluciones de estabilización que deberán acompañarse con el procedimiento de aplicación respectivo.
- No se atenderán tales prescripciones si la topografía del área fuese extremadamente limitante, impidiendo el cabal cumplimiento de ellas, en cuyo caso se deberán incorporar medidas tendientes a estabilizar en el corto plazo la estructura, las cuales deberán contar con la autorización del Inspector Fiscal.
- El material de escarpe, que ha sido extraído a consecuencia de la obra, deberá ser depositado sobre los botaderos con espesores del orden de los 20 a 30 cm, con el fin de facilitar el desarrollo de una cobertura vegetal incipiente.

En caso que no se cuente con escarpe suficiente, la constructora estará obligada a incorporar material fino, pudiendo utilizar el rechazo en los cortes en Terreno de Cualquiera Naturaleza (TCN), en un espesor de 30 cm, el cual servirá de sustento para el establecimiento de una cobertura en base a siembra o plantación.

- Recuperación de la vegetación, de modo de reconstituir el escenario de la situación antes de la instalación de actividades anexas.
- Cumplir con el seguimiento indicado en el Plan de Manejo por posibles hundimientos del relleno, hasta la recepción definitiva de la obra. En caso de que se detecten, se deberá presentar un proyecto de rehabilitación a cargo del contratista, cuyo costo deberá estar incluido en los gastos del Plan de Manejo, el cual deberá ser

aprobado por el Inspector Fiscal, asesorado por los especialistas de la Dirección de Vialidad.

- Si se tratase de botaderos establecidos, cuya explotación comercial continuará después de terminada la obra, no se exigirá la atención de las consideraciones ambientales para el abandono. En ese caso, sólo se verificará si el propietario ha formalizado el cambio de uso de suelo. Si no lo hubiera hecho, previo a su utilización, se le exigirá tramitarlo como requisito para formalizarlo.

- Obtener las autorizaciones que se requieran, para explotar los botaderos en conformidad con la legislación vigente y estos requisitos.

- Contar con aprobación y autorización para manejo de material peligroso, si corresponde.

- Será de cuenta y a cargo del Contratista de la obra la adquisición de los terrenos adicionales que se requieran.

En las siguientes figuras se presentan ejemplos de botaderos ubicados en propiedades particulares. En la figura 2.1 se aprecia el acopio de material proveniente de escarpes y cortes en terreno de cualquier naturaleza. En la figura 2.2 se observa el trabajo de maquinaria para extender el material y así lograr que quede depositado en forma ordenada, y en la figura 2.3 se aprecia cómo se encuentra un botadero en etapa de abandono, se procura dejar un relieve similar al del terreno adyacente.



Figura 2.1. Fotografía Botadero Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.



Figura 2.2. Fotografía Botadero Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.



Figura 2.3. Fotografía Botadero Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.

2.2.1.3 Plan de manejo para apertura, explotación y abandono de empréstitos.

Se entenderá por empréstito al lugar físico y sus instalaciones, aprobado por la Inspección Fiscal, destinado a la extracción de áridos para la producción de materiales destinados a una obra vial. Para la explotación de un empréstito se deberá contar con un Plan de Manejo, de acuerdo a las indicaciones que se entregan a continuación.

De acuerdo al lugar donde se ubica el empréstito, en general, se pueden distinguir los siguientes tipos:

- Empréstitos en Cauces Naturales
- Empréstitos en Cortes de Camino
- Empréstitos en Pozos

- **a) Criterios de Localización**

La localización de sitios de empréstito deberá considerar una serie de criterios, entre los que destacan:

Evitar la alteración de áreas protegidas, indicadas en el Catálogo de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios anexados al volumen 9 del Manual de Carretera, edición 2014.

- Evitar la afectación de sitios donde subsiste flora en categoría de conservación (se consideran aquellos que no estén representados en las categorías de áreas protegidas).

- Evitar la afectación de sitios donde subsiste flora en categoría de conservación (se consideran aquellos que no estén representados en las categorías de áreas protegidas).

