

**ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**



**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, SERVICIOS Y VIVIENDA**

**VICEMINISTERIO DE TRANSPORTES**



**MANUAL AMBIENTAL  
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VÍAS FÉRREAS**

## GESTIÓN

Ing. Milton Claros Hinojosa

**Ministro de Obras Públicas Servicios y Vivienda**

Galo Silvestre Bonifaz

**Viceministro de Transportes**

Ing. Marco Antonio Delgadillo Rojas

**Director General de Transporte Terrestre, Fluvial y Lacustre**

MSc. Ing. Ariel Mauricio Torrico Rojas

**Coordinador General de la Unidad Técnica de Ferrocarriles - UTF**

## SUPERVISIÓN

Responsable Técnico CFBC - UTF  
Encargada Ambiental Sector Transportes

Ing. M.Sc. Boris Antonio Hernani Tapia  
Ing. Master Lía Rosa Peñarrieta  
Venegas

## EQUIPO TÉCNICO

Consorcio Egis International – Egis Rail – Ghenova, a través de Ecología y Empresa SRL.

Coordinadora del Equipo Socioambiental:  
Especialista en aspectos abióticos y bióticos:  
Especialista en aspectos socioculturales:  
Asistencia General

Ing. M.Sc. Sandra Mendoza Amatller  
Dr.-Ing. Humberto Sainz Mendoza  
Lic. Carla Lorena Roca Ribera  
Ing. Guillermo Huaracho Huarachi

## FINANCIAMIENTO

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el marco del Contrato de Préstamo 2498/BL-BO Programa de Preinversión en Proyectos Estratégicos de Transporte.

“Las afirmaciones, resultados u opiniones expresadas en esta publicación no reflejan la posición oficial del BID o de sus países miembros.”

Av. Mariscal Santa Cruz y Calle Oruro  
Edificio Centro de Comunicaciones, 10° Piso  
Teléfonos: (591) 2 119999 - 2 156600  
[www.oopp.gob.bo](http://www.oopp.gob.bo)  
La Paz - Bolivia

# PRESENTACIÓN

El Manual Ambiental para la Construcción de Vías Férreas, se constituye en una herramienta de consulta y orientación que contiene los lineamientos generales de acción de carácter conceptual, metodológico y procedimental a desarrollarse en la gestión ambiental de las diferentes actividades del sector ferroviario, aportando elementos de planificación y criterios de manejo ambiental para el desarrollo de la construcción y/o rehabilitación de las vías férreas en el territorio boliviano

En ese sentido, el Ministerio de Obras Públicas Servicios y Vivienda pone a disposición del Sector Ferroviario el presente Manual Ambiental para la Construcción de Vías Férreas.

Milton Claros Hinojosa  
MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS, SERVICIOS Y VIVIENDA



# MANUAL AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VÍAS FÉRREAS

## ÍNDICE

<b>1.INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. <b>Contenido.....</b>	<b>2</b>
<b>2.COMPONENTES DE LA VÍA FÉRREA.....</b>	<b>3</b>
2.1. <b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
2.2. <b>Estructura de la vía .....</b>	<b>3</b>
2.3. <b>Establecimiento del Área de Influencia.....</b>	<b>12</b>
<b>3.RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS POR ACTIVIDAD.....</b>	<b>14</b>
3.1. <b>Remoción de Vegetación y Descapote .....</b>	<b>14</b>
3.2. <b>Construcción de Campamentos .....</b>	<b>18</b>
3.3. <b>Operación de Campamentos.....</b>	<b>30</b>
3.4. <b>Construcción de Áreas Industriales .....</b>	<b>41</b>
3.5. <b>Operación de Áreas Industriales .....</b>	<b>48</b>
3.6. <b>Operación de Maquinaria y Equipo .....</b>	<b>51</b>
3.7. <b>Apertura y Adecuación de Accesos .....</b>	<b>57</b>
3.8. <b>Excavaciones Superficiales y subterráneas.....</b>	<b>62</b>
3.9. <b>Explotación de Bancos de Préstamo .....</b>	<b>69</b>
3.10. <b>Disposición Final de Material Sobrante .....</b>	<b>82</b>
3.11. <b>Construcción de Obras de Arte Mayor.....</b>	<b>90</b>
3.12. <b>Construcción de Obras de Arte Menor .....</b>	<b>95</b>
3.13. <b>Conformación de Terraplenes, Subbalasto y Balasto .....</b>	<b>98</b>

3.14.	Construcción de la Superestructura .....	105
3.15.	Construcción de Estaciones de carga, pasajeros y talleres .....	107
<b>4.</b>	<b>OTROS ASPECTOS A CONSIDERAR .....</b>	<b>112</b>
4.1.	Trámites previos.....	112
4.2.	Control de la Erosión .....	114
4.3.	Restauración y Revegetación .....	117
4.4.	Señalización durante la Construcción .....	118
4.5.	Seguridad en la Construcción .....	121
4.6.	Abandono y restauración .....	127
4.7.	Trabajos en áreas protegidas .....	133
4.8.	Pasos de Fauna .....	137
4.9.	Relacionamiento Comunitario .....	138
4.10.	Consulta pública (recomendaciones generales).....	146
4.11.	Incorporación del enfoque de género .....	156
<b>5.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>157</b>
<b>6.</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE POLÍTICAS DEL BID .....</b>	<b>159</b>

Relación de Cuadros:

<b>Cuadro nº 1</b>	Tipo de manejo .....	2
<b>Cuadro nº 2</b>	Impactos que produce la Remoción de Vegetación y Descapote.....	14
<b>Cuadro nº 3</b>	Impactos que produce la Construcción de Campamentos .....	19
<b>Cuadro nº 4</b>	Impactos que produce la Operación de campamentos.....	30
<b>Cuadro nº 5</b>	Impactos que produce la Construcción de áreas industriales.....	42
<b>Cuadro nº 6</b>	Impactos que produce la Operación de Plantas Industriales .....	49
<b>Cuadro nº 7</b>	Impactos que produce la Operación de maquinaria y equipo.....	52
<b>Cuadro nº 8</b>	Impactos que produce la Apertura y adecuación de accesos.....	58
<b>Cuadro nº 9</b>	Impactos que produce la Apertura y adecuación de accesos.....	63
<b>Cuadro nº 10</b>	Impactos que produce la Explotación de bancos de préstamo.....	69
<b>Cuadro nº 11</b>	Impactos que produce la Explotación de bancos de préstamo.....	83
<b>Cuadro nº 12</b>	Impactos que produce la Construcción de obras de arte mayor.....	91
<b>Cuadro nº 13</b>	Impactos que produce la Construcción de obras de arte menor .....	96
<b>Cuadro nº 14</b>	Impactos que produce la Conformación de terraplenes, balasto y subbalasto .....	99
<b>Cuadro nº 15</b>	Impactos que produce la Construcción de la superestructura .....	105
<b>Cuadro nº 16</b>	Impactos que produce la Construcción de la superestructura .....	107
<b>Cuadro nº 17</b>	Programa Tentativo.....	155

Relación de Figuras:

Figura nº 1	Infraestructura de la vía férrea.....	4
Figura nº 2	Superestructura de la vía férrea .....	5
Figura nº 3	Detalle de la Superestructura de la Vía.....	5
Figura nº 4	Partes de la Riel .....	9
Figura nº 5	Pila o compostera para tratamiento de residuos sólidos orgánicos fermentables.....	32
Figura nº 6	Unidad de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos fermentables.....	33
Figura nº 7	Trampa de Grasas.....	34
Figura nº 8	Letrina .....	35
Figura nº 9	Piscinas de lavado de áridos.....	46
Figura nº 10	Ejemplo de pozas de sedimentación .....	48
Figura nº 11	Diques de cunetas .....	60
Figura nº 12	Estructuras para el control de áreas erosionables.....	65
Figura nº 13	Estructuras para el control de áreas erosionables. A) empalizada y B) barrera de sacos de suelo cemento.....	66
Figura nº 14	Protección de riberas con Enrocado .....	67
Figura nº 15	Muros de gavión para confinamiento de buzones.....	85
Figura nº 16	Ejemplos de obras de protección a la entrada y salida de las obras de drenaje ..	97

## ACRÓNIMOS

AOP	Actividad, Obra o Proyecto
CPE	Constitución Política del Estado
DDV	Derecho de Vía
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EIA	Evaluación
EEIA	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental
FA	Ficha Ambiental
LDDV	Liberación del Derecho de Vía
PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social
PPM	Programa de Prevención y Mitigación
PASA	Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental
PRP	Programa de Reposición de Pérdidas
RPCA	Reglamento de Prevención y Control Ambiental

# **MANUAL AMBIENTAL**

## **PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VÍAS FÉRREAS**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El propósito del Manual Ambiental para la Construcción de Vías Férreas es brindar una herramienta de soporte que permita la unificación de criterios de evaluación y seguimiento de proyectos desde la dimensión ambiental, buscando la optimización de los recursos, presentando la disponibilidad de opciones tecnológicas de manejo ambiental y la incorporación de la variable social en las diferentes actividades del sector férreo, buscando garantizar de esta forma el empleo de prácticas ambientales apropiadas en las diferentes actividades del proyecto férreo.

El Manual se constituye en una herramienta de consulta y orientación que contiene los lineamientos generales de acción de carácter conceptual, metodológico y procedimental a desarrollarse en la gestión ambiental de las diferentes actividades del sector férreo, sin embargo en ningún caso podrá reemplazar al Programa de Prevención y Mitigación (PPM) instrumento reglamentado en la Normativa Ambiental vigente.

El Manual aporta elementos de planificación y criterios de manejo ambiental para el desarrollo de la construcción y/o rehabilitación de las vías férreas en el territorio boliviano.

El Manual es una herramienta de soporte que permite la unificación de criterios de evaluación y seguimiento de proyectos desde la dimensión ambiental, que podrá ser utilizado como una guía ambiental para el sector.

El éxito de esta herramienta depende fundamentalmente de su adecuada aplicación por parte del sector férreo y de las autoridades ambientales en sus diferentes ámbitos y competencias.

La elaboración del Manual se basó en la recopilación, revisión y análisis de información secundaria existente en el país, particularmente referida al sector carretero ya que existen limitadas experiencias recientes en el subsector férreo; en experiencias en países que cuentan con un mayor desarrollo del subsector férreo y; en aportes técnicos de especialistas internacionales con amplia experiencia en el diseño y construcción de vías férreas.

## 1.1. CONTENIDO

El presente Manual, en su contenido, pretende abarcar cada una de las actividades que desarrolla el Representante Legal a través de un Contratista durante la etapa de construcción de un proyecto de vía férrea.

En el Capítulo 2, el Manual hace una breve descripción de las partes de un ferrocarril, discriminando la superestructura e infraestructura.

El Capítulo 3 abarca las actividades constructivas que generan impactos, para las cuales se desarrolla:

- Tipo de Manejo: Para lo cual se consideran los tipos de medidas que se detallan en el Cuadro nº 1.

Cuadro nº 1 Tipo de manejo

TIPO	CARACTERÍSTICAS
Control	Se aplican cuando no es posible prevenir un impacto ambiental o el costo de su prevención es elevado, como para aplicar la medida adecuada; el impacto se controla manejando las variables que hacen posible que aumenten o disminuyan los efectos en el ambiente.
Mitigación	Cuando el efecto adverso se presenta sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos en el ambiente; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto.
Prevención	Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente
Compensación	Si se producen impactos que no se puedan evitar o mitigar se hace necesario aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son irreversibles.
Incentivo	Si se identifican impactos positivos, que pueden ser incrementados por la aplicación de medidas de incentivo

Fuente: Elaboración propia

- Objetivo: Resultados que se esperan obtener de la aplicación de una o varias acciones.
- Justificación: Indica las razones por las que la implementación de las medidas propuestas deben ser aplicadas.
- Actividades que Producen Impacto: Detalla las actividades del proyecto que producen el impacto y que deben ser atendidas.
- Impactos: Describe los componentes específicos del ambiente afectados por la actividad.
- Cobertura Espacial: Área física de aplicación de la medida.
- Población Beneficiada: Población objetivo beneficiada por el tipo de medida aplicada, dentro de la cobertura espacial determinada.
- Descripción de Actividades de la Medida: Establece una aproximación procedimental para implementar la actividad seleccionada. Presenta detalle de posibles opciones tecnológicas de manejo ambiental, los cuales son sólo una referencia.

El capítulo 4 hace referencia a otras previsiones que deben tomarse en consideración como son los trámites previos que deben realizarse antes de la etapa de construcción, las medidas de erosión, restauración y revegetación, señalización durante la etapa constructiva, seguridad en la construcción, abandono y restauración, trabajos en áreas protegidas, pasos de fauna, relacionamiento comunitario y consulta pública, entre otros.

Es importante aclarar que en todas las medidas y/o acciones planteadas dentro de la FA, PPM-PASA y/o EEIA, el responsable de su implementación o ejecución es el Representante Legal de la Actividad, Obra o Proyecto (AOP). Considerando que para la construcción de los proyectos, el Representante Legal contratará los servicios de empresas contratistas y supervisoras, con el propósito que esta instancia prevea la implementación de las medidas necesarias, como práctica habitual en proyectos de construcción de vías férreas, se indica la responsabilidad de cada una de ellas (Contratista y/o el Supervisión) en la aplicación de las recomendaciones plasmadas en el documento. Dicha nominación no exime al Representante Legal de las responsabilidades previstas por ley.

## **2. COMPONENTES DE LA VÍA FÉRREA**

### **2.1. INTRODUCCIÓN**

El ferrocarril es un sistema de transporte en el que los vehículos son guiados unidireccionalmente sobre la vía por intermedios de elementos metálicos (rueda – riel).

Esta es la razón por la cual a la vía no debe estudiarse de manera aislada sino como un sistema rueda-riel, que utiliza la adherencia para poder transmitir los esfuerzos de tracción.

Partiendo de esta definición, la vía y los vehículos son los principales integrantes de este modo de transporte. El presente Manual se dedica solamente a la vía, que en resumen debe:

- Guiar al material rodante evitando que estos descarrilen.
- Soportar las fuerzas verticales, horizontales y longitudinales que le producen la circulación de los trenes.
- Transmitir esas fuerzas a la plataforma (infraestructura de vía) a través de la superestructura de vía (riel, durmiente, fijaciones y balasto).
- Garantizar una confiabilidad en la circulación de los trenes.
- Conseguir una alta disponibilidad operativa.

### **2.2. ESTRUCTURA DE LA VÍA**

La vía está constituida por:

- La infraestructura: Formada por la plataforma.

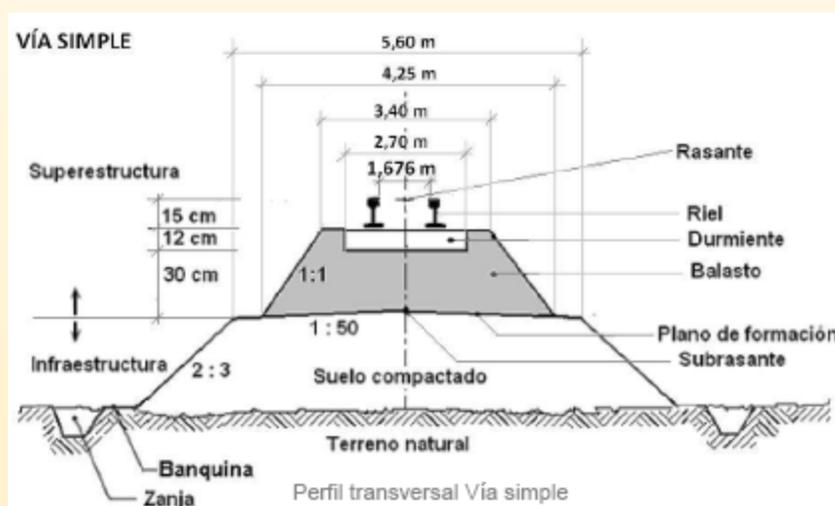
- La superestructura: Formada por el riel, los durmientes, fijaciones y el balasto.

A continuación se realiza una breve descripción de las características de cada uno de estos componentes, la cual toma como principal referencia el “Manual Integral de Vías” de Nuevo Central Argentino (2014).

### 2.2.1. Infraestructura de la vía férrea

En la Figura nº 1 se observa la configuración de la infraestructura de la vía férrea, compuesta por la plataforma (terraplén de la vía), su sistema de drenaje tanto longitudinal (cunetas, zanjas de coronación, bajantes, etc.) como transversal (puentes y alcantarillas), así como una capa de nivelación.

Figura nº 1 Infraestructura de la vía férrea



Fuente: Nuevo Central Argentino S.A. (2014). Manual Integral de Vías. Argentina.

### ***Funciones de los componentes de la infraestructura de la vía***

La plataforma tiene la función de soportar los esfuerzos que le proporciona los componentes de la vía (la superestructura compuesta por riel, durmientes, fijaciones, balasto), no debiendo sufrir deformaciones.

La plataforma debe estar conformada por capas de suelo bien compactadas y de óptima calidad, la subrasante y/o plano de formación debe poder soportar las cargas que le transmite el balasto.

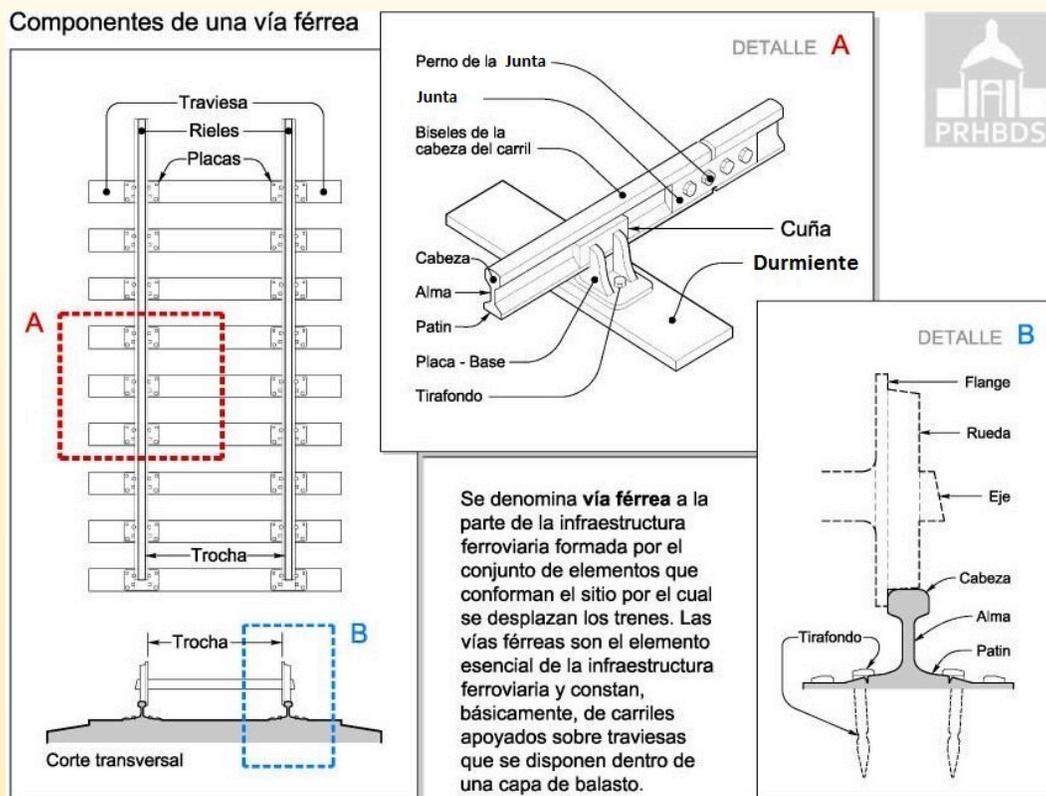
El plano de formación debe tener inclinación suficiente entre 3 a 4 cm por metro para facilitar el escurrimiento del agua de lluvia.

El comportamiento de la plataforma no siempre está asegurado, pueden producirse asentamientos y deformaciones que por lo general son causados por mala calidad del suelo y compactación deficiente.

### 2.2.2. Superestructura

La superestructura de la vía férrea está compuesta por una serie de elementos, entre los que se cuenta el balasto, los durmientes (o traviesas), rieles y elementos de sujeción. En la Figura nº 2 se observa un esquema de dichos componentes.

Figura nº 2 Superestructura de la vía férrea

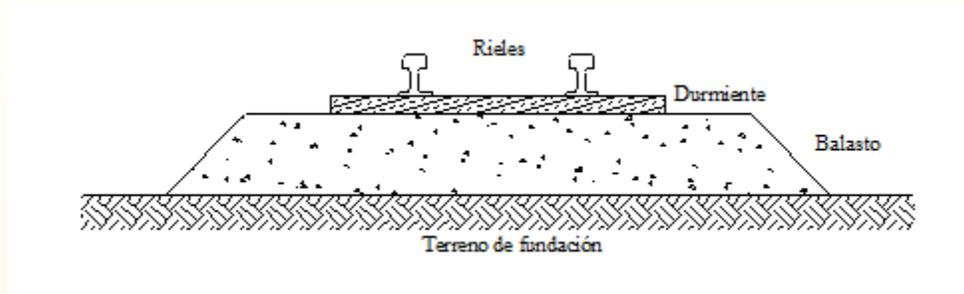


Fuente: <http://www.prhbds.org/sistema-ferroviario-drawings/>

### ***Funciones de los componentes de la superestructura de la vía***

En la Figura nº 3 se presenta una figura con el detalle de los componentes de la superestructura de la vía.

Figura nº 3 Detalle de la Superestructura de la Vía



Fuente: Nuevo Central Argentino S.A. (2014). Manual Integral de Vías. Argentina.

**El Balasto:** El balasto de piedra partida es la capa de material que se coloca sobre el plano de formación en espesor de 10 a 30 cm y debajo de los durmientes, a fin de proporcionar un buen apoyo a la estructura de vía.

El balasto debe estar constituido por piedra partida proveniente de cantera, obtenida por la trituración de rocas de calidad aceptada por las normas.

Se usan otros tipos de balasto tales como escoria de alto hornos, ripios arenosos y tierra.

Obviamente que el de piedra partida es el de mejor calidad y el de mejor comportamiento en vías de alta carga por eje.

Los requisitos exigidos a un buen balasto de piedra partida y de óptima granulometría y apto para soportar cargas verticales que superan las 20 t/eje son:

- Transmitir de la manera más homogénea posible, las presiones de los durmientes al balasto.
- Obtener un buen comportamiento a los esfuerzos laterales y longitudinales.
- Permitir una fácil corrección de los parámetros geométricos de la vía mediante bateo con equipos mecanizados.
- Permitir una buena evacuación del agua de lluvia para mantener la capacidad portante de la plataforma.
- Garantizar la elasticidad de la vía con el fin de reducir las fuerzas dinámicas y transmitir las lo más atenuadas posible al plano de formación.

Para lograr lo antes mencionado es necesario:

- Granulometría del balasto correcta (evitar finos que lo contaminan rápidamente).
- Buen diseño del espesor de balasto.
- Calidad óptima de la roca que se eligió para procesar el triturado del balasto.
- Buen comportamiento para la compactación.

**Durmiente:** El durmiente es uno de los componentes fundamentales en la estructura de

vía. Estos pueden ser de madera dura, de hormigón o de acero. En nuestro país está generalizado los construidos de madera dura.

El durmiente de madera dura es una pieza de sección rectangular, posee la forma de un paralelepípedo (es decir que sus caras sean planas y paralelas entre sí, ídem sus costados), las aristas deben ser rectas y su sección rectangular.

La madera más apta para la construcción de durmientes es el quebracho colorado, madera que no necesita ningún tratamiento ante los agentes atmosféricos (lluvia, humedad, calor, fríos, etc.) por ser tánica. Además posee propiedades mecánicas que la hacen la de mejor comportamiento para su uso como durmiente y además su vida útil supera ampliamente a otras maderas usadas en el mundo.

Los durmientes de quebracho tanto los colorados como los blancos son maderas que por sus características, elevada elasticidad y gran resistencia tienen la posibilidad de ser usadas sin silletas. Caso contrario se pueden usar otras maderas consideradas semiduras (roble, haya, pino, alerce, etc.).

Los durmientes también pueden ser de hormigón, estos pueden ser de dos tipos: los monobloque pretensados y los mixtos (o doble bloque o bi-block).

El durmiente bi-block o mixto, es el durmiente constituido por dos bloques de hormigón armado que transmiten al balasto la carga aplicada al riel, vinculados por un elemento de unión que provee al conjunto las características estructurales adecuadas. La desventaja de estos es que no soportan mucha carga siendo su peso tolerado de 20 t por eje.

El durmiente de hormigón pretensado tipo monobloque es el durmiente constituido por un elemento de hormigón sometido a tensiones previas de compresión. El esfuerzo de pre-compresión del durmiente se obtiene mediante alambres o barras de acero traccionados con la carga correspondiente y que transmiten el esfuerzo ya sea por adherencia, anclaje o una combinación de ambos procedimientos. Su tolerancia de carga por eje es de 22 t en adelante.

La ventaja, desde el punto de vista ambiental, en el uso de durmientes de hormigón frente al uso de durmientes de madera, son varias, entre ellas, la principal es la reducción del uso de recursos forestales para la construcción y mantenimiento de la vía.

### ***Las funciones de los durmientes:***

- Mantener los rieles de la vía con la separación establecida (trocha).
- Distribución de las cargas recibidas por ambos rieles al balasto (esfuerzos verticales, esfuerzos inerciales horizontales y esfuerzos transversales originados por los rieles). No ceder ni deformarse ante los esfuerzos recibidos.

- Permitir amortiguación ante los esfuerzos dinámicos recibidos.
- Disminuir el impacto acústico.
- Soportar las fijaciones sin dañar el entorno de la madera y que estas puedan desempeñarse ante la retención de los esfuerzos longitudinales y laterales que son exigidos los rieles.

Los durmientes en la vía deben colocarse bien distribuidos y respetar una uniformidad en la distribución y en la escudaría.

**Rieles:** Para el ferrocarril, el riel cumple simultáneamente las funciones de camino de rodadura, de elemento portante y de elemento de guiado. Este está sometido tanto a solicitaciones estáticas como dinámicas.

En tráfico pesado se transportan cargas de hasta 35 t/eje.

En líneas de alta velocidad, actualmente se alcanzan velocidades que superan los 300 km/h.

En función de la topografía a la que sea emplazado el ferrocarril, este puede estar exigido y/o colocado en radios reducidos y sufren por lo tanto altas solicitaciones laterales por el empuje de las ruedas.

Para que un riel pueda soportar estas múltiples funciones en servicio, deben cumplir con las siguientes exigencias:

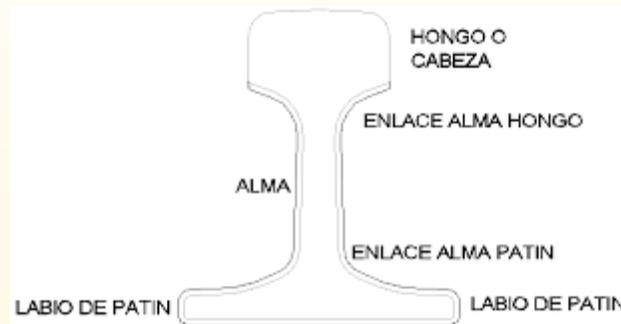
- Alta resistencia al desgaste.
- Alta resistencia a la compresión.
- Alta resistencia a la fatiga.
- Alto límite elástico, una alta resistencia a la tracción y elevada dureza.
- Alta resistencia a la rotura.
- Poder ser soldado.
- Alto grado de pureza de los componentes.
- Buena calidad de la banda de rodadura.

El perfil de riel utilizado está constituido por tres partes, que son:

- **Hongo o cabeza**, es la que se utiliza como superficie de rodamiento y está expuesta a las mayores solicitaciones y sufre el desgaste. Debe tener un alto y ancho suficiente, dependiendo del calibre de cada riel.
- **Alma**, es el elemento de espesor reducido que tiene la función de unir el hongo con el patín, asegurando la transmisión de las cargas desde el hongo al patín.
- **Patín**, constituye la base del riel y su parte inferior es plana, lo que permite su apoyo a los durmientes y debe tener un ancho suficiente, con el fin de distribuir la carga sobre

los durmientes.

Figura n° 4 Partes de la Riel



[http://www.jorgeflock.com.ar/pdf/INSPECCION\\_DE\\_SOLDADURAS\\_ALUMINOTERMICAS.pdf](http://www.jorgeflock.com.ar/pdf/INSPECCION_DE_SOLDADURAS_ALUMINOTERMICAS.pdf)

**Fijaciones:** La fijación es el principal material chico que se usa para la fijación de los rieles a los durmientes.

Las principales funciones que deben ser desempeñadas por las fijaciones para rieles son las siguientes:

- Fijar los rieles a los durmientes.
- Asegurar la invariabilidad de la trocha.
- Facilitar la transferencia a la infraestructura de la vía (plataforma) de los esfuerzos estáticos y dinámicos ejercidas por el material rodante sobre la estructura de la vía (paquete ferroviario).
- Poseer resistencia mecánica y elasticidad constante a lo largo de la vida útil de la fijación.
- Contribuir al buen aislamiento eléctrico entre ambos rieles.
- Constar del menor número de piezas, lo que facilitara su fabricación, colocación y conservación.
- Tener bajo costo.
- Vida útil lo más prolongada posible.

Las fijaciones para durmientes de madera por el modo de efectuar la sujeción las podemos dividir en rígidas y elásticas y por el tipo de apoyo en directas (sin silletas) e indirectas (con silletas).

- Las fijaciones rígidas (sin silletas), es el clavo gancho y el tirafondo.
- Las fijaciones elásticas (sin silletas), tenemos el clavo elástico simple y doble, el shun y gauge-Lock (clip de Pandrol), fijación RN y Nabla.
- Las fijaciones rígidas con silletas, con silletas que poseen la inclinación 1:20 o 1:40, clavo gancho, tirafondo y clip rígidos con bulón.

- Fijación elástica con silleta, podemos destacar las Nabla, RN, clip E Pandrol, etc.

### **2.2.3. Estaciones de Mercancías**

Una estación ferroviaria o estación de ferrocarril es una instalación ferroviaria con vías a la que pueden llegar y desde la que se pueden expedir trenes. Se compone de varias vías, con desvíos entre ellas, y se delimita por señales de entrada y salida.

Las estaciones de carga son instalaciones de acceso al ferrocarril de mercancías.

Entre sus componentes e cuentan con andenes, almacenes, oficinas, salas de espera, estacionamientos, puntos de carga y descarga de mercancías, entre otros.

Las estaciones de mercancías disponen de instalaciones especiales para el manejo de éstas, tanto su carga y descarga como su clasificación. Actualmente se tiende a usar como vagones de mercancías contenedores de medidas estándar para facilitar este trabajo. Un caso especial de estación de mercancías son los puertos secos.

### **2.2.4. Estaciones de Pasajeros**

Son instalaciones de acceso al ferrocarril de pasajeros.

Los servicios a los pasajeros suelen concentrarse en el denominado edificio de viajeros. Pueden disponer de taquillas, máquinas de venta automática, restaurantes, bares, baños, pantallas de llegadas y salidas, salas de espera, paradas de taxi y autobús, aparcamiento, etc. La disponibilidad de servicios depende del tamaño y la importancia de la estación, de tal manera que algunas muy básicas sólo disponen de andenes.

### **2.2.5. Talleres y Maestranzas**

El taller ferroviario comprende un grupo de edificaciones especializadas en la reparación total de locomotoras, coches de pasajeros, vagones de cargas y diversos materiales que comprende al Ferrocarril.

Está organizado en diferentes secciones para mantener un correcto funcionamiento, por ejemplo sección de reparaciones de motores diésel, limpieza de motores diésel, sección de electricidad, mecanizado de piezas, pinturería, chapería y alistamiento, agrupándose en diferentes edificios.

### **2.2.6. Apartaderos**

El apartadero es una instalación ferroviaria destinada al cruce o estacionamiento de circulaciones.

Se trata de una vía paralela a la vía principal, la cual se construye con las mismas características de la vía principal y tiene por objeto el estacionamiento de material rodante, de forma temporal, así como el desvío de este material rodante para el paso de otro convoy que pasa en el sentido contrario, que se construye cuando se cuenta con una vía única para ambos sentidos.

### 2.2.7. Derecho de Vía

Conforme lo establecido en el Art. 7 de la Ley General de Transportes, el Derecho de Vía *Es la propiedad del Estado sobre las carreteras, vías férreas su infraestructura y elementos funcionales de las mismas a efectos de su uso, defensa y explotación.*

La misma norma, en la sección relativa a Infraestructura Ferroviaria, en su Art. 272 establece que: *I. Toda vía férrea tendrá un derecho de vía a cada lado del eje de la vía, la cual será parte de los bienes del ferrocarril y por lo tanto, gozará de todos los privilegios y derechos que a estos bienes se apliquen de acuerdo a la presente Ley o sus reglamentos específicos. El ancho del derecho de vía será definido por normativa específica expresa.*

*II. Se establece la prohibición de hacer construcciones particulares o públicas dentro del derecho de vía o construcciones que puedan perjudicar el tráfico o la solidez de la vía, solamente la administradora de infraestructura ferroviaria podrá realizar construcciones dentro de la vía para servicios o instalaciones requeridos en la prestación del servicio público ferroviario.*

*III. El ancho a ambos lados del eje de la vía férrea que ocupará el derecho de vía, será determinado en normativa específica de acuerdo al tipo de línea férrea, volumen de tráfico, velocidad de circulación de trenes, valor estratégico de la vía y otros parámetros a ser establecidos en el reglamento.*

En función a que a la fecha no se han promulgado los reglamentos a la mencionada Ley, no se cuenta con la *normativa específica expresa* que menciona la misma, para la aplicación se considera el Decreto Supremo 24177, de 8 de diciembre de 1995, que en su artículo 1, inciso a) indica que “*Son bienes afectados al servicio público ferroviario: a) Las vías férreas principales y auxiliares, derechos de vía de hasta quince (15) metros a cada lado del eje de vía, estaciones, subestaciones, sus márgenes de seguridad, almacenes, edificios, bodegas, cuadros de estación que sean necesarios para las operaciones ferroviarias de transporte de pasajeros y carga, incluidos andenes, plataformas, espacios para acceso, circulación, espera y obras de arte.*”

En tal sentido, se entiende que el Derecho de Vía se constituye en una franja de terreno adyacente a la vía férrea de 30 m de ancho, sobre la que el Estado ejerce propiedad.

Para ello, durante la realización del estudio a diseño final se deberá contar con un Programa

de Reposición de Pérdidas (PRP), que establezca el número de afectados, su identificación, costo previsto y formas de solución en cada caso. En tanto que durante la etapa de construcción se debe proceder a la Liberación del Derecho de Vía, que se constituye en la aplicación de lo previsto en el PRP. Sin embargo, para la liberación del DDV es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El Equipo del PRP debe considerar que entre la aprobación del proyecto, la liberación del DDV y el inicio de obras, puede transcurrir un par de años o más, por tanto, las condiciones inicialmente identificadas pueden tener variaciones, por lo que antes del inicio de obras se deberá validar el PRP inicial.
- El Equipo responsable de la liberación DDV, debe ser independiente del Contratista ya que deberá atender y resolver cualquier problema o variación antes del inicio de obras, asegurando de esa manera que se eviten demoras para el proyecto.
- La elaboración del PRP y posterior Liberación del DDV se deben realizar conforme lo establecido en el Capítulo 4 del Manual Ambiental para Carreteras (ABC- PCA, 2010).
- Se recomienda realizar la liberación previa del derecho de vía antes de adjudicar el proyecto, con el objetivo de no dejar desprotegidos a los posibles afectados, por lo que se debe condicionar el inicio de obras a la liberación previa del derecho de vía.

### 2.3. ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA DE INFLUENCIA

#### 2.3.1. Definiciones

El área de influencia de un proyecto ferroviario está dividida en dos espacios geográficos denominados área de influencia directa y área de influencia indirecta. A continuación se presenta una definición de ambos espacios:

**Área de influencia directa**, es el área en la que se producen impactos (tanto directos, como indirectos) debidos a las actividades propias del proyecto, área en la cual es responsabilidad del promotor del proyecto mitigar los impactos (ABC – PCA, 2010).

**Área de influencia indirecta**, es el área en la que se producen impactos debidos a las actividades inducidas por el proyecto, donde la responsabilidad del promotor del proyecto es alertar, a través la identificación de impactos y medidas en el EEIA, a quien corresponda sobre la posible presencia de impactos a causa de las actividades inducidas por el desarrollo ferroviario (ABC – PCA, 2010).