- Evitar la afectación de sitios de interés arqueológico o histórico.

- No podrán ubicarse a menos de 1.000 m de zonas pobladas, salvo que en el plan de manejo se justifique una distancia menor.

- No se aceptarán excavaciones profundas localizadas en cercanías de puentes, defensas fluviales y obras de captación de agua. La distancia mínima aceptable será de 500 m aguas arriba y 500 m aguas abajo de las obras correspondientes al empréstito.

Se deberá evitar la extracción de materiales de los siguientes sitios, salvo que el Inspector Fiscal, previamente asesorado por los especialistas ambientales de la Dirección de Vialidad, lo apruebe expresamente por escrito: en ensanche de un corte del camino fuera de los límites definidos por el perfil tipo de Proyecto y/o utilizando pozos existentes contiguos a la faja del camino, siempre que generen una mejora definitiva del área, contemplando los aspectos de drenaje, seguridad y paisaje.

Cuando el Contratista de la Obra desee abrir un pozo cercano al camino en construcción o cercano a un camino ya existente, éste deberá ubicarse según las siguientes consideraciones:

- En terrenos con cierta pendiente, a una distancia no inferior a 200 m del eje de la calzada y que no pueda ser visto desde ningún camino.

- En zonas de relieve muy plano, a una distancia no inferior a 500 m del eje de la calzada y que no pueda ser visto desde ningún camino.

- En zonas de relieve muy plano, a una distancia no inferior a 500 m del eje de la calzada proyectada o de cualquier otro camino cercano, donde no se pueda evitar su visión.

- No se aceptará la explotación de pozos de empréstitos en terrenos clasificados como suelos agrícolas de Capacidad de Uso I a III.

- Evitar el emplazamiento en terrenos susceptibles a procesos erosivos, inestabilidad geotécnica o riesgos de inundación.

El contratista deberá realizar por su cuenta y a su propio cargo las negociaciones para adquirir los terrenos o derechos de las áreas que utilizará para sus empréstitos. También serán a su cargo la adquisición de los derechos de puerta, la construcción de las facilidades necesarias para adecuar las áreas a los propósitos señalados y, en general, ejecutar todas las acciones y obtener las autorizaciones que se requieran para explotar empréstitos en conformidad con la legislación vigente.

Podrán utilizarse como empréstitos, considerando criterios estéticos, de seguridad y sanidad ambiental, aquellas zonas con vestigios remanentes de cerros originados en la apertura original de faja y, que no generen un impacto visual de significancia o aquellos cuyos suelos estén clasificados en Clases de Capacidad de Uso IV a VII.

La responsabilidad de la búsqueda, ubicación, explotación, terminación y limpieza de los sitios de empréstitos como fuente de materiales para la obra, será de entera y total responsabilidad del Contratista de la obra, siendo el Inspector Fiscal, previamente asesorado por los especialistas ambientales de la Dirección de Vialidad, el que otorgará la autorización. La eventual información sobre empréstitos que entregue el proyecto a través de las Bases de Licitación deberá servir de antecedentes para el manejo de empréstitos. No obstante, el Contratista de la obra deberá hacer suya dicha información, efectuando las verificaciones y procedimientos que correspondan.

b) Consideraciones Ambientales para la explotación del Empréstito.

- Se deberán adoptar las medidas necesarias a fin de no generar contaminación acústica, ni atmosférica que puede alterar la salud y calidad de vida de población cercana. En este sentido, los camiones deberán estar provistos de lonas que cubran íntegramente el material particulado que trasladan.

La explotación de empréstitos sólo podrá iniciarse una vez aprobadas las localizaciones y el Plan de Manejo Integral por el Inspector Fiscal, el cual previamente deberá asesorarse por los especialistas ambientales de la Dirección de Vialidad.

c) Empréstitos en cauces naturales (Figura 2.4 y 2.5).