#### 2.3.2. Criterios para la definición

##### Área de influencia directa

Se considerará que el área de influencia directa de la vía es aquella que se ve afectada en cualquiera de sus recursos ambientales y sociales, por las actividades que se desarrollan u otros impactos que se producen, tanto en la etapa de construcción como de operación, a través de acciones propias de la implementación y puesta en servicio de la vía férrea.

Los principales factores para la definición del área de influencia directa de la vía férrea son: factores físicos abióticos, especialmente agua y suelo, los factores físicos bióticos: flora y fauna y los factores del área socio cultural.

El área de influencia directa del proyecto será determinada considerando la interacción de las actividades propias del proyecto con los distintos factores ambientales.

El área de influencia directa, corresponderá al área de impactos ocasionados por las actividades directamente realizadas para la implementación y operación de la vía, que en general no abarca un área mucho mayor al DDV, aunque sí lo sobrepasa debido al escaso ancho del mismo (30 m en total), pero que sin embargo, engloba además otras áreas tales como campamentos, bancos de préstamo y buzones de almacenamiento de material excedente; incluyéndose además poblaciones por las que se desarrolla la vía, zonas húmedas locales (lagunas, bofedales, cuerpos de agua), declives enteros, aguas abajo del emplazamiento de la vía, etc. (Evaluación Ambiental para el Sector Transporte, BID, 1997).

### **Área de influencia indirecta**

El área de influencia indirecta de la vía férrea es aquella que se verá afectada por la realización de actividades inducidas por el proyecto, pero que no dependen directamente del mismo, es decir, actividades desarrolladas por terceros. El análisis de impactos y medidas en el área de influencia indirecta se realizará en el capítulo de análisis del futuro inducido de la vía.

El área de influencia indirecta del proyecto será determinada considerando la interacción de las actividades inducidas por el proyecto, pero realizadas por terceros con los distintos factores ambientales, por ejemplo: ampliación de la frontera agrícola, crecimiento de la mancha urbana, actividades de explotación forestal, entre otras.

La definición del área de influencia indirecta, requiere un examen de las suposiciones realizadas por los planificadores del proyecto acerca de la ubicación geográfica y la extensión de las áreas que se beneficiarán de la vía férrea. Para su definición se incluirán además conceptos relativos a distancias máximas de transporte de productos hacia las estaciones de carga, áreas de expansión de la frontera agrícola, áreas ambientalmente sensibles que puedan sufrir presiones por los supuestos anteriores, etc.

### 3. RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS POR ACTIVIDAD

#### 3.1. REMOCIÓN DE VEGETACIÓN Y DESCAPOTE

##### 3.1.1. Tipo de manejo

Prevención, Control y Mitigación

##### 3.1.2. Objetivo

Minimizar los impactos derivados de la remoción de la cobertura vegetal y suelo superficial, proporcionando un manejo adecuado de los materiales producto del desbroce y descapote en el área de influencia directa de la vía férrea.

##### 3.1.3. Justificación

La remoción de la cobertura vegetal natural y retirada del estrato superficial de los suelos, torna la superficie expuesta al impacto directo de las precipitaciones pluviales y por tanto a la erosión hídrica, especialmente en áreas de pendientes empinadas. Asimismo se expone la franja de suelo al efecto erosivo del viento y la desecación. Para minimizar estos efectos y otros impactos indirectos, es indispensable aplicar las medidas descritas en el presente acápite.

##### 3.1.4. Actividades en las que se produce el impacto

Remoción de cobertura vegetal (desbroce) y suelo superficial (suelo o “capa vegetal”)

Adecuación inicial del terreno mediante el uso de maquinaria.

Movimiento de tierras, carguío y transporte de material de descapote hasta el sitio de disposición final o de reserva del material.

##### 3.1.5. Impactos

Cuadro n° 2 Impactos que produce la Remoción de Vegetación y Descapote

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas
		Desestructuración y compactación de suelos
		Incremento en los procesos de erosión
Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
	Paisaje	Pérdida de elementos característicos del paisaje
<b>FÍSICO BIÓTICO</b>	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal
		Modificación de la composición florística
		Perturbación de especies particulares
	Fauna	Fragmentación de comunidades vegetales
		Perturbación a la fauna
Relaciones ecológicas	Perturbación de especies particulares	
	Destrucción y/o modificación del hábitat	
<b>SOCIO CULTURAL</b>	Social / político	Alteración de ecosistemas únicos o frágiles
	Fundamentos predominantemente simbólicos	Perturbación de la salud y seguridad pública
		Afectación a ruinas arqueológicas

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA (2010).

### 3.1.6. Alcance

Planteamiento de medidas relacionadas con la programación de las operaciones.

Lineamientos orientados a la planificación de los circuitos de recorrido de la maquinaria y equipo.

Planteamiento de medidas de atenuación del impacto sobre los suelos durante la remoción y traslado de los materiales excedentarios.

Instrucciones para la disposición de materiales producto de las operaciones.

### 3.1.7. Cobertura espacial

Área de Influencia Directa

### 3.1.8. Población beneficiada

Población asentada en el área de influencia directa e indirecta.

### 3.1.9. Descripción de actividades de la medida

#### **Aire**

El Representante Legal a través del Contratista deberá mantener humedecida las superficies a intervenir, para minimizar la dispersión de partículas de polvo durante la etapa

de descapote. Para ello deben aplicarse riegos periódicos por aspersión mediante cisterna en áreas de circulación de vehículos y tránsito de maquinaria.

Debe procurarse minimizar el tiempo de exposición de las superficies a los agentes erosivos, realizando las tareas de limpieza inmediatamente antes de la intervención, de manera de evitar que el sector quede descubierto por periodos prolongados.

### ***Suelo***

El movimiento de tierras durante la remoción de material vegetal y descapote no debe realizarse más allá de los límites del DDV establecidos a fin de no afectar las propiedades de los suelos en áreas adyacentes.

El ejecutor deberá utilizar cuchillas cortadoras (segadoras), rastrillos para la retirada de maleza y otros equipos que minimicen la alteración de la superficie o compactación excesiva de los suelos.

Para minimizar alteraciones en las propiedades físicas de los suelos, debe evitarse en lo posible, que las operaciones de descapote coincidan con la época lluviosa del año.

### ***Agua***

Los residuos vegetales generados durante el desbroce, deberán disponerse en sitios de acopio previamente establecidos donde no interfieran en el flujo o escurrimiento natural de cuerpos de agua. Asimismo, deberán colocarse de tal manera que se evite el anegamiento de estos sectores.

Durante el acondicionamiento del terreno, en sectores naturalmente deprimidos o con drenaje restringido, debe procurarse que el flujo natural de las aguas sea conducido en dirección contraria al eje de la vía.

Los materiales orgánicos provenientes de la remoción de la vegetación deberán acopiarse mínimamente a 100 m de cualquier cuerpo de agua, de tal manera que no afecten sistemas acuáticos. Si esto ocurriera de manera fortuita deberán ser inmediatamente retirados y alejados de la marca de crecida del curso de agua.

### ***Flora***

El inventario forestal a nivel de reconocimiento, será la condición previa para iniciar las labores de desbroce. La ejecución del mismo será responsabilidad de ingenieros forestales, biólogos u otros profesionales en la temática. La información del inventario debe ser suficiente para estimar la cantidad y calidad de las formaciones vegetales a ser afectadas por la construcción de la vía férrea. Estos datos estarán debidamente sistematizados en el

EEIA, conjuntamente con una evaluación de los posibles daños a ocasionarse y las respectivas medidas de atenuación.

El Inventario antes mencionado deberá utilizarse como fuente de información que permita la selección de aquellas especies que pueden utilizarse en la etapa de restauración de las áreas que hayan sido afectadas por las actividades constructivas. Los técnicos en la temática forestal deberán definir e identificar individuos de porte arbóreo con potencial semillero o representantes de especies amenazadas, endémicas lo cuales deberán ser identificados y marcados con plaquetas durante la ejecución del inventario de reconocimiento.

Deberá estar claramente establecido en el EEIA, si existe la viabilidad técnica y económica de trasplante de individuos de porte arbóreo de aquellas especies que sean consideradas valiosas, a otros puntos fuera del DDV. Asimismo debe establecerse la posibilidad de rescate y trasplante de especies epifitas y los probables sitios y metodologías a seguir para ello.

El Supervisor Ambiental de las obras deberá controlar que la remoción de la cobertura vegetal para la habilitación del DDV se restrinja a lo estrictamente necesario y demarcará estos sitios previamente a la intervención por el Representante Legal a través del Contratista. En el caso de formaciones arbóreas, únicamente se retirarán individuos situados al interior del mencionado DDV utilizando para ello preferentemente herramientas manuales (motosierra). Asimismo durante la tala y caída de los árboles se tomarán los recaudos necesarios para que no sean afectados otros individuos.

Se evitará la utilización de maquinaria pesada durante las actividades de remoción de la vegetación, restringiendo la misma a las labores de remoción de tocones y raíces situadas en la franja donde se efectuará la construcción. Tampoco deberá permitirse aplicación de productos químicos (herbicidas).

Deberá prohibirse expresamente el uso del fuego para las labores de limpieza, tampoco deben utilizarse restos vegetales como combustible. Para ello, los trabajadores de la obra no deberán portar encendedores, fósforos, ni fumar en el área de operaciones a fin de evitar accidentes.

Durante los trabajos en cercanías de cursos de agua, se demarcará previamente una franja de 100 metros en ambas márgenes, la misma que deberá mantenerse intacta por contener vegetación freatófila y funcionar como cordón ripario de protección.

Todo el material de origen orgánico generado durante el desbroce deberá ser acopiado en un sitio de reserva, conformando pilas o cordones con alturas no superiores a 1.50 m y longitudes de 8 a 10 m para utilizarlo en la etapa de restauración. Estos materiales pueden disponerse en superficies desnudas como cobertura muerta o “mulch” de tal manera que

faciliten los procesos naturales de revegetación. Aquellos materiales muy leñosos deberán ser fragmentados manualmente para promover su descomposición y posterior incorporación natural al suelo.

### ***Fauna***

Profesionales biólogos, zoólogos u otros especialistas en la temática deberán definir en el EEIA los sitios que constituyan hábitats para la fauna silvestre así como locaciones importantes para procesos de predación, nidificación, apareamiento, desplazamiento u otros. El estudio también deberá contener información sobre la presencia en la zona de especies de fauna amenazada o prioritaria para su conservación así como posibles medidas que permitan minimizar los impactos.

El personal involucrado en la obra deberá ser capacitado para no ocasionar perturbaciones a la fauna silvestre y deberá evitar circular innecesariamente en sectores sensibles. Asimismo tendrá absolutamente prohibido la recolección, caza o compra de productos derivados de ella.

Durante las labores de desbroce y destronque, así como en sitios de acopio de estos materiales deberá cuidarse de no conformar barreras que impidan el tránsito de los animales silvestres.

### ***Factor Social/Político***

En caso que sea posible establecer acuerdos o convenios previos de cooperación, los troncos obtenidos que tengan valor comercial, podrán ser donados a las comunidades situadas en el área de influencia de la vía férrea. No debe comercializarse ni extraerse materiales destinados a la construcción de la vía u otras infraestructuras.

El contratista, supervisión y otros involucrados en las obras deben estar previamente informados y capacitados para reducir la posibilidad de accidentes en los frentes de trabajo, así como sus alrededores. Asimismo deberán realizarse periódicamente inducciones a los operarios para que respeten y sujeten el Código de Conducta establecido.

## **3.2. CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS**

### **3.2.1. Tipo de manejo**

Prevención y Control

### **3.2.2. Objetivo**

Presentar un detalle de las medidas necesarias para la implementación adecuada de los

campamentos, que permita contar con infraestructura adecuada para la prevención de impactos ambientales.

### 3.2.3. Justificación

La construcción de los campamentos es una de las primeras actividades que se desarrollan en la implementación de una vía férrea, y posteriormente quedará en operación durante toda la etapa constructiva, por ello es primordial que durante la construcción del campamento se implementen todos los elementos necesarios para prevenir y controlar los impactos que pudiera generar su operación.

### 3.2.4. Actividades en las que se produce el impacto

Construcción de campamentos

### 3.2.5. Impactos

Cuadro n° 3 Impactos que produce la Construcción de Campamentos

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo
		Incremento de niveles sonoros
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos
		Incremento en los procesos de erosión
		Contaminación de suelos
Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	
Paisaje	Intrusión visual	
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Pérdida de la cobertura vegetal
		Modificación de la composición florística
	Fauna	Perturbación a la fauna
		Perturbación de especies particulares
Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación relaciones gobierno y comunidades locales
		Perturbación de la salud y seguridad pública

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.2.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental
- Planteamiento de lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo de Campamentos

### 3.2.7. Cobertura espacial

Sitios de emplazamiento de campamentos temporales y definitivos.

### **3.2.8. Población beneficiada**

Población del área de influencia directa y del área de influencia indirecta, ubicada aguas abajo del sitio de emplazamiento.

### **3.2.9. Descripción de actividades de la medida**

#### **3.2.9.1. Planteamiento de medidas generales por factor ambiental**

##### ***Aire***

Inicialmente, el Representante Legal a través de la Contratista deberá realizar un análisis del régimen de vientos (dirección prevalente del viento), así como la ubicación de las poblaciones aledañas o sitios sensibles, situando el campamento en dirección contraria a la dirección prevalente, de modo de situarlo en un punto que minimice la incidencia de las emisiones u olores sobre ellos.

El área destinada al campamento, durante toda la etapa de construcción, debe ser humedecida para evitar la emisión de polvo.

Se deben implementar, siempre que sea posible, cinturones de vegetación u otras pantallas visuales y acústicas en el perímetro del campamento para minimizar el impacto visual y sonoro de las instalaciones.

##### ***Suelo***

Los campamentos deben ubicarse, siempre que sea posible, en áreas despejadas y/o previamente intervenidas, en áreas con pendientes poco pronunciadas, que faciliten el escurrimiento de agua y minimicen la necesidad de movimiento de tierras, reduciendo el riesgo de erosión e inestabilidad.

Los sitios de ubicación de los campamentos, de preferencia deberán contar con vías existentes para el acceso, así como establecerse en zonas en que se provoque la menor intrusión visual.

Siempre que sea posible, los campamentos temporales y definitivos serán ubicados en sectores previamente intervenidos y de preferencia al interior del DDV.

Durante las tareas de limpieza del área se debe recuperar y almacenar el suelo vegetal conforme se explica en el acápite 3.1 para su reutilización en labores de restauración.

##### ***Agua***

Todas las instalaciones del campamento deben ubicarse a una distancia mínima de 100 metros a cada lado de las márgenes o riberas de los ríos. No deben situarse en los alrededores de lagunas, humedales, así como de llanuras de inundación de los ríos.

Cuando el campamento se ubique en proximidades de un curso de agua que sirva de fuente para la dotación de agua para consumo humano, aguas abajo, la distancia anterior debe duplicarse.

El campamento debe contar con obras de drenaje de agua pluvial a fin de no contaminar cursos de agua próximos y evitar la acumulación de agua y erosión del área del campamento y sus vías internas.

Bajo ninguna circunstancia se permite depositar material excedente de corte producto de la habilitación de áreas para campamentos en las márgenes o proximidades de cursos de agua. Para ello deben utilizarse buzones previamente establecidos y autorizados por el Supervisor Ambiental.

### ***Flora***

El sitio elegido para la implementación del campamento será de preferencia en áreas previamente intervenidas (deforestadas, con vegetación secundaria o en claros de áreas boscosas).

Siempre que sea posible, se evitará el derribo de árboles con DAP mayor a 20 cm para la habilitación de áreas para los campamentos. Las labores de desbroce deben realizarse de acuerdo a lo descrito en el acápite 3.1.

En la inspección preliminar del área de ubicación del campamento se verificará la presencia de especies sensibles como bromeliáceas u orquídeas u otras especies endémicas de la zona, en caso que se identifiquen tales especies u otras endémicas o protegidas, deberá incluirse la metodología para proceder a su rescate y reubicación.

Para la construcción del campamento se utilizarán materiales prefabricados (láminas de zinc, enchapado de madera, paneles prefabricados y otros) para evitar la utilización de madera proveniente del bosque nativo, salvo que las estructuras deban quedar para la comunidad, y esto haya sido establecido en el convenio de arrendamiento del predio.

En el caso de requerirse madera para la construcción del campamento, la primera opción será la compra del material a proveedores legalmente establecidos, asimismo, podrán emplearse los materiales producto de las tareas de limpieza del terreno siempre y cuando la comunidad lo autorice mediante documento expreso, sin embargo no podrá realizarse el corte específico de árboles, para obtener material de construcción.

La planificación del desmonte debe incluir el manejo de cinturones de vegetación y el aprovechamiento de áreas intervenidas preservando el paisaje, para tal efecto los campamentos provisionales pueden estar formados por “trailers” o carpas, reduciendo al mínimo indispensable el área a intervenir.

### ***Fauna***

Durante la inspección inicial al sitio de ubicación del campamento, se verificará la presencia de especies de fauna amenazadas, endémicas o en peligro de extinción, así como cuando se demuestre que la construcción de la infraestructura alterará el hábitat de alguna de estas especies. De ser demostrado este extremo, no se autorizará la ubicación del campamento en dicho sitio.

En caso de ser posible el rescate y reubicación de las especies mencionadas en el párrafo anterior, y siempre que no existan nidos, cuevas u otros sitios de importancia para su sobrevivencia, el Supervisor Ambiental establecerá la factibilidad de ubicación del campamento en el sitio, y autorizará su implementación una vez concluidas las tareas de rescate y reubicación.

En caso que la provisión de agua se realice aprovechando fuentes naturales superficiales como lagos, lagunas, ríos o arroyos, la obra de captación y bombeo se ubicará en sitios alejados de las sendas de acceso de la fauna silvestre, hacia sus abrevaderos naturales.

### ***Factor Social/Político***

Para la definición del sitio de emplazamiento del campamento y con el propósito de minimizar la perturbación de las relaciones del gobierno y la comunidad local, será necesario realizar una estrecha coordinación con los actores sociales locales, a través de reuniones de coordinación, en las que participarán las autoridades, y si ellas así lo disponen, también los habitantes del sitio de implementación del campamento.

El Representante Legal a través de la Contratista deberá contar con personal dedicado a las relaciones públicas en el sector, que cuenten con información precisa y actualizada del avance de las obras.

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá contar con su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5 del presente Manual.

En todo momento, y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos se evitará la presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, precautelando así la seguridad de terceros, como la población local.

### 3.2.9.2. Lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo de Campamentos

#### **Definición**

El Plan de Manejo de Campamentos se constituye en el documento que el Contratista elevará al Supervisor Ambiental, para la obtención de la autorización para su implementación. Dicho Plan de Manejo podrá incluir uno o todos los campamentos a ser implementados, y podrá ser complementado con nuevas infraestructuras, cuando durante la construcción de las obras se verifique la necesidad de implementación de otros sitios.

El Plan de Manejo de Campamentos será elaborado tanto para campamentos temporales como definitivos.

Este Plan deberá contener especificaciones para su implementación así como para cada una de las actividades a realizarse en los campamentos (durante su operación), incluyendo, con especial énfasis, los aspectos relativos al sitio del emplazamiento, la instalación del mismo, la dotación de agua potable, recolección y tratamiento de aguas servidas y la gestión de residuos sólidos, señalización y otros aspectos especiales derivados de la inspección inicial del sitio de emplazamiento, con el fin de dar cumplimiento a la norma ambiental en vigencia, particularmente a los Reglamentos específicos a la Ley del Medio Ambiente (RMCH y RGRS), así como los referidos a la seguridad industrial del mismo.

#### **Alcance**

El Plan de Manejo deberá ser compatible con las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) del proyecto, y el presente Manual, debiendo estar acompañado por los planos arquitectónicos, instalaciones eléctricas y sanitarias, los que contendrán información relativa a la ubicación de las distintas áreas, detalle del sistema de abastecimiento de agua potable y drenaje sanitario y pluvial, así como las áreas de recolección y disposición de residuos sólidos.

El Plan de Manejo del Campamento deberá contener al menos la siguiente información:

- Ubicación de Campamentos
- Ubicación de Áreas dentro de los Campamentos
- Comedor y dormitorios
- Fuente y sistema de distribución de agua potable
- Sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas
- Manejo y disposición temporal y final de residuos sólidos
- Generación de Energía
- Depósitos de Material Peligroso
- Almacenamiento de Combustibles y Lubricantes (Aceites y Grasas)

- Señalización en los Campamentos
- Enfermería y Personal Médico
- Maestranzas

### ***Modificación del Plan de Manejo del Campamento***

El Plan de Manejo del Campamento podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de construcción si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

### ***Previsiones en el Plan de Manejo***

#### **Ubicación de Campamentos**

El Plan de Manejo de Campamentos, incluirá en relación a la ubicación la siguiente información:

- Mapa de ubicación, mostrando cursos de agua y poblaciones cercanas, dicho mapa se presentará con base a la cartografía del IGM.
- Características topográficas del lugar, indicando la pendiente del área (que debe ser suficiente para facilitar el escurrimiento de las aguas, pero que no provoque erosión).
- Estimación del movimiento de tierras necesario para la construcción del campamento, incluyendo la ubicación de sitios de disposición de material excedente de corte y almacenamiento de suelo vegetal.
- Diseño de drenaje perimetral del campamento, incluyendo cunetas, zanjas de coronación, bajantes o cualquier otro elemento, según la topografía y características del sitio.
- Distancias a cursos de agua.
- Distancias a poblaciones, precautelando distancias mínimas de 3 km de centros poblados con menos de 500 y no menos de 1 km de poblaciones con mayor población. Estos límites serán ajustados por el Supervisor Ambiental en cada caso según las características del área en que se desarrolla el proyecto.
- Informe específico de la existencia o no de especies de flora y fauna, sensibles, endémicas o en peligro de extinción.
- Documentación fotográfica que evidencie que el área ubicada ya cuenta con intervención, de no ser el caso, justificación de la ubicación en áreas sin intervención.
- El Supervisor Ambiental debe verificar que no se intervienen áreas de inundación de los ríos y que no se derriban árboles con DAP mayor a 20 cm.
- Convenio de arrendamiento del sitio, ya sea con el propietario privado, la comunidad en caso de tratarse de áreas comunales, o el Gobierno Municipal, en caso de tratarse de áreas municipales.

## Ubicación de Áreas dentro de los Campamentos

Los campamentos a ser implementados deberán observar las normas que se citan a continuación en cuanto a la ubicación de cada uno de sus componentes.

- Distancias de talleres y lugares de almacenamiento de combustible con relación a:
  - Cursos de agua: mínimo 100 m
  - Área de dormitorios, comedores y oficinas: mínimo 50 m
  - Señalización de prohibición de fumar: máximo 10 m
- Distancias de los sistemas de tratamiento de aguas servidas mayores (p.e. lagunas de estabilización, cámaras sépticas)
  - Área habitada: mínimo 100 m
  - Cualquier habitación, sea dormitorio, comedor u oficina: mínimo 50 m
  - Cualquier cuerpo de agua: mínimo 100 m
  - Fuentes de abastecimiento de agua para consumo (pozos o fuentes superficiales: mínimo 180 m.
- Distancia de las fosas de recolección de residuos sólidos a cuerpos de agua: mínimo 100 m.
- Distancia del depósito de materiales peligrosos (explosivos) a talleres, lugares de almacenamiento de combustibles y cualquier habitación (excepto dormitorio de personal de custodia del material): mínimo 300 m

El Plan de Manejo debe incluir los siguientes documentos, donde se demuestre que las distancias anteriormente previstas se respetan:

- Plano de sitio, donde se evidencie la previsión de una faja perimetral de 10 m de ancho sin vegetación y cinturón forestal.
- Planos Arquitectónicos
- Plano del sistema vial y peatonal interno

## Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico

El Plan de Manejo, en el capítulo referido al Sistema de Agua Potable debe incluir:

- Volúmenes necesarios para la dotación, en función a la cantidad de personal que albergará el campamento
- Fuentes de agua disponibles, demostrando técnicamente que los volúmenes disponibles son suficientes
- Análisis de calidad de aguas

- Acuerdo con la comunidad para el uso de la fuente, estableciendo que el uso de la fuente no alterará los usos actuales.
- Diseño de todo el sistema, incluyendo aducciones, conducciones e instalaciones (incluir planos),
- Sistema de tratamiento para su potabilización, en función a la calidad del agua.
- Planificación del monitoreo de la calidad del agua distribuida.
- En caso que el Contratista no pueda garantizar la potabilidad del agua para consumo, deberá dotar a su personal agua en condiciones adecuadas en una cantidad de 2 l/día.

El capítulo referido al Sistema de Saneamiento, el Plan de Manejo debe contar con la siguiente información:

- Diseño completo del sistema de recolección y disposición de aguas pluviales.
- Establecimiento de los volúmenes de agua del sistema sanitario a ser tratada antes de su disposición final, dichos volúmenes incorporarán aguas servidas que se vierten desde los inodoros, urinarios y aguas servidas de uso doméstico, generadas en las duchas, cocinas y lavabos.
- Diseño detallado del sistema de recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas, el mismo que será distinto al de drenaje pluvial, a fin de reducir los volúmenes de agua a ser tratada. Proponer además un sistema en el que se separen las aguas grises de las negras.
- Diseño de trampas de grasa a la salida de talleres mecánicos y sectores de almacenamiento de combustible, así como a la salida de las cocinas.
- Diseño del sistema de tratamiento de aguas servidas, ya sea a través de cámaras sépticas, lagunas de estabilización, tanques Imhoff, etc., según el volumen a ser tratado. Estos sistemas deben permitir tanto la sedimentación como la digestión del lodo, y deberán ser dimensionados para retener el líquido y los lodos por lo menos durante 12 horas y en función de un consumo de agua de aproximadamente 150 l/hab día, que incluye el consumo humano y los requerimientos de las actividades que se desarrollan en los campamentos.
- Establecimiento del destino final de grasas y los aceites lubricantes industriales, mismas que deberán ser entregadas a un reciclador de aceite de desecho o en su caso ser entregado a empresas recicladoras de aceite legalmente autorizadas.
- Planificación de la limpieza periódica de los sistemas de saneamiento según el manual de operación que sea establecido para la estructura específica, el cual deberá considerar el tiempo de digestión de los lodos, así como los períodos más apropiados para la limpieza del sistema.
- Destino final de los residuos de la limpieza.

En el caso de campamentos temporales, que alberguen trabajadores, no más de quince personas, durante un corto periodo de tiempo, no mayor a seis meses, el Plan de Manejo debe establecer:

- Formas de distribución de agua potable (p.e. a través de tanques de agua).
- Diseño de letrinas con pozos ciegos de acumulación de sólidos, foso seco, letrina móvil, letrina abonera con doble cámara para lugares húmedos y muy húmedos u otras similares, verificando que al menos exista una letrina cada quince personas.

### **Manejo y Eliminación de Desechos Sólidos**

El Plan de Manejo de Campamentos deberá ir acompañado de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, que incluirá especificaciones para el manejo y eliminación de desechos sólidos, el cual deberá ser acorde a la normativa boliviana, siguiendo además las siguientes recomendaciones.

- El Plan de Manejo incorporará una Política de Compra, Reutilización y Reducción de Residuos
  - Minimizar la producción de residuos, empleando en lo posible envases retornables (p.e. botellas de vidrio, evitar vajilla desechable).
  - Siempre que sea posible los envases de cartón, plástico, vidrio y otros, serán reusados en varias actividades.
  - Reducir el uso de papel, fomentando el uso de medios electrónicos, para la comunicación interna y externa de la empresa; reducir la reproducción (fotocopia) de documentos, salvo los indispensables; uso de papel por ambas caras.
- En el Plan de Manejo se establecerán los sistemas de recolección, consistentes en:
  - Contenedores temporales, con capacidad de 0.1 m<sup>3</sup> de residuos sólidos, los cuales deberán contar con colores distintivos: Plomo: residuos orgánicos fermentables, amarillo: metales, rojo: plásticos, azul: papel y cartón.
  - Contenedores para baterías y pilas descargadas.
  - Contenedores para paños y otros materiales contaminados con combustibles, lubricantes, etc., al tratarse de residuos peligrosos, su manejo debe ajustarse a lo establecido en el Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas de la Ley del Medio Ambiente
  - Ubicación de los contenedores y frecuencia de vaciado
- La disposición final de los residuos debe ser establecida en el Plan de Manejo, discriminando los siguientes tipos:
  - Residuos reciclables, estableciendo volúmenes previstos y recicladores autorizados.
  - Residuos domésticos, cuando sea posible, entregarlos al operador municipal, demostrando dicho extremo a través de un Convenio entre las partes, caso contrario, diseño del relleno sanitario.

- Residuos peligrosos, estableciendo volúmenes previstos y recolectores autorizados o diseño del relleno confinado.
- Residuos de cocina, cuando sea posible, entregar diariamente a los campesinos locales como alimento a los animales o disposición como residuo doméstico.

### **Generación de Energía**

El Plan de Manejo deberá establecer los siguientes aspectos:

- Establecimiento del tipo de fuente (proveedores locales o generadores)
- Diseño del sistema eléctrico, incluyendo planos
- Ubicación de generadores (en caso de emplearse)
- Provisión, almacenamiento y distribución de combustibles para el funcionamiento del generador (en caso de emplearse)
- Diseño del recinto de ubicación del generador (en caso de emplearse) incluyendo señalización, protección y elementos de seguridad (p.e. pararrayos, impermeabilización del terreno, etc.)
- Planificación del mantenimiento de generadores (en caso de emplearse)

### **Depósitos de Material Peligroso**

Cuando sea necesario el uso de material explosivo, el Contratista presentará un Plan de Manejo de Explosivos, que incluya al menos lo siguiente:

- Normas de seguridad acordes con el Reglamento para la importación, transporte, comercialización y empleo de explosivos, armas y municiones (Ministerio de Defensa de Nacional de Bolivia).
- Ubicación de los depósitos (polvorines).
- Diseño de los depósitos (polvorines).
- Autorización de la Autoridad Competente (Ministerio de Defensa de Nacional de Bolivia).
- Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP), que incluya entre las sustancias peligrosas el tipo de explosivo específico empleado.

### **Almacenamiento de Combustibles y Lubricantes (Aceites y Grasas)**

El Plan de Manejo incluirá previsiones para los aspectos listados a continuación, las cuales se diseñarán de acuerdo a las disposiciones consignadas en el RASH:

- Ubicación de los sectores de almacenamiento.
- Sistemas de almacenamiento de los combustibles.
- Diseño de los sistemas de entarimado o muros cortafuego, incluyendo membranas impermeables.

- Diseño de los registros de uso de combustibles (que serán entregados mensualmente en sus informes).
- Establecimiento de otras sustancias incompatibles con los combustibles.
- Señalización, diseño y ubicación.
- Sistemas de prevención de accidentes por el almacenamiento y manipuleo del combustible.
- Ubicación de equipos contra incendios y herramientas, materiales absorbentes, palas y bolsas plásticas para limpiar cualquier derrame accidental de hidrocarburos.

### **Señalización en los Campamentos**

El Plan de Manejo incluirá el diseño del sistema de señalización del campamento, el mismo que debe contemplar las siguientes señales:

- Rutas de tránsito vehicular y peatonal, zonas de estacionamiento y sitios de mantenimiento, restricciones de velocidad, etc.
- Señal indicativa general de la distribución de las instalaciones del campamento (esquema).
- Prohibición de ingreso a áreas establecidas (sitios de almacenamiento de combustibles, explosivos, generadores y otros similares).
- Prohibición de fumar en proximidades de tales instalaciones (a no más de 10 m del sitio).
- Uso de EPP.

El diseño de todos estos elementos, incluirá:

- Plano de ubicación
- Planos de detalle de las señales
- Tipo de materiales a ser empleados para las señales

### **Enfermería y Personal Médico**

El Plan de Manejo deberá contener especificaciones sobre los servicios de salud y atención médica en el campamento. Este acápite incluirá:

- Previsión de botiquines de primeros auxilios, sitios de ubicación y contenido, previendo la ubicación en todos los campamentos y talleres, así como vehículos y frentes de trabajo.
- Listado de material médico y de enfermería dispuesto en la enfermería del campamento. Incluyendo sueros antiofídicos en caso de desarrollarse actividades en sitios con presencia de serpientes.
- Convenio de atención de casos de mayor consideración en hospitales cercanos.

- Compromiso de contratación de un médico y un enfermero como mínimo.
- Plan de asistencia médica, estabilización del paciente in situ y traslado a nosocomios cercanos para la atención posterior.
- Sitios de disposición de las hojas de seguridad de las sustancias peligrosas a ser empleadas, estableciendo lugares de fácil acceso a los trabajadores.

### Manual de Comportamiento del Personal

El Plan de Manejo deberá incluir el Código de Conducta del Personal del Contratista, mismo que será elaborado tomando en consideración lo establecido en el acápite 4.9 del presente Manual, incluyendo certificación de la comunidad de su socialización y aprobación.

## 3.3. OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS

### 3.3.1. Tipo de manejo

Prevención y Control

### 3.3.2. Objetivo

Establecer las medidas necesarias para la prevención y control de los impactos ambientales que pueden surgir debido a la operación de los campamentos.

### 3.3.3. Justificación

La operación de campamentos es la tarea de más largo aliento en la etapa constructiva de una vía férrea, ya que se extiende desde antes del inicio de las obras y se extiende hasta la entrega definitiva de la obra, en tal sentido, es importante plantear una serie de medidas que permitan una adecuada realización de las tareas.

### 3.3.4. Actividades en las que se produce el impacto

Operación de Campamentos

### 3.3.5. Impactos

Cuadro n° 4 Impactos que produce la Operación de campamentos

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Incremento de niveles sonoros
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos
		Contaminación de suelos

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística
	Fauna	Perturbación a la fauna
		Perturbación de especies particulares
Relaciones ecológicas	Generación de vectores	
SOCIO CULTURAL	Social / político	Destrucción y/o modificación del hábitat
		Perturbación relaciones gobierno y comunidades locales
		Incremento de la demanda de salud, educación y servicios básicos
	Económico	Perturbación de la salud y seguridad pública
		Redistribución de la población
	Afectación a las estrategias de sobrevivencia	
	Generación de empleo	
	Dinamización de la economía local	

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.3.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

### 3.3.7. Cobertura espacial

Sitios de emplazamiento de campamentos temporales y definitivos.

### 3.3.8. Población beneficiada

Población del área de influencia directa y del área de influencia indirecta, ubicada aguas abajo del sitio de emplazamiento.

### 3.3.9. Descripción de actividades de la medida

#### 3.3.9.1. Aire

Prohibir el uso de bocinas en áreas de campamentos.

Dotar de una capa de ripio a todas las vías de circulación dentro de los campamentos.

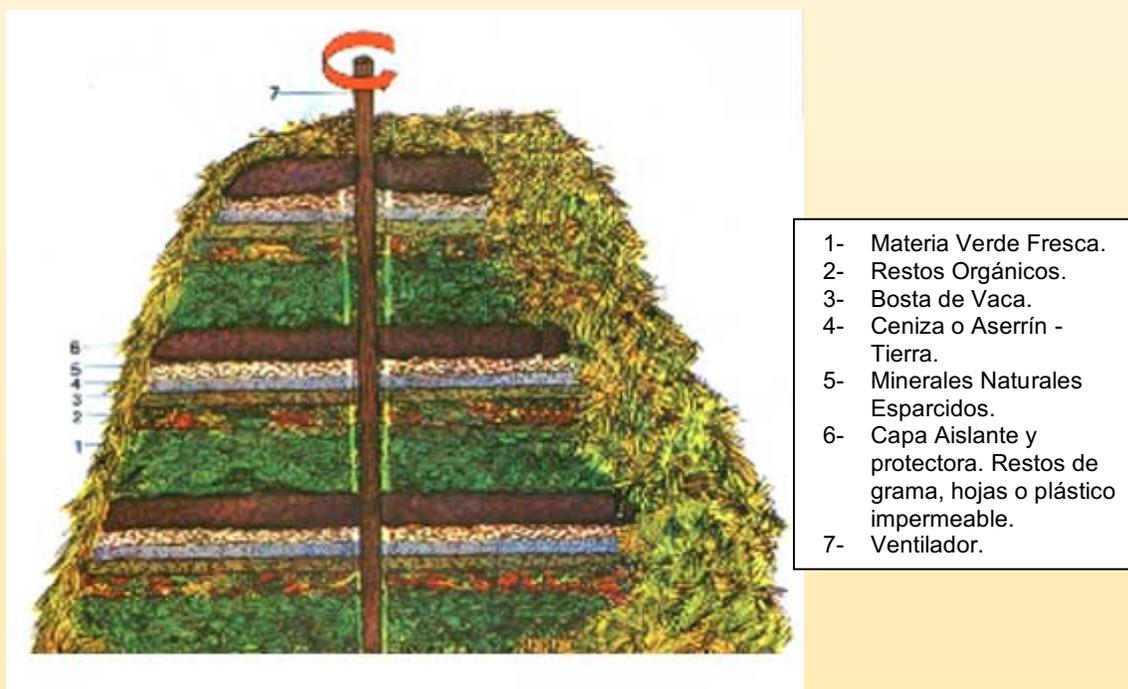
Establecer cinturones de vegetación en el perímetro del campamento para minimizar el impacto sonoro de las instalaciones hacia el exterior.