La intervención de cauces naturales para extraer material árido, relleno integral u orgánico, deberá enmarcarse dentro de la normativa legal vigente, de cuyo cumplimiento se ocupa actualmente la DGA y, en algunos casos, la DOH, ambas del MOP.

El contratista, por medio de la Dirección de Vialidad, coordinará con estos organismos el cumplimiento de los requisitos técnicos para la explotación de los cauces

naturales. En estos casos, se deberá presentar un proyecto de extracción aprobado por el Departamento de Obras Fluviales de la DOH del MOP.

El contratista deberá, en aquellos casos que requiera explotar áridos desde cauces naturales, presentar un proyecto de extracción de material fluvial, respetando ciertas condiciones, algunas de las cuales se indican a continuación:

- Dicho proyecto deberá demostrar, mediante estudios de hidráulica fluvial técnicamente aceptables, que la modalidad de extracción y el volumen son compatibles con el normal escurrimiento en el cauce.
- El proyecto deberá basarse en un levantamiento topográfico del cauce (incluyendo perfiles batimétricos) y del área propuesta para la extracción.
- No deberán efectuarse excavaciones que profundicen sólo parcialmente un cauce y que dejen depresiones localizadas, o cualquier trabajo que en alguna forma pueda impedir, desviar o entorpecer el normal escurrimiento de las aguas. Tampoco deberán proyectarse empréstitos en las cercanías de puente, tomas de canales, riberas protegidas u otras estructuras que pudieren verse afectadas por las excavaciones, tanto desde el punto de vista de su estabilidad, de su operación, o debido a incrementos de la turbiedad del agua.
- Sólo podrán extraerse áridos de la zona otorgada y demarcada en los planos del proyecto.
- Sólo se deberá extraer los áridos excedentes producto del arrastre del lecho, hasta la profundidad indicada en los perfiles del proyecto.
- La extracción de áridos dentro de un cauce natural deberá obedecer a un perfil de escurrimiento de tipo trapezoidal. La extracción de áridos desde cauces de aguas superficiales es una actividad típica de un proyecto vial. En este sentido, es necesario que esta actividad considere algunos criterios básicos, de tal modo de prevenir impactos ambientales.



Figura 2.4. Fotografía empréstito en cauce natural Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.



Figura 2.5. Fotografía empréstito en cauce natural Obra “Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta”. XI Región de Aysén.

e) Empréstitos en pozos (Figura 2.6).

- Definir taludes que aseguren una adecuada restauración del lugar, según las características geomorfológicas, sin exceder los 45° de pendiente. Al abandonar el empréstito, los taludes deben ser tratados de tal manera de asegurar su estabilidad.
- Se deberá definir y aplicar cierros que impidan el paso de personal y/o animales al área o pozos de empréstitos.

- El suelo vegetal del lugar deberá ser retirado y dispuesto adecuadamente de manera tal que permita su posterior utilización durante la etapa de abandono de empréstito.
- Instalar letreros en el empréstito que indiquen la prohibición de depositar desechos.



Figura 2.6. Fotografía Empréstito en pozo, Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta".
XI Región de Aysén.



Figura 2.7. Fotografía Empréstito en pozo Obra "Mejoramiento Camino Longitudinal Austral Ruta 7, Sector Limite Regional-La junta". XI Región de Aysén.

f) Consideraciones Ambientales para abandono de Empréstitos.

- Una vez terminados los trabajos en un empréstito, se deberán retirar todos los escombros y basuras, desarmar las instalaciones de trabajo y estructuras, hasta dejar el área completamente limpia y despejada. Los materiales de desecho deberán trasladarse a botaderos autorizados.

- En pozos de empréstito, se dará al talud una pendiente similar a las existentes en el relieve aledaño, de tal manera que el impacto paisajístico se reduzca ostensiblemente y que se asegure la estabilidad de los taludes. El contratista podrá proponer otros procedimientos de estabilización, acompañados del método de aplicación correspondiente, los que previo a su ejecución, deberán ser aprobados por el Inspector Fiscal.