#### 3.3.9.2. Suelo

Aplicación estricta de lo establecido en el capítulo referido a la Gestión de Residuos Sólidos que forma parte del Plan de Manejo de Campamentos, el cual debe incluir:

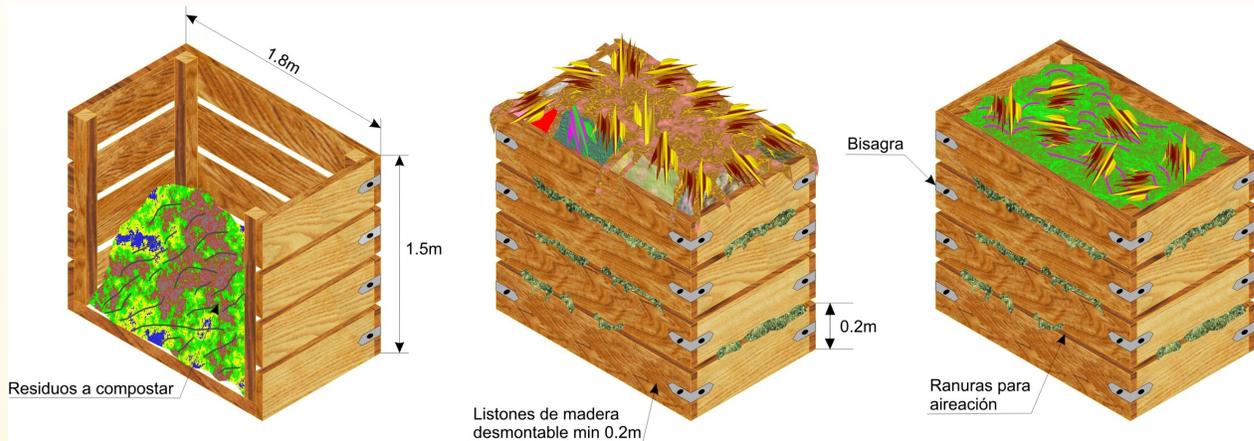
- Determinación de sitios específicos para el acopio, almacenamiento temporal, clasificación y disposición final de los residuos sólidos generados.
- Dotación de contenedores de residuos diferenciados, mismos que deben disponerse sobre pedestales, contar con tapa y una bolsa plástica interna.
- Dotación de contenedores para el acopio de residuos sanitarios (patogénicos) en el área de la enfermería. Estos residuos pueden someterse a incineración; en un sistema pirolítico o trasladados a rellenos sanitarios de las poblaciones cercanas, que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia y previa autorización por escrito de la administración de los mismos.
- Reciclaje de los residuos que puedan ser objeto de tal tratamiento, a través de operadores legalmente autorizados.
- Recojo (frecuencia y metodología) de los residuos sólidos de los frentes de trabajo.
- Sistemas de disposición final de residuos.
- Los residuos orgánicos fermentables (restos del consumo y preparación de alimentos) deben ser entregados a los campesinos del lugar, de manera que dichos residuos sean empleados para la alimentación de sus animales, o en su caso ser sometidos al proceso de compostaje (estabilización biológica) en “composteras” que permitan obtener un material inocuo y apto para ser utilizado como abono orgánico Ver esquemas en Figura nº 5 y Figura nº 6, las cuales deben ubicarse en sitios enmallados, techados, señalizados y con protección contra la entrada de aguas pluviales.

**Figura nº 5 Pila o compostera para tratamiento de residuos sólidos orgánicos fermentables**



Fuente: <http://www.forest.ula.ve/~rubenhg/glosario/p.html>

Figura nº 6 Unidad de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos fermentables



Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

Concluida la operación de campamentos, salvo que exista solicitud expresa y escrita de la Comunidad, refrendada a través de un Convenio entre partes, toda infraestructura construida, incluyendo los pisos para oficinas, viviendas, etc., serán demolidos. Todos los elementos reutilizables por el Contratista serán retirados del sitio de las obras y los escombros trasladados hacia los sitios de disposición final de excedentes autorizados

### 3.3.9.3. Aqua

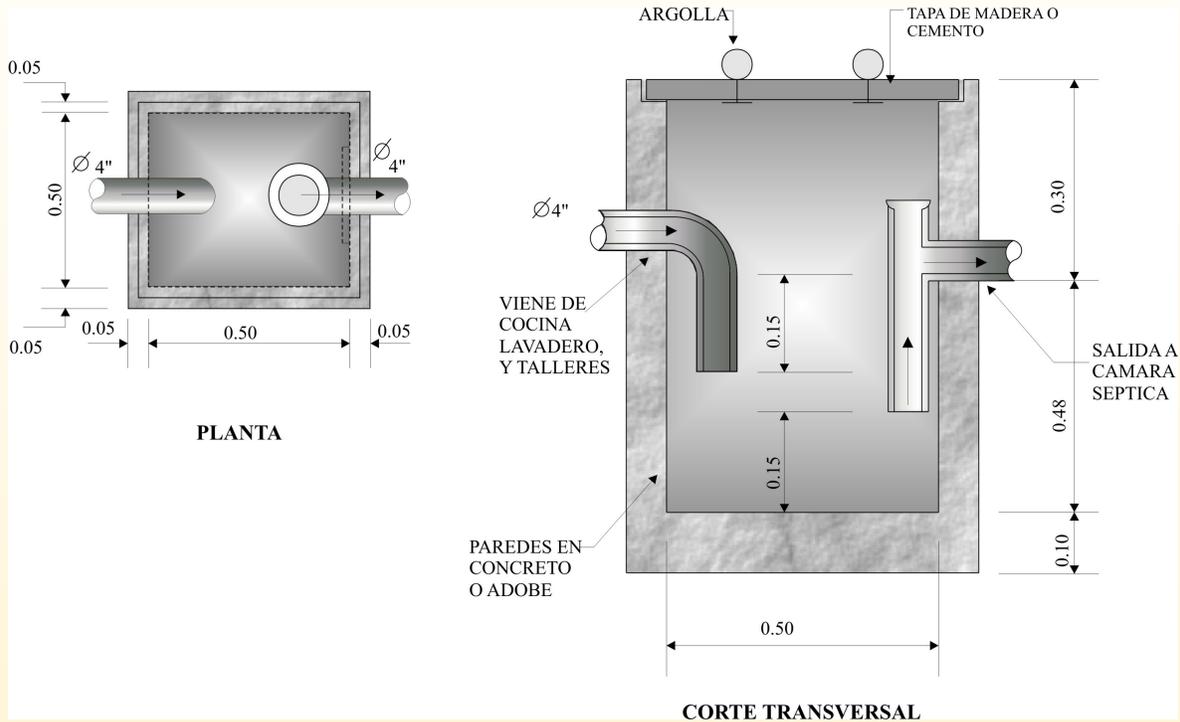
Los sistemas sanitarios deben ser implementados según los planos establecidos en el Plan de Manejo del Campamento y aprobados por el Supervisor Ambiental, los cuales deben contar con baterías de baños que incluyan al menos un sanitario por cada 15 trabajadores. Las mismas deberán acoplarse a un sistema completo y por separado de tratamiento y disposición (evacuación) de aguas residuales domésticas (negras, grises y pluviales) y aguas de lavado (de equipo, maquinaria, áreas industriales).

El sistema sanitario también debe ser construido según lo establecido en el Plan de Manejo de Campamentos, aprobado, contando con una red para aguas negras y otra para la conducción de aguas grises y aguas pluviales.

Los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales deben ser completamente implementados antes del inicio de operación del campamento.

A continuación, en la Figura nº 7 se presenta un ejemplo de las trampas de grasas que deben ser implementadas a la salida de talleres, depósitos de combustibles y lubricantes, así como cocinas. Las dimensiones presentadas son referenciales y deben ser ajustadas en función a los volúmenes de agua que pasarán por ellas.

Figura n° 7 Trampa de Grasas



Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

La limpieza del sistema sanitario debe realizarse al menos con la siguiente frecuencia:

- Cámaras sépticas: 1 vez al año
- Lagunas de estabilización: 1 vez al año
- Trampas de grasa: trimestral

Los residuos de la limpieza de las cámaras sépticas y lagunas de estabilización serán secados en un área impermeabilizada y cubierta especialmente destinada para este fin. Una vez deshidratados podrán ser empleados como enmiendas orgánicas para la restauración de áreas intervenidas.

El sistema sanitario debe monitorearse periódicamente para verificar la eficiencia del proceso y el funcionamiento de los elementos que lo componen.

Los efluentes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales deben ser monitoreados trimestralmente, verificando que cumplan con lo dispuesto en el Anexo 2 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH).

El diseño del sistema sanitario en campamentos temporales debe contar con servicios sanitarios en número y capacidad suficiente para atender a la población de trabajadores prevista en función a los tiempos de permanencia en el campamento.

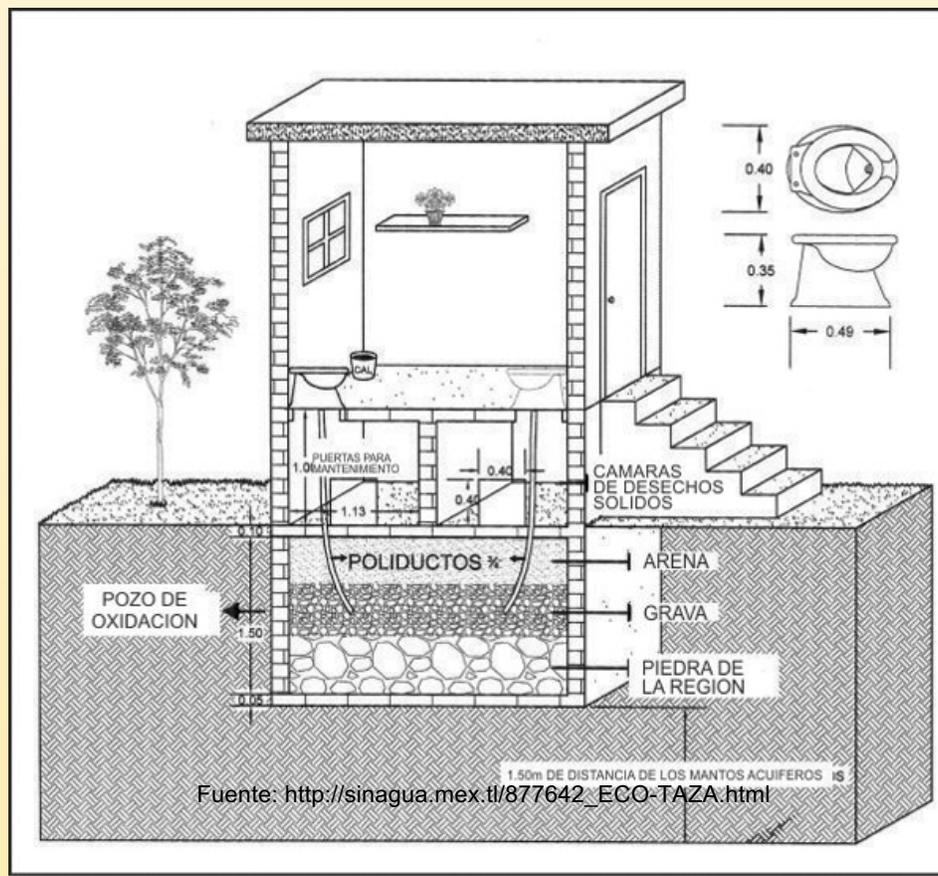
En caso de optarse por la instalación de letrinas, se debe prever la instalación de una letrina para cada quince personas (ver Figura n° 8). Dichas estructuras deberán ser cerradas y selladas una vez que hayan cumplido el periodo de operación del campamento temporal, para lo cual se retirará toda infraestructura por encima del terreno natural y el pozo será sellado, adicionando una cantidad de 10 kg de cal viva y dejando transcurrir al menos dos horas para luego proceder al relleno del pozo con el mismo material procedente de la excavación.

Cuando el campamento esté ubicado en núcleos urbanos o en sus proximidades, el sistema deberá interconectarse a la red local de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo las condiciones y características establecidas para su operación.

Si el área urbana próxima no cuenta con un sistema sanitario, el campamento deberá contar con el suyo propio, el cual deberá ser instalado en coordinación con las autoridades locales, para evitar la incompatibilidad con otros usos y previsiones de la comunidad para los receptores de los efluentes.

Los sistemas sanitario y pluvial deben ser separados, el agua del sistema de drenaje pluvial podrá ser dispuesta directamente en el curso receptor sin tratamiento previo, en tanto que el sistema sanitario debe conducir sus aguas hacia el sistema de tratamiento.

Figura n° 8 Letrina



La recolección, tratamiento y disposición de los efluentes generados en áreas lavado y mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos deben incluir un sistema de canaletas ubicadas en el perímetro de las áreas de trabajo, dispuestas de manera a captar completamente el caudal que deberá conducirse a trampa de grasas y una fosa de pre-tratamiento (sedimentación). Previamente a su vertido a cursos de agua naturales, los efluentes deben cumplir con los límites establecidos en la legislación al respecto (RMCH, Anexo 2). Estos sistemas deberán contar con un diseño específico elaborado por el Contratista y aprobado por el Supervisor. El monitoreo de la eficiencia del sistema es de responsabilidad del Contratista y deberá presentar trimestralmente los análisis de laboratorio.

El mantenimiento preventivo y correctivo de toda maquinaria y equipo se realizará en los talleres de mantenimiento. Estos talleres contarán con una carpeta de hormigón que impermeabilice la superficie y un canal perimetral que recolecte las aguas de lavado de la plataforma de trabajo y las derive hacia una trampa de grasas.

En caso de ser necesario el mantenimiento de emergencia, se podrán realizar las tareas iniciales en el frente de trabajo, tomando todas las previsiones para evitar el derrame de sustancias contaminantes en el sitio. Dicho mantenimiento será el suficiente para que el equipo o máquina averiada llegue a la maestranza para su reparación total.

La provisión de lubricantes podrá realizarse en los frentes de trabajo, siempre y cuando el Contratista garantice y demuestre que los equipos con los que cuenta son eficientes y no producen daños al medio ambiente. Para lo cual el Supervisor Ambiental deberá realizar verificación en campo periódicamente y sin programación con el Contratista.

Los aceites usados deben ser almacenados preferiblemente en los recipientes originales, empleando únicamente el 80% de su capacidad original. Los recipientes deben almacenarse bajo cubierta.

Los filtros de aceite usados deben ser drenados sobre un tambor metálico, provisto de rejilla y vaciar en un recipiente de aceites usados para el almacenamiento, usando un embudo.

El aceite usado no puede utilizarse para reducir el polvo en caminos sin revestimiento ni ser vertido en la red de alcantarillado o drenaje.

Los aceites usados deben ser entregados a empresas recicladoras legalmente establecidas para su reciclado o tratamiento y disposición final. Se debe llevar un registro de los volúmenes de aceites entregados, indicando el destino final y la constancia de recepción por el receptor, debiendo el Contratista presentar mensualmente dicha constancia.

#### 3.3.9.4. Flora

No está permitida la quema del material vegetal en el área del campamento, ni ningún otro sitio de la obra. Tampoco está permitida la compra o extracción de madera para la cocción de alimentos u otros fines.

Se prohíbe la quema de ningún material en sitios con vegetación, a fin de evitar incendios forestales.

Se prohíbe al personal dependiente del Contratista la extracción y/o aprovechamiento de recursos maderables y no maderables del bosque, así como la recolección de frutos silvestres, leña y otros productos vegetales en los campamentos y/u otros sitios de la vía férrea.

#### 3.3.9.5. Fauna

La programación de operaciones en los campamentos se realizará de forma tal que los niveles de ruidos no sean excesivos ni afecten los hábitos estacionales de la fauna.

Se debe evitar la simultaneidad en las operaciones de maquinaria y equipo así como las actividades en horarios nocturnos o en horas de mayor actividad de la vida silvestre (anochecer y amanecer).

En caso de ser necesario el trabajo nocturno, la actividad podrá ser autorizada por el Supervisor Ambiental, siempre y cuando el área de trabajo no se encuentre en proximidades de los sitios más sensibles identificados para la fauna.

En los programas de capacitación interna se informará a los trabajadores del Contratista la variedad de especies faunísticas que se presentan en los alrededores y la situación actual en que sus poblaciones se encuentran, a través de fotografías, para sensibilizarlos ambientalmente y prevenir el impacto a las especies protegidas, endémicas o con algún grado de amenaza.

El personal del Contratista, que incluye a sus subcontratistas, no tiene autorización para realizar actividades de caza y pesca, esta prohibición incluye al personal de la Supervisión y Fiscalización, ni aún en el caso que las autoridades o pobladores locales los insten a tal actividad. Todo el personal del proyecto tiene la obligación de denunciar el incumplimiento de esta norma.

La toma de agua, necesaria para campamentos, áreas industriales, frentes de trabajo o cualquier actividad del Contratista debe contar con rejillas o filtros, para evitar daño a peces y especies acuáticas.

### 3.3.9.6. Factor Social/Político

Durante la operación del proyecto el Representante Legal a través del Contratista debe contar con un Especialista Social (Relaciones Públicas) en el sitio, para atender cualquier consulta de la población local, contando con información actualizada en todo momento.

Cuando surjan situaciones que requieran la coordinación con las autoridades y población local, se programarán jornadas de coordinación, para exponer la situación presente, las previsiones del Representante Legal a través del Contratista para la solución del problema, donde la participación de la población será necesaria para la planificación de las acciones para la atención de la situación que motivó la reunión.

Asimismo, si la población local, a través de sus autoridades lo solicita, se podrán realizar estas jornadas de coordinación periódicamente o a instancias de los habitantes locales.

Con el propósito de minimizar la perturbación de las relaciones del gobierno y la comunidad local, en el sitio del proyecto, será necesario realizar una estrecha coordinación con los actores sociales locales, a través de la planificación participativa.

Las jornadas de coordinación serían actos a realizarse en determinados tiempos y espacios consensuados, cuyo objetivo principal sería la explicación e intercambio de información sobre la realización de todo lo vinculado con el proyecto.

La oficina de relaciones públicas deberá ubicarse en el campamento del Contratista o la población más cercana, y debe contar con información actualizada en todo momento, institucionalizándose de esta manera una política de “puertas abiertas”.

La información actualizada incluye datos del avance y desarrollo del proyecto, así como cualquier cambio en el diseño original. La oficina debe contar con un juego de planos del tramo correspondiente al municipio al que pertenezca, un cronograma de ejecución actualizado, así como ejemplares del Código de Conducta de los trabajadores del Contratista y boletines de información para consulta y distribución.

Asimismo, deberán ubicarse “Buzones de Consulta, Demandas y/o Sugerencias” en todos los sitios públicos (Unidades Escolares, Postas Sanitarias, Iglesias, Salón Comunal, etc.) de las distintas comunidades del área del proyecto, con el propósito que las personas que no puedan trasladarse hacia las oficinas de relaciones públicas puedan hacer conocer sus dudas, sugerencias y reclamos.

La apertura de los buzones se realizará periódicamente, en acto público, en fechas, horarios y lugares consensuados con la población. En este acto se otorgará la información disponible en el momento procurando la resolución de los casos inmediatamente, y en los casos en que no sea posible se planificará de forma consensuada entre población local y

el Contratista una nueva visita para la atención de los asuntos que pudieran quedar pendientes.

El personal foráneo del Contratista no podrá vivir en las poblaciones locales, para evitar el incremento de la población por esta causa.

A fin de evitar el perjuicio de actividades educativas y de salud, queda estrictamente prohibido el arrendamiento de escuelas, postas de salud y hospitales para el establecimiento de campamentos.

Para evitar a afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5 del presente Manual.

Se debe establecer una política de ausencia total de terceros en las áreas de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

El Código de Conducta a ser elaborado conforme lo establecido en el punto 4.9 del presente Manual será de estricto cumplimiento, para todos los trabajadores del Contratista, en especial para el personal que va a la obra desde otras regiones, a fin de evitar impactos sobre la rutina de las poblaciones en que se desarrolla el proyecto.

El personal del Contratista será capacitado de forma constante durante la etapa de ejecución de las obras, a través de:

- Charlas diarias sobre Seguridad y Medio Ambiente
- Talleres de capacitación para evitar daños al medio ambiente.

#### Charlas diarias sobre Seguridad y Medio Ambiente

El Contratista deberá promover charlas diarias sobre seguridad y medio ambiente en su campamento y frentes de trabajo.

Los temas a tratarse en estas charlas estarán orientadas, particularmente a promover un desempeño adecuado de los trabajadores para evitar accidentes en obra, ya sea para los propios trabajadores o terceros, así como la disposición adecuada de residuos sólidos, el trato con los vecinos del lugar, cuidado con la infraestructura aledaña, etc.

La duración de estas charlas será de aproximadamente 10 minutos, al inicio de la jornada laboral.

Dichas charlas podrán ser realizadas por los mismos trabajadores, para lo cual el Contratista deberá contar con una serie de temas relacionados con la seguridad y medio ambiente, dotando a los trabajadores de material para estudio, de forma que al día siguiente, el trabajador pueda realizar la disertación sobre el tema elegido.

Temas que podrán priorizarse en estas charlas son:

- El alcohol y el uso de equipos
- Uso de Equipo de Protección Personal (distintos grupos, en cada charla o adecuada al grupo de trabajadores que asisten a la misma podrá hablarse de distintos equipos que deben ser usados en las diferentes tareas)
- Adecuada disposición de residuos sólidos
- Inadecuada disposición de residuos sólidos, sus consecuencias
- Accidentes (distintos tipos, en cada charla puede hablarse de un tipo de accidente particular y formas de evitarlos)
- Cordialidad en las relaciones con los pobladores locales

El informe mensual del Contratista presentará evidencia del desarrollo de las charlas, adjuntando las planillas de asistencia y listado de temas tratados, por frente y fecha.

#### Talleres de Capacitación

Los talleres de capacitación deberán ser sesiones estructuradas, llevadas a cabo por el Especialista Ambiental del Contratista.

A estos talleres deberán asistir al menos el 90% de los trabajadores del Contratista, situación que será verificada por el Supervisor Ambiental, tanto a través de las listas de asistencia, como a través de su participación en dichos talleres.

A fin de evitar el perjuicio de las actividades del Contratista, se sugiere que estos talleres se lleven a cabo en más de una sesión, concentrando grupos de trabajadores en un número no mayor a 50, con el propósito de mantener al público alerta.

Los temas que serán tratados con prioridad son:

- Uso de Equipo de Protección Personal
- Primeros auxilios
- Manejo defensivo (para los conductores)
- Buenas prácticas para evitar la erosión
- Buenas prácticas para evitar la contaminación de agua
- Buenas prácticas para evitar la contaminación de suelos
- Ruido, causas, consecuencias y cómo evitar las molestias

- Educación en Salud Sexual y Reproductiva
- Alcances y características del Código de Conducta.
- Reconocimiento de restos arqueológicos y medidas a asumir
- Importancia de la preservación de restos arqueológicos

Estos talleres tendrán una frecuencia semestral, debiendo notificarse al Supervisor Ambiental oportunamente, para poder verificar la ejecución de los mismos.

#### 3.3.9.7. Factor Económico

Para evitar la afectación a las estrategias de sobrevivencia en el sector, es importante que el Contratista inserte en el Código de Conducta, elaborado en función a lo establecido en el acápite 4.9 del presente Manual, prohibición expresa entre sus trabajadores de participar en las actividades de caza, pesca, agricultura, ganadería, recolección, etc.

La generación de empleos es un impacto positivo, que deberá abarcar a todas las comunidades asentadas a lo largo de la vía férrea, para ello la contratación de mano de obra local debe realizarse de manera que todas las comunidades se beneficien del proyecto, realizando la contratación en todas las comunidades.

La compra de alimentos para los trabajadores deberá realizarse, en lo posible de los productores locales, en lo referido a hortalizas, verduras, carnes, y otros que se produzcan en el lugar, fomentando así el impacto de dinamización de la economía local.

Sin embargo, está prohibida la compra de carne de animales silvestres, así como otros productos como son sus huevos, caparazones, cornamentas y otros, que si bien pueden influir positivamente en la economía de los pobladores podrán traer otras consecuencias negativas sobre el ecosistema.

### **3.4. CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS INDUSTRIALES**

#### **3.4.1. Tipo de manejo**

Prevención y Control

#### **3.4.2. Objetivo**

Presentar un detalle de las medidas necesarias para la implementación adecuada de las plantas industriales, que permita contar con infraestructura adecuada para la prevención de impactos ambientales.

#### **3.4.3. Justificación**

La construcción de las plantas industriales (plantas de trituración y plantas de concreto) es

una de las primeras actividades que se desarrollan en la implementación de una vía férrea, y posteriormente quedará en operación durante gran parte de la etapa constructiva, por ello es importante que durante la construcción del campamento se implementen todos los elementos necesarios para prevenir y controlar los impactos que pudiera generar su operación.

### 3.4.4. Actividades en las que se produce el impacto

Construcción de Plantas Industriales

### 3.4.5. Impactos

Cuadro n° 5 Impactos que produce la Construcción de áreas industriales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Incremento de niveles sonoros
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos
		Contaminación de suelos
	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial
Modificación del régimen hídrico		
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística
	Fauna	Perturbación a la fauna
		Perturbación de especies particulares
Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación relaciones gobierno y comunidades locales

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.4.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental
- Planteamiento de lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo de Plantas Industriales

### 3.4.7. Cobertura espacial

Sitios de emplazamiento de plantas de trituración y concreto.

### 3.4.8. Población beneficiada

Población del área de influencia directa y del área de influencia indirecta, ubicada aguas abajo del sitio de emplazamiento

### **3.4.9. Descripción de actividades de la medida**

#### **3.4.9.1. Planteamiento de medidas generales por factor ambiental**

Dado que los impactos identificados para los distintos factores ambientales son similares a los identificados para la construcción de campamentos, se aplican las especificaciones establecidas en el acápite 3.2.9.1, además de las listadas a continuación.

#### ***Suelo***

En el diseño de las plantas de trituración y concreto se debe tomar en cuenta que las áreas afectadas para la circulación de maquinaria y vehículos debe ser la mínima indispensable, así como las rampas deben tener una configuración óptima para facilitar el menor desplazamiento posible, evitando así la compactación y desestructuración de suelos en áreas no indispensables.

Para lograr la reducción de áreas de afectación, economía del proyecto y seguridad de los trabajadores de las plantas, se deberá planificar los desplazamientos, tomando en consideración aspectos tales como menores distancias, circuitos de trabajo y espacios seguros.

#### ***Agua***

La distancia entre la planta industrial y depósitos de materiales no debe situarse a una distancia menor a 200 m de cualquier curso de agua, tomando en consideración el flujo de aguas en la zona, a fin de evitar la afectación a los cauces próximos.

Por lo anotado, se debe planificar la ubicación de los elementos al interior de la planta, evitando la afectación de los flujos de agua y menos aun afectando corrientes definidas.

En caso que sea indispensable el cruce de cursos de agua definidos, ellos deben contar con una obra provisional de cruce, con características adecuadas, que permitan el desplazamiento de maquinaria y vehículos pesados sin afectar el lecho del curso de agua, garantizando el flujo normal del arroyo.

#### ***Factor Social/Político***

Es necesario realizar jornadas de coordinación con las autoridades y pobladores locales con el propósito de evitar conflictos entre la población local y los representantes del proyecto (Contratista, Supervisión y/o Fiscalización del proyecto y todos sus miembros).

#### **3.4.9.2. Planteamiento de lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo de Plantas**

## Industriales

### **Definición**

El Plan de Manejo de Plantas Industriales se constituye en el documento que el Contratista elevará al Supervisor Ambiental, para la obtención de la autorización para su implementación. Dicho Plan de Manejo podrá incluir una o todas las plantas industriales a ser implementados, y podrá ser complementado con nuevas infraestructuras, cuando durante la construcción de las obras se verifique la necesidad de implementación de otros sitios.

Este Plan deberá contener especificaciones para su implementación así como para cada una de las actividades a realizarse en las plantas industriales (durante su operación), incluyendo, con especial énfasis, los aspectos relativos al sitio del emplazamiento, la instalación del mismo, la dotación de agua para lavado y colado de hormigón, recolección y tratamiento de aguas provenientes del lavado de agregados y equipos y la gestión de residuos sólidos, y otros aspectos especiales derivados de la inspección inicial del sitio de emplazamiento, con el fin de dar cumplimiento a la norma ambiental en vigencia, particularmente a los Reglamentos específicos a la Ley del Medio Ambiente (RMCH y RGRS), así como los referidos a la seguridad industrial del mismo.

### **Alcance**

El plan de manejo deberá ser compatible con las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) del proyecto, y el presente Manual, debiendo estar acompañado por los planos de la Planta, los que contendrán información relativa a la ubicación de las distintas áreas, detalle de los equipos a ser instalados, así como las previsiones sobre el tratamiento de residuos sólidos y líquidos.

El Plan de Manejo de Plantas Industriales deberá contener al menos la siguiente información:

- Ubicación de la Planta
- Formas de trabajo

### **Modificación del Plan de Manejo de las Plantas Industriales**

El Plan de Manejo de las Plantas Industriales podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de operación de las plantas si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

## **Previsiones en el Plan de Manejo**

### **Ubicación**

El Plan de Manejo de Plantas Industriales, incluirá en relación a la ubicación la siguiente información:

- Mapa de ubicación, mostrando cursos de agua y poblaciones cercanas, dicho mapa se presentará con base a la cartografía del IGM.
- Características topográficas del lugar, indicando la pendiente del área (que debe ser suficiente para facilitar el escurrimiento de las aguas, pero que no provoque erosión).
- Distancias a las fuentes de materiales
- Estimación del movimiento de tierras necesario para la implementación de la planta, incluyendo la ubicación de sitios de disposición de material excedente de corte, almacenamiento de suelo vegetal, rampas de acceso a equipo, piscinas para el pretratamiento de aguas residuales, etc.
- Diseño de drenaje perimetral de la planta industrial, incluyendo cunetas, zanjas de coronación, bajantes o cualquier otro elemento, según la topografía y características del sitio.
- Distancias a cursos de agua
- Distancias a poblaciones, indicando la dirección prevalente del viento, precautelando distancias mínimas de 1 km de centros poblados, aun cuando la concentración de viviendas sea igual a 10 viviendas, sobre todo si ellas se encuentran en sentido del viento.
- Diseño de la señalización al interior de las plantas industriales incluyendo:
  - Rutas de tránsito vehicular y peatonal, zonas de estacionamiento y sitios de mantenimiento, restricciones de velocidad, etc.
  - Señal indicativa general de la distribución de las instalaciones de la planta (esquema).
  - Prohibición de ingreso a áreas establecidas (sitios de almacenamiento de combustibles, explosivos, generadores y otros similares)
  - Prohibición de fumar en proximidades de tales instalaciones (a no más de 10 m del sitio)
  - Uso obligatorio de EPP

El diseño de todos estos elementos, incluirá:

- Plano de ubicación
- Planos de detalle de las señales
- Tipo de materiales a ser empleados para las señales

- Informe específico de la existencia o no de especies de flora y fauna, sensibles, endémicas o en peligro de extinción.
- Documentación fotográfica que evidencie que el área ubicada ya cuenta con intervención, de no ser el caso, justificación de la ubicación en áreas sin intervención.
- El Supervisor Ambiental debe verificar que no se intervienen áreas de inundación de los ríos y que no se derriban árboles con DAP mayor a 20 cm.
- Convenio de arrendamiento del sitio, ya sea con el propietario privado, la comunidad en caso de tratarse de áreas comunales, o el Gobierno Municipal, en caso de tratarse de áreas municipales. En caso de tratarse de áreas comunales o municipales, también puede presentar un Permiso de Ocupación del predio.

### ***Formas de trabajo***

El Plan de Manejo de Plantas Industriales incluirá un detalle de las formas de trabajo en las plantas de trituración, estableciendo las restricciones y recomendaciones necesarias para lograr un trabajo amigable con el medio ambiente.

### **Plantas de Trituración**

Entre las previsiones a tomar en cuenta, el Plan de Manejo debe priorizar los siguientes aspectos en las plantas de trituración:

- Cumplimiento de los límites establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la Ley de Medio Ambiente, para las emisiones de la planta.
- Diseño de sistemas de captación de polvo, para plantas chancadoras y clasificadoras, dado que estos equipos no cuentan con estos sistemas de fábrica.
- Diseño de dispositivos para evitar la contaminación de cuerpos de agua próximos, por ejemplo piscinas de lavado de áridos, con su correspondiente sistema de sedimentación para que el agua empleada, o bien pueda ser reutilizado y llegue al cuerpo receptor con el mínimo posible de sólidos suspendidos y totales. Para el diseño se debe tomar en cuenta el caudal necesario para el lavado de áridos en la época de mayor producción.
- Planificación de limpieza de los sedimentadores, incluyendo la especificación de sitios de secado de lodos, tiempo de secado previsto y destino final de los mismos.
- Plan de Contingencias específico para las plantas industriales, incluyendo especificación de rutas de emergencia, actividades específicas y todo el detalle necesario para garantizar una adecuada evacuación del área.

**Figura n° 9 Piscinas de lavado de áridos**



Fuente:

<file:///C:/Users/Guillermo/Documents/TALLERES%20ALQUEZAR%20Plantas%20de%20C3%A1rido%20Maquinaria%20de%20lavado%20de%20C3%A1ridos%20Cribas%20con%20duchas.html#>



Fuente:

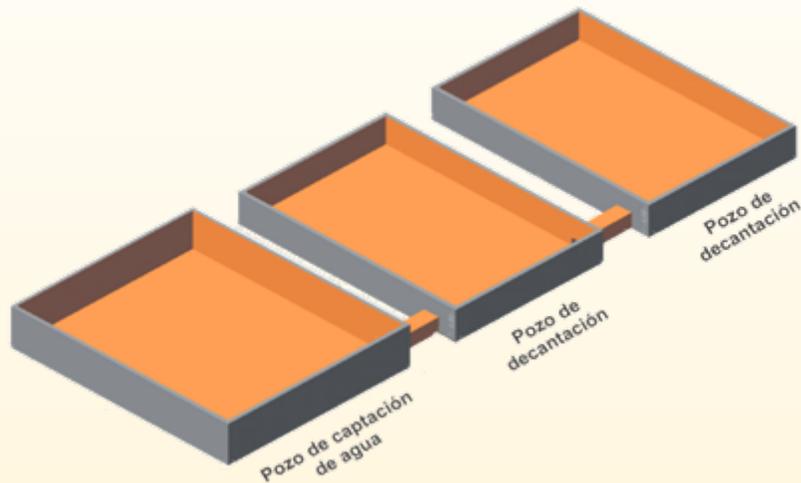
<http://www.talleresalquezar.es/ES/categoria/maguinaria-de-lavado-de-aridos/41>

## Plantas de Hormigón

Entre las previsiones a tomar en cuenta, el Plan de Manejo debe priorizar los siguientes aspectos en las plantas de concreto:

- Sistemas de ventilación de los sitios de preparación del hormigón, para reducir la inhalación de partículas de cemento por parte de los obreros.
- Sitios de instalación de filtros o captadores de polvo para reducir la contaminación atmosférica por emisión de partículas, en los sitios destinados al depósito temporal de las bolsas de cemento.
- Diseño de sistemas que garanticen el no contacto del cemento con agua (filtraciones, etc.), separando el piso 20 cm del contacto directo con el suelo, respetando el orden de llegada.
- Diseño de pozas de sedimentación de aguas resultantes del curado de hormigón de estructuras prefabricadas y de equipos de preparación de las mezclas a fin de no incorporar esta agua con alto nivel de sedimentos a cauces naturales.
- Planificación de limpieza de los sedimentadores, incluyendo la especificación de sitios de secado de lodos, tiempo de secado previsto y destino final de los mismos.
- Planificación de actividades en caso de derrames de concreto ya sea durante la preparación o transporte de hormigón, incluyendo las actividades de restauración del suelo.
- Destino final de bolsas de cemento, priorizando su reciclaje ya sea mediante su entrega a empresas dedicadas a este reciclaje o su uso en otras actividades, como la construcción de barreras con bolsas de suelo cemento.
- Plan de Contingencias específico para las plantas industriales, incluyendo especificación de rutas de emergencia, actividades específicas y todo el detalle necesario para garantizar una adecuada evacuación del área.