- El material de escarpe que ha sido extraído a consecuencia de la obra deberá ser depositado sobre los taludes de pozos de empréstitos en un espesor de 30 cm, con el fin de facilitar el desarrollo de una cobertura vegetal incipiente.
- En caso de que no se cuente con escarpe, la constructora estará obligada a incorporar material fino considerado de rechazo en los cortes de terreno de cualquier naturaleza, en un espesor del orden de los 20 a 30 cm, el cual servirá de sustento para el establecimiento de cobertura sobre la base de siembra o plantación.
- Será responsabilidad del Contratista la instalación de cercos y otras obras de seguridad, una vez terminada la explotación, o la habilitación de miradores o barreras visuales entre otros, como parte del mejoramiento ambiental, si fuera el caso.
- Las excavaciones menores deberán ser rehabilitadas, rellenándolas con material del terreno a nivel de superficie.
- Rellenar los pozos, de tal forma que no constituyan un foco de accidentes o un peligro para el ambiente.
- Será responsabilidad del contratista de la obra construir todas las obras que permitan, una vez terminados los trabajos de explotación, que el lugar quede en adecuadas condiciones estéticas y de drenaje, de tal modo que no se generen zonas de aguas estancadas y se evite el riesgo de deslizamiento y erosión de los taludes del pozo.

2.2.1.4 Plan de manejo para planta de áridos.

Las plantas de producción de áridos deberán cumplir con la normativa legal y reglamentaria vigente, se encuentra en forma general y pertinente en el capítulo

9.100 marco legal ambiental general del MC. Volumen 9.

a) Criterios de relocalización:

Para la instalación de plantas de producción de áridos, se deberán considerar los mismos criterios referidos a la instalación de faenas, denominado criterio de localización. Este tipo de instalaciones deberá ser emplazado cercana a los frentes de trabajo.

Esta condición minimiza en general las condiciones de viaje y por ende la emisión de material particulado y el efecto de ruido y vibraciones.

b. b) Contenidos del plan de manejo

A continuación, se presenta la estructura y contenidos mínimos que deberá presentar el plan de manejo para plantas de producción de áridos.

Antecedentes Generales:

- Nombre de la instalación
- Ubicación: región, provincia, comuna, distancia acumulada del lugar donde se conecta con un camino público.
- Identificación de los accesos, indicando distancia respecto al punto más cercano del proyecto (camino recorrido) y distancia en línea recta a zonas pobladas.
- Superficie
- Tipo de producción
- Plazo de duración de la planta en operación
- Inicio y término de actividades
- Tipo de insumo y/o recurso
- Fotografías del área de emplazamiento, antes, durante y después de ocupado el lugar
- En caso de que no existan en el estudio del proyecto, se complementará el análisis con fotografías aéreas de la zona de emplazamiento
- Plano de planta general con la ubicación de las oficinas de terreno, bodega de materiales, talleres de faena, plantas de producción, escala 1:100 ó 1:200
- Permisos sectoriales y ambientales requeridos. Cuando se trate de obras en áreas urbanas o cercanas éstas, deberá solicitarse al Servicio de Salud correspondiente y a la municipalidad respectiva, la autorización para su ubicación.
- Autorizaciones notariales o permisos para ocupación de terrenos, según sea propiedad privada o fiscal.
- Señalar el procedimiento para tratar residuos provenientes de la planta, tales como, restos de desechos provenientes del mantenimiento de la planta o de sus maquinarias que, en general, se encuentran contaminados con productos derivados del petróleo.

Características del entorno:

- Caracterización del estado actual de las componentes ambientales
- Determinación de áreas sensibles para las cuales deberán definir medidas ambientales especiales.
- Identificación de sitios de interés históricos o culturales (sitios arqueológicos); situación que puede ocurrir excepcionalmente, ya que las plantas de producción deberán estar lejos de ellos.

La descripción de las componentes ambientales deberá realizarse considerando los criterios y técnicas expuestas en las consideraciones ambientales en el nivel de Anteproyecto,

descritas anteriormente. Se deberá hacer una caracterización local (escala 1:1.000), privilegiándose aquellos sectores que serán mayormente afectados por las plantas de producción de áridos.