Figura n° 10 Ejemplo de pozas de sedimentación



Fuente: Especificaciones Ambientales Estudio de Factibilidad Técnico Económica, Impacto Ambiental y Diseño Final de la Carretera "San Buenaventura – Ixiamas", ABC, 2012

### 3.5. OPERACIÓN DE ÁREAS INDUSTRIALES

#### 3.5.1. Tipo de manejo

Prevención y Control

#### 3.5.2. Objetivo

Establecer las medidas necesarias para la prevención y control de los impactos ambientales que pueden surgir debido a la operación de las plantas industriales.

#### 3.5.3. Justificación

La operación de plantas industriales es una de las tareas de mayor duración, así como afección al factor aire y agua, principalmente, por el movimiento de maquinaria y equipo, así como el chancado del material árido y su emplazamiento cercano a las fuentes de materiales, muchas veces ubicadas en cursos de agua, en tal sentido, es importante plantear una serie de medidas que permitan una adecuada realización de las tareas.

#### 3.5.4. Actividades en las que se produce el impacto

Operación de Plantas Industriales

### 3.5.5. Impactos

Cuadro n° 6 Impactos que produce la Operación de Plantas Industriales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por gases
		Aumento de los niveles de inmisión por polvo
		Incremento de niveles sonoros
FÍSICO ABIÓTICO	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos
		Contaminación de suelos
	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística
	Fauna	Perturbación a la fauna
		Perturbación de especies particulares
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.5.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

### 3.5.7. Cobertura espacial

Sitios de emplazamiento de plantas de trituración y concreto.

### 3.5.8. Población beneficiada

Población del área de influencia directa y del área de influencia indirecta, ubicada aguas abajo del sitio de emplazamiento

### 3.5.9. Descripción de actividades de la medida

#### 3.5.9.1. Aire

Los productos más finos, resultado del proceso de trituración, que normalmente se constituyen en residuos debido a que no son adecuados para ningún trabajo de la construcción de la vía férrea, deberán ser dispuestos en sitios previamente aprobados por el Supervisor Ambiental y recubiertos con material más grueso u otro tipo de protección, que impida que el viento disperse estas partículas finas.

Durante la época de estío, estos materiales, si aún no han sido depositados en los sitios de disposición final, deberán ser cubiertos con lonas de polietileno u otro material con el objeto de prevenir la dispersión de partículas. La recomendación es aplicable incluso a la fracción fina de arena, ya que la misma puede dispersarse en caso de encontrarse muy seca.

Todas las superficies de la planta, donde se realiza el desplazamiento de maquinaria y vehículos como son patios de máquinas, patios de carga y acopio de material, accesos las instalaciones, áreas de circulación y maniobras que no cuentan con una capa protectora de ripio, deben ser regadas por aspersión, para prevenir la dispersión de material particulado.

Todos los trabajadores del Contratista que desarrollen sus actividades en Plantas Industriales, deben contar con protectores de ruido, y el Contratista debe establecer su uso obligatorio en las áreas de mayor ruido, mismas que serán señalizadas, controlando el cumplimiento de la norma.

Se priorizará la provisión de cemento a granel y no en bolsas de 50 kg, de manera de minimizar los residuos que puedan generarse en la planta. Las bolsas de cemento serán dispuestas adecuadamente, priorizando su reciclaje ya sea mediante su entrega a empresas dedicadas a este reciclaje o su uso en otras actividades, como la construcción de barreras con bolsas de suelo cemento.

#### 3.5.9.2. Suelo

Se deben realizar las actividades dentro de las plantas y en el transporte de los productos de las mismas, hacia los frentes de trabajo, de manera tal que se minimice la posibilidad de derrames de materiales, particularmente concreto preparado a los suelos.

Los vehículos destinados al transporte de materiales (volquetas) deben mantenerse con las tolvas en perfecto estado, con su estructura metálica continua sin roturas, perforaciones, ranuras o espacios, a fin de que se evite derrame del material o escurrimiento de material húmedo durante las operaciones. Asimismo, la carga debe transportarse con una lona o cubierta para evitar que se dispersen los materiales y la carga depositada debe quedar contenida en su totalidad y acomodada de tal manera que su volumen esté a ras de los bordes superiores de la tolva. Además, las compuertas de descarga, deberán permanecer aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.

En caso de producirse derrames de concreto durante la fabricación o transporte, debe ser removido inmediatamente, incluyendo la fracción del suelo afectada, y dichos residuos dispuestos adecuadamente en sitios previamente aprobados por el Supervisor Ambiental.

A la finalización de las actividades en las plantas industriales, se deberá proceder al adecuado abandono del sitio, realizando las actividades del Plan de Abandono, elaborado según lo establecido en el acápite 4.6 del presente Manual.

#### 3.5.9.3. Aqua

Las aguas resultantes del lavado de materiales (agregados) en las plantas de trituración (chancadoras) y del lavado de equipos y curado de elementos prefabricados en las plantas

de concreto, deberán ser conducidas a fosas de sedimentación, (ver ejemplo en Figura nº 10) para evitar incrementar la turbiedad en cauces naturales.

El fondo de las fosas de sedimentación deberá ser revistado con geomembrana u otra superficie impermeable, para evitar la contaminación de fondo y facilitar las tareas de limpieza de las mismas.

Los lodos resultantes de la limpieza deberán ser secados y dispuestos adecuadamente en sitios específicamente destinados para ello, y aprobados por el Supervisor Ambiental.

#### 3.5.9.4. Factor Social/Político

Para evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5.9 del presente Manual.

En todo momento, y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos se evitará la presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, precautelando así la seguridad de terceros, como la población local.

### 3.6. OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

#### 3.6.1. Tipo de manejo

Mitigación, prevención y control

#### 3.6.2. Objetivo

Establecer las medidas de mitigación, prevención y control que permitan realizar la operación de maquinaria y equipo de forma que se causen los menores impactos ambientales posibles.

#### 3.6.3. Justificación

La operación de maquinaria y equipo puede causar una serie de impactos ambientales debido a la generación de los gases de combustión, el riesgo que significa el manejo de sustancias peligrosas como son los combustibles y lubricantes, el riesgo a la salud y seguridad, tanto de los trabajadores del Contratista, terceros e infraestructura, así como impactos al suelo por el tránsito de los vehículos y maquinaria, así como el agua, por la contaminación de la cual puede ser objeto, tanto por la remoción de los lechos de ríos, así como por grasas y aceites en el caso de realizarse el lavado en los cuerpos de agua, en tal sentido, se hace necesario el planteamiento de una serie de restricciones y recomendaciones para evitar, prevenir y controlar los impactos potenciales.

### 3.6.4. Actividades en las que se produce el impacto

Operación de maquinaria y equipo.

### 3.6.5. Impactos

Cuadro n° 7 Impactos que produce la Operación de maquinaria y equipo

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por gases
		Incremento de niveles sonoros
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas
		Desestructuración y compactación de suelos
		Incremento en los procesos de erosión
Agua	Contaminación de suelos	
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Deterioro de la calidad del agua superficial
	Fauna	Modificación de la composición florística
		Perturbación a la fauna
		Atropellamiento de fauna
		Ahuyentamiento de fauna
Relaciones Ecológicas	Perturbación de especies particulares	
SOCIO CULTURAL	Social / político	Destrucción y/o modificación del hábitat
		Daños a la infraestructura
		Perturbación de la salud y seguridad pública

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.6.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

### 3.6.7. Cobertura espacial

Área de influencia directa e indirecta del proyecto ferroviario.

### 3.6.8. Población beneficiada

Habitantes de las poblaciones y comunidades cercanas al sitio de las obras, particularmente de las comunidades que se encuentran dentro del área de influencia directa de la vía férrea, así como los trabajadores del Contratista.

### 3.6.9. Descripción de actividades de la medida

#### 3.6.9.1. Aire

Toda la maquinaria en operación y vehículos del Contratista debe contar con sistemas silenciadores, además el Contratista es responsable de realizar el mantenimiento y reparación de aquellos que generen niveles de ruido más altos de lo normal.

Todo el equipo y maquinaria será objeto de mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas y debe operar para cumplir con límites de calidad de aire. El mantenimiento rutinario de los equipos y maquinaria permitirá obtener una combustión completa, un funcionamiento adecuado y una reducción en los niveles de ruido.

Los niveles de ruido no excedan los 80 dB, medidos a 15 m de distancia de la fuente en todas las operaciones del Contratista. Se debe prestar mayor atención a la verificación de esta situación en las áreas más sensibles al ruido, que incluyen áreas pobladas, escuelas, iglesias, postas sanitarias, campos de recreación.

En estas zonas sensibles se prohibirá y/o restringirá cualquier trabajo entre las 22:00 y 06:00. Asimismo se restringirá el trabajo en proximidades de escuelas en horarios de clases, así como en proximidades de iglesias donde deberá respetarse el horario de misa y culto.

En caso que sea indispensable el uso temporal de maquinaria que genere un ruido mayor a los 80 dB en áreas pobladas se deberá informar a la población afectada con al menos una semana de anticipación, indicando el tiempo de trabajo, los horarios y precauciones que deben ser tomadas.

Los ruidos y vibraciones deben ser reducidos en lo posible en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación en los lugares de trabajo.

Para minimizar trepidaciones y vibraciones, toda la maquinaria y equipo utilizado en la construcción de puentes como martinets para hincar pilotes, perforadoras, compresores, remachadoras y similares deben mantenerse en óptimas condiciones mecánicas.

Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y partículas debido al tránsito de vehículos y maquinaria por los accesos desprovistos de capa de rodadura, se deberá proceder (en época de estiaje) al humedecimiento periódico de dichas vías, con una cantidad de 2 l/m<sup>2</sup>, dicho humedecimiento deberá ser efectuado con un equipo aspersor acoplado a un cisterna con una frecuencia de por lo menos 2 veces al día, pudiendo realizarse el riego con mayor frecuencia, a criterio del Supervisor Ambiental, en áreas pobladas o caminos con niveles de tráfico importantes. En ningún caso se podrá utilizar aceite quemado u otro elemento contaminante, para atenuar el efecto del polvo.

No deberán superarse los parámetros señalados en el Anexo 6 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), por lo que no se permitirá la operación de equipo que hubiera sido alterado, de forma que los niveles de ruido sean más altos que los producidos por el equipo original.

Cuando el transporte de áridos deba realizarse a través de asentamientos humanos, los camiones de volteo (volquetas) serán equipados con coberturas de lona para evitar la

dispersión de partículas finas y los derrames de sobrantes durante estas tareas.

En ningún caso se permitirá la instalación de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos o bocinas acopladas a los sistemas de frenos de aire de los vehículos y maquinaria destinados a la circulación en el área del proyecto.

Se evitará la simultaneidad en la operación de maquinaria y/o equipo, y el Contratista realizará una programación del horario de operación, que deberá contar con la conformidad del Supervisor Ambiental, en función a la proximidad de escuelas, iglesias, postas sanitarias y otras áreas sensibles.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá la eliminación de combustibles, gomas de caucho, aceite quemado de motores o materiales similares que produzcan humo denso, mediante la quema, ni su uso para facilitar la quema de otros materiales.

No se permitirá la quema de residuos sólidos de ninguna naturaleza, durante el proceso de desmantelamiento de frentes de trabajo, campamentos, áreas industriales, etc.

Los talleres de capacitación organizados por el Contratista para su personal deben incluir aspectos de contaminación acústica y atmosférica.

#### 3.6.9.2. Suelo

El mantenimiento de maquinaria y vehículos (cambio de aceites, filtros u otras reparaciones) se deberá realizar únicamente en los talleres del campamento que cuenten con la infraestructura adecuada para evitar posible contaminación del suelo (maestranzas).

No deben ejecutarse estas labores en los frentes de trabajo o campamentos provisionales. En caso de requerirse realizar trabajos de emergencia, será necesario contar con los elementos necesarios para el manejo de hidrocarburos o líquidos corrosivos, evitando su derrame al suelo (bandejas, materiales absorbentes como aserrín).

Se debe realizar el aprovisionamiento de combustibles mediante el uso de bombas (manuales o automáticas) acopladas a vehículos de transporte de tal manera que se succionen los combustibles y lubricantes directamente de los contenedores de almacenamiento al tanque de los vehículos. Durante estas operaciones se deberán disponer de equipos de contención de derrames y personal capacitado en su utilización.

Los vehículos y maquinaria deben contar señales respecto a la velocidad de operación recomendada y advertencias de peligro especiales. Estas deberán ser fácilmente identificables por los operadores.

Los vehículos destinados al transporte de materiales (volquetas) deben mantenerse con las tolvas en perfecto estado, con su estructura metálica continua sin roturas, perforaciones, ranuras o espacios, a fin de que se evite derrame del material o escurrimiento de material húmedo durante las operaciones. Asimismo, la carga debe transportarse con una lona o cubierta para evitar que se dispersen los materiales y la carga depositada debe quedar contenida en su totalidad y acomodada de tal manera que su volumen esté a ras de los bordes superiores de la tolva. Además, las compuertas de descarga, deberán permanecer aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte. A todos los equipos se les deberá colocar en un lugar visible la capacidad de carga,

La planificación de operaciones del Contratista debe contar con el establecimiento de rutas de tránsito por las que podrán circular los vehículos y maquinaria destinada a la construcción de las obras, evitando así que ellas circulen por áreas no indispensables para la realización de los trabajos, precautelando así la compactación y desestructuración de suelos en otras áreas.

### 3.6.9.3. Aqua

No debe realizarse el lavado de equipos y maquinaria en cuerpos de agua o en sus proximidades, especialmente en aquellos que tengan caudal permanente y/ o que se constituyan en fuentes de agua para las comunidades ubicadas aguas abajo. En estos sitios deberá implementarse señalización de prohibición del lavado. El lavado de equipo debe realizarse en las áreas específicamente destinadas a ello en los campamentos y maestranzas.

En caso que sea necesario el cruce frecuente de cursos de agua deberán implementarse puentes provisionales, badenes o vados con estructura de mampostería de piedra para minimizar la alteración del lecho y producción de sedimentos, debiendo evitarse el vadeo frecuente de ríos y arroyos por maquinaria y otros motorizados.

Las estructuras instaladas en estos cursos de agua deberán ser retirados una vez concluidas las labores y los cauces se reconformarán a un estado lo más próximo posible al previo a la intervención.

Las obras de drenaje de los caminos de acceso deben ser objeto de revisión y limpieza periódica. Dicha limpieza debe realizarse por lo menos cada 6 meses a fin de garantizar su correcto funcionamiento. La limpieza debe programarse de preferencia los meses de septiembre y marzo, al inicio y fin de la época de lluvias.

En ningún caso se procederá a realizar cambio de aceites de la maquinaria en proximidades de los cursos de agua. Esta actividad debe realizarse de preferencia en los talleres del Contratista o a través de equipo especializado contando con todas las protecciones necesarias para evitar el vertido de aceites nuevos o usados a los cuerpos de agua.

En el caso que ocurra un vertido accidental de combustibles u otros productos químicos con potencial de afectar algún curso de agua, se deberá notificar inmediatamente a los organismos jurisdiccionales apropiados (Unidad Ambiental de la Gobernación del Departamento). En estos casos el personal de obra deberá estar capacitado para ejecutar medidas inmediatas de contención y/o retiro del contaminante y proceder a su depósito temporal en recipientes apropiados (turriles herméticamente cerrados), transporte y disposición final (Art. 41º RMCH).

#### 3.6.9.4. Flora

Las medidas establecidas para evitar la contaminación de los suelos son apropiadas para mitigar los impactos identificados sobre el factor flora.

#### 3.6.9.5. Fauna

El Contratista instruirá a sus trabajadores, especialmente a los encargados de la conducción de vehículos, a través de los talleres de capacitación, sobre la obligación de minimizar el uso de bocinas y circular a baja velocidad para evitar el atropellamiento de animales silvestres. La velocidad máxima de circulación por los caminos de acceso no debe exceder los 40 km/h reduciéndose a 25 km/h en zonas accidentadas.

Debido al riesgo de contaminación de hábitats de vida silvestre por combustibles, lubricantes u otras sustancias tóxicas, se prohíbe realizar el lavado o mantenimiento de vehículos o maquinaria en cuerpos de agua o en sus proximidades.

A fin de evitar el atropellamiento de fauna se debe regular la velocidad de circulación de los vehículos del Contratista.

Se debe establecer una estricta prohibición a todo el personal asignado al proyecto por el Contratista, Supervisión, Fiscalización y Subcontratistas, de realizar actividades de caza, pesca, y/o captura de especies de la fauna silvestre local.

Se restringirá el tráfico nocturno a lo estrictamente necesario para las operaciones. Asimismo en los talleres de capacitación se instruirá a los conductores la obligatoriedad de evitar encandilar los animales que eventualmente pueden cruzar sendas y caminos.

#### 3.6.9.6. Factor Social/Político

La operación de la maquinaria y equipo puede causar el daño de infraestructura instalada, pública o privada. En caso de ocurrir un accidente que cause daño a la infraestructura pública o privada, la misma debe ser repuesta de manera inmediata, para lo cual el Contratista debe contar con un equipo específico de atención a este tipo de contingencias.

Para verificar que esta situación se ha solucionado, el Contratista debe presentar como evidencia un Acta de Conformidad, en la cual el afectado certifique que se ha repuesto toda la infraestructura afectada.

Para evitar este tipo de accidentes, el Contratista deberá realizar sus actividades con precaución en las áreas en que se verifique la presencia de infraestructura y en caso de realizarse la construcción en áreas urbanas, verificar con las autoridades municipales la instalación de servicios (agua por cañería, alcantarillado sanitario, etc.) para evitar su afectación.

En las zonas con riego, también se debe realizar la averiguación con las autoridades comunales, acerca del trazo de los canales de riego para evitar su afectación.

Para evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5.9 del presente Manual.

En todo momento, y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos se evitará la presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, precautelando así la seguridad de terceros, como la población local.

### **3.7. APERTURA Y ADECUACIÓN DE ACCESOS**

#### **3.7.1. Tipo de manejo**

Prevención, mitigación y control.

#### **3.7.2. Objetivo**

Establecer medidas de prevención, mitigación y control para la actividad de apertura y adecuación de accesos, a fin de reducir los potenciales impactos que podrían presentarse en el medio ambiente, en caso de ejecutar las tareas sin la adecuada aplicación de medidas tendentes a la mitigación de impactos.

#### **3.7.3. Justificación**

La apertura y adecuación de accesos es una actividad que puede causar una serie de impactos ambientales, dado que se trata de la intervención de sectores en que no se construirá la infraestructura ferroviaria, pero que es necesaria para su construcción. En algunos casos se trata de la adecuación es decir mantenimiento y mejoramiento de caminos existentes, éstos pueden quedar dañados luego de la construcción de las obras, en tanto que la apertura normalmente se realiza en propiedades privadas en las que se alteran sectores que pueden estar destinados a otras actividades. En razón a lo anotado es

necesario plantear medidas que eviten la aparición de los impactos.

### 3.7.4. Actividades en las que se produce el impacto

Apertura y adecuación de accesos

### 3.7.5. Impactos

Cuadro n° 8 Impactos que produce la Apertura y adecuación de accesos

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
<b>FÍSICO ABIÓTICO</b>	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas
		Desestructuración y compactación de suelos
		Incremento en los procesos de erosión
	Agua	Deterioro de la calidad del agua
Paisaje	Modificación de cauces	
<b>FÍSICO BIÓTICO</b>	Flora	Eliminación de elementos característicos
		Pérdida de la cobertura vegetal
	Fauna	Modificación de la composición florística
		Perturbación a la fauna
Relaciones ecológicas	Perturbación de especies particulares	
<b>SOCIO CULTURAL</b>	Social / político	Destrucción y/o modificación de hábitat
		Daños a la infraestructura
		Perturbación de la salud y seguridad pública
	Fundamentos Predominantemente simbólicos	Modificación de la Red Vial
		Afectación a la dinámica religiosa
	Afectación a las señales culturales establecidas en el territorio	
	Afectación a ruinas arqueológicas	

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.7.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

### 3.7.7. Cobertura espacial

Área de influencia directa e indirecta de la vía férrea.

### 3.7.8. Población beneficiada

Población asentada en el área de influencia directa y aquella en cuyas propiedades se construyan los accesos.

### 3.7.9. Descripción de actividades de la medida

#### 3.7.9.1. Suelo

No se permitirá la habilitación de caminos de acceso en sectores con suelos erosivos

sujetos a deslizamientos de tierras, laderas escarpadas y/o afloramientos masivos de roca.

En función a que se trata de accesos temporales, en lo posible su trazo de acompañar las ondulaciones del terreno natural adecuándose a su contorno. De esta manera se minimiza la necesidad de realizar cortes y rellenos.

Sólo se realizará la apertura de vías cuando no existan alternativas por vías existentes y se restringirá la circulación de vehículos a las vías que sean objeto de mantenimiento por parte del Contratista. Tampoco se permitirá el desplazamiento de los vehículos y maquinaria del Contratista fuera de dichas vías a fin de minimizar la compactación del suelo. Para ello debe delimitarse el área de trabajo de tal manera que la maquinaria no opere fuera de ella.

Las vías que sean empleadas por el Contratista durante la etapa de construcción de la vía férrea deben contar con sistemas de drenaje temporal, en el caso de apertura, y con sistemas de drenaje definitivo, en caso de adecuación, con el propósito de evitar concentración de flujo y erosión del terreno.

En caso de apertura de vías para la etapa de construcción, éstas deberán restaurarse a su estado más próximo a su configuración original, inmediatamente concluyan las actividades que motivaron su habilitación, salvo que el propietario del predio solicite expresamente dejar la vía en funcionamiento, mediante un Convenio firmado por el propietario y el Contratista, en el cual se establezcan claramente las razones para tal solicitud.

#### 3.7.9.2. Agua

En lo posible se evitará que los caminos de apoyo atraviesen ríos y humedales u otras ubicaciones sensibles, tales como llanuras de inundación.

Para el cruce de arroyos o riachuelos, se deberán implementar vados conformados por roca gruesa para reducir la alteración de los lechos.

El abandono de los caminos de acceso, en caso que ellos no tengan un uso posterior y deba restituirse el sector, incluirá la demolición de las obras de drenaje provisional construidas y reconfiguración de los patrones de drenaje originales.

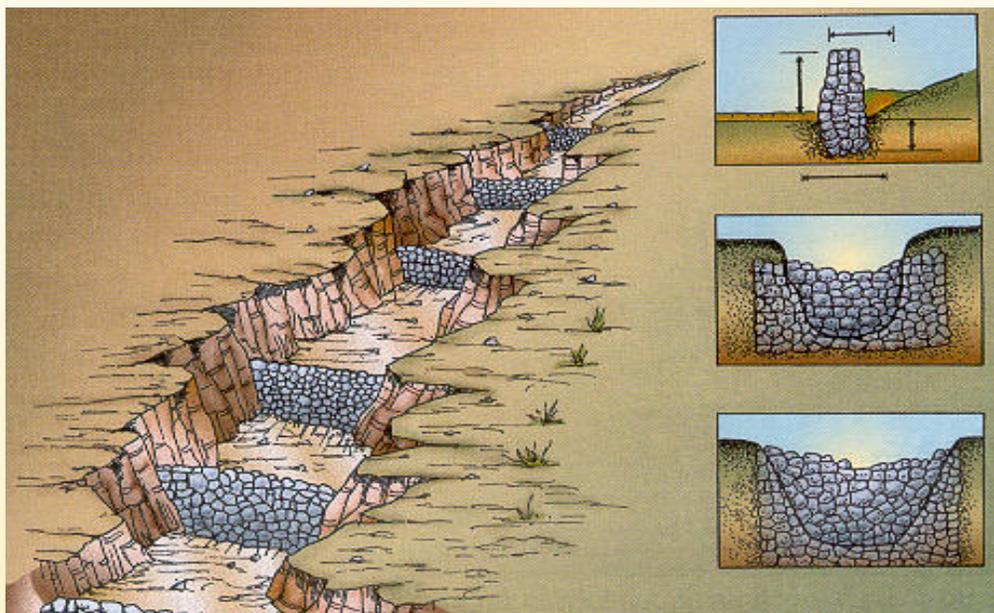
Para aquellas vías que fueron adecuadas, el abandono de la vía incluye la limpieza de las obras de drenaje y su inspección para verificar que son funcionales y permiten el tráfico actual y futuro.

Para los caminos existentes, que se constituyan en caminos de apoyo para la construcción de la vía férrea, el mejoramiento del que debe ser objeto el camino incluye la verificación y adecuación de las obras de drenaje transversal y longitudinal, incluyendo la reposición o implementación de alcantarillas que permitan el tráfico pesado, la incorporación de cunetas,

zanjas de coronación, bajantes y cualquier otro elemento que evite la erosión de las vías empleadas y los terrenos circundantes debida a la escorrentía de las aguas.

Cuando deban construirse cunetas en caminos con altas pendientes, será necesaria la implementación de diques para la reducción de energía del agua en el escurrimiento. Dichos diques serán colocados en todo el ancho de la cuneta, con un vertedero en el tercio central. La estructura del dique, que será dispuesto cada 30 m, tendrá la configuración que se muestra en la Figura nº 11.

Figura nº 11      Diques de cunetas



Fuente: <http://agroecologiaconyarugyver.blogspot.com/2013/06/medidas-de-conservacion-de-suelos.html>

### 3.7.9.3. Flora

En todos los casos se priorizará el empleo de accesos previamente existentes a la habilitación de nuevas sendas. Esta medida cobra mayor relevancia en zonas con importante biodiversidad, a fin de evitar su afectación.

Cuando se identifique la presencia de individuos arbóreos especiales (semilleros, de especies endémicas o valiosas), los mismos deberán ser identificados y señalizados a fin de evitar su tala.

Si es indispensable la tala de estas especies, en caso que sea posible, bajo la recomendación de un técnico forestal sobre la viabilidad, se trasplantarán los individuos juveniles de dichas especies, a otros sitios fuera de la franja a intervenir.

Si existiesen especies sensibles como bromeliáceas u orquídeas, deberá incluirse la metodología para proceder a su rescate y reubicación fuera del área de implementación de los caminos de acceso.

Los caminos de acceso que sean habilitados en áreas forestales, deberán ser cerrados y su acceso debe dificultarse por medios como señalización, barricadas o disposición de material árido, a fin de evitar que sean empleados posteriormente para la extracción de madera por terceros, hasta su restauración, es decir la eliminación del sistema de drenaje temporal, la nivelación del terreno y su escarificado, así como su revegetación y reforestación posterior, a fin de hacer inviable el tráfico por el sector.

A fin de evitar conflictos durante el desarrollo de los trabajos, tanto la apertura, como el cierre de estos caminos deberá ser concertada con las autoridades locales.

#### 3.7.9.4. Fauna

La velocidad de circulación en los caminos de apoyo debe ser regulada por el Contratista para todos sus trabajadores, con el propósito de evitar accidentes con animales silvestres o domésticos, sobre todo cuando los mismos atraviesen sectores boscosos.

En los caminos de apoyo, el Contratista dispondrá señalización temporal alertando acerca de la presencia de fauna silvestre.

#### 3.7.9.5. Social/Político

Todo cambio en la red vial, ya sea temporal o definitivo, por la apertura y adecuación de accesos, así como por la simple presencia de la nueva vía férrea y su funcionamiento, debe ser señalado por el Contratista con señales provisionales y/o definitivas, según sea el tipo de cambio en la red vial, advirtiendo sobre los nuevos sentidos de tráfico, presencia de cruces, etc.

En el caso que se trate de cambios permanentes, además de la señalización, el Contratista deberá, en coordinación con el Promotor del proyecto, desarrollar una campaña informativa por medios de comunicación masiva (de preferencia radio) y la distribución de información escrita en los controles de peaje más próximos.

La operación de la maquinaria y equipo puede causar el daño de infraestructura instalada, pública o privada. En caso de ocurrir un accidente que cause daño a la infraestructura pública o privada, la misma debe ser repuesta de manera inmediata, para lo cual el Contratista debe contar con un equipo específico de atención a este tipo de contingencias.

Para verificar que esta situación se ha solucionado, el Contratista debe presentar como evidencia un Acta de Conformidad, en la cual el afectado certifique que se ha repuesto toda

la infraestructura afectada.

Para evitar este tipo de accidentes, el Contratista deberá realizar sus actividades con precaución en las áreas en que se verifique la presencia de infraestructura y en caso de realizarse la construcción en áreas urbanas, verificar con las autoridades municipales la instalación de servicios (agua por cañería, alcantarillado sanitario, etc.) para evitar su afectación.

En las zonas con riego, también se debe realizar la averiguación con las autoridades comunales, acerca del trazo de los canales de riego para evitar su afectación.

Para evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5 del presente Manual.

#### 3.7.9.6. Fundamentos de Predominancia Simbólica

En ningún caso se permitirá la afectación de iglesias, salones de oración o campos santos, para la apertura y adecuación de accesos.

Para la habilitación de caminos de apoyo, si se identifican señales inscritas en el territorio (apachetas, sitios para rituales, etc.), es necesario que el Contratista observe las disposiciones de las propias autoridades locales y respetar las prácticas locales en cuanto a los rituales y demás actividades tradicionales previas a la intervención del área. En ningún caso estos sitios deben ser afectados.

En el caso de encontrarse ruinas y restos arqueológicos durante la realización de las actividades constructivas, el Representante Legal a través del Contratista y sus empleados deberán proceder según se establece en el acápite 4.1 del presente Manual, referido a la Guía de Procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos.

### 3.8. EXCAVACIONES SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

#### 3.8.1. Tipo de manejo

Prevención, control, mitigación y compensación.

#### 3.8.2. Objetivo

Plantear las medidas de mitigación más adecuadas para minimizar los impactos ambientales que pueden presentarse a consecuencia de las actividades de excavaciones superficiales y subterráneas.

### 3.8.3. Justificación

La realización de excavaciones para la implementación de una vía férrea puede causar una serie de impactos ambientales, particularmente en los factores ambientales aire, suelo y agua, con impactos de menor significancia a los factores flora y del medio sociocultural, en tal sentido, se hace necesario plantear medidas que permitan prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos que pudieran ocurrir por esta causa.

### 3.8.4. Actividades en las que se produce el impacto

Excavaciones superficiales y subterráneas.

### 3.8.5. Impactos

Cuadro n° 9 Impactos que produce la Apertura y adecuación de accesos

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo
		Incremento de niveles sonoros
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas
		Desestructuración y compactación de suelos
	Agua	Incremento en los procesos de erosión
		Modificación del régimen hídrico
FÍSICO ABIÓTICO	Agua	Modificación del régimen hídrico subterráneo
		Deterioro de la calidad del agua superficial
		Deterioro de la calidad del agua subterránea
		Modificación de cauces
	Paisaje	Disminución de la recarga de acuíferos
		Intrusión visual
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Eliminación de elementos característicos del paisaje
		Pérdida de la cobertura vegetal
	Fauna	Modificación de la composición florística
		Perturbación a la Fauna
	Relaciones Ecológicas	Perturbación de especies particulares
SOCIO CULTURAL	Social / político	Destrucción y/o modificación del hábitat
	Económico	Daños a la infraestructura
	Fundamentos Predominantemente simbólicos	Perturbación de la salud y seguridad pública
		Cambios en el uso del suelo y afectación a la producción
SOCIO CULTURAL	Fundamentos Predominantemente simbólicos	Afectación a la dinámica religiosa
		Afectación a las señales culturales establecidas en el Territorio
		Afectación a ruinas arqueológicas
		Afectación a áreas de esparcimiento sociocultural
		Afectación al patrimonio histórico

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.8.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

### **3.8.7. Cobertura espacial**

Área de influencia directa de la vía férrea

### **3.8.8. Población beneficiada**

Población asentada en el área de influencia directa de la vía férrea.

### **3.8.9. Descripción de actividades de la medida**

#### **3.8.9.1. Aire**

Con el propósito de mitigar el efecto del polvo debido al viento, se evitará el trabajo de excavación cuando la velocidad del viento sea mayor a la normal, siempre y cuando dichos trabajos puedan ser reprogramados, sin afectar el plazo de la obra.

Si los trabajos deben realizarse con vientos de velocidad mayor a lo normal, el Contratista deberá prever la protección a viviendas próximas al sitio de las obras, mediante la disposición de cobertores en aquellas viviendas y construcciones que se encuentran en la dirección del viento, y mayores protecciones a escuelas, centros de salud e iglesias. Todo el personal del Contratista debe contar con protectores buconasales y el Contratista debe establecer su uso obligatorio.

Cuando se requiera el uso de explosivos para las excavaciones debe adjuntarse el diseño de la voladura, especificando la zona de influencia de las vibraciones producidas por las detonaciones. De preverse la expansión de partículas sobre áreas con inmuebles u otra infraestructura deberán tomarse las medidas necesarias para preservarlas.

#### **3.8.9.2. Suelo**

El diseño de la vía férrea deberá observar la inclusión de elementos que garanticen la estabilidad de los taludes de corte y terraplén de la vía, a fin de controlar fenómenos geomorfodinámicos, tales como remoción en masa y erosión. En la etapa constructiva, el Contratista deberá implementar tales estructuras, y en caso que las mismas no cumplan la función adecuadamente, realizar la complementación de las obras con elementos adicionales que garanticen el adecuado funcionamiento.

En lo posible se evitará el trabajo de excavación durante la época de lluvias y obligatoriamente deberá suspenderse la actividad en caso de producirse lluvias de fuerte intensidad, hasta que el evento pase y el agua haya drenado de los sitios de trabajo, lo suficiente para evitar su deformación y compactación por tránsito de vehículos y maquinaria.

En la etapa de diseño final de la vía férrea, cuando la misma se desarrolle en laderas de

alta pendiente, el diseño deberá incluir un diseño detallado de los taludes, proponiendo la geometría ideal (inclinación apropiada) a fin de cumplir con las condiciones de estabilidad requerida y evitar riesgos de movimientos en masa. El Representante Legal a través del Contratista deberá respetar tales diseños y excavar los taludes siguiendo las recomendaciones del diseño.

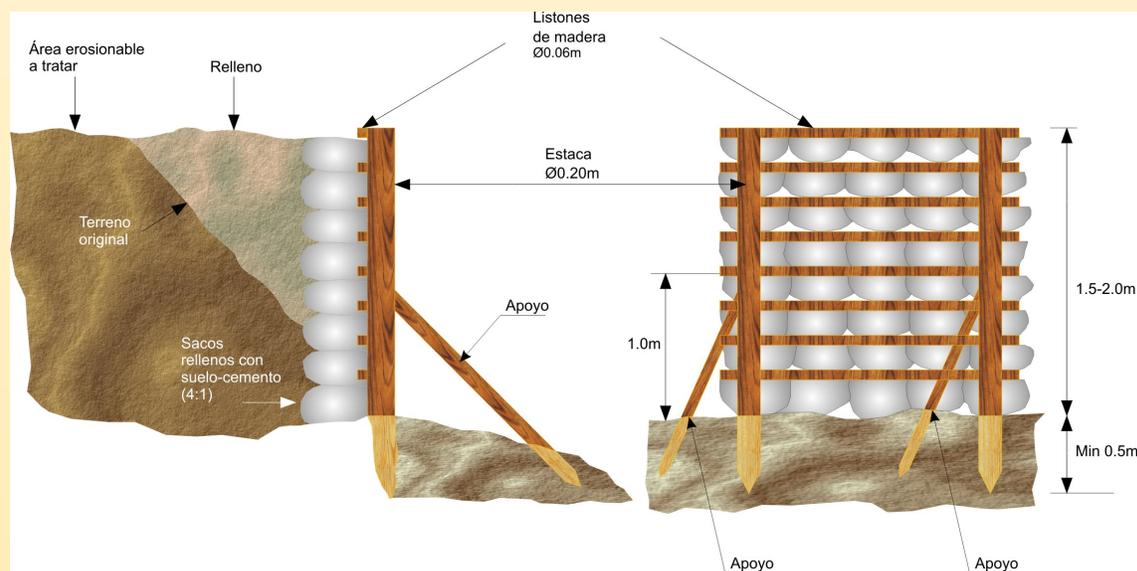
Cuando se trate de cortes en taludes con alturas superiores a 8 m (u otra altura que el diseño final determine), se construirán cortes aterrazados, para lograr la estabilización de los mismos contando con canales de drenaje longitudinal para la conducción de las aguas hacia un punto seguro de fuga a fin de prevenir desprendimientos y deslizamientos.