Descripción de Actividades: descripción detallada de las actividades a realizar, considerando para aquello:

- Horario de trabajo
- Flujo de camiones y maquinarias
- Sectores para la disposición de residuos sólidos y líquidos
- Número de trabajadores
- Tecnologías utilizadas para la producción de áridos.
- Señalar producción bruta diaria ($\text{m}^3/\text{día}$) y promedio semanal, quincenal o mensual según se extienda el funcionamiento de la planta.
- Esquema del proceso productivo.

c. **c) Identificación y valoración de los Impactos**

Considerar, como referencia, lo indicado en la sección referente a consideraciones ambientales en el nivel de anteproyecto, según corresponda el tipo de proyecto.

Medidas Ambientales

Señalar las medidas de prevención, mitigación, reparación, compensación; para los impactos identificados y valorados, originados por cada actividad, incluyéndose los objetivos, características técnicas de la medida, lugar de aplicación.

Seguimiento Ambiental

Definir seguimiento de las variables y las medidas propuestas para que se minimice el efecto sobre ellas, éste deberá considerar la estructura planteada en el numeral 9.304.503 Plan de Seguimiento Ambiental del MC. Volumen 9. Por otro lado, si estas medidas no cumplen su cometido, deberán proponerse soluciones complementarias al inspector fiscal, que estudiará la forma en que deberán ser aplicadas.

Abandono de la Instalación

Definición de las actividades y acciones conducentes a restaurar el área de la instalación, a fin de no dejar ningún vestigio de ocupación.

- Definición del uso posterior que se le dará al área explotada, si corresponde
- Se deberá considerar la realización de una recepción ambiental preliminar, y otra al final del abandono de las instalaciones, por parte del Inspector Fiscal.

d) Documentación requerida

- Plan de Manejo, según estructura y contenidos definidos en el punto anterior
- Permisos sectoriales, entre los que destacan:
 - Cambio provisional de uso de suelo, entregado por el SAG en el caso que se emplace en zonas rurales y el terreno tenga definido una utilización diferente a la propuesta para los fines de la obra.
 - En caso en que se implemente, en forma anexa un sistema de alcantarillado, baños y abastecimiento de agua potable, contar con la autorización del Servicio de Salud competente en el área de proyecto.
 - Cuando se implemente un sistema de acopio, traslado y manejo de sustancias peligrosas, contar con la autorización del Servicio de Salud con competencia en el área de proyecto.
 - Obtener la aprobación del Plan de Manejo de Corta y Reforestación para Obras Civiles, presentado a CONAF, en el caso que se contravenga el Art. 22 de la Ley 19.561, y los Art. 32 y 50 de su reglamento (D.S. N° 193/98).
 - Si se requieren fuentes de abastecimiento de agua, se deberán efectuar las gestiones correspondientes, oportunamente ante los organismos pertinentes. Como consideraciones especiales, deberá tenerse en cuenta, los casos en que el proyecto se emplace en las regiones I y II, donde se ha elaborado una normativa especial que protege las áreas con presencia de Vegas y Bofedales.

e) Consideraciones Ambientales para la Operación de Plantas de Producción de Materiales.

- Reducir al mínimo, durante el período de operación, la contaminación por ruido, residuos, gases, humo y partículas en suspensión y sedimentables generadas por las plantas de producción. Para tal efecto, las emisiones se regirán por los umbrales establecidos por la legislación vigente.
- El contratista deberá especificar los métodos de control de emisiones atmosféricas y de ruido que se utilizarán.
- Estos métodos deberán considerar aquellos contenidos en el plan de manejo, indicados por el contratista de la obra, los cuales serán presentados para su aprobación al inspector fiscal, el cual se asesorará por los especialistas ambientales de la Dirección de Vialidad correspondiente al tema específico que se consulta, antes de iniciar las faenas.