El sistema de drenaje longitudinal debe incluir bajantes para la recolección, conducción y evacuación del agua de escorrentía, detalles que deberán ser incorporados en los diseños específicos de la vía, cuya implementación es obligatoria.

Cuando los trabajos se desarrollen en sectores con suelos erosivos, a fin de controlar los procesos erosivos, durante la etapa constructiva, deben implementarse obras provisionales para la contención y drenaje de las áreas, estructuras que pueden incluir trinchos, cortacorrientes y otras estructuras que reduzcan las corrientes de flujo y disminuyan la pendiente de escurrimiento.

Entre las estructuras recomendadas se encuentra los trinchos que pueden ser construidos con madera proveniente del desmonte siempre que sean lo suficientemente fuertes para evitar su falla por el empuje de material retenido, que cuenten en la cara interior sacos llenos de arena para facilitar la estabilidad (Figura n° 12).

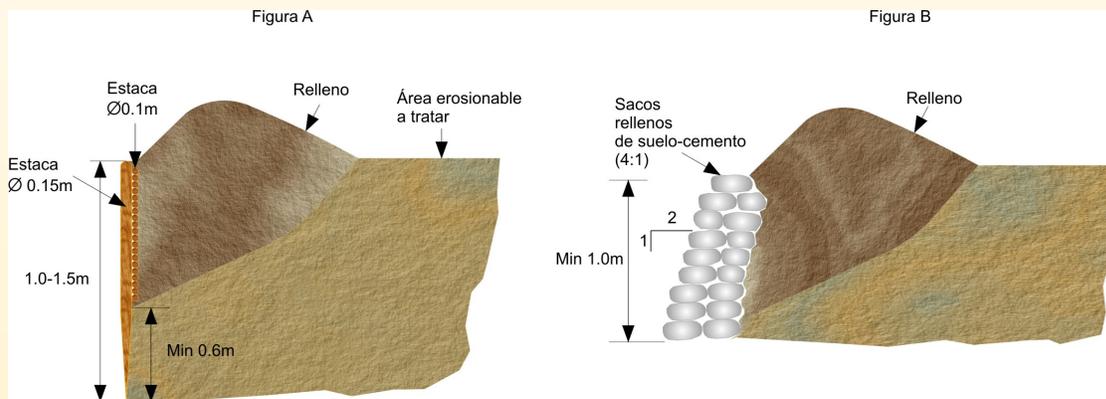
Figura n° 12 Estructuras para el control de áreas erosionables



Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

Otro tipo de muros que pueden ser construidos de forma provisional en la etapa de construcción son las empalizadas y barreras de sacos de arena (Figura n° 13). Las empalizadas pueden ser construidas con la madera proveniente del desmonte, verificando su dureza a fin de garantizar su estabilidad, en tanto que los sacos de arena pueden estar constituidos por bolsas de cemento y arena u otro material sin seleccionar, que una vez concluidas las obras, podrán incorporarse al terreno naturalmente, ya que se trata de materiales fácilmente degradables, reduciendo así los residuos de la construcción.

**Figura n° 13 Estructuras para el control de áreas erosionables. A) empalizada y B) barrera de sacos de suelo cemento**



Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

Las tareas de cortes y excavaciones debe ser objeto de un riguroso control topográfico a fin de verificar la adecuación de las actividades al terreno, evitando la afectación de áreas no comprometidas con el diseño.

Para la construcción del terraplén de la vía férrea, se priorizará el empleo del material proveniente de cortes en la construcción de terraplenes, siempre que cumplan con la calidad necesaria para su implementación en la vía, con esta medida se cumplen dos objetivos, el primero la reducción del volumen de residuos, así como la reducción de las áreas de préstamo.

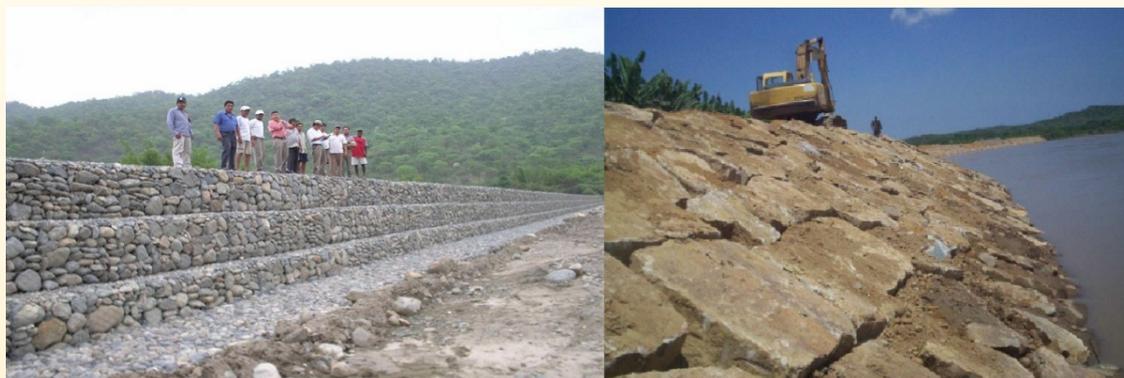
Los excedentes de cortes y excavaciones, que no puedan ser empleados en la construcción de terraplenes, ya sea por la calidad de los materiales o por las distancias de transporte que puedan elevar los costos de la obra, deberán ser adecuadamente dispuestos en buzones tal como se establece en el acápite 3.10 del presente manual.

### 3.8.9.3. Agua

Se debe verificar la pendiente de las laderas en las que se realiza la construcción de una

vía férrea, para evitar que el desplazamiento de material excavado se produzca hacia los cursos de agua. Cuando la morfología del terreno sugiera esta situación será necesario instalar al pie de los taludes o la ladera, barreras de contención, enrocado o gaviones, para retener los sedimentos evitando que estos residuos tengan como receptor final el curso de agua.

Figura nº 14 Protección de riberas con Enrocado



Fuente: <http://civilgeeks.com/2012/08/25/criterios-para-el-diseno-de-obras-de-encauzamiento-e-inundaciones-en-rios/>

#### 3.8.9.4. Flora

Las actividades de desbroce y desmonte deben ser restringidas a lo establecido en las especificaciones de ingeniería del proyecto, con el propósito de delimitar las áreas de trabajo y evitar que se realicen excavaciones en sectores que no sean indispensables, previniendo así el mayor deterioro de la flora y exposición del terreno a la erosión.

#### 3.8.9.5. Factor Social/Político

La operación de la maquinaria y equipo puede causar el daño de infraestructura instalada, pública o privada. En caso de ocurrir un accidente que cause daño a la infraestructura pública o privada, la misma debe ser repuesta de manera inmediata, para lo cual el Contratista debe contar con un equipo específico de atención a este tipo de contingencias.

Para verificar que esta situación se ha solucionado, el Contratista debe presentar como evidencia un Acta de Conformidad, en la cual el afectado certifique que se ha repuesto toda la infraestructura afectada.

Para evitar este tipo de accidentes, el Contratista deberá realizar sus actividades con precaución en las áreas en que se verifique la presencia de infraestructura y en caso de

realizarse la construcción en áreas urbanas, verificar con las autoridades municipales la instalación de servicios (agua por cañería, alcantarillado sanitario, etc.) para evitar su afectación.

En las zonas con riego, también se debe realizar la averiguación con las autoridades comunales, acerca del trazo de los canales de riego para evitar su afectación.

Para evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5 del presente Manual.

Los sectores que serán objeto de excavación deben ser adecuadamente señalizados, evitando el ingreso de terceros al área de trabajo, a fin de prevenir accidentes. En el caso de excavaciones con el uso de explosivos, se debe notificar la situación a las autoridades locales, y realizar una campaña de información por medios adecuados, previamente consensuados con las Autoridades, informando los sitios y tiempos de desarrollo de la actividad y cuidados que debe tener la población.

#### 3.8.9.6. Factor Económico

Durante la etapa de elaboración del diseño final del proyecto, el encargado de dicho estudio deberá identificar claramente todos los terrenos, construcciones, cultivos, y cualquier otra mejora que pueda ser afectada por la construcción de la línea férrea.

La reposición de terrenos y mejoras deberá realizarse al inicio de la etapa constructiva, no debiendo realizarse las tareas hasta que los bienes afectados sean compensados o repuestos, según la evaluación social que se debe realizar en cada caso.

#### 3.8.9.7. Fundamentos de Predominancia Simbólica

En ningún caso se permitirá la afectación de iglesias, salones de oración o campos santos, para la apertura y adecuación de accesos.

Durante la realización de excavaciones, si se identifican señales inscritas en el territorio (apachetas, sitios para rituales, etc.), es necesario que el Representante Legal a través del Contratista observe las disposiciones de las propias autoridades locales y respetar las prácticas locales en cuanto a los rituales y demás actividades tradicionales previas a la intervención del área. En ningún caso estos sitios deben ser afectados.

En el caso de encontrarse ruinas y restos arqueológicos durante la realización de las actividades de excavación, el Representante Legal a través del Contratista y sus empleados deberán proceder según se establece en el acápite 4.1 del presente Manual, referido a la Guía de Procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos.

### 3.9. EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE PRÉSTAMO

#### 3.9.1. Tipo de manejo

Prevención, mitigación y control

#### 3.9.2. Objetivo

Contar con medidas de mitigación que permitan la realización de las tareas de explotación de bancos de préstamo, sean ellos aluviales, coluviales, canteras o laterales, se realice causando el menor impacto ambiental posible.

#### 3.9.3. Justificación

La explotación de bancos de préstamo es una de las actividades que mayores impactos ambientales produce, ya que se generan alteraciones a la cobertura vegetal, suelos, agua, genera perturbación a la fauna produce cambios importantes en el hábitat, genera afectaciones al medio sociocultural, incrementa los niveles de inmisión por polvo y gases, entre otras alteraciones, en tal sentido se hace necesaria la aplicación de medidas de mitigación que permitan desarrollar las actividades causando el menor impacto ambiental posible.

#### 3.9.4. Actividades en las que se produce el impacto

- Explotación de bancos de préstamo aluviales (material procedente de cursos de agua)
- Explotación de bancos de préstamo coluviales (material procedente de coluvios)
- Explotación de bancos de préstamo en cantera (material procedente de estructuras rocosas, que normalmente debe ser obtenida a través del uso de explosivos)
- Explotación de bancos de préstamo laterales (material proveniente de zanjas abiertas en los laterales de la vía férrea para la conformación del terraplén)

#### 3.9.5. Impactos

Cuadro n° 10 Impactos que produce la Explotación de bancos de préstamo

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo
		Incremento de niveles sonoros
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas
		Desestructuración y compactación de suelos
		Incremento en los procesos de erosión
		Contaminación de suelos
	Agua	Modificación del régimen hídrico
		Deterioro de la calidad del agua Superficial
		Modificación de cauces
	Paisaje	Intrusión visual
Flora	Pérdida de la cobertura vegetal	

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO BIÓTICO		Modificación de la composición florística
	Fauna	Perturbación a la fauna
		Perturbación de especies particulares
	Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat
SOCIO CULTURAL	Social / político	Daños a la infraestructura
		Perturbación de la salud y seguridad pública
	Fundamentos Predominantemente simbólicos	Afectación a la dinámica religiosa
		Afectación a las señales culturales establecidas en el Territorio
		Afectación en ruinas arqueológicas

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.9.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental
- Planteamiento de lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo de Bancos de Préstamo

### 3.9.7. Cobertura espacial

Sitios de extracción de áridos y la zona aguas

### 3.9.8. Población beneficiada

Población asentada en proximidades de los sitios de explotación y la población asentada a lo largo de los cursos de agua objeto de explotación, hasta la confluencia con un curso de agua de un orden igual o superior de aquel que se explota.

### 3.9.9. Descripción de actividades de la medida

#### 3.9.9.1. Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

#### **Aire**

Para evitar que la dispersión de material particulado afecte a la población asentada en proximidades del sitio de explotación, se deberá verificar la presencia de cortinas naturales de vegetación u otro elemento natural que separe el sitio de trabajo de los centros poblados, tomando en consideración la dirección predominante del viento. Para ello, las tareas de limpieza del terreno deberán considerar el mantenimiento de dichas barreras.

#### **Suelo**

Para la ubicación de los sitios de explotación, se deberán priorizar las áreas que cumplan con las características geotécnicas requeridas, pero que además se encuentren en zonas donde se presente la menor incidencia en la estabilidad de los suelos, afectación al paisaje

o que se sitúen en zonas previamente intervenidas o que ya hayan sido explotadas.

La explotación de los bancos de préstamo se planificará y diseñará de manera que se produzcan las menores afectaciones a la estabilidad de los sitios excavados. Previo al inicio de la explotación se debe realizar un levantamiento topográfico del sitio a explotar y se realizará el diseño geotécnico de los taludes, considerando las propiedades geomecánicas del material, la magnitud de los cortes y otros aspectos relacionados a la estabilidad de los taludes definitivos.

Las inclinaciones establecidas por el diseño previamente realizado deben ser respetados durante la etapa de explotación, y en el caso de verificarse, antes de llegar a la pendiente establecida por el diseño, que los taludes sufren procesos de deslizamiento, se reconformarán los taludes tendiendo los mismos, hasta lograr un estado de equilibrio adecuado.

Los sitios de explotación deberán contar con un sistema de drenaje para la captación y conducción de aguas superficiales y sub superficiales, a objeto de evitar que la mismas generen procesos erosivos que provoquen la alteración de la estabilidad de los taludes de corte.

En el caso de explotación de canteras o suelos con dureza superior a la que pueda ser explotada por medios mecánicos, donde sea necesario el empleo de explosivos, el diseño de la estabilidad de taludes deberá contemplar el uso de tales elementos y los efectos que pueda tener sobre la estabilidad.

Cuando la superficie terminada del sitio de explotación presente una pendiente superior a 15%, en bancos de préstamo coluviales y laterales, se deberá verificar las condiciones del sector antes de su abandono, etapa durante la cual se deberán implementar medidas biomecánicas de conservación de suelos, consistentes en muros de contención, barreras, empalizadas, zanjas de coronación en caso de taludes altos, con sus respectivas bajantes, cunetas, canales, surcos que sigan las curvas de nivel u otras, que permitan reducir los procesos erosivos a causa del escurrimiento de aguas en las superficies descubiertas.

Para la explotación de canteras por el método de tajo abierto, debe optarse por la construcción de una serie de bancos o terrazas las cuales facilitan la extracción del material, a la vez que permiten la restauración y recuperación paisajística del sitio afectado.

Con el propósito de reducir las áreas de afectación, así como los costos de construcción, el carguío y transporte del material extraído hacia las plantas industriales o frentes de obra donde se requiera el mismo sin procesamiento alguno, deberá realizarse directamente desde el corto, evitando los acopios temporales en el sitio de explotación.

Los sitios de explotación en áreas planas, deberán contar con cunetas de desagüe que

evacuen el agua hacia la red de drenaje natural, a fin de evitar que se produzcan procesos erosivos por la acumulación y estancamiento de aguas en el sector. Las superficies terminadas en todos los casos deberán contar con una pendiente mínima de 2% a fin de facilitar el drenaje del agua de la superficie.

## **Agua**

Cuando sea posible y el ancho del río lo permita se realizará la explotación únicamente en el tercio central del cauce, sin embargo en ningún caso se permitirá la explotación de las márgenes de los ríos, debiendo dejarse una faja de protección de las orillas, a fin de evitar el desborde del curso de agua por la afectación de sus márgenes y la alteración de su pendiente, que tiene efecto sobre la velocidad de escurrimiento.

La explotación de cursos de agua se realizará por el sistema de trincheras, el cual consiste en la excavación del material hasta una profundidad no mayor a 1.5 m (o menor en caso que el nivel freático sea menos profundo), en longitudes de no más de 200 m, dejando sin excavar una longitud de al menos 15 m, para proseguir con la siguiente sección. Este método, permite una autorecuperación del régimen hídrico así como la recarga del banco de préstamo de forma más rápida que una explotación uniforme en toda la longitud del cauce. La explotación se realizará en sentido inverso al flujo, es decir desde aguas abajo hacia aguas arriba, de manera que la primera trinchera excavada se constituya en un sistema de sedimentación para la siguiente explotación, evitando así la sobrecarga de sedimentos en el flujo de agua.

Los volúmenes de explotación deben ser registrados y comparados periódicamente con las previsiones del diseño, a fin de evitar la sobre explotación de bancos de préstamo.

La explotación no debe localizarse aguas arriba de infraestructuras como puentes y captaciones para acueductos u obras de drenaje. Los sitios de explotación deberán estar alejados de puentes una distancia igual a 2 veces el ancho del cauce, tanto aguas arriba como aguas abajo, o, en caso que el criterio antes señalado provea una longitud menor a los 100 m, adoptar esta última. De forma similar, en cercanías a caminos, los sitios de explotación estarán alejados de los mismos una distancia de 1/3 del ancho del cauce.

En el caso que sea posible la elección de sitios de explotación en meandros o paleocauces (cursos de agua abandonados por el flujo), se preferirá la explotación de los mismos, antes que la explotación del curso actual, previniendo así la afectación al régimen hídrico que puede derivar en nuevos cambios en el curso de agua, en caso de ríos de conformación senil.

Los sitios de explotación deben ser coordinados con los Gobiernos Municipales y su ubicación definitiva, ser consensuada con dicha autoridad, la cual será definida en función al plan de manejo de la cuenca que tenga definida la autoridad, según establece la

normativa en vigencia.

Una vez concluida la explotación de los bancos de préstamo aluviales, se deberá proceder a la nivelación del lecho del río, regularizando la superficie, eliminando cualquier acumulación de material en la superficie, procurando rellenar los sitios previamente excavados, hasta niveles que no representen un riesgo para la población local.

El sobretamaño explotado y que no sea trasladado a las plantas industriales, deberá ser dispuesto en las orillas del curso de agua para proteger las márgenes del río.

En general se preferirá la explotación del curso de agua en condiciones estancas (sin flujo de agua en la superficie) por ello se preferirá la época de estío para la explotación. En caso que ello no sea posible por la programación de obras o en cursos de flujo permanente, será necesaria la implementación de ataguías u otras estructuras de encauce de agua, las cuales serán diseñadas según el caudal y características del curso de agua, el mismo que deberá ser aprobado por la Supervisión, antes de su implementación.

Estas estructuras deberán ser completamente retiradas, así como cualquier residuo que su demolición genere, del sitio, inmediatamente concluida la explotación y todos los residuos dispuestos adecuadamente en sitios específicos aprobados por el Supervisor Ambiental.

### ***Flora***

Los bancos de préstamo no podrán ubicarse al interior de áreas sensibles, tales como: humedales, áreas forestales, bosques de varios años de sucesión u otras que puedan sufrir daños importantes a la biodiversidad por su magnitud o diversidad.

A fin de lograr la restitución natural del área, así como facilitar tareas posteriores de revegetación, los materiales orgánicos, producto de la limpieza del terreno, deberán ser redistribuidos en la zona afectada. El laboreo del suelo con este fin debe realizarse en condiciones de humedad adecuada a fin de evitar compactación.

Cuando el EEIA así lo determine, las áreas de préstamo deberán ser objeto de revegetación, misma que debe ser realizada según se establece en el acápite 4.2.1 del presente Manual.

### ***Factor Social/Político***

La operación de la maquinaria y equipo puede causar el daño de infraestructura instalada, pública o privada. En caso de ocurrir un accidente que cause daño a la infraestructura pública o privada, la misma debe ser repuesta de manera inmediata, para lo cual el Contratista debe contar con un equipo específico de atención a este tipo de contingencias.

Para verificar que esta situación se ha solucionado, el Contratista debe presentar como evidencia un Acta de Conformidad, en la cual el afectado certifique que se ha repuesto toda la infraestructura afectada.

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá contar con su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5 del presente Manual.

En todo momento, y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos se evitará la presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, precautelando así la seguridad de terceros, como la población local.

### ***Fundamentos de Predominancia Simbólica***

En ningún caso se permitirá la afectación de iglesias, salones de oración o campos santos, para la apertura y adecuación de accesos.

Para la habilitación de caminos de apoyo, si se identifican señales inscritas en el territorio (apachetas, sitios para rituales, etc.), es necesario que el Representante Legal a través del Contratista observe las disposiciones de las propias autoridades locales y respetar las prácticas locales en cuanto a los rituales y demás actividades tradicionales previas a la intervención del área. En ningún caso estos sitios deben ser afectados.

En el caso de encontrarse ruinas y restos arqueológicos durante la realización de las actividades constructivas, el Representante Legal a través del Contratista y sus empleados deberán proceder según se establece en el acápite 4.1 del presente Manual, referido a la Guía de Procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos.

#### **3.9.9.2. Planteamiento de lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo de Bancos de Préstamo**

### ***Definición***

El Plan de Manejo de Bancos de Préstamo se constituye en el documento que el Representante Legal a través del Contratista elevará a la Autoridad Competente (Gobierno Municipal) para obtener la autorización para la explotación de áridos, o en el caso que se trate de préstamos no regulados por el Gobierno Municipal, al Supervisor Ambiental. Dicho Plan de Manejo podrá incluir uno o todos los bancos de préstamo dentro de una jurisdicción municipal, y podrá ser complementado con nuevos emplazamientos, cuando durante la construcción de las obras se verifique la necesidad de implementación de otros sitios.

### ***Alcance***

El Plan de Manejo deberá ser compatible con las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) del proyecto, y el presente Manual, debiendo estar acompañado por los cronogramas de intervención, y demás información especificada más adelante.

### ***Modificación del Plan de Manejo de cada Banco de Préstamo***

El Plan de Manejo de Bancos de Préstamos podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de explotación si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión y el Promotor del proyecto, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

### ***Contenido del Plan de Manejo***

Para cada una de las extracciones de áridos, ya sea las previstas en la ingeniería u otros nuevos, sean éstas en lugares de topografía plana u ondulada, será obligación del Contratista presentar a la Supervisión un plan de manejo que contemple lo siguiente:

- Tipo del banco de préstamo: aluvial, coluvial, cantera o zanja.
- Plano de ubicación
- Volumen de la extracción, cálculo aproximado incluido el material de rechazo.
- Descripción del área a explotar y su entorno: suelos, geomorfología, hidrología, tipo de vegetación si la hubiera (identificación de especies), sitios arqueológicos.
- Plano planialtimétrico del área en estado previo a la explotación.
- Fotografías panorámicas del área antes de la explotación.
- Definición del uso posterior que se le dará al área explotada, si corresponde.
- Plano planimétrico y altimétrico de cómo se pretende dejar el área explotada al concluir la actividad.

El restablecimiento de las condiciones ambientales iniciales, una vez concluida la explotación del banco de materiales, será por cuenta del Contratista y objeto de un informe técnico, por parte del Contratista a la Supervisión Ambiental, apoyado por material fotográfico, en el que se muestre claramente el estado final del sitio. El Contratista deberá presentar a la Supervisión Ambiental un Plan de Restitución de acuerdo a las exigencias formuladas en los puntos siguientes:

- Reconformación del terreno de manera que vuelva a ser útil para el uso compatible con el uso actual.
- Perfilar los bordes de manera que se adecuen a la topografía circundante.
- Los taludes no deben tener ángulos de inclinación mayores a 45°.
- El fondo de la excavación debe ser emparejado y nivelado.

- Reacondicionar las vías de circulación o acceso y retirar los cercos perimetrales si se establecieron.
- Diseño de medidas de restauración mecánica y paisajística. Esta última especialmente referida a la restitución de la vegetación del área.
- Si existe una cubierta de suelo con contenido vegetal en el área de préstamo (arbustos, gramíneas, raíces, semillas, etc.) será conservada en un lugar próximo donde se instalen las faenas o el acopio de materiales, a fin de ser utilizada posteriormente en las labores de restauración del sitio. Con ello se pretende conservar de manera indirecta las semillas de las especies, las que al germinar darán una restauración paisajística natural al lugar.

### ***Recomendaciones para la explotación***

El Plan de Manejo debe contemplar una serie de medidas para la explotación de los distintos bancos de préstamo. Estas recomendaciones deberán basarse en las siguientes recomendaciones:

#### **3.9.9.3. Recomendaciones Generales**

Antes de iniciar las actividades de explotación, el Contratista deberá presentar a la Supervisión Ambiental el documento que acredite la autorización de explotación de los recursos del sector identificado, o en su caso el acuerdo con el titular de la autorización para la explotación de estas áreas, independiente del tipo de banco de préstamo que se requiere explotar, a excepción de los bancos de préstamo laterales

Una vez regularizada la situación de autorización para la explotación de los bancos de préstamo, el Contratista deberá presentar a la Supervisión Ambiental, para que manifieste su conformidad, un Plan de Manejo de Aprovechamiento de Áridos, en el cual se incluya el plano con perfiles transversales del sector elegido para la extracción del material. Este plano deberá acompañarse de un informe que especifique claramente el volumen de áridos a extraer y las condiciones finales en que quedará la zona de excavación.

Para el desarrollo de la explotación se deberá tomar en consideración lo establecido en el Reglamento de Explotación de Áridos y Agregado y Reglamento Ambiental para el Aprovechamiento de Áridos y Agregados (D.S. 0091).

El Plan de Manejo de Aprovechamiento de Áridos incluirá además un plan de explotación y de recuperación del banco de préstamo. En el primero se fijará la forma en que se transportará el material extraído, las vías de circulación y acceso al yacimiento, playas de maniobras y el sector de acopio de materiales; en el segundo, se indicarán las medidas de restauración que se aplicarán a la zona de explotación. Las recomendaciones del presente acápite deberán ser tenidas en cuenta en el momento de realizar el Plan de Manejo de Aprovechamiento de Áridos, considerando las particularidades de cada banco de préstamo.

En lo posible, el ingreso al área de explotación deberá permanecer cerrada, para evitar el ingreso de personas particulares, aspecto que puede derivar en accidentes.

Será por cuenta y cargo del Contratista la adquisición de los terrenos adicionales que se requieran, así como el diseño y construcción de todas las obras derivadas que resultaren necesarias para dejar el área perfectamente drenada y para evitar los riesgos de deslizamientos y erosión (plantaciones, drenes, cunetas, escalonamiento del talud, etc.). La instalación de obras de seguridad, una vez terminada la explotación, será por cuenta del Contratista, y deberá contar con la conformidad de la Supervisión Ambiental.

Lo anterior también es válido en caso que la Supervisión Ambiental manifieste su conformidad respecto al uso de un sitio de préstamo existente contiguo al derecho de vía, independientemente de las condiciones originales en que se encuentre al momento de comenzar la explotación.

Se deberá establecer sistemas adecuados de drenaje para aguas de escorrentía, a nivel de frentes de explotación y patios de carga

Asimismo, será necesario realizar el humedecimiento de las áreas de carga y maniobras, para evitar la emisión de material particulado.

En relación a la seguridad industrial se deberá contemplar las siguientes precauciones, para todos los tipos de bancos de préstamo:

- Señalizar adecuadamente los frentes de trabajo para evitar el ingreso de personas ajenas a la explotación. Ej. “Prohibido el ingreso”, “Área restringida: ingreso sólo a personal autorizado”, etc.
- Dotación de señales auditivas, para las acciones de retroceso, a la maquinaria de carga y transporte.

#### 3.9.9.4. Explotación de Bancos de Préstamo en Ríos

Se realizará la excavación en condiciones estancas, es decir que se preferirá realizar esta actividad en época seca, sin embargo, en casos en que el río tenga caudal permanente, se realizarán obras de desvío, cuyo diseño será entregado por el Contratista a la Supervisión Ambiental, para su revisión y consecuente aprobación. Dicho diseño contemplará la protección de las márgenes del río, evitando su desestabilización.

La excavación se realizará desde aguas abajo hacia aguas arriba, dejando por cada 200 m de explotación, un sector sin explotar de 15 m, de manera de facilitar la restauración natural del cauce. Estos trechos que no son explotados en la primera campaña, podrán ser objeto de explotación luego de la época de lluvias, en la que los sitios ya explotados se han llenado de material que transporta el río.

Antes y después de cada estructura existente en cursos de agua a ser explotada, se debe dejar una distancia de al menos 100 m, a fin de precautelar la integridad de la obra.

Las excavaciones se realizarán en una profundidad no mayor a 2.00 m, sin formar pozas profundas, es decir que la explotación se realizará de manera extendida. Tampoco se permitirá la formación de montículos de material en el lecho y márgenes del río, por los riesgos que esto implica.

En ningún caso se aceptará la explotación del banco de préstamo por debajo del nivel freático, en caso de encontrarse el mismo a una profundidad menor a la especificada, se cubrirá el lugar y se evitará la extracción de áridos en el sector, prefiriendo la extensión del banco de préstamo antes que su profundización.

El acopio del material resultante de la explotación se efectuará fuera del lecho y márgenes del río, dicho material será dispuesto en sectores sin vegetación, a distancias convenientes, de manera que la crecida del río no signifique un riesgo para dicho material. En lo posible, el sobretamaño del material explotado será dispuesto en las márgenes del río, a manera de protección.

Una vez concluidas las tareas de explotación, el Contratista, a su costo realizará una reconformación del cauce, considerando que no pueden modificarse las condiciones hidráulicas de flujo de las aguas.

La reconformación del cauce se logrará a través de un perfilado, que elimine las imperfecciones de la superficie causadas por las actividades extractivas.

El programa de explotación que preparará el Contratista deberá tomar en consideración el ancho del cauce, donde se realizará el préstamo de material.

En todos los casos será necesario establecer claramente los límites de la explotación, verificando que los mismos no afectan las estructuras ni taludes adyacentes al sitio.

#### 3.9.9.5. Explotación en Bancos de Préstamo de Material Coluvial

- El desencape se limitará al área de explotación. Esta tarea se realizará antes e independientemente de iniciar la excavación, este material se acumulará por separado para su posterior empleo en la restauración del banco de préstamo. De la misma manera, se retirará el suelo orgánico presente en el área, el cual será almacenado convenientemente, de manera que el mismo no se encuentre en el mismo sector de los residuos de vegetación y haciendo un tratamiento adecuado de ambos materiales. El almacenamiento del material deberá ser aprobado por la Supervisión Ambiental, considerando el tiempo que el material estará almacenado, previéndose la protección del mismo, a través de cobertores que prevengan su dispersión, en especial si el

material deberá permanecer acumulado los meses de mayor viento (septiembre y octubre) así como los que presentan precipitaciones pluviales (noviembre a marzo).

- El material de la cubierta de suelo orgánico retirado, se acopiará según se establece en el acápite 3.1.
- Durante la explotación se debe evitar la desestabilización del terreno, por lo que se recomienda no explotar en áreas con pendientes superiores al 50%; en caso contrario, la extracción se realizará a manera de mantener pendientes menores a las citadas, y terraceando al final de la explotación.
- La profundidad de la excavación se definirá en función a las características del lugar, la ubicación de la napa freática, etc. y deberá contar con la conformidad de la Supervisión Ambiental, procurando evitar profundidades mayores a 3.00 m.
- En áreas planas, cuando la profundidad de la excavación sobrepase los 5 m, se procurará rellenar estas zonas con material excedente de cortes no aprovechable en el terraplén, en la parte inferior y con material de la zona en la parte superior.
- La pendiente del sitio de excavación deberá mantenerse con una pendiente menor al 25%. Cuando se sobrepase este valor se realizarán terraceos.
- En caso de que en el momento de la excavación se encontraran restos arqueológicos u otros hallazgos, se detendrán las actividades y se notificará a la Supervisión Ambiental, debiendo seguirse el procedimiento descrito en el acápite 4.1 del presente documento.
- Concluida la explotación deberá procederse a restaurar el banco. La restauración del área de explotación pasa por la nivelación del terreno, la limpieza del mismo, eliminando promontorios de material y pozas profundas, así como el retiro de toda infraestructura colocada en el lugar por el Contratista.

#### 3.9.9.6. Explotación de bancos de préstamo en Canteras

El Contratista cumplirá las siguientes recomendaciones:

- El desencape y limpieza del terreno se limitará al área de explotación.
- El material de la cubierta de suelo orgánico retirado, se acopiará en montículos de no más de 2 m de altura, y deberá ser protegido del viento, erosión hídrica, compactación y de contaminantes que puedan alterar sus propiedades para sustentar la vegetación.
- Durante la explotación se debe evitar la desestabilización del terreno, por lo que se recomienda no explotar en áreas con pendientes superiores al 50%; en caso contrario, la extracción se realizará a manera de mantener pendientes menores a las citadas, y terraceando al final de la explotación.
- Los sectores en que se realiza este trabajo deberán contar con señalización adecuada, advirtiendo de sus peligros a la población local.
- Los trabajos a realizarse con explosivos deberán tomar en consideración todas las recomendaciones vertidas en el acápite 3.8 del presente Manual, en lo que corresponda.

- En caso de que en el momento de la excavación se encontraran restos arqueológicos u otros hallazgos, se aplicará lo establecido en el acápite 4.1.
- Concluida la explotación deberá procederse a restaurar el banco siguiendo a través de la extensión del material reservado de las tareas de desencape, en el sitio afectado, de manera de fomentar la restauración natural de la zona. Estas tareas no merecerán pago adicional, por lo que el Contratista deberá prever las mismas en el cálculo de sus precios unitarios.
- Asimismo, se verificará que los taludes que queden luego de la explotación sean estables, y tengan terminaciones redondeadas, de manera de evitar discordancias con el paisaje natural.
- Se realizará una verificación de que en los taludes que quedan luego de la excavación, no existan rocas sueltas, que tengan el potencial de caer a la superficie. Si éste fuera el caso, tales rocas serán retiradas, garantizando de esta manera la caída de material a la superficie, que pueda ocasionar accidentes.

#### 3.9.9.7. Explotación de bancos de préstamos laterales

Los bancos de préstamo laterales se encuentran a lo largo de la vía férrea y se ha previsto su implementación dentro del DDV.

Antes de iniciar la explotación, el Contratista deberá presentar a la Supervisión Ambiental para que manifieste su conformidad, los planos, los volúmenes y el diseño de todas las obras que resulten necesarias, así como las condiciones finales en que quedará la zona de excavación.

El desencape se realizará antes, e independientemente, de iniciar la excavación, este material se acumulará por separado para su posterior empleo en la restauración del banco de préstamo. De la misma manera, se retirará el suelo orgánico presente en el área, el cual será almacenado convenientemente, de manera que el mismo no se encuentre en el mismo sector de los residuos de vegetación y haciendo un tratamiento adecuado de ambos materiales. El almacenamiento del material deberá ser aprobado por la Supervisión Ambiental, considerando el tiempo que el material estará almacenado, y protegiendo el mismo, a través de cobertores que prevengan su dispersión, en especial si el material deberá permanecer acumulado los meses de mayor viento (septiembre y octubre) así como los que presentan precipitaciones pluviales (noviembre a marzo).

La explotación del material natural será realizada con equipo mecánico, no debiendo sobrepasar la profundidad de 1.50 m de profundidad, salvo sectores puntuales en que no sea posible el transporte de material desde otros sectores, o la presencia de sitios arqueológicos próximos muy frecuentes, donde la profundidad máxima será de 2.00 m. La cota final estará determinada por la cota de la alcantarilla o curso de agua más próximo. En general se preferirá la extensión del área de explotación, antes que su profundización.

Se priorizará la excavación de bancos de préstamo lateral aguas abajo del terraplén, siendo permitida la excavación aguas arriba en sectores especiales, donde la disponibilidad de material así lo obligue.

En caso que durante la explotación, antes de llegar a la cota de profundidad establecida, se encuentre el nivel freático, el hecho será informado a la Supervisión Ambiental, quien realizará la medición de la profundidad, y se concluirá el trabajo de excavación en el sector, trasladando los trabajos a sectores aledaños, los cuales no deberán ser más profundos que la profundidad medida anteriormente menos 10 cm.

Durante la explotación de material se conformarán canales trapezoidales, a partir de 5 m del pie del terraplén, estos canales tendrán taludes 3H:1V y el ancho variable y una pendiente del fondo de al menos 1% hacia el curso de agua más cercano, garantizando así la evacuación de las aguas que puedan discurrir por los canales conformados.

La conformación de fondo, como de los laterales de la zanja, con las pendientes indicadas, deberá preverse conforme se realiza la explotación.

Los trabajos se deberán realizar de manera de evitar el daño a la infraestructura instalada de los propietarios, incluyendo los alambrados, árboles o arbustos plantados, así como pastos.

Dado que los trabajos se realizarán con equipo pesado (retroexcavadora y volquetas), el tránsito de ellas será restringido al ancho del DDV, no pudiendo ingresarse a las propiedades privadas, para evitar la afectación del área y la perturbación a los animales que se encuentran en el sector.

En caso de verificarse que cualquier animal doméstico ha sido herido o muerto a consecuencia de las actividades del Contratista (sea por accidente o negligencia), el mismo será pagado en su integridad por el Contratista, negociación que será llevada a cabo en presencia de la Supervisión Ambiental, quien avalará el proceso como testigo de la negociación y el pago correspondiente.

El daño a los alambrados u otra infraestructura instalada al interior de la propiedad privada será inmediatamente reparado por el Contratista, corriendo con todos los gastos que demande el trabajo.

En el caso de hallarse restos arqueológicos en la zona de explotación, ninguna excavación podrá realizarse sin contar previamente (en los sitios identificados en el presente estudio) con el certificado de liberación arqueológica del área.

La restauración del área de explotación pasa por la nivelación del terreno, la limpieza del mismo, retirando todos los promontorios de material y rellenando las pozas profundas, así

como el retiro de toda infraestructura colocada en el lugar por el Contratista. Dicha actividad deberá ser considerada por el Contratista en el precio unitario correspondiente a la conformación de Terraplén con Material de Préstamo

### **3.10. DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL SOBRENTE**

#### **3.10.1. Tipo de manejo**

Prevención, mitigación y control

#### **3.10.2. Objetivo**

Contar con medidas específicas que permitan una adecuada ejecución de la actividad de disposición final de material sobrante, entre el que se incluye: residuos de excavación que no son empleados en la construcción, residuos de demoliciones, suelos con características geotécnicas no adecuadas para la construcción de terraplenes o fundación de la vía, otros residuos de material inerte.

#### **3.10.3. Justificación**

Durante la construcción de una infraestructura ferroviaria se producen una serie de residuos de las tareas constructivas, consistentes en material inerte producto de cortes y excavaciones, que no pueden ser empleados en la construcción, ya sea por sus características geotécnicas, como aquellos que por su cantidad no sean necesarios para la conformación de terraplenes. El volumen de estos materiales suele ser bastante importante, particularmente en zonas montañosas, los cuales deben ser adecuadamente dispuestos en sitios específicos, a fin de evitar que estos materiales queden dispersos en proximidades a la vía recién construida, sujetos a efectos climáticos que provoquen erosión, al tratarse de materiales no compactados, el efecto visual y riesgos para la población.

En tal sentido, es importante el planteamiento de medidas que permitan identificar sitios adecuados para la disposición del material, así como las técnicas necesarias para estabilizar tales sitios.

#### **3.10.4. Actividades en las que se produce el impacto**

- Excavaciones superficiales y subterráneas
- Demoliciones
- Limpieza del terreno

### 3.10.5. Impactos

Cuadro n° 11 Impactos que produce la Explotación de bancos de préstamo

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas
		Desestructuración y compactación de suelos
		Incremento en los procesos de erosión
Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	
Paisaje	Intrusión visual	
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística
	Fauna	Perturbación a la fauna
		Perturbación de especies particulares
Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.10.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental
- Planteamiento de lineamientos para la elaboración del Depósitos de material excedente (buzones)

### 3.10.7. Cobertura espacial

Área de influencia directa de la vía férrea

### 3.10.8. Población beneficiada

Población asentada en el área de influencia directa de la vía férrea

### 3.10.9. Descripción de actividades de la medida

#### 3.10.9.1. Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

#### **Suelo**

Se debe priorizar el uso de los materiales de corte para la conformación de terraplenes, siempre y cuando cumplan con las características técnicas necesarias para esta conformación, con el propósito de reducir los volúmenes de materiales a ser dispuestos en buzones de descarga.

Los residuos que no puedan ser empleados en la construcción, ya sea por sus características técnicas, por la distancia de transporte hacia el sitio de conformación de

terraplenes o por el excedente en el volumen necesario, deberán ser almacenados en buzones.

Los buzones no podrán ser emplazados en zonas que geológicamente inestables, sujetas o anegamiento, ni en sitios en los que la capacidad de soporte del suelo no sea suficiente, o que tengan vocación agrícola.

En lo posible, los buzones se ubicarán en depresiones naturales, antiguas canteras o bancos de préstamo coluviales, áreas erosionadas (para promover su recuperación).

Asimismo, se podrán emplear estos materiales para la recuperación, relleno o nivelación de terrenos públicos que requieran el mismo para la habilitación de áreas para la construcción de infraestructura pública. En este caso el Supervisor Ambiental deberá verificar que los materiales sean dispuestos adecuadamente, y que los volúmenes no sobrepasen lo estrictamente requerido.

Para la ubicación de buzones, se deben tomar en consideración las recomendaciones vertidas en el acápite 3.10.9.2 del presente Manual.

Los materiales serán dispuestos en capas sucesivas, que deben ser apisonadas mediante el paso de maquinaria pesada, hasta lograr su estabilización. De ser posible, los materiales más gruesos (rocas y pedrones) serán colocados en la base del buzón, priorizando la disposición del material más fino en la superficie, para facilitar la implantación de una nueva cobertura vegetal en el sitio.

Las técnicas de disposición del material deberán seguir las recomendaciones del acápite 3.10.9.2 del presente Manual.

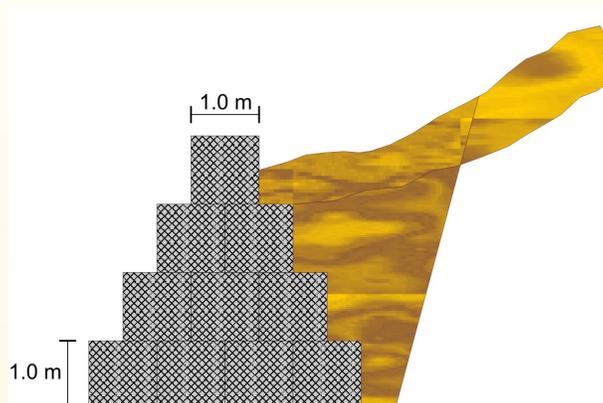
Los buzones no podrán contener residuos peligrosos o contaminantes, ni tampoco residuos domésticos, los cuales deben ser dispuestos según se establezca en el Plan de Manejo de Campamentos, específicamente en el acápite referido a Gestión de Residuos Sólidos.

## **Agua**

Los buzones no podrán ser emplazados en quebradas o lugares próximos (menos de 30 m) a ríos y fuentes de agua.

Cuando el buzón no confinado tenga el potencial de desestabilizarse y exista el riesgo de que los residuos dispuestos en el sector lleguen hacia el curso de agua ubicado aguas abajo, se deberán disponer muros gavionados en el pie del talud, para confinar el material (Figura nº 15). Las dimensiones de este muro deberán ser definidas mediante diseño específico, en función a la topografía del lugar, características del curso de agua y volumen del material a ser depositado.

Figura n° 15 Muros de gavión para confinamiento de buzones



Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

En caso que un volumen significativo de material llegue al cauce del río o quebrada, el Contratista, a su costo, deberá realizar la limpieza del cauce a fin de evitar el estrechamiento del mismo, que puede tener como consecuencia una modificación de la hidráulica fluvial.

### **Flora**

No se permite la habilitación de buzones en sitios sensibles desde el punto de vista ecológico tales como humedales o bosques bien conservados.

En el caso que en el sitio destinado a buzón cuente con profusa vegetación, se procederá a la limpieza del sitio, para darle mayor estabilidad a la base y generar una cantidad suficiente de suelo orgánico y material vegetal para la restauración posterior. Esta medida tiene como beneficio adicional que la tarea de limpieza ahuyentará a los animales del sector, evitando así su enterramiento.

### **Fauna**

Los buzones nos podrán ser ubicados en áreas sensibles como son los humedales y otros ecosistemas frágiles.

Antes del inicio de las tareas de relleno del sitio destinado a buzón, en caso que no se realice la limpieza del terreno, como se menciona en el punto anterior, se deberá transportar maquinaria y otro equipo, que posteriormente sea empleado en las tareas en el lugar, de manera de generar ruido, para lograr que la fauna silvestre que anida en el sector abandone el mismo.

### 3.10.9.2. Planteamiento de lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo de Depósitos de Material Excedente (Buzones)

#### **Definición**

El Plan de Manejo de Depósitos de Material Excedente (Buzones) es el documento que el Contratista preparará y pondrá a consideración del Supervisor Ambiental, para la obtención de la autorización para su intervención. Este Plan de Manejo podrá incluir uno o todos los buzones identificados por el Contratista, y podrá ser complementado con nuevas ubicaciones, cuando durante la construcción de las obras se verifique la necesidad de implementación de otros sitios.

El Plan de Manejo de Depósitos de Material Excedente (Buzones) será elaborado tanto para buzones confinados como no confinados.

#### **Alcance**

El plan de manejo deberá ser compatible con las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, y el presente Manual, debiendo estar acompañado por los cronogramas de intervención, y demás información especificada más adelante.

#### **Modificación del Plan de Manejo de Depósitos de Material Excedente (Buzones)**

El Plan de Manejo de Depósitos de Material Excedente (Buzones) podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de construcción si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, o se requiere implementar uno o más buzones nuevos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

#### **Contenido del Plan de Manejo**

El Plan de Manejo a ser elaborado por el Contratista deberá contener la siguiente información:

- Copia del documento de autorización, por parte del propietario, para la utilización como buzones de los sitios indicados. El documento debe detallar las condiciones exigidas por el propietario del predio, en caso que el depósito se encuentre fuera del derecho de vía.
- Plano de ubicación
- Volumen del depósito.
- Tipo de buzón a implementar (confinado o no confinado)

- Tipo de materiales a depositar.
- Descripción del área a rellenar y su entorno; suelos, geomorfología, hidrología, tipo de vegetación, si la hubiere, sitios arqueológicos.
- Plano planialtimétrico del área a rellenar, con indicación del área y volumen disponible.
- Fotografías del área, previas al relleno.
- Plano planialtimétrico del depósito proyectado (situación final proyectada)
- Pendiente y longitud de las paredes terminales del depósito.
- Definición del uso posterior del área afectada.
- Procedimientos de deposición de los materiales.
- Obras para el control de erosión hídrica y eólica, derrumbes y deslizamientos.

### ***Crterios para la ubicación de Buzones***

Para la ubicación de los sitios que serán destinados a la disposición de material residual de la construcción de la vía férrea, se deberán considerar los siguientes criterios:

- Los principios de la preservación ambiental, reflejados en la normativa vigente, recomiendan evitar en lo posible descargas directas que afecten la calidad de los cursos de agua.
- Ubicar áreas cercanas a la carretera y a las zonas de variantes, pero alejados de viviendas.
- Utilizar preferentemente quebradas secas (es decir sin cauce de agua), producto de procesos de erosión y que puedan ser recuperadas, o depresiones naturales del terreno, incluyendo préstamos laterales existentes, cuyo uso no esté previsto en la construcción de las obras.
- Evitar zonas con pendientes pronunciadas, ya que se generaran situaciones de riesgo (derrumbes, mazamoras, entre otras), a menos que se realicen las obras complementarias y compactación (señaladas en los siguientes párrafos), aspectos que elevan los costos.
- Evitar zonas ecológicamente sensibles (prados húmedos, lagunas o zonas agrícolas).
- En caso que el buzón se ubique fuera del DDV se deberá verificar el derecho propietario y realizar un convenio con el propietario (ya sea público o privado), que permita su uso y evite problemas futuros.
- Evitar perjudicar el transporte fluido de sedimento, en los cauces de ríos próximos a las áreas de depósito, a fin de que no se den represamientos que en su colapso originen cargas inadmisibles de material sólido en los ríos de la región.
- Evitar el deterioro de la calidad de las aguas, afectando a áreas de cultivo aguas abajo, e incluso a las condiciones de vida humana (salud).
- Los sitios de disposición de material, en lo posible, serán áreas de menor valor edafológico.
- En ningún caso se permitirá el derribar árboles con un DAP mayor a 20 cm para la implementación de un buzón.

- Evitar sitios en que el flujo de agua pueda ocasionar el lavado y transporte del material hacia aguas abajo.

## ***Técnicas de compactación***

### **Buzones confinados**

Un buzón confinado es aquel que se desarrolla en áreas erosionadas con pendientes suaves, depresiones naturales del terreno y el vertido por gravedad hacia un área donde se ha dispuesto un muro para contener los materiales.

A continuación se describe la técnica de compactación de acuerdo a las características del material a depositarse:

- En caso de disponerse material común, la compactación deberá hacerse con dos pasadas de tractor de orugas sobre capas de un espesor adecuado, no mayor a los 40 cm., esparcidas uniformemente sobre el área a compactar.
- Cuando se coloque una mezcla de material común y material rocoso, deberá compactarse con por lo menos 4 pasadas de tractor de orugas, sobre capas de un espesor adecuado (no mayor a 30 cm).
- Cuando se trate de material rocoso, deberá colocarse desde adentro hacia afuera de la superficie, para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños; los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa del depósito, de forma que sirvan de protección definitiva del talud.
- Los taludes del depósito de materiales deben tener pendientes que no induzcan deslizamientos.
- El manejo de las aguas pluviales es de suma importancia para evitar su posterior erosión, por lo que se recomienda al Contratista disponer de un adecuado sistema de drenaje, ya sea espina de pescado y/o filtros de desagüe, conformado por material granular seleccionado o tubería perforada envuelto en geotextil no tejido.
- Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores de agua en la corona del depósito y a lo largo del mismo; el desagüe de estos canales se deberá llevar hasta las corrientes naturales cercanas.
- Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, deben densificarse las dos últimas capas antes de la superficie definitiva, mediante varias pasadas de tractor de orugas (por lo menos 10), dotándole de una pendiente suficiente (2 a 5%) para evitar la acumulación de agua, pero que no favorezca la erosión.
- Los materiales estériles, tales como bolones, sobretamaño y escombros, deberán ser recubiertos con suelos finos y orgánicos provenientes de los escarpes u otra vegetación natural de la zona, que permitan superficies razonablemente parejas para favorecer el desarrollo de la vegetación. Este recubrimiento deberá tener un espesor mínimo de 10 cm.

- No debe excederse la capacidad de carga de los buzones

### **Buzones no confinados**

Los buzones no confinados son vertidos por gravedad sin elementos que contengan el material, también conocido como volteo lateral.

Durante las operaciones de vertido de excedentes, el Contratista debe proceder de acuerdo a las siguientes recomendaciones:

- Las áreas destinadas al vertido deben estar claramente definidas y demarcadas físicamente para orientar las labores. La Supervisión debe verificar el cumplimiento de las referencias implantadas en conformidad con el proyecto.
- El material debe ser descargado y esparcido a lo largo del talud, de modo que la conformación de la superficie acabada sea uniforme, es decir, no deberán formarse acumulaciones incoherentes con la topografía circundante.
- Los taludes conformados deben contar con una inclinación suficiente para minimizar el riesgo de deslizamiento del material acumulado. Por tanto, deberá cuidarse en los sucesivos vertidos, que nunca se supere el ángulo de reposo establecido para cada caso.
- Debe procurarse que exista la mínima posibilidad de arrastre de sedimentos hacia cursos de agua próximos. En caso necesario, deben ser ejecutadas obras de contención (gaviones, enrocados) además de dispositivos de drenaje pluvial específicos en torno a las acumulaciones.
- Los trabajos de volteo lateral en cada sitio definido deben ser detenidos cuando se observa que el material está a en el borde de la quebrada, razón por la que el Supervisor deberá realizar verificaciones diarias. La afectación de la base del volteo lateral, por la corriente de agua de ríos y quebradas podrá desestabilizar todo el relleno, razón por la que se deberá tener especial cuidado en relación a este aspecto.

### **Otras recomendaciones**

Durante la fase de construcción de la vía férrea:

- En caso que el material que se pretende disponer en determinado lugar tenga algún grado de contaminación (suelo contaminado con grasas y aceites u otros), será obligación del Contratista disponer estos residuos en lugares carentes de vegetación, realizando un enterramiento del material, para evitar que la fauna de la zona tenga acceso a estos residuos.
- No podrán colocarse materiales en los lechos de ríos o quebradas, ni en las franjas ubicadas a por lo menos 30 m de cada lado de las orillas de los mismos, ni se permitirá que haya contaminación alguna de las corrientes de agua por materiales de las zonas

de depósito.

- Previa a la implementación del relleno, se retirará la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que pueda soportar el sobrepeso inducido por el depósito, de tal forma que no se produzcan asentamientos considerables que pondrían en peligro la estabilidad del depósito. El descapote removido se colocará en sitios adecuados de manera que sea posible su futura utilización en las obras de restauración de áreas.
- Los excedentes de materiales a ser depositados serán extendidos en capas sucesivas de manera que se altere lo menos posible la topografía del lugar y el sistema de escurrimiento natural.
- Una vez concluidos los trabajos de disposición de material excedentario en cada uno de los buzones, el Contratista procederá a su revegetación.
- Se prohíbe estrictamente al Contratista utilizar sitios de disposición del material excedente sin previa conformidad de la Supervisión, aun cuando se trate de depósitos temporales, o para volúmenes pequeños.

### **3.11. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE MAYOR**

#### **3.11.1. Tipo de manejo**

Prevención y control

#### **3.11.2. Objetivo**

Contar con medidas de prevención y control que permitan una adecuada construcción de obras de arte mayor, a fin de evitar la ocurrencia de impactos ambientales durante su desarrollo.

#### **3.11.3. Justificación**

La construcción de obras de arte mayor, que incluye la construcción de puentes, viaductos, pasos a distinto nivel, muros de grandes dimensiones y otros, por su envergadura pueden causar una serie de impactos ambientales de significancia alta, por ello es preciso plantear medidas que eviten, en primera instancia, la aparición de tales impactos, y en caso que no sea posible la presencia del impacto, al menos establecer las medidas necesarias a fin de evitar que los mismos alcancen magnitudes no manejables, promoviendo actividades que controlen su desarrollo.

#### **3.11.4. Actividades en las que se produce el impacto**

- Excavaciones
- Construcción de encofrados
- Colado de hormigón
- Vaciado de hormigón

- Construcción de infraestructura
- Construcción de superestructura
- Construcción de obras de protección
- Construcción de obras complementarias

### 3.11.5. Impactos

Cuadro nº 12 Impactos que produce la Construcción de obras de arte mayor

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos
		Contaminación de suelos
		Incremento en los procesos de erosión
	Agua	Modificación del régimen hídrico
		Deterioro de la calidad del agua superficial
Modificación de cauces		
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística
	Fauna	Perturbación a la fauna
	Relaciones Ecológicas	Alteración de procesos migratorios
SOCIO CULTURAL	Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat
	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública

Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.11.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

### 3.11.7. Cobertura espacial

Área de influencia directa de la vía férrea

### 3.11.8. Población beneficiada

Población asentada en el área de influencia directa e indirecta de la vía férrea.

### 3.11.9. Descripción de actividades de la medida

#### 3.11.9.1. Aire

Los sitios de almacenamiento de cemento deberán contar con ventilación a fin de evitar que la inhalación de estas partículas por parte de los trabajadores del Contratista les cause daños a la salud.

#### 3.11.9.2. Suelo

A fin de evitar la afectación del suelo, no debe realizarse la preparación o mezcla de

concreto en los frentes de obra directamente sobre el suelo, es necesario que la misma se realice sobre plataformas metálicas o sobre una geomembrana (geotextil) que garantice el aislamiento de la superficie.

Para precautelar la no contaminación del suelo se exigirá al Contratista que su equipo se encuentre en buenas condiciones, para evitar derrames, salpicaduras y otros.

Cuando se produzca un derrame de mezcla, tanto la mezcla derramada como el suelo afectado, deben ser removidos inmediatamente, restableciendo el suelo a condiciones próximas a las originales, realizando, de ser necesario, el escarificado del mismo, teniendo cuidado de no realizar la mezcla de los distintos estratos. Los residuos resultantes de esta limpieza deben ser trasladados a buzones que cuenten con la autorización de la Supervisión Ambiental. En estos buzones, el material no deberá quedar expuesto en la superficie, y debe ser cubierto por otro material de desecho, primero para evitar el efecto paisajístico y segundo para evitar accidentes con la fauna silvestre del lugar.

Los trabajos de excavación para la implementación de fundaciones deben realizarse siguiendo lo establecido en el acápite 3.8 del presente Manual.

Las obras complementarias a las obras de arte mayor, deben incorporar obras de drenaje que reduzcan los procesos erosivos, debidos a la escorrentía de aguas, situación que además de reducir impactos ambientales, también precautela la estabilidad de la obra. Dichas obras de drenaje serán construidas en base al diseño final de la obra, y en caso de no haberse previsto en el diseño, y si la inspección de la obra demuestra la necesidad de su incorporación, el Contratista deberá incorporar las obras necesarias.

Cuando las obras de arte mayor se construyan en zonas inundadas como vegas o praderas húmedas y bofedales, (incluyendo pantanos y otros terrenos con niveles freáticos elevados) se deberán utilizar un sistema de drenaje especial para reducir los impactos originados por el cruce.

Dichos sistemas de drenaje deben incorporar, entre otros: tuberías múltiples de drenaje o pedraplén para dispersar el flujo, controlar el gradiente y el uso de capas de filtro y geotextiles. El objetivo de incorporación de este tipo de obras es mantener el nivel natural de las aguas subterráneas y que los patrones de flujo se dispersen por toda el área húmeda y al mismo tiempo proporcionar una superficie estable y seca.

Siempre que sea posible, se evitará la afectación de estos ambientes húmedos, ya que ellos poseen recursos valiosos para la vida silvestre por lo que se consideran ecológicamente sensibles, y cuyas características geotécnicas no son las más recomendables para la construcción de una vía estable.

### 3.11.9.3. Agua

La construcción de puentes y viaductos debe ser acompañada de un adecuado sistema de drenaje y obras de protección a los cursos de agua, que incluyan encauce, diseñados de acuerdo a estudios hidráulicos específicos para cada curso de agua, las cuales deben ser implementadas inmediatamente concluidos los trabajos de implementación de la obra principal. Con esta medida, además de precautelar las condiciones ambientales del curso de agua, se cuenta con seguridad para la obra, que es el fin último de este tipo de construcciones.

El Contratista es responsable de realizar el monitoreo de calidad de aguas, trimestralmente, a través de laboratorios independientes, durante la etapa de construcción de puentes. Dicho monitoreo se realizará a través de la toma de muestras aguas arriba y aguas abajo del sitio de construcción, para verificar la alteración a la calidad de aguas por las actividades del Contratista. En caso de evidenciarse alteraciones importantes a la calidad de las aguas por incremento de sedimentos, se deben incorporar sedimentadores en el lecho del curso de agua afectado, si el caso es la presencia de grasas y aceites, se deberán verificar las condiciones de la maquinaria y equipo y además de someterlos a mantenimiento, se deberán disponer barreras para evitar que los derrames lleguen al curso de agua. En resumen, en función al tipo de alteración, se deberán incorporar medidas que reduzcan la alteración de la calidad de agua.

Cuando se trate de rehabilitación de vías férreas y los puentes y otras estructuras deban ser demolidas para la construcción de nuevas estructuras, los trabajos de demolición deben realizarse de manera tal que los residuos de estas tareas no afecten las márgenes y lecho de los cursos de agua.

Todo residuo de demolición, debe ser trasladado de forma rápida a buzones especialmente habilitados para ello, que cuenten con la aprobación del Supervisor Ambiental.

Cuando se realicen las tareas de colado y vaciado de hormigón, los residuos de concreto de cemento fresco no deben verterse en los cursos de agua. Todos estos residuos deben ser trasladados y dispuestos en sitios (buzones) especialmente destinados a ello. Se podrán realizar también convenios con la población local (muy próxima al sitio de construcción de la obra), para la entrega de estos residuos y su disposición en sitios específicos, ya sea para la impermeabilización de superficies o reforzamiento de sectores, siempre bajo un Convenio escrito, estableciendo las necesidades y destino, mismo que debe ser analizado y aprobado por el Supervisor Ambiental, siempre y cuando esta entrega no cause mayores impactos ambientales. El lavado de los equipos del Contratista debe realizarse en sitios específicos, diseñados e implementados de forma que el agua con restos de mezcla no cause efectos sobre suelos productivos y pueda ser posteriormente cerrado de manera que no queden vestigios posteriores.

Una vez concluida la construcción de la obra de arte mayor, y todas sus obras complementarias, el sitio deberá ser objeto de restauración, según lo establecido en el Plan de Abandono, mismo que debe contemplar lo establecido en el acápite 4.6 del presente Manual, priorizándose la eliminación de cualquier estructura para desvío de aguas, devolviendo el curso a su cauce original, respetando sus meandros y pendientes, con el propósito de evitar problemas futuros de erosión o cambio en los patrones naturales de drenaje.

#### 3.11.9.4. Flora

La construcción de encofrados se realizará, preferentemente con materiales metálicos, considerando que los mismos son más resistentes y de mayor durabilidad, sin embargo para las obras complementarias, se podrán emplear encofrados de madera, mismos que deberán ser implementados con madera de buena calidad (a fin de evitar accidentes durante el vaciado), la misma que debe ser adquirida de proveedores legalmente establecidos.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el derribo de árboles en el sitio de las obras para la construcción de encofrados.

#### 3.11.9.5. Fauna

Con el propósito de minimizar la perturbación a la fauna local, sea ella particular, endémica, con algún grado de protección o no, se exigirá al Contratista el desarrollo de los trabajos en el menor tiempo posible, realizando las actividades a las orillas del río, siempre que ello sea posible, interviniendo los cauces sólo para actividades específicas, reduciendo así el efecto barrera para las especies ícticas.

Cuando el EEIA establezca que el curso de agua se constituye en un corredor de fauna, o que en él las especies presentes tienen hábitos migratorios corriente arriba para el desove y reproducción, la obra deberá ser construida de manera tal que se permita el paso de las especies a través del curso de agua, en caso de que ello no sea posible, deberá preverse la instalación de escaleras de peces para garantizar la transposición de los peces.

#### 3.11.9.6. Factor Social/Político

Para evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5.9 del presente Manual.

En todo momento, y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos se evitará la presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como

sus alrededores, precautelando así la seguridad de terceros, como la población local.

Para evitar que el personal del Contratista, principalmente aquel que va a la obra desde otras regiones, cause impactos sobre la rutina de las poblaciones en que se desarrolla el proyecto, es importante que el Contratista inserte en el Código de Conducta, elaborado en función a lo establecido en el acápite 4.9 del presente Manual, prohibición expresa entre sus trabajadores de participar en las actividades de caza, pesca, agricultura, ganadería, recolección, etc.

### **3.12. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE MENOR**

#### **3.12.1. Tipo de manejo**

Prevención y control

#### **3.12.2. Objetivo**

Contar con medidas de prevención y control que permitan una adecuada construcción de obras de arte menor, a fin de evitar a ocurrencia de impactos ambientales durante su desarrollo.

#### **3.12.3. Justificación**

La construcción de obras de arte menor, que incluye la construcción de drenaje transversal (alcantarillas), drenaje longitudinal (cunetas, zanjas de coronación, bajante, etc.), muros de pequeñas dimensiones y otros, por su cantidad y presencia a lo largo de toda la vía férrea pueden causar una serie de impactos ambientales de significancia media, pero con una frecuencia y probabilidad de ocurrencia muy alta, por ello es preciso plantear medidas que eviten, en primera instancia, la aparición de tales impactos, y en caso que no sea posible la presencia del impacto, al menos establecer las medidas necesarias a fin de evitar que los mismos alcancen magnitudes no manejables, promoviendo actividades que controlen su desarrollo.

#### **3.12.4. Actividades en las que se produce el impacto**

- Excavaciones
- Construcción de encofrados
- Colado de hormigón
- Vaciado de hormigón

### 3.12.5. Impactos

Cuadro n° 13 Impactos que produce la Construcción de obras de arte menor

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos
		Contaminación de suelos
		Incremento en los procesos de erosión
Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	
	Modificación de cauces	
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística
	Fauna	Perturbación a la fauna
		Alteración de procesos migratorios
Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública

Fuente: Adaptado del Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.12.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

### 3.12.7. Cobertura espacial

Área de influencia directa de la vía férrea

### 3.12.8. Población beneficiada

Población asentada en el área de influencia directa e indirecta de la vía férrea.

### 3.12.9. Descripción de actividades de la medida

#### 3.12.9.1. Aire

Las medidas previstas en el acápite 3.11.9.1 del presente Manual son adecuadas para la mitigación de los impactos previstos.

#### 3.12.9.2. Suelo

Las medidas previstas en el acápite 3.11.9.2 del presente Manual son adecuadas para la mitigación de los impactos previstos.

#### 3.12.9.3. Agua

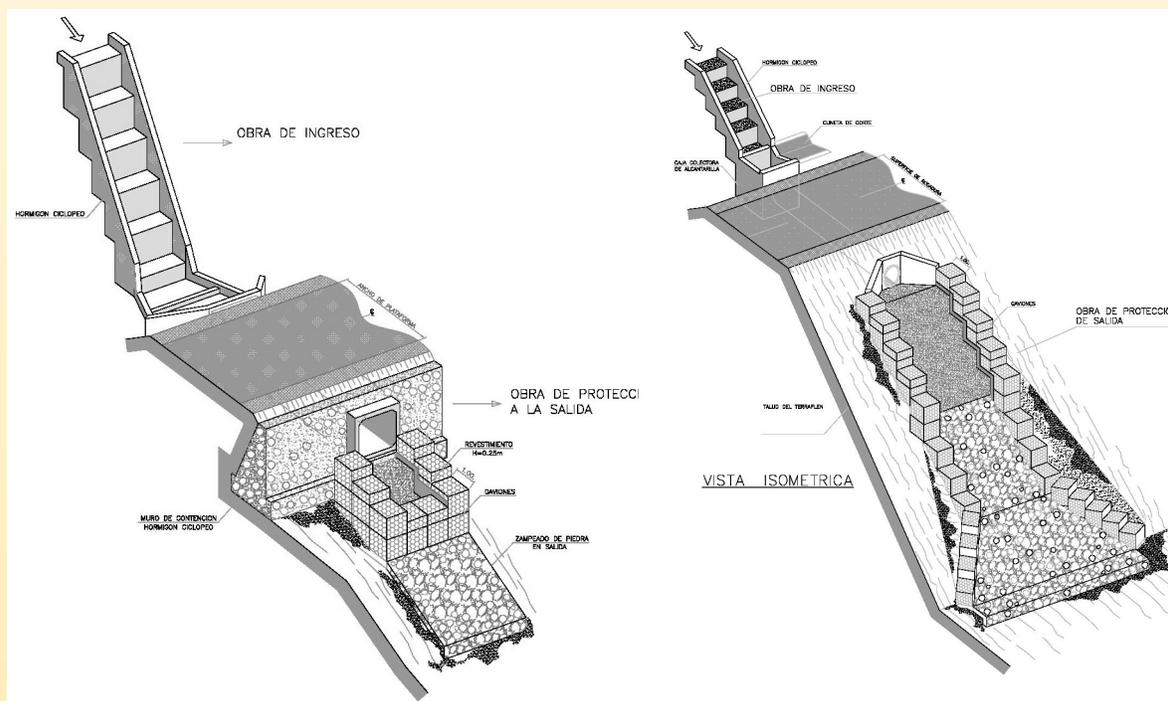
Además de las medidas planteadas en el acápite 3.11.9.3 se deben observar las siguientes medidas.

La construcción del sistema de drenaje transversal y longitudinal debe construirse paralelamente al movimiento de tierras, para así conseguir que la ejecución de excavaciones, conformación de terraplenes no se vea afectado por el escurrimiento de aguas durante su ejecución, evitando así la erosión y la realización de trabajos adicionales, que por un lado encarecen las obras y por otro lado producen mayor cantidad de residuos.

El diseño de las obras de drenaje transversales debe realizarse de forma tal que se respete el régimen de flujo en la zona, conservando los drenajes naturales en la forma más próxima a su estado original posible, incluyendo además obras de ingreso para garantizar un adecuado flujo al interior de la obra y estructuras de protección a la salida de las obras de drenaje, a objeto de reducir los procesos erosivos, particularmente en aquellos sectores en que la vía se desarrolle en laderas donde el escurrimiento puede además de causar erosión, poner en peligro la infraestructura de la vía férrea.

La construcción de estas obras de drenaje deberá respetar los diseños establecidos, incluyendo las obras de protección o disipación de la energía a la entrada y salida, en caso de verificarse velocidades erosivas. La Figura nº 16 presenta un ejemplo del tipo de obras que pueden implementarse.

Figura nº 16 Ejemplos de obras de protección a la entrada y salida de las obras de drenaje



Fuente: Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

En los sectores en que cunetas y otras obras de drenaje drenen sus aguas a cursos de agua directamente, en el punto de confluencia deben construirse sedimentadores, mismos que serán objeto de limpieza periódica no solo en la etapa de construcción, sino también

en la etapa de operación de la vía férrea.

Inclusive en las obras de drenaje en zonas planas, se debe incorporar obras a la salida, como zampeados de piedra, para evitar la erosión a la salida de la obra de drenaje.

La preparación de hormigón in situ debe realizarse respetando las recomendaciones vertidas en el presente Manual para la construcción de obras de arte mayor, incluyendo el manejo de derrames y residuos.

Los sectores con flujo permanente de agua deberán contar con desagües temporales para evitar su anegamiento y garantizar el trabajo en condiciones estancas, a fin de reducir el efecto del arrastre de material por los flujos de agua en áreas de trabajo.

Una vez concluida la construcción de la obra de drenaje, y todas sus obras complementarias, el sitio deberá ser objeto de restauración, según lo establecido en el Plan de Abandono, mismo que debe contemplar lo establecido en el acápite 4.6 del presente Manual, priorizándose la eliminación de cualquier estructura para desvío de aguas, devolviendo el curso a su cauce original, respetando sus meandros y pendientes, con el propósito de evitar problemas futuros de erosión o cambio en los patrones naturales de drenaje.

#### 3.12.9.4. Flora

Las medidas previstas en el acápite 3.11.9.4 del presente Manual son adecuadas para la mitigación de los impactos previstos.

#### 3.12.9.5. Fauna

Las medidas previstas en el acápite 3.11.9.5 del presente Manual son adecuadas para la mitigación de los impactos previstos.

#### 3.12.9.6. Factor Social/Político

Las medidas previstas en el acápite 3.11.9.6 del presente Manual son adecuadas para la mitigación de los impactos previstos.

### 3.13. CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES, SUBBALASTO Y BALASTO

#### 3.13.1. Tipo de manejo

Prevención y control

### 3.13.2. Objetivo

Contar con medidas de prevención y control que permitan una adecuada conformación de terraplenes, subbalasto y balasto, a fin de evitar la ocurrencia de impactos ambientales durante su desarrollo.

### 3.13.3. Justificación

Para la conformación de terraplenes, balasto y subbalasto, es necesario el desarrollo de otras actividades tales como la explotación de bancos de préstamo, procesamiento de los materiales (chancado de balasto y subbalasto), excavaciones, transporte de material y explotación de fuentes de agua a fin de contar con el material para la conformación de las partes que conforman la infraestructura de la vía férrea, incluyendo la compactación del material hasta obtener las densidades necesarias. Gran parte de estas tareas cuentan con medidas específicas en el presente Manual, sin embargo, las tareas de compactación, que involucran el manejo de agua de fuentes a ser determinadas en cada caso, son aquellas a las que se presta mayor atención en el presente acápite del Manual.

### 3.13.4. Actividades en las que se produce el impacto

- Conformación de terraplenes
- Conformación de la capa de subbalasto
- Conformación de la capa de balasto

### 3.13.5. Impactos

Cuadro n° 14 Impactos que produce la Conformación de terraplenes, balasto y subbalasto

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos
	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial Reducción de la disponibilidad de agua
	Paisaje	Intrusión visual
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística
	Fauna	Perturbación a la fauna Perturbación de especies particulares
	Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública

Fuente: Adaptado del Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.13.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental
- Planteamiento de lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo y

Aprovechamiento de Recursos Hídricos.

### **3.13.7. Cobertura espacial**

Área de influencia directa de la vía férrea

### **3.13.8. Población beneficiada**

Población asentada en el área de influencia directa e indirecta de la vía férrea.

### **3.13.9. Descripción de actividades de la medida**

#### **3.13.9.1. Planteamiento de medidas generales por factor ambiental**

#### ***Aire***

Los montículos de material (camellones) para la conformación del terraplén no deben permanecer por más de 24 horas en el sitio antes de su extensión y compactación.

En caso que por razones ajenas al Contratista, la extensión y compactación no pueda realizarse en el plazo estipulado, el Contratista deberá cubrir estos camellones con lonas a fin de evitar la dispersión del material por efecto del viento incrementando los niveles de polvo en el ambiente. Esta recomendación también es aplicable para evitar la contaminación o humedecimiento del material por eventos atmosféricos (lluvias) que retrasarán más aún los trabajos.