- Todas las instalaciones deberán contar con dispositivos especiales diseñados para evitar la contaminación del ambiente, como aquellos producidos por desechos sólidos, derrames de materias tóxicas o peligrosas, emisiones de gases, ruidos y partículas transportables por el viento.
- Se deberá proporcionar a los servicios fiscalizadores, si éstos lo requieren, información contenida en el plan de manejo.
- La planta de producción de materiales sólo podrá comenzar a operar una vez que se cuente con la aprobación del inspector fiscal, quien se asesorará previamente por los especialistas de la Dirección de Vialidad, correspondiente al tema específico que se consulta.

f) Consideraciones Ambientales para Abandono de Plantas de Producción de Materiales.

- Terminados los requerimientos de materiales para la construcción del camino, se deberán limpiar los lugares destinados a producción de materiales, a fin de restituir o mejorar las condiciones del lugar previas a la instalación de la planta.
- Si se ha utilizado suelo de aptitud agrícola, se deberá implementar todas aquellas medidas tendientes a recuperar la capacidad agrícola que exhibía el terreno antes de que se iniciaran las tareas.
 - Rellenos de pozos y retiro de todo vestigio de ocupación del lugar.
 - Sólo podrán permanecer dentro del área de la planta aquellos elementos o estructuras que presten utilidad práctica evidente, que constituya mejora para el ambiente y que sean autorizados por el inspector fiscal.
- Se deberá considerar la realización de una recepción ambiental preliminar, y otra al final del abandono de las instalaciones, por parte del Inspector Fiscal.

CONCLUSIÓN

Se puede concluir, luego del desarrollo de los planes de manejo y medidas preventivas expuestos en este trabajo de título, que es de gran importancia la incorporación de medidas medioambientales en los proyectos de infraestructura vial, así como en cualquier tipo de proyecto de construcción en general. En este sentido, los organismos del Estado han tomado la iniciativa respecto a este tema, creando políticas de estado que nos hacen acercarnos a todos los involucrados en esta sociedad a los estándares internacionales necesarios para alcanzar altos niveles de desarrollo sin dañar al ecosistema.

De lo anterior se desprende la necesidad de contar con políticas medioambientales dentro de las empresas constructoras, es decir, incorporar la dimensión Ambiental a todos los procesos de trabajo y métodos constructivos que se utilizan, a través de la capacitación del personal en estos temas.

En este caso, la Dirección de Vialidad incorpora dentro de las bases del proyecto exigencias respecto de este tema.

Se observa que las medidas que hay que tomar, para reducir al máximo el impacto negativo de un proyecto como este en el ambiente, en su mayoría no son más que buenas prácticas que todo contratista debiera adoptar, pero que en general por razones de costo, problemas de gestión o simplemente ignorancia en el tema, no se llevan a cabo.

Sin embargo, el sistema no está exento de falencias, que muchas veces ponen en amenaza el desarrollo óptimo de estas medidas, como por ejemplo el hecho que la necesidad de contar con los planes de manejo debidamente aprobados por la inspección fiscal antes de iniciar cualquier faena del proyecto. Esto es inaplicable en el sentido de que es muy poco probable que un contratista, en la etapa de estudio, esté dispuesto a desarrollar estos planes de manejo con el costo asociado que conllevan.

Otro punto en la misma línea es la imposibilidad de aplicar toda la normativa vigente a proyectos de esta envergadura, por razones de tiempo y de costo, ya que las disposiciones del Volumen N° 9 del manual de carreteras está pensado para grandes proyectos olvidándose un poco de proyectos más pequeños. De ahí su dificultad para ser aplicados a obras ejecutadas por Pymes. En resumen, puedo decir que es satisfactorio ver que temas tan importantes como el cuidado de nuestro ambiente comience a introducirse en el ámbito de la construcción, lo cual nos permite aportar con nuestras competencias y habilidades. Es necesario un cambio de mentalidad frente al tema, y la industria de la construcción tiene un papel preponderante en el desarrollo sustentable necesario para enfrentar el futuro de una forma más optimista.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dirección de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas, 2014. Manual de Carreteras. Vol.9: Estudios y Criterios Ambientales en Proyectos Viales, Chile. Disponible en https://portal.ondac.com/601/articles-59871_doc_pdf.pdf
2. Conama, 2010. Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente Chile. Visitada 6 de octubre de 2014. Disponible en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>

ANEXOS

ANEXO A: FICHA AMBIENTAL, PROYECTO NUEVO TRAZADO-NIVEL DE
IDEA

MANUAL DE CARRETERAS VOL. N° 9		FORMULARIO DE FICHA PARA LA PRESENTACION DE LA CARACTERIZACION DEL MEDIO AMBIENTE PROYECTO NUEVO TRAZADO - ESTUDIO NIVEL DE IDEA		9.401.3.A Diciembre 2003
 MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS DIRECCION DE VIALIDAD		FICHA AMBIENTAL PROYECTO DE NUEVO TRAZADO - NIVEL DE IDEA		
PROYECTO : IDENTIFICACION DE LA RUTA:				
1. OBJETIVO DEL PROYECTO		2.- ORIGEN DE LA DEMANDA DEL PROYECTO		
☐ Mejoramiento de la conectividad ☐ Apoyo al desarrollo económico del lugar ☐ Apoyo al desarrollo turístico ☐ Otro (Indicar): _____		☐ Municipal, ☐ Consejo Regional, ☐ Ministerio Obras Públicas, ☐ Otro (Indicar): _____		
3. ESCALA DEL PROYECTO		4.- TERRITORIOS INVOLUCARADOS		
A. COMUNAL B. INTERCOMUNAL C. INTERPROVINCIAL	☐ ☐ ☐	D. INTERREGIONAL E. NACIONAL F. INTERNACIONAL	☐ ☐ ☐	Comuna (s): Provincia (s): Región (es):
5. INDICACION DEL AREA DE ESTUDIO (Incluir plano de ubicación a escala adecuada)				
☐ Zona Norte Grande		☐ Litoral ☐ Desierto Absoluto ☐ Pampa del Tamarugal ☐ Precordillera ☐ Altiplano		
☐ Zona Norte Chico		☐ Litoral ☐ Desierto Absoluto ☐ Desierto Florido ☐ Valles Transversales ☐ Alta Montaña		
☐ Zona Central		☐ Litoral ☐ Cordillera de la Costa ☐ Valle Central ☐ Alta Montaña		
☐ Zona Sur		☐ Litoral ☐ Cuencas Centrales y Lacustres ☐ Alta Montaña		
☐ Zona Extremo Sur		☐ Litoral ☐ Montano ☐ Pampas Patagónicas		
6. COMENTARIOS A TENER PRESENTE EN EL SIGUIENTE NIVEL DE ESTUDIO DE PERFIL				