#### ***Suelo***

Considerando que el ancho del Derecho de Vía de las vías férreas alcanza a un total de 30 m únicamente, el área puede resultar muy pequeña en el caso de ser necesario realizar altos cortes o terraplenes, en tal sentido a fin de evitar la afectación de sectores no previstos y por tanto no liberados, los trabajos deben realizarse con el cuidado necesario a fin de evitar cambios en el eje.

En lo posible se empleará el material proveniente de los cortes realizados en sectores próximos. En caso de no contarse con suficiente material de corte, se podrán realizar préstamos laterales, siempre y cuando el área del DDV sea suficiente. Deberá reducirse al mínimo indispensable la explotación de bancos de préstamo.

Cuando se emplee material proveniente de cortes cercanos, el material de corte, siempre que cumpla con las características necesarias para la conformación del terraplén, debe ser transportado directamente al sitio de su empleo en la conformación de terraplenes, evitando así el acopio en otras zonas, y la afectación de otros sitios no previstos en la ingeniería del

proyecto.

Los equipos empleados en la compactación deberán circular únicamente por el terraplén construido o la franja en la que se conformará a fin de evitar la compactación de suelos en terrenos no previstos, salvo movimientos indispensables para el desarrollo de los trabajos.

### **Agua**

Los materiales que serán empleados en la conformación de terraplenes deberán ser acopiados alejados de cualquier sector en el que se evidencie flujo de agua, a fin de evitar que el material se arrastre hacia los cuerpos de agua próximos.

Con el fin de precautelar la seguridad de las obras, el diseño de ingeniería debe contemplar la incorporación de sistemas de drenaje constituidos por cunetas de pie de terraplén a fin de evitar la socavación, mismos que deben ser implementados paralelamente a la conformación del terraplén.

Como fue descrito anteriormente, los montículos de material (camellones) deben ser cubiertos por una lona para evitar su humedecimiento y el arrastre de partículas por el escurrimiento del agua de lluvia.

La obtención del agua requerida para la conformación de terraplenes y la estructura del subbalasto y balasto deberá contemplar las medidas previstas en el apartado Plan de Manejo y Aprovechamiento de Recursos Hídricos cuyo contenido se especifica en el acápite siguiente en el presente Manual.

### **Factor Social/Político**

Para evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5.9 del presente Manual.

En todo momento, y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos se evitará la presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, precautelando así la seguridad de terceros, como la población local.

Para evitar que el personal del Contratista, principalmente aquel que va a la obra desde otras regiones, cause impactos sobre la rutina de las poblaciones en que se desarrolla el proyecto, es importante que el Contratista inserte en el Código de Conducta, elaborado en función a lo establecido en el acápite 4.9 del presente Manual, prohibición expresa entre sus trabajadores de participar en las actividades de caza, pesca, agricultura, ganadería, recolección, etc.

### 3.13.9.2. Planteamiento de lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo para el Aprovechamiento de Recursos Hídricos.

#### ***Definición***

El Plan de Manejo y Aprovechamiento de Recursos Hídricos se constituye en el documento que el Contratista elevará al Supervisor Ambiental, para la obtención de la autorización para el uso de fuentes de agua. Dicho Plan de Manejo podrá incluir una o todas las fuentes de agua a ser empleadas, y podrá ser complementado con nuevas fuentes, cuando durante la construcción de las obras se verifique la necesidad de otros sitios que puedan ser explotados para la construcción de las obras.

#### ***Alcance***

El Plan de Manejo deberá ser compatible con las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) del proyecto, y el presente Manual.

El contenido del Plan de Manejo para el Aprovechamiento de Recursos Hídricos deberá contener al menos la siguiente información:

- Ubicación de las fuentes de agua.
- Especificación del tipo de fuente (superficial o subterránea) en cada caso.
- Actividades previas, referidas a las acciones a ser encaradas antes del inicio de la extracción.
- Actividades específicas, referidas a las acciones a ser llevadas a cabo durante la extracción de aguas.
- Actividades posteriores, referidas a las acciones a ser realizadas una vez concluida la explotación.

#### ***Modificación del Plan de Manejo y Aprovechamiento de Recursos Hídricos***

El Plan de Manejo y Aprovechamiento de Recursos Hídricos podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de construcción si por algún motivo las fuentes previstas fuesen insuficientes y/o se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

## ***Previsiones en el Plan de Manejo***

### **Actividades Previas**

El Plan de Manejo y Aprovechamiento de Recursos Hídricos, incluirá en relación a las actividades previas la siguiente información:

- Mapa de ubicación, mostrando las fuentes identificadas, su proximidad a centros poblados, áreas productivas y otra infraestructura en el sector, con base a la cartografía del IGM.
- Detalle de las averiguaciones realizadas en cuanto al estado legal de los recursos.
- Licencias o permisos correspondientes para su empleo, otorgadas por las autoridades locales.
- Si los derechos de aprovechamiento de las aguas que considera el Contratista están legalizados, éste deberá solicitar autorización al (los) dueño(s) de dichos recursos, estableciendo con éste (os) un contrato o convenio de arriendo.
- Si los recursos que considera el Contratista no estuviesen legalizados, deberá elevar solicitud de derechos de aprovechamiento a la Autoridad competente.
- De no mediar estas autorizaciones, el Contratista estará incurriendo en un delito penado por ley, conforme establece la Ley de Aguas Vigente (elevada al rango de ley el 28 de noviembre de 1906).

### **Aguas subterráneas**

En el caso que el Contratista prevea el empleo de este tipo de fuentes, el Plan de Manejo deberá contemplar previsiones para evitar la afectación de la calidad y cantidad de aguas subterráneas, afectando así los usos y costumbres locales. El Plan de Manejo establecerá claramente las responsabilidades del Contratista, Supervisión y los aspectos referidos al pago si corresponde un pago específico o el mismo se considera parte de los costos indirectos.

- Profundidad máxima de los pozos de extracción. Se debe priorizar pozos poco profundos, excavados con métodos apropiados, hasta la profundidad suficiente, para contar con el volumen de agua necesario.
- Adecuada gestión de los residuos de la perforación, indicando su destino final, diferenciando los estratos superficiales de los más profundos.
- Tipo de coberturas a emplear para evitar la evaporación del recurso.
- Señalización, especificando tipos de señales, distancias y leyendas e iconografía en cada caso.
- Monitoreo de los pozos, que incluya:
  - Inventario de aprovechamientos hidráulicos, con especificación de profundidad del

pozo, diámetro de perforación, diámetro del ademe, diámetro de la columna de succión, diámetro de la descarga, caudal de operación, nivel estático, nivel dinámico, fecha de puesta en servicio, dimensiones y profundidades y usos y destino.

- Observaciones piezométricas, en aquellos pozos que por su ubicación y características constructivas, sean adecuados para la observación periódica de los niveles piezométricos del (los) acuífero(s).
- Cálculo de volúmenes de extracción de agua subterránea, en base al inventario de pozos se deben seleccionar los aprovechamientos que sea apropiado monitorear por ser representativos.
- Pruebas de bombeo.

### ***Aguas superficiales***

El Plan de Manejo deberá establecer, como mínimo:

- Caudal de captación, considerando que éste debe ser menor al 20% del caudal mínimo diario del río, con un período de retorno de 5 años (Art. 48 del RMCH).
- Sitios de instalación de bombas, que debe evitar alterar o excavar en las orillas del cuerpo de agua.
- Frecuencia de mantenimiento de las bombas.

### ***Actividades posteriores***

El Plan de Manejo debe establecer las medidas que deben tomarse para el cierre de cada fuente de agua, las previsiones del cierre deben incorporar al menos lo siguiente:

- En todos los casos, el Contratista deberá proceder al retiro de todos los elementos dispuestos en el sitio de explotación, como ser bombas, tuberías u otros.
- En caso de explotación de aguas subterráneas, los pozos empleados para el aprovisionamiento de aguas deben ser completamente cerrados y el área restituida a las condiciones originales.
- En caso de explotación de aguas superficiales, los sitios en que se instalaron las bombas u otros elementos deberá ser reconfirmada, precautelando el riesgo de futuras inundaciones.
- En todos los casos, el Contratista deberá presentar a la Supervisión Ambiental un documento que establezca la conformidad de las comunidades en cuanto al abandono del área, debiendo este documento, estar firmado por las mismas autoridades que otorgaron el permiso de explotación.

### 3.14. CONSTRUCCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA

#### 3.14.1. Tipo de manejo

Prevención y mitigación

#### 3.14.2. Objetivo

Contar con medidas de mitigación adecuada para prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan ocurrir a consecuencia de la realización de la actividad.

#### 3.14.3. Justificación

La construcción de la superestructura de la vía férrea, tiene consecuencias sobre algunos factores ambientales, particularmente el Social, debido a la perturbación a la salud y seguridad pública, por lo que es necesario tomar en consideración ciertas medidas para evitar la ocurrencia de los mismos.

#### 3.14.4. Actividades en las que se produce el impacto

Construcción de la superestructura de la vía férrea

#### 3.14.5. Impactos

Cuadro n° 15 Impactos que produce la Construcción de la superestructura

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Incremento de niveles sonoros
	Suelo	Desestructuración y compactación de suelos
	Paisaje	Intrusión visual
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública

Fuente: Adaptado del Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

#### 3.14.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

#### 3.14.7. Cobertura espacial

Área de influencia directa de la vía férrea

#### 3.14.8. Población beneficiada

Trabajadores del contratista y pobladores del área de influencia directa de la vía férrea

### 3.14.9. Descripción de actividades de la medida

#### 3.14.9.1. Aire

Todos los trabajadores del Contratista deberán contar con EPP en el desarrollo de la tarea, considerando que la misma involucra el manejo de materiales de mucho peso y que las tareas de soldadura emiten iluminación y niveles de ruido inadmisibles, por lo que los encargados deberán contar con indumentaria adecuada para el desarrollo de estas actividades.

#### 3.14.9.2. Suelo

Los durmientes y rieles deben ser depositados temporalmente, antes de su implementación en la vía férrea, dentro del derecho de vía, para evitar la desestructuración y compactación de suelos en áreas no liberadas para la vía férrea.

En caso que no exista el espacio suficiente al interior del derecho de vía para este depósito temporal, el Contratista debe solicitar el permiso correspondiente al propietario del predio y acatar sus instrucciones, en relación a los espacios que pueden emplearse y las condiciones en que debe devolverse el espacio.

Cuando sea necesario remover durmientes antiguos de madera, metal u otro material, en la rehabilitación de una vía férrea, el Contratista deberá transportarlos a un depósito autorizado por el Supervisor Ambiental. En ningún caso dejará este material en la faja de vía o lo depositará en lugares no autorizados.

#### 3.14.9.3. Flora

Si el Contratista utiliza durmientes de madera en la obra, deberá asegurarse que el proveedor ha conseguido este material según métodos de manejo forestal sustentable y no por extracción destructiva, mediante un certificado expedido por la autoridad competente (Autoridad de Bosques y Tierra – ABT).

En caso que en la obra se utilicen durmientes de hormigón, el Contratista podrá comprarlos o establecer una planta para su fabricación, acatando las especificaciones sobre plantas de producción detalladas en los acápites 3.4 y 3.5 del presente Manual.

#### 3.14.9.4. Factor Social/Político

Para evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5.9 del presente Manual. En todo momento, y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba

de árboles, y particularmente el uso de explosivos se evitará la presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, precautelando así la seguridad de terceros, como la población local.

### 3.15. CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE CARGA, PASAJEROS Y TALLERES

#### 3.15.1. Tipo de manejo

Prevención y mitigación

#### 3.15.2. Objetivo

Contar con medidas de mitigación adecuadas para prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan ocurrir a consecuencia de la construcción de obras civiles asociadas a la vía férrea.

#### 3.15.3. Justificación

La construcción de obras civiles asociadas a la vía férrea (estaciones de carga, estaciones de pasajeros, talleres y maestranzas), tiene consecuencias sobre algunos factores ambientales, particularmente el Social, debido a la perturbación a la salud y seguridad pública, por lo que es necesario tomar en consideración ciertas medidas para evitar la ocurrencia de los mismos.

Por otra parte, las estaciones de carga y pasajeros, así como los talleres construidos como obras asociadas a la vía férrea permanecerán en operación durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, haciendo uso de recursos como agua y energía, en tal sentido se hace importante la implementación de infraestructura verde que permita la reducción de este uso.

#### 3.15.4. Actividades en las que se produce el impacto

Construcción de obras civiles asociadas a la vía férrea

#### 3.15.5. Impactos

Cuadro n° 16 Impactos que produce la Construcción de la superestructura

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo Incremento de niveles sonoros
	Suelos	Contaminación de suelos
	Paisaje	Intrusión visual
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística
	Fauna	Perturbación a la fauna Perturbación de especies particulares

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública

Fuente: Adaptado del Manual Ambiental para Carreteras, ABC – PCA, 2010

### 3.15.6. Alcance

- Planteamiento de medidas generales por factor ambiental
- Planteamiento de lineamientos para la incorporación de infraestructura verde

### 3.15.7. Cobertura espacial

Sitios de emplazamiento de las obras civiles asociadas a la vía férrea

### 3.15.8. Población beneficiada

Pobladores del área circundante al emplazamiento de las obras civiles asociadas a la vía férrea y usuarios de las estaciones.

### 3.15.9. Descripción de actividades de la medida

#### 3.15.9.1. Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

#### **Suelo**

El Contratista, junto con el Supervisor Ambiental, determinará los límites de los predios en los que se realizarán estas construcciones, procediendo a la limpieza del terreno en el área mínima indispensable para el efecto.

Una vez concluidos los trabajos de construcción, el Contratista deberá realizar una limpieza completa del lugar, retirando todo residuo generado.

#### **Agua**

La construcción de las obras deberá observar las mejores prácticas de manera de evitar la contaminación de suelos y agua, con cualquier residuo de la construcción.

Antes de la finalización de los trabajos, y una vez concluida la instalación sanitaria, se verificará que no existan fugas, en especial del sistema de alcantarillado sanitario, para evitar la contaminación de los suelos.

#### **Flora**

El sitio de limpieza del terreno para la instalación de las estructuras deberá ser el mínimo

indispensable, a fin de limitar las áreas de exposición del suelo descubierto.

A fin de evitar la erosión de las áreas que no cuentan con cobertura vegetal, así como la imposibilidad de mantener la misma, a causa del uso que se dará al sitio, se deberá prever la colocación de ripio u otro tipo de recubrimiento del suelo.

### ***Factor Social/Político***

Para evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB), según lo establecido en el apartado 4.5.9 del presente Manual.

En todo momento, y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos se evitará la presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, precautelando así la seguridad de terceros, como la población local.

#### **3.15.9.2. Planteamiento de lineamientos para la incorporación de infraestructura verde**

Como parte del diseño final de las estaciones, el proyectista deberá considerar la introducción de “infraestructura verde” a objeto de reducir la huella ecológica (indicador del impacto ambiental generado por la demanda humana que se hace de los recursos existentes en los ecosistemas del planeta, relacionándola con la capacidad ecológica de la Tierra de regenerar sus recursos) que la operación de las mismas pueda causar.

Entre los aspectos que se deben considerar se cuenta:

### ***Diseño arquitectónico***

El diseño arquitectónico de estas estaciones deberá considerar el clima predominante en la zona. Al tratarse de espacios con temperaturas altas la mayor parte del año, con el propósito de reducir el empleo de aire acondicionado, es necesario que la concepción de las estaciones facilite una buena ventilación y corrientes de aire que permitan mantener una temperatura adecuada al interior de las mismas.

Una ventilación adecuada de los ambientes, donde se concentra un flujo de personas considerable y permanente, tiene como resultados:

- Asegurar la limpieza del aire respirable.
- Asegurar la salubridad del aire, tanto el control de la humedad, concentraciones de gases o partículas en suspensión.
- Colaborar en el acondicionamiento térmico del edificio.
- Luchar contra los humos en caso de incendio.

## **Energía eléctrica**

Es necesaria la instalación de infraestructura que incremente la Eficiencia Energética Eléctrica, para lo cual se proponen dos líneas de acción, tanto para la generación como para la operación.

### **Generación**

Una vez establecidos los requerimientos de energía para la operación de las estaciones, será necesario realizar una evaluación de la posibilidad de generar la energía eléctrica necesaria, ya sea total o parcialmente para la operación de las estaciones, a través de sistemas fotovoltaicos (aprovechamiento de energía solar).

El dimensionamiento del cableado viene determinado por el criterio más restrictivo entre la máxima caída de tensión admisible y la intensidad máxima admisible. Aumentar las secciones de conductor que se obtienen como resultado de los cálculos teóricos aporta otras ventajas, tales como:

- Líneas más descargadas, lo que prolonga la vida útil de los cables.
- Posibilidad de aumento de potencia sin cambiar el conductor.
- Mejor respuesta a posibles cortocircuitos.
- Mejora del performance ratio (PR) de la instalación.

### **Operación**

Se recomienda la instalación de luminarias LED para la iluminación de instalaciones exteriores y en lo posible interiores, habiéndose demostrado la ventaja en cuanto a la reducción de energía necesaria para la iluminación.

Por otra parte, en los sectores menos concurridos de las estaciones, se debe analizar la posibilidad de empleo de sensores de movimiento a fin de iluminar estas áreas solo en los momentos que sea requerido.

Asimismo, en el diseño del sistema eléctrico se deberá priorizar la instalación de iluminación sectorizada, es decir a través de la instalación de interruptores independientes para la iluminación de las distintas áreas de trabajo.

Para optimizar la eficiencia energética eléctrica en las instalaciones es necesaria la consideración de los siguientes aspectos:

- Instalación de baterías y/o cartuchos de condensadores para mejorar el factor de potencia.
- Aplicar dispositivos de control, autómatas y variadores de frecuencia, para optimizar la

gestión.

- Verificar el control de puertas y accesos para evitar fugas térmicas y movimientos de motores.
- Inspeccionar los sistemas de acondicionamiento (aire acondicionado).
- Revisión del tipo de iluminación interior/externo y de su mantenimiento.
- Estudio y optimización del consumo de los motores eléctricos grandes.

## **Agua**

Para la reducción del consumo de agua se pueden considerar medidas tales como la instalación de dispositivos ahorradores de agua (artefactos sanitarios eficientes), que pueden dar como resultado un importante ahorro del consumo de agua, entre ellos se pueden considerar los siguientes:

- Aireadores/perlizadores para los grifos de lavabos. Son dispositivos que sustituyen al tradicional “atomizador” de los grifos e incorporan aire al chorro de agua, y así reducen el consumo de agua sin disminuir la calidad de servicio. La reducción de consumo de agua en los grifos puede alcanzar un 40%.
- Mecanismos de doble descarga para inodoros. La instalación de estos dispositivos permite ahorrar hasta un 60% del agua consumida. El usuario puede escoger el volumen de descarga en función del uso realizado.
- La eficiencia de estos dispositivos está vinculada al conocimiento y al empleo de esta medida por los usuarios, por lo que la instalación debe ir acompañada de disposición de instrucciones en los baños para el uso adecuado de estos dispositivos.
- Reductores de presión en la red principal. El caudal que fluye de los aparatos sanitarios depende directamente de la presión en la red.
- Reductores de caudal en grifos. Son dispositivos que se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado (normalmente 8/10 litros por minuto).
- Temporizadores en grifos de lavabos. Son dispositivos que regulan tanto el caudal (6/8 litros por minuto) así como el tiempo.
- Sistemas de descarga interrumpible en los inodoros con cisterna baja. Este sistema permite interrumpir la descarga voluntariamente cuando se acciona el pulsador o tirador por segunda vez, o bien bajando el émbolo.

Por otra parte, en el diseño debe considerarse la posibilidad de recirculación de agua y el aprovechamiento de agua de lluvia.

En el primer caso, se debe analizar la posibilidad (en función al espacio disponible y la disponibilidad del recurso) para el reuso del agua de los lavabos para los inodoros, a través de la instalación de tanques de almacenamiento y bombas que permitan la recirculación del agua.

Asimismo, en función a la disponibilidad del espacio, así como la disposición de la infraestructura, se deberá analizar la posibilidad de aprovechar el agua de lluvia, a través de sistemas de recolección del agua de los techos de las instalaciones, para su almacenamiento en tanques subterráneos, los cuales a través de bombas podrán dotar de agua a inodoros y urinarios.

### ***Residuos sólidos***

El diseño de las estaciones deberá considerar la incorporación de baterías de basureros para la separación de residuos sólidos, al menos en los siguientes grupos:

- Comunes: restos de comida, orgánicos y otros no reciclables
- Papel
- Plásticos
- Vidrio

La instalación de esta infraestructura deberá estar acompañada de capacitación a los usuarios, así como prever en la etapa de operación la revisión de estos residuos para lograr una adecuada gestión.

## **4. OTROS ASPECTOS A CONSIDERAR**

### **4.1. TRÁMITES PREVIOS**

#### **4.1.1. Tipo de manejo**

Prevención

#### **4.1.2. Objetivo**

Establecer los permisos, licencias y autorizaciones con las que debe contar el proyecto antes del inicio de las obras.

#### **4.1.3. Justificación**

Existen una serie de documentos legales con los que se debe contar, que deben ser tramitados por el Representante Legal antes del inicio de las obras, o la intervención de sectores, o realización de tareas, en tal sentido, es importante, a fin de no incumplir la normativa vigente, contar con los documentos previos, para lo cual se listan y describen los mismos.

#### 4.1.4. Alcance

Listado de permisos, licencias y autorizaciones con los que se debe contar.

#### 4.1.5. Descripción de actividades de la medida

**Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP)**, prevista en el Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (RASP) de la Ley General de Medio Ambiente documento que debe tramitarse de manera conjunta con la Licencia Ambiental por el Representante Legal del proyecto y debe ser otorgada por la AACN. La documentación debe ser presentada conforme establece la Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 007/2013 en la que se determina el procedimiento para la obtención, actualización, renovación y adecuación de Licencia de Actividades con Sustancias Peligrosas.

**Autorizaciones para la Explotación de Áridos**, otorgada por el Gobierno Municipal en el que se encuentra cada banco de préstamo. Previsto en la Ley 3425 y el Reglamento para el Aprovechamiento de Áridos y Agregados (RAAA) DS 0091 de 22 de abril de 2009. El Representante Legal a través del Contratista debe realizar el trámite respectivo ante cada uno de los Gobiernos Municipales.

**Contratos Administrativos Mineros o Autorizaciones Transitorias Especiales, otorgada por Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera (AJAM)**. Previsto en la Ley de Minería y Metalurgia (Ley 535 de 28 de mayo de 2014), para la explotación de bancos secos (coluviales y canteras).

**Permiso para Desmonte**, otorgada por la Autoridad de Bosques y Tierras (ABT) en la Unidad Operativa de Bosques y Tierra correspondiente en el área de ubicación del proyecto. Previsto en la Ley Forestal (Ley 1700). Para el trámite, el Representante Legal a través del Contratista deberá contratar a un Profesional Registrado en la ABT para la elaboración del Plan de Desmonte y la solicitud del Permiso de Desmonte.

**Permiso para el uso de Explosivos**. Sustentado en el Reglamento para la Importación, Exportación, Transporte, Almacenamiento, Comercialización y Empleo de Explosivos, Armas y Municiones del Ministerio de Defensa. El Representante Legal a través del Contratista debe solicitar la autorización correspondiente, en el caso que la explotación de canteras o el trabajo de corte para la implementación de la vía férrea requieran el uso de estos elementos.

**Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar**. Previsto en la Ley del Trabajo, que debe gestionarse ante el Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS). Para ello, el Representante Legal a través del Contratista debe contratar a un profesional registrado en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social para la elaboración del Plan de Higiene, Salud

Ocupacional y Bienestar, que una vez aprobado constituye la autorización de la Autoridad Competente.

**Permiso del Viceministerio de Culturas (Aspectos Arqueológicos).** Previstos en el nuevo Reglamento de Excavaciones Arqueológicas del Viceministerio de Culturas. Para lograr este permiso el Representante Legal a través del Contratista deberá contratar un profesional Arqueólogo facultado a realizar una Evaluación de Impacto Arqueológico y el planteamiento del Programa de Prevención y Mitigación Arqueológica.

**Autorización para ingreso a un Área Protegida.** Previstos en Ley 1333. Ley del Medio Ambiente. Decreto Supremo N° 24781. Reglamento General de Áreas Protegidas. Decreto Supremo N° 25158 de creación del Servicio Nacional de Áreas Protegidas. Para cualquiera de los siguientes casos, cuando el proyecto ingrese a un área protegida: (i) ejecución de estudios; (ii) para realización de IRAPs; y (iii) para la implementación de los proyectos.

## **4.2. CONTROL DE LA EROSIÓN**

### **4.2.1. Tipo de manejo**

Prevención, Control y Mitigación

### **4.2.2. Objetivo**

Atenuar los impactos de procesos erosivos, desencadenados por la combinación de factores ambientales y procesos inducidos durante la construcción de la vía férrea, preferencialmente mediante la adopción de medidas preventivas y prácticas adecuadas al grado de erosión previsible.

### **4.2.3. Justificación**

Se considera esencial la adopción de medidas transitorias y permanentes destinadas a reducir el poder erosivo del agua de lluvia y el viento, manejar la escorrentía, minimizar la sedimentación en cuerpos de agua y controlar procesos de desestabilización de terrenos afectados por la construcción de la vía férrea.

### **4.2.4. Actividades en las que se produce el impacto**

Actividades iniciales de adecuación del terreno que implican la remoción y exposición de la superficie.

Remoción de cobertura vegetal o disminución de su densidad, favoreciendo el efecto erosivo del viento y la desecación de superficies desnudas.

Movimiento de tierras que impliquen una inversión de estratos y exposición de material

subsuperficial, normalmente más susceptible a la acción de los agentes erosivos y menos favorable para el crecimiento vegetal.

Cortes en taludes y nivelado, sobretodo en áreas de elevada pendiente.

#### **4.2.5. Impactos**

Los impactos derivados del control de procesos erosivos, son positivos una vez que tienden a minimizar los efectos negativos de la modificación del ambiente terrestre provocado por las actividades constructivas en conjunción con agentes climáticos.

#### **4.2.6. Alcance**

Planteamiento de medidas generales por factor ambiental.

Planteamiento de medidas para la optimización de las áreas de terreno a intervenir.

Planteamiento de medidas para el manejo adecuado de materiales de corte y relleno.

Planteamiento de medidas para la construcción de obras de drenaje efectivas.

#### **4.2.7. Cobertura espacial**

Área de Influencia Directa

#### **4.2.8. Población beneficiada**

Población asentada en el área de influencia directa e indirecta.

#### **4.2.9. Descripción de actividades de la medida**

##### ***Aire***

Implementación de la revegetación de manera paralela a la ejecución de las obras de tal manera que se pueda minimizar el impacto de los procesos erosivos y reducir la contaminación del aire por emisión de partículas en suspensión.

##### ***Suelo***

Delimitación de las áreas a intervenir de tal manera que se minimice la alteración de la superficie, la compactación del suelo y la pérdida de su capa superficial.

Ubicación de campamentos y playas de estacionamiento de maquinarias en áreas

despejadas y/o previamente intervenidas, y con bajo riesgo de erosión e inestabilidad. Para la instalación de dichas infraestructuras, deben preferirse áreas con pendientes poco pronunciadas o donde se requiera un mínimo de nivelación o movimiento de tierras.

Reducción en la medida de lo posible de cortes a media ladera que eviten la intercepción de escorrentía de grandes áreas aferentes.

Implementación de las medidas de ingeniería necesarias para la retención de escorrentía superficial y estabilización de cortes como cunetas y canales recolectores, zanjas de coronación, canales con disipadores de energía, bajantes y otros.

Implementación de obras de drenaje dotados de disipadores de energía con la finalidad de disminuir la velocidad del flujo, evitar la erosión del cauce y socavamiento de bases de estructuras y soportes para los terraplenes de la vía férrea.

Mantenimiento periódico de obras de drenaje como alcantarillas, removiendo cualquier material ajeno que las obstruya.

### ***Agua***

Control efectivo del flujo de escorrentía hacia cuerpos de agua mediante obras civiles cuyo diseño debe incluir trampas de sedimentos. La distribución espacial de dichas obras debe estar claramente definida en el diseño del proyecto en función del objetivo a alcanzar.

Revisión y limpieza periódica de las obras de drenaje de la vía. Esta actividad deberá efectuarse al menos semestralmente a fin de garantizar el adecuado funcionamiento de las mismas, en especial durante la época de lluvias.

### ***Flora***

La adopción de medidas de conservación de los suelos, disminución de arrastre de sedimentos y estabilización de los sitios intervenidos debe realizarse paralelamente a las labores constructivas de tal manera que no se lleguen a afectar el estado o condiciones físicas, químicas o biológicas del medio así como las funciones ecológicas que presta la flora local.

### ***Fauna***

Establecer un estricto control de erosión y el escurrimiento que prevenga el paso de sedimento en suspensión hacia los ecosistemas acuáticos y hábitats de fauna silvestre asociados a cuerpos naturales de agua.

### 4.3. RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN

La Restauración y Revegetación de los sitios afectados por la construcción de la vía férrea debe realizarse tanto de manera paralela como al finalizar las labores. Esto generará impactos positivos sobre los factores físicos y principalmente bióticos afectados. A continuación se citan algunas de las medidas que pueden adoptarse:

Recomposición de la morfología del sitio afectado, procurando acercarse lo más posible al estado previo a la intervención.

Las superficies afectadas deberán acondicionarse mediante la escarificación y descompactación de los sustratos de tal manera que se rompan capas adensadas, costras u otras superficies anómalas. Asimismo deberá procederse a la remoción de escombros y materiales extraños que puedan afectar las etapas posteriores de la restauración.

Para la estimulación de la regeneración natural, una vez reconformada la superficie se colocará e incorporará el suelo orgánico o tierra vegetal (“top soil”) material que deberá haber sido reservado durante las labores constructivas, de tal manera a aprovechar su fertilidad natural (principalmente contenido de materia orgánica y nutrientes). La capa de suelo vegetal tendrá un espesor no menor a 10 cm para facilitar el restablecimiento de las comunidades vegetales.

De manera complementaria a la anterior medida se deberán esparcir aquellos materiales orgánicos reservados durante los trabajos de desbroce a fin de que funcionen como una capa protectora frente a procesos erosivos y eviten la evaporación de la humedad edáfica. Asimismo una vez descompuestos, estos residuos facilitarán los procesos de revegetación natural.

No se deberán postergar las labores de restauración hasta la finalización de la construcción. Las mismas pueden iniciarse inmediatamente en sectores como los accesos secundarios al sitio de las obras, áreas de maniobra de maquinaria y otras de carácter temporal que hayan sido habilitadas. En los demás sectores la restauración deberán iniciarse a la brevedad posible, una vez hayan concluido las actividades del proyecto.

Se deberá preferir realizar la restauración con el uso de especies nativas, no deberá introducirse especies exóticas excepto cuando se cuente con estudios previos que permitan tener la certeza de que estas especies no constituyen una amenaza al equilibrio ecológico.

Las especies pioneras a introducir en la revegetación de taludes y sectores de elevada pendiente deben ser preferencialmente de porte herbáceo (como gramíneas rastreras) de tal manera que funcionen como cubierta protectora. La implantación de especies de porte arbóreo en dichas situaciones únicamente debe realizarse previo estudio de la seguridad y viabilidad de su implementación.

Toda labor de restauración y revegetación debe realizarse en función a la temporada lluvias, de tal manera a garantizar el éxito de prendimiento y evitar labores de riego u otras operaciones que encarecen y dificultan el proceso.

Deberá establecerse en el EEIA un periodo de monitoreo y seguimiento suficiente para garantizar el éxito de las labores de restauración y revegetación y plantear las medidas correctivas necesarias en caso de fallas. Los presupuestos necesarios también deben quedar claramente establecidos en dicho estudio.

#### **4.4. SEÑALIZACIÓN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

##### **4.4.1. Tipo de manejo**

Prevención

##### **4.4.2. Objetivo**

Establecer la obligatoriedad de contar con un adecuado sistema de señalización en la obra, durante la etapa constructiva, de forma que se reduzcan los accidentes, minimizando los riesgos, tanto para el personal del Contratista como de terceros ajenos a la obra, previniendo acerca del tipo de riesgos a los que se puedan enfrentar.

##### **4.4.3. Justificación**

Las actividades constructivas de una vía férrea implican un riesgo para la salud y seguridad de todos los actores que habitan o circulan en proximidades a los sitios de construcción, en tal sentido es necesario implementar un adecuado sistema de señalización temporal en estos sitios, a fin de evitar accidentes del personal y de terceros.

##### **4.4.4. Actividades en las que se produce el impacto**

Todas las actividades constructivas

##### **4.4.5. Impactos**

Perturbación a la salud y seguridad

##### **4.4.6. Alcance**

Lineamientos para la elaboración del Programa de Señalización durante la Construcción

##### **4.4.7. Cobertura espacial**

Área de influencia directa

#### **4.4.8. Población beneficiada**

Población del área de influencia directa, y transeúntes y conductores que transitan por el sitio de las obras y sus caminos de apoyo.

#### **4.4.9. Descripción de actividades de la medida**

Al inicio de las obras, el Contratista elaborará un Programa de Señalización durante la Construcción, mismo que estará orientado a establecer el tipo de señalización que se implementará en el sitio de las obras en el desarrollo de los trabajos.

##### 4.4.9.1. Objetivo del Programa

El objetivo de la señalización es indicar los riesgos, prohibiciones u obligaciones existentes en un emplazamiento y momento dados, mediante un conjunto de estímulos visuales que condicionan la actuación de los involucrados en el proceso constructivo de la vía férrea. Para que la señalización sea efectiva, los mismos deben recibir la capacitación previa que les permita interpretarla correctamente.

##### 4.4.9.2. Tipo de señales a emplear

Las señales a implementar pueden ser de tipo restrictivo e informativo. La más importante es la Señalización Temporal de Obra, que ayuda a controlar el tránsito durante las actividades de construcción. Como ejemplo se tienen las señales de “Desvío”, “Reduzca la Velocidad”, “Pare”, “Precaución: Hombres Trabajando”, “Prohibido el Paso de Peatones” “Prohibido el Paso de Personas No Autorizadas” y otras destinadas a evitar accidentes o que indican la obligación de utilizar un equipo de protección individual (“Protección Obligatoria de la Cabeza”, etc.).

Se deberán implementar señalizaciones claras y precisas en los lugares utilizados frecuentemente por vehículos de la obra y por los proveedores, tanto en el cruce de caminos, desvíos, como en los ingresos a buzones, ingresos a yacimientos y bancos de préstamo, ingreso a instalaciones industriales, etc.

La señalización podrá ser realizada en planchas metálicas de tamaño y forma adecuados y con letras visibles. Se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a una zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

Todos los equipos deberán contar en un lugar visible, señalización respecto a su capacidad de carga, velocidad de operación recomendada y las advertencias de peligro especiales. Estas deberán ser fácilmente identificables y comprensibles para los operadores y obreros en general. Los equipos pesados y vehículos también deben contar además con alarmas acústicas, para operaciones en reversa (retroceso) de tal manera que al iniciar un movimiento se emita un sonido audible. Asimismo se deberá prever la activación de señales ópticas y acústicas para advertir del movimiento de vehículos y maquinaria pesada, a la salida y entrada de vehículos en campamentos y plantas industriales.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

#### 4.4.9.3. Contenido del Programa

El Programa de Señalización durante la construcción contendrá la siguiente información:

- Introducción
- Justificación
- Objetivos
  - Objetivo General
  - Objetivos Específicos
- Descripción de las áreas a señalizar
- Marco Teórico
  - Generalidades
  - Clases de señalización
  - Señales de seguridad
  - Colores de señalización
- Señalización
  - En caminos principales
  - En caminos de apoyo
  - En bancos de préstamo
  - En buzones
  - En vía férrea en construcción
  - En campamentos
  - En otros sitios

Cada sitio deberá tener diseños tipo, mismos que deberán ser adecuados al sitio específico, y presentados estos diseños específicos a la Supervisión, antes del inicio de actividades en cada frente de trabajo, para su aprobación.

## **4.5. SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN**

### **4.5.1. Tipo de manejo**

Prevención

### **4.5.2. Objetivo**

Establecer los lineamientos que permitan la elaboración de un Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar acorde con los requerimientos de la Autoridad Competente (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social – MTEPS).

### **4.5.3. Justificación**

Las actividades constructivas generan una serie de riesgos a la salud humana, particularmente de los trabajadores del Contratista, dado que este personal desarrolla su trabajo en zonas muchas veces inestables con pendientes pronunciadas, superficies resbaladizas, entre otros sectores de riesgo y además en constante contacto con maquinaria y equipo pesado.

Ante tales circunstancias es importante contar con un Plan que determine los riesgos y las medidas a aplicar en cada caso cuando se produzca un accidente.