ANEXO B: FICHA AMBIENTAL, PROYECTO NUEVO TRAZADO-NIVEL DE PERFIL

MANUAL DE CARRETERAS VOL. Nº 9		FORMULARIO CARACTERIZACION DEL MEDIO AMBIENTE PROYECTO NUEVO TRAZADO - NIVEL DE PERFIL		9.402.4.A Diciembre 2003
 MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS DIRECCION DE VIALIDAD		FICHA AMBIENTAL PROYECTOS DE NUEVO TRAZADO ESTUDIO NIVEL DE PERFIL		
PROYECTO : IDENTIFICACION DE LA RUTA:				
1. OBJETIVO DEL PROYECTO		2.- ORIGEN DE LA DEMANDA		
☐ Mejoramiento de la conectividad ☐ Apoyo al desarrollo económico del lugar ☐ Aumento de los niveles de seguridad del camino ☐ Incorporado en Estrategias de Desarrollo Regional ☐ Otro (Indicar) :		☐ Municipal, ☐ Consejo Regional, ☐ Ministerio Obras Públicas, ☐ Otro (Indicar) :		
3. ESCALA DEL PROYECTO		4.- TERRITORIOS INVOLUCARADOS		
A. COMUNAL B. INTERCOMUNAL C. INTERPROVINCIAL	☐ ☐ ☐	D. INTERREGIONAL E. NACIONAL F. INTERNACIONAL	☐ ☐ ☐	Comuna (s): Provincia (s): Región (es):
5. CARACTERIZACION DEL MEDIO AMBIENTE <i>(Incluir plano de ubicación a escala adecuada)</i>				
VALORACION DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES		CLASIFICACION SEGUN CRITERIOS DE TABLA 9.402.A (argumentar brevemente en observaciones)		
		A	B	C
Medio Físico				
Aire		NO SE VALORIZA, SALVO EXCEPCION INDICADA POR ESPECIALISTAS.		
Agua				
Tierra				
Ruido y Vibraciones		NO SE VALORIZA, SALVO EXCEPCION INDICADA POR ESPECIALISTAS.		
Medio Biótico				
Flora y Vegetación				
Fauna		NO SE VALORIZA, SALVO EXCEPCION INDICADA POR ESPECIALISTAS.		
Ecosistemas Acuáticos		NO SE VALORIZA, SALVO EXCEPCION INDICADA POR ESPECIALISTAS.		
Medio Socioeconómico				
Asentamientos Humanos				
Arqueología y Patrimonio Cultural				
Paisaje y Estética		NO SE VALORIZA, SALVO EXCEPCION INDICADA POR ESPECIALISTAS.		
Organización Territorial				
6. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS A TENER PRESENTE EN EL SIGUIENTE NIVEL DE ESTUDIO PRELIMINAR				

ANEXO C: FICHA AMBIENTAL, PROYECTO NUEVO TRAZADO-NIVEL DE ESTUDIO PRELIMINAR

MANUAL DE CARRETERAS VOL. N° 9	FORMULARIO FICHA PARA LA ENTREGA DE LA INFORMACION DE LA PARTICIPACION CIUDADANA EN EL NIVEL DE ESTUDIO PRELIMINAR	9.403.305.A Diciembre 2003
---	---	---



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE VIALIDAD

FICHA PARTICIPACION CIUDADANA
NIVEL DE ESTUDIO PRELIMINAR

PROYECTO :

IDENTIFICACION DE LOS CORREDORES ESTUDIADOS:

Corredor N°1:

Corredor N°2:

Corredor N°n:

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

1)

2)

3)

2. ESCALA DEL PROYECTO		TERRITORIOS INVOLUCARADOS (según pto. 1)
A. COMUNAL, C. INTERPROVINCIAL, E. NACIONAL,	B. INTERCOMUNAL, D. INTERREGIONAL, F. INTERNACIONAL	Comuna (s) : Provincia(s) : Región (es) :

BREVE DESCRIPCION AREA DE EMPLAZAMIENTO:

3. CENTROS POBLADOS Y LOCALIDADES

NOMBRE	N° hab.	NIVEL SOCIO ECONOMICO	OBSERVACIONES
1)		Bajo - Medio - Alto	
2)		Bajo - Medio - Alto	
3)		Bajo - Medio - Alto	

Fuente de Información: a)
b)
c)

4. AUTORIDADES CONTACTADAS

NOMBRE DE LA INSTITUCION U ORGANISMO	BREVE DESCRIPCION GENERAL (Indicar sectores)

5. EQUIPAMIENTOS

TIPO	N°	DESCRIPCION GENERAL	OBSERVACIONES	UBICACION

6. URBANIZACION E INSTALACIONES DEL SECTOR (ES)

TIPO	DESCRIPCION GENERAL	OBSERVACIONES
ALCANTARILLADO		
AGUA POTABLE		
ELECTRICIDAD		
TELEFONOS PUBLICOS		

7. HITOS

TIPO	UBICACION	OBSERVACIONES

MOP - DGOP - DIRECCION DE VIALIDAD - CHILE