### **4.5.4. Actividades en las que se produce el impacto**

Todas las actividades del proyecto generan algún tipo de riesgo a la salud y seguridad de los trabajadores del Contratista y en muchos casos de terceros.

### **4.5.5. Impactos**

- Perturbación a la salud y seguridad

### **4.5.6. Alcance**

- Lineamientos para la elaboración del Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB) del Contratista.

### **4.5.7. Cobertura espacial**

Área de influencia directa de la vía férrea.

### **4.5.8. Población beneficiada**

Trabajadores del Contratista y pobladores del área de influencia directa de la vía férrea.

## 4.5.9. Lineamientos para la elaboración del Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB) del Contratista

### 4.5.9.1. Definición

El Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB) del Contratista es un documento técnico que tiene por objeto regular las actividades de una empresa para la reducción de riesgos en el desarrollo de sus actividades, mismo que debe ser elaborado por un profesional autorizado y aprobado por la Autoridad Competente, que es el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social.

El presente acápite del Manual tiene como objeto orientar al Contratista en la elaboración y posterior cumplimiento de un PHSOB, el cual tendrá como objeto, procurar la máxima eficacia en materia de Prevención, en la ejecución de los trabajos, mediante una coordinación de las actuaciones operativas y de mecanismos de seguimiento y control, para evitar o paliar los riesgos profesionales del personal presente en los trabajos.

### 4.5.9.2. Alcance del PHSOB

El documento PHSOB del Contratista aplicará a todos los trabajos de construcción, montaje, mantenimiento o servicios realizados durante las obras.

A menos que se especifique lo contrario, el PHSOB del Contratista incluirá como mínimo, los procedimientos escritos que apliquen sobre los siguientes tópicos

- Filosofía de cero accidentes.
  - Manuales y permisos de trabajo.
  - Uso cuidado, manipulación y almacenado de mangueras, cables eléctricos y cables de extensión.
  - Plan de acción para emergencias.
  - Levantamientos de andamios y plataformas de trabajos.
  - Espacios confinados.
  - Uso y cuidado de las escaleras de mano.
  - Protección contra caídas.
  - Barreras y aperturas de pisos/suelos.
  - Plataforma para trabajos en suspensión y los permisos del caso.
  
- Operación de herramientas, equipos y vehículos
  - Operación e inspección de grúas y plumas.
  - Operación de herramientas y equipos.
  - Manejo de cargas con grúas e izamiento.

- Fabricación y montaje de estructuras metálicas.
  - Operación de equipos móviles, tales como grúas horquilla, cargadores, elevadores. Vehículos motorizados, tractores, acopiadoras, remolques, y todo equipo pesado.
  - Puesta a tierra de herramientas eléctricas y otros equipos.
  - Uso de vehículos públicos y privados.
  - Operación y cuidados de vehículos motorizados, licencias de conducir y tránsito en camiones.
  - Uso y aplicación de equipos de ventilación.
- Orientación del trabajador.
    - Protección auditiva.
    - Informe de accidentes, lesiones y servicios médicos de primeros auxilios.
    - Orden y aseo.
    - Alcohol, armas de fuego y drogas.
    - Prevención de incendios.
    - Tareas especiales.
    - Uso y cuidado de equipos de seguridad, tales como anteojos, gafas, gafas para soldadura y esmeriles, arnés y correas de seguridad.
    - Ropa de trabajo
    - Botas de seguridad.
    - Áreas de fumar, uso de encendedores y fósforos.
    - Uso y cuidado de servicios higiénicos.
    - Inspección e investigación de incidentes y accidentes.
    - Usos del respirador y programas de protección.
    - Preparación para casos de tormentas y condiciones climáticas severas.
    - Capacitación.
  - Condiciones de seguridad.
    - Información de materiales peligrosos.
    - Trabajos sobre cursos de agua, en agua y alrededor de este elemento.
    - Pruebas no destructivas y sus permisos.
    - Requerimientos mínimos de vestuario.
    - Operación de arenado.
    - Áreas restringidas.
    - Requerimientos del propietario – cliente.
    - Procedimientos y permisos para trabajo en caliente.
    - Trabajos con explosivos.

Asimismo deberá aplicarse la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, en toda operación, complementando con el PHSOB en aquellos aspectos no contemplados

en la citada Ley.

#### 4.5.9.3. Modificación del PHSOB

El PHSOB podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de construcción si por algún motivo fuese insuficiente y no se enmarque en las disposiciones legales vigentes, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión y el Promotor del proyecto, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

#### 4.5.9.4. Incumplimiento del PHSOB

En los casos de incumplimiento del PHSOB, se considerará incumplimiento del Contrato y en consecuencia, faculta al Supervisor a asumir las medidas establecidas en el Contrato cuando ocurre tal incumplimiento, medidas que pueden variar entre reclamos escritos, descuentos y recomendación de cambio de personal.

#### 4.5.9.5. Normativa de aplicación

Las relaciones entre el Contratista y el Supervisor, en lo que al PSSO se refiere, se regirán por la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. En sus libros Primero y Segundo (Decreto Ley No 16998).

#### 4.5.9.6. Trabajos que deben Considerarse

Para la aplicación del PHSOB se consideran las labores realizadas por todos los trabajadores, entre ellos ingenieros, técnicos operadores de máquinas, capataces, albañiles, ayudantes, pintores, topógrafos, niveladores, alarifes, plomeros, subcontratistas, contratistas, administrativos, guardias, visitantes a las obras, etc.

Se incluyen también las actividades de las empresas dedicadas a la limpieza y servicios de alimentación, así como a los trabajos de las empresas bajo contratos eventuales, las actividades del personal dedicado a mantenimiento de equipos de oficina, computadoras, etc.

Se comprenden todos los trabajos realizados en el periodo de obras, a efectos del seguimiento y control del PHSOB, en función de las características de las actividades y donde se realizan, se subdividen en:

- Movimiento de tierras y pavimentación
- Puentes, obras de drenaje y obras complementarias
- Topografía, señalización y medidas de mitigación ambiental
- Servicios.

#### 4.5.9.7. Equipo de protección personal

El Supervisor verificará que el Contratista provea a todo su personal y a visitantes todo el equipo de protección personal de acuerdo a las tareas específicas y a las zonas de riesgo, el mismo que se ajustará a las normas de calidad correspondientes, en caso de no haber norma oficial, estos serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El equipo de protección personal mínimo para esta obra son:

- Casco homologado.
- Equipos de protección respiratoria.
- Gafas de protección para los ojos.
- Pantalla de protección para los trabajos de soldadura.
- Tapa oídos.
- Ropa de trabajo.
- Ropa impermeable
- Mandiles de cuero y manguitos para trabajos de soldadura.
- Chaleco reflectante, obligatorio para circular en la zona de trabajo.
- Guantes de protección, según el trabajo que se realice, puede ser cuero, de goma, de soldadura, y aislante a la electricidad.
- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Botas de seguridad para distintos trabajos, pueden ser de cuatro tipos, de lona, de cuero, goma, y aislante a la electricidad.
- Cinturón antivibratorio.
- Cinturón y arneses de seguridad, en caso de operaciones que se realicen a cierta altura.
- Linterna de mano.
- Otros necesarios.

#### 4.5.9.8. Protección colectiva

El Contratista previamente y durante los trabajos realizará de manera obligatoria la instalación de protecciones colectivas y la instalación mínima a ser instalada, la cual debería incorporar al menos lo siguiente:

- Iluminación de emergencia en las zonas de circulación peatonal.
- Vallas de limitación y protección.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad en todas las áreas de trabajo.
- Cintas de balizamiento.
- Pasillos de seguridad.
- Topes de vertederos.

- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de seguridad
- Tomas de tierra.
- Válvulas antiretorno.
- Señales ópticas y acústicas de marcha atrás en vehículos.
- Detectores de gases y de incendios en oficinas y dormitorios.
- Equipos de rescate.
- Señalización en excavaciones, plantas y zonas de movimiento de maquinaria.

#### 4.5.9.9. Información estadística

Para hacer seguimiento de la accidentalidad, el Contratista enviará semanalmente su reporte estadístico de incidentes y accidentes, así como el formulario de Informe Mensual Estadístico de Incidentes y Accidentes.

#### 4.5.9.10. Equipos, medios y revisiones

El Contratista efectuará un correcto mantenimiento de sus herramientas, equipos, maquinaria y vehículos para garantizar las adecuadas condiciones de Seguridad y Salud, manteniendo un registro de controles realizados.

### ***Equipos de Protección***

Es responsabilidad del Contratista la dotación del equipo de protección personal y colectivo para la realización de trabajos encomendados, así como el empleo de los mismos por sus trabajadores. La inobservancia de las disposiciones oficiales en esta materia se considera causa de incumplimiento del PSSO.

### ***Medios auxiliares de trabajo***

Los medios auxiliares de trabajo tales como escaleras, grupos de soldadura, lámparas portátiles, andamios, herramientas en general, etc., cumplirán las correspondientes normas de Seguridad.

### ***Vehículos en obra***

El Contratista mantendrá al día los permisos e inspecciones obligatorias de los vehículos que se utilicen en una obra, así mismo realizará el mantenimiento de sus vehículos con la previsión necesaria para conservarlos en buen estado.

Entre las normas que se deben cumplir para mejorar la seguridad en los vehículos, se debe

observar lo siguiente:

- Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad para conductores y pasajeros.
- Respetar la señalización informativa, preventiva y restrictiva.
- Mantener las luces de vehículo encendidas todo el tiempo, incluso durante el día.
- Respetar áreas de trabajo y mantener velocidad mínima.
- El vehículo en todo momento mantendrá su derecha. Cuando se encuentre cerca de equipo pesado, de unidades más grandes o de unidades de emergencia cederán el paso.
- Los chóferes deben ser capacitados y educados, respetar al peatón (por ningún motivo se tocará bocina para apurar al peatón), se debe tener en cuenta que los transeúntes tienen prioridad.
- La distancia mínima entre vehículos es de 40 metros, se utilizará la regla de tres segundos, que significa que el vehículo que va por detrás debe mantener al menos una distancia con el vehículo de adelante, equivalente a aquella que pueda avanzar en tres segundos (si el conductor del segundo vehículo ve que el primer vehículo pasa un objeto, el segundo vehículo no debe pasar el mismo objeto en menos de tres segundos).
- Los vehículos pesados están prohibidos de adelantar a otros vehículos, asimismo, los vehículos de transporte de personas deben pasar sólo en casos de extrema necesidad.
- No se subirá o bajará de vehículos en movimiento; esta operación se la realizará con el vehículo detenido completamente.
- Los vehículos no deben operarse bajo cargas suspendidas por grúas u otros equipos.
- Los vehículos de transporte de carga y pasajeros no deben dejarse con el motor funcionando.
- Se deben respetar estrictamente los límites de velocidad establecidos en la señalización respectiva en carreteras y áreas urbanas.
- Solo debe estacionarse en lugares designados como parqueo. Se debe estacionar en retroceso de tal manera que se facilite la acción oportuna en caso de emergencia.
- Los vehículos en el traslado de personal no deben exceder de su capacidad.
- Los vehículos en el traslado de carga no deben exceder de su capacidad.
- No se admitirá la habilitación, circulación o uso de tramos parciales sin señalización probada.
- En caminos auxiliares se dará preferencia de paso a los vehículos que no trabajan en la obra.

#### **4.6. ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

##### **4.6.1. Tipo de manejo**

Prevención

#### **4.6.2. Objetivo**

Contar con medidas apropiadas para prevenir impactos ambientales que puedan afectar el medio ambiente durante la etapa de abandono.

#### **4.6.3. Justificación**

Durante la etapa constructiva se hace necesario realizar intervención en distintas zonas del área de influencia directa, que se define como el área potencialmente afectada. Por esta razón, es necesario realizar un adecuado abandono del sitio del proyecto a fin de prevenir impactos residuales y la producción de otros impactos debido a la realización de tareas de retiro de infraestructura y cierre de áreas afectadas.

#### **4.6.4. Actividades en las que se produce el impacto**

Abandono del sitio de las obras

#### **4.6.5. Alcance**

- Lineamientos para la elaboración de Planes de Abandono

#### **4.6.6. Cobertura espacial**

Área de influencia directa de la vía férrea.

#### **4.6.7. Descripción de actividades de la medida**

##### **4.6.7.1. Definición**

El Plan de Abandono se constituye en el documento que el Contratista elevará al Supervisor Ambiental, para la obtención de la autorización para el abandono de un determinado sitio.

El Contratista debe presentar planes de abandono para los siguientes sitios:

- Recomendaciones generales
- Abandono temporal de las obras
- Abandono de campamentos
- Abandono de plantas industriales
- Abandono de caminos de acceso
- Abandono de bancos de préstamo
- Cierre y restauración de buzones

#### 4.6.7.2. Alcance

El Plan de Manejo deberá ser compatible con las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) del proyecto, y el presente Manual.

Una vez concluidas las obras, el Contratista deberá presentar un Acta de Conformidad de la Comunidad o Propietario del predio que se abandona, donde se establezca que el sitio se encuentra en buenas condiciones y deslindando toda responsabilidad al Promotor del Proyecto, el Contratista y la Supervisión.

#### 4.6.7.3. Previsiones en el Plan de Manejo

Una de las principales medidas a ser adoptadas, como política durante la ejecución de las obras, en términos ambientales, es la realización de un abandono adecuado de cada uno de los sitios intervenidos durante la ejecución de las obras.

Los planes de abandono deberán establecer al menos, las siguientes recomendaciones:

#### ***Recomendaciones Generales***

El transporte de materiales, especialmente aquellos con potencial de contaminación, como grasas, aceites, combustibles, hormigones, mezclas asfálticas, entre otras; debe realizarse extremando las medidas de precaución desde el sitio de origen hasta el frente de trabajo, con el fin de evitar vertimientos accidentales sobre cursos de agua, vegetación o suelo adyacente. Se ha establecido que en caso de derrame de la mezcla, es obligación del Contratista su retiro y disposición adecuada del material vertido, de manera inmediata.

No obstante, durante las etapas de abandono, de cada uno de los sitios, como son ubicación de alcantarillas, obras de drenaje, caminos de apoyo, campamentos, plantas industriales, etc. se debe realizar una revisión minuciosa del área de manera de retirar todos los suelos contaminados.

En cuanto a la explotación de aguas subterráneas, se deberá cumplir con lo establecido en el artículo 52 y el Capítulo IV del Título IV del RMCH, es decir que ellos deben ser cegados y taponados antes de su abandono para evitar accidentes y contaminación de las aguas subterráneas.

Todos los sitios intervenidos por el Contratista deberán ser limpiados completamente al momento de abandonar cada uno de ellos.

Con el propósito de facilitar las tareas de limpieza durante la etapa de abandono de cada sitio, se recomienda que el Contratista realice todos sus trabajos en un ambiente limpio y con técnicas que eviten la contaminación de los recursos ubicados en proximidades de la

intervención.

### ***Abandono Temporal de las Obras***

En caso que las obras deban ser paralizadas por un período largo de tiempo (más de tres meses), el Contratista deberá realizar las siguientes tareas, previo a la desmovilización de su personal y equipo:

- Señalizar las zonas que puedan ofrecer peligro a la población en general, prohibiendo el paso o indicando las precauciones a ser tomadas. (Ej. peligro: fosa profunda, vía en construcción, zona inestable, etc.)
- Cubrir las fosas inertes, evitando de esta manera que los residuos sólidos dispuestos en ellas queden con el tiempo expuestos en la superficie.
- Retirar de la obra todos los restos de combustibles, grasas u otros elementos que puedan ofrecer peligro de explosión o incendio.
- Limpiar las cámaras sépticas.
- Retirar equipos y herramientas que signifiquen algún peligro para la población circundante.

Todas estas actividades deberán contar con la conformidad de la Supervisión Ambiental y los gastos correrán por cuenta del Contratista.

### ***Abandono de campamentos***

Una vez terminados los trabajos se deberán retirar de las áreas de campamentos y demás instalaciones, todo elemento que no esté destinado a un uso claro y específico posterior; por lo tanto, se deberán dismantelar todas las instalaciones fijas o desarmables que se hubieran instalado para la ejecución de la obra, asimismo se procederá al retiro de chatarra, escombros, cercos, divisiones, relleno de pozos, desarmar o rellenar las rampas para carga y descarga de materiales, maquinaria, equipos, etc.

Al abandonar los campamentos empleados durante la rehabilitación de la vía férrea, el Contratista deberá recoger y remover los desechos y enterrarlos en sitios alejados de cursos de agua, manantiales o nacientes de agua. Asimismo se procederá al sellado y clausura de las cámaras sépticas que no tengan un uso posterior por parte de la comunidad.

Los residuos resultantes de demoliciones serán eliminados en sitios determinados por el Supervisor Ambiental.

En el proceso de dismantelamiento no se permitirá la quema de basuras ni otros residuos.

En caso de que las autoridades o pobladores del lugar, soliciten al Contratista que todas o algunas de sus instalaciones queden después de la finalización de la rehabilitación de las

obras, se deberá redactar un acuerdo, en el que el propietario del predio en el que se instaló el campamento exprese su conformidad para que determinadas construcciones no sean retiradas, tal es el caso, por ejemplo, de las losas que se emplearán en la instalación de campamentos secundarios móviles.

El Contratista realizará las labores necesarias para que el estado final del área de campamento quede en estado similar al encontrado al inicio de las obras, en general, se procederá al escarificado del terreno donde se ubicó el campamento con el fin de devolver al suelo su permeabilidad natural y favorecer su restitución natural. El Supervisor Ambiental deberá comparar el estado final del área con las fotografías y/o filmación realizada para el reporte fotográfico inicial, de manera de verificar que las condiciones a la finalización de las obras sean similares a las encontradas antes de la instalación del campamento.

### ***Abandono de Plantas industriales***

A la conclusión de los trabajos de las Plantas Industriales, el Contratista deberá proceder a la limpieza y reacondicionamiento del lugar. Para ello, se deberá realizar la limpieza y retiro de todas las instalaciones del Contratista, incluyendo los equipos mecánicos, estructuras y demás infraestructura instalada; así como el retiro y demolición de las rampas construidas para la operación de las plantas.

También se deberá proceder al perfilado y escarificado de toda el área, a fin de facilitar la restauración natural de la vegetación, para lo cual se distribuirá el material vegetal que se hubiera colectado durante la etapa de limpieza del terreno, salvo que el convenio con el dueño del sector en que se instaló la Planta, indique lo contrario.

Adicionalmente, todo el suelo contaminado con residuos de concreto, deberá ser retirado y convenientemente confinado. Para ello se buscarán depresiones naturales del terreno, o en su caso, de no existir depresiones naturales, se realizarán excavaciones, en las cuales se compactará el fondo de las mismas, a fin de reducir la permeabilidad, evitando de esta manera la lixiviación del contenido.

En estos lugares se dispondrá el material recogido, el cual será compactado por el paso de la maquinaria o manualmente, según sea más conveniente, por cuestiones de espacio, hasta una cota que se encuentre a 30 cm de la superficie terminada.

Una vez alcanzada esta cota, se procederá al relleno del lugar, con el material original de la excavación, o empleando material no contaminado, procedente de las rampas u otra fuente, para el relleno, con una capa de 20 cm de espesor, compactada, reduciendo su permeabilidad, para luego disponer una capa de 10 cm de material orgánico sin compactar, lo cual facilitará la regeneración de la vegetación natural.

### ***Abandono de Caminos de Apoyo***

Concluidas las actividades constructivas, se deberá proceder a la restauración de aquellos caminos que no sean aprovechables. La restauración consistirá en el perfilado del terreno y el retiro de las obras de drenaje existentes, en los tramos que no sean usados con posterioridad.

### ***Abandono de bancos de préstamo***

Una vez concluidas las actividades de explotación, el Contratista presentará a la Supervisión Ambiental un Plan de Abandono, para cada caso, el cual contemplará las medidas previstas en el presente Plan, considerando además las particularidades de la explotación realizada.

El abandono de los bancos de préstamo deberá garantizar su estabilidad y prevención de riesgos de erosión, para lo cual se debe contemplar la reconfiguración del área así como la instalación, de ser necesaria, de elementos que permitan la reducción de los procesos erosivos, como son la construcción de zanjas de coronamiento, cunetas y otros elementos que garanticen el adecuado drenaje de aguas, principalmente en los bancos de préstamo laterales y coluviales. Todas estas actividades deberán estar contempladas dentro del costo de explotación del banco de préstamo, por lo que no se reconocerán pagos adicionales por la aplicación de las medidas descritas.

Una vez concluida la explotación y cerrado el banco de préstamo, el Contratista presentará a la Supervisión Ambiental un Acta de Conformidad con el cierre del banco de préstamo, firmado por las autoridades locales, deslindando cualquier responsabilidad ulterior tanto al Contratista, la Supervisión y el VMT.

### ***Cierre y restauración de Buzones***

La restauración del sitio de depósito de materiales excedentes de corte, o resultado de la limpieza del terreno o cambio de material de la subrasante, debe contemplar los siguientes aspectos:

- Una vez concluida la disposición de materiales en un sector, el Contratista debe proceder al reconfiguración del área, realizando una nivelación del material, incluyendo dotar a la misma de la pendiente suficiente para garantizar el escurrimiento y evitar la erosión, eliminando cualquier depresión profunda o montículo en el sector.
- En caso necesario, se construirán cunetas laterales (no revestidas) o zanjeado de los taludes, para disminuir las áreas de escurrimiento.
- Por las características y compactación de que será objeto el material dispuesto, en esta zona se deberá colocar una capa de material vegetal, según la disponibilidad en el lugar. En todo caso, dicho material deberá tener un espesor mayor a 10 cm, con lo cual se favorecerá el proceso de restauración natural de la vegetación.

- El material que será utilizado para el recubrimiento será aquel que resulte de las tareas de limpieza de la capa vegetal, que fue depositada en un lugar adecuado, para posteriormente utilizarla durante la restauración del área.
- En caso de existir material vegetal de la limpieza del terreno que hubiera sido acopiada, dicho material deberá extenderse sobre el material vegetal previamente dispuesto.

El costo de restauración de estos sitios deberá contemplarse como parte del ítem de disposición final en áreas de depósito, no siendo reconocido al Contratista ningún monto adicional por el cierre de los buzones, razón por la que el Contratista deberá extremar sus esfuerzos para evitar grandes áreas de intervención.

Una vez concluida la disposición de materiales y cerrado el buzón, el Contratista presentará a la Supervisión Ambiental un Acta de Conformidad con el cierre del buzón, firmado por las autoridades locales o propietarios del área, cuando la misma se encuentre fuera del DDV, deslindando cualquier responsabilidad ulterior tanto al Contratista, la Supervisión y el Promotor del Proyecto.

#### **4.7. TRABAJOS EN ÁREAS PROTEGIDAS**

Las Áreas Protegidas son territorios especiales, geográficamente definidos, jurídicamente declarados y sujetos a legislación, manejo y jurisdicción especial para la consecución de objetivos de conservación de la diversidad biológica (Art. 2, Reglamento General de Áreas Protegidas).

Debido a ello se hace necesaria la incorporación de medidas específicas destinadas a coadyuvar en la preservación del patrimonio natural, paisajístico, los valores histórico-culturales, arqueológicos, científicos u otros atributos que existan en ellas.

Asimismo, la implementación de cualquier obra temporal o definitiva al interior de las áreas protegidas debe guardar estricta relación con sus categorías de manejo, zonificación y lineamientos de gestión establecidos en el Plan de Manejo correspondiente.

Para la elaboración de Fichas Ambientales y Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental de vías férreas en áreas protegidas, el Consultor ambiental deberá tomar en cuenta lo establecido en la Guía Metodológica para la Elaboración de: Fichas Ambientales y Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental en Áreas Protegidas de Bolivia, y sus Zonas de Influencia (SERNAP, 2009).

En la etapa de EEIA, se deberán identificar los principales tipos de ecosistemas del área con el fin de determinar la presencia de áreas ambientalmente sensibles que requieran de un manejo especial. Estas áreas comprenden bosques primarios, santuarios de flora y fauna, zonas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimiento de corrientes y protección de aguas subterráneas, lagos naturales, humedales, márgenes de ríos y quebradas y en

particular los ecosistemas elevados a categoría Ramsar.

Finalmente, el Representante Legal, conforme lo establecido en el Decreto Supremo N°24781 de 31 de julio de 1997 que aprueba el Reglamento General de Áreas Protegidas, para todas las actividades que realicen al interior del Área Protegida, se debe coordinar con el Director la misma y los ingresos se realizarán previa autorización expresa de ingreso a la misma que sea otorgada por el SERNAP.

En la etapa constructiva deberán considerarse las siguientes recomendaciones:

#### **4.7.1. Desbroce**

El desbroce, desmonte y limpieza del terreno deberá restringirse a lo indicado en las Especificaciones Técnicas de la ingeniería del proyecto, para evitar mayor deterioro de la flora y destrucción del hábitat natural de la fauna de la zona. Estos trabajos deberán contar con la autorización de la Supervisión, con carácter previo a su realización, al tratarse de trabajos al interior del área protegida, tanto la Supervisión como el Contratista deberán extremar las precauciones en la definición del área en que se desarrollará la limpieza.

En las zonas de mayor pendiente y de suelos deleznablese deberá ser removida únicamente la vegetación en la superficie estrictamente necesaria para la realización de los trabajos, considerando la fragilidad del área.

En las zonas boscosas, conservar en un área adecuada la vegetación removida para su utilización en la fase de revegetación. En la fase de revegetación debe trocearse la vegetación conservada del desmonte y cubrir los suelos desnudos como cama orgánica para prevenir la erosión y facilitar la revegetación en las laderas y taludes adyacentes al camino. La vegetación arbórea removida puede ser alternativamente entregada a comunidades que así lo soliciten, de acuerdo al Plan de Desmonte del Proyecto.

Conservar en un área alejada de cuerpos de agua el suelo superficial proveniente del descapote (capa vegetal). En la fase de restauración el material acopiado debe utilizarse para proporcionar un sustrato adecuado para la implantación de una nueva cobertura vegetal.

La recomposición y revegetación de las áreas afectadas es una de las actividades más importantes para el ecosistema por sus efectos positivos en la restauración, por esto se debería recurrir a un Programa de Abandono específico para Áreas Protegidas. El objetivo principal de este Programa es el de establecer adecuadas provisiones, medidas y actividades para el abandono gradual, cuidadoso y planificado de las áreas del proyecto, integrando esta labor con la aplicación sistemática de acciones realizadas en la intervención y operación del proyecto, a fin de establecer y lograr la recuperación del equilibrio ecológico del área.

#### 4.7.2. Caminos de acceso

La construcción de caminos de acceso al interior de las Áreas Protegidas debe guardar estricta relación con su zonificación y lineamientos de gestión establecidos en el Plan de Manejo correspondiente. En este sentido, se debe prohibir la habilitación de caminos en las áreas de mayor restricción de uso (zona núcleo o zonas de protección estricta). La apertura de todo camino de acceso deberá ser consensuada con la Administración del área protegida.

El acceso a áreas como bancos de préstamo o buzones, se realizará en lo posible, por caminos existentes, procurando minimizar la apertura de nuevas rutas al interior del área protegida. Todos los accesos temporales habilitados por el Contratista deberán tornarse inaccesibles una vez finalizada su utilización y deberá restablecerse su condición lo más próximo posible al estado previo a su intervención. Para ello deberán aplicarse las técnicas de restauración establecidas en el Manual Ambiental para Carreteras (ABC – PCA, 2010). En cuanto se implementan dichas acciones, se deberán colocar barreras físicas y establecer controles que impidan el acceso de particulares a las zonas afectadas, todo ello en coordinación con los representantes de las comunidades locales u originarias.

#### 4.7.3. Campamento

En la etapa de planificación de la obra, se deberá realizar una evaluación, desde el punto de vista operativo, para situar el campamento lo más alejado posible de la zona núcleo o de protección estricta del Área Protegida. En caso que las distancias a recorrer, tornen inviable esta ubicación, se podrán elegir zonas más próximas, pero siempre respetando los límites de zonas más sensibles. No se permitirá la instalación del campamento del Contratista al interior del área protegida, particularmente, y bajo ninguna circunstancia, al interior del área núcleo o de protección estricta del área protegida.

Para el caso de campamentos temporales, que deban ser necesariamente ubicados al interior del área protegida, deberán ser en instalaciones móviles (trailers) con el propósito de evitar la habilitación de áreas para la edificación de infraestructura.

En lo posible, el campamento se ubicará en áreas despejadas y/o previamente intervenidas, con pendientes poco pronunciadas y bajo riesgo de erosión o inestabilidad. En todo caso, la instalación de campamentos y sus facilidades deberá realizarse en la mínima superficie necesaria para cumplir con los requerimientos operativos y de seguridad. Asimismo, su construcción se realizará donde se requiera el mínimo de nivelación, aprovechando áreas que causen una menor transformación visual y sean accesibles por vías existentes.

Las instalaciones y servicios auxiliares del campamento deben estar debidamente cercados y la totalidad de sus predios provistos de un sistema colector para los efluentes domésticos e industriales generados. Asimismo, todos los desechos sólidos deben ser trasladados

fuera de los límites del Área Protegida. Su gestión, desde el recojo, almacenamiento temporal y transporte debe realizarse de manera que no constituya un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.

Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza deben ser acondicionados en recipientes herméticos y adecuados para ser transportados a centros autorizados de tratamiento y disposición. Bajo ninguna circunstancia se permitirá la habilitación de áreas de depósito definitivo de residuos sólidos al interior del área protegida.

Una vez finalizadas las actividades del proyecto, deberá procederse al desmantelamiento de toda la infraestructura o facilidades del campamento, conforme los lineamientos establecidos en un “Plan de Abandono”

#### **4.7.4. Maquinaria y equipo**

El mantenimiento de maquinaria y equipo, incluyendo lavado, se deberá realizar en el campamento principal, y no se permitirán tales actividades en campamentos construidos, eventualmente, en las proximidades del área protegida.

Queda terminantemente prohibido realizar el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua próximos o al interior del área protegida.

En el caso de surgir emergencias con la maquinaria y equipo, que ameriten el trabajo de emergencia en el área protegida, se deberán realizar extremando los cuidados para evitar la contaminación de los suelos y en ningún caso se permitirá la disposición de cualquier residuo de la reparación de emergencia en el lugar.

Para la circulación de vehículos y maquinaria al interior del Área Protegida se debe aplicar un nivel estricto de administración de tráfico, estableciendo restricciones por tipo de vehículos (tractores, camiones, automóviles, etc.); por hora del día en el que pueden operar o circular (de día, de noche, por horarios, etc.); por tipo de acceso (pasar a través del área sin poder estacionar); restricciones de velocidad; acceso permitido solamente a los residentes locales y otras. Estas especificaciones deben estar explícitamente especificadas en la señalización correspondiente.

#### **4.7.5. Movimiento de tierras**

Prohibir la explotación de fuentes de materiales dentro del área del AP, por tanto el Contratista deberá proveerse de otras fuentes que estén localizadas fuera del área de influencia directa, ante la imposibilidad de encontrar otras fuentes de materiales, la explotación de los mismos deberá coordinarse con la Administración del AP y en lo posible se elegirán sitios ya intervenidos.

En ningún caso se permitirá la habilitación de nuevas fuentes de materiales en el área núcleo o de protección estricta.

Impedir que se dispongan temporalmente materiales sobrantes, especialmente si se encuentran humedales o laderas pronunciadas.

#### **4.7.6. Pasos de fauna**

Para la determinación de pasos de fauna al interior de las áreas protegidas, su ubicación deberá ser propuesta y consultada con la Dirección del Área Protegida y el SERNAP.

#### **4.7.7. Capacitación**

Capacitar previamente a los trabajadores sobre la importancia, vulnerabilidad y fragilidad de los ecosistemas presentes en el Área Protegida y de la normatividad ambiental que rige sobre el tema.

Otros aspectos

Informar oportunamente a las autoridades y comunidades locales sobre todas las actividades a realizar al interior del Área Protegida y señalar las áreas de trabajo del Contratista, las áreas de uso de la población y las áreas de uso común (por ejemplo: fuentes de abastecimiento de agua, zonas restringidas, etc.). Toda intervención debe realizarse previo acuerdo de ocupación y derecho de paso de tierras con propietarios individuales y/o colectivos, y se establecerán los mecanismos de compensación más justos a todos los afectados.

Establecer canales de comunicación claros, de tal forma, que exista una relación de comunicación fluida entre la comunidad y el Contratista, incluyendo la Administración del AP, de tal modo que las preocupaciones y solicitudes de la población sean debidamente consideradas.

Para trabajos en Áreas Protegidas, es recomendable que la empresa cuente con un relacionador comunitario que mantenga contacto periódico con las comunidades y la Administración del AP y acompañe el impacto de las intervenciones en su medio y actividades rutinarias. Asimismo para informarles sobre las medidas de seguridad que deben tomar en cuenta en relación a las operaciones del Contratista.

### **4.8. PASOS DE FAUNA**

Cuando el proyecto se desarrolla en áreas que aún mantienen hábitats de especies de fauna importantes debe procederse al diseño de las medidas destinadas a minimizar los impactos. En el caso de la fauna es imprescindible la implementación de infraestructuras

que faciliten el desplazamiento de la fauna silvestre a través de la red de infraestructuras de transporte, no solamente por el mantenimiento de los procesos ecológicos sino también por reducción al mínimo de la seguridad en la vía.

Las prescripciones técnicas a nivel internacional apuntan al diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, cuyas especificaciones quedan en ocasiones muy alejadas de la realidad económica y contexto nacional. Sin embargo es posible realizar algunas recomendaciones y adaptaciones que pueden tener efectividad en nuestro medio.

La experiencia en Bolivia, apunta a utilizar como pasos de fauna y ganado domestico las propias obras de drenaje que se implementarán en las vías, las mismas que dependiendo de sus dimensiones, pueden servir además para el paso de hatos de ganado bovino, ovino o camélido en caso de que tengan que cruzar la vía. Obviamente estas obras estarán situadas en aquellas progresivas previamente definidas en el estudio hidrológico del Proyecto. Sin embargo también pueden incluirse en otros sectores donde se haya verificado la existencia de poblaciones faunísticas importantes y que justifiquen la inversión.

Es recomendable y se ha tenido éxito en nuestro medio en la implementación de mallas de protección laterales a los pasos de fauna, (100 metros a cada lado), con un pedestal de Hormigón Ciclópeo de 0.5 a 1.0 metros de profundidad y 50 cm sobre el terreno. Esto conduce o facilita los desplazamientos de los animales hacia el paso de fauna aumentando su efectividad.

## **4.9. RELACIONAMIENTO COMUNITARIO**

### **4.9.1. Tipo de manejo**

Relacionamiento y socialización

### **4.9.2. Objetivo**

Facilitar la gestión de proyectos, a través de la construcción de relaciones efectivas y duraderas con la población del área de influencia directa e indirecta para prevenir o mitigar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos ocasionados por la ejecución del proyecto en el medio económico, político, social y cultural.

### **4.9.3. Justificación**

El relacionamiento comunitario, es fundamental para el establecimiento de una relación sólida entre la población del área de influencia del proyecto, las autoridades (nacionales, departamentales, municipales, comunales, Viceministerio de Transportes y supervisor) y la empresa ejecutora del mismo (Contratista), creando vínculos de colaboración, alianzas de trabajo y oportunidades de desarrollo conjunto. Con el relacionamiento comunitario se fortalece la credibilidad y la transparencia en todas las actividades a ejecutarse por el

proyecto y se brindan respuestas oportunas y acciones concretas a las demandas de los actores sociales, siempre en cumplimiento de la normativa ambiental y social vigente.

#### **4.9.4. Alcance**

- Medidas de mitigación por factor ambiental
- Lineamientos para la elaboración del Programa de Relacionamiento Comunitario.

#### **4.9.5. Cobertura espacial**

Área de influencia directa e indirecta del proyecto a ejecutarse.

#### **4.9.6. Población beneficiada**

Población del área de influencia directa e indirecta.

#### **4.9.7. Descripción de actividades de la medida**

##### 4.9.7.1. Planteamiento de medidas generales por factor ambiental

#### ***Factor Social/Político***

Con la finalidad de anticiparse y evitar los posibles conflictos sociales que se puedan generar por inadecuadas relaciones entre la Contratista, las autoridades y la población del área de influencia del proyecto, es fundamental propiciar una interrelación efectiva entre los empleados de la Contratista con los actores sociales involucrados; de esta manera, se brindará una respuesta oportuna a las inquietudes, solicitudes o demandas sociales que pueden surgir en la población local respecto a diferentes tópicos como ser, salud, educación y servicios básicos.

El Relacionador Comunitario de la Contratista, tiene que estar en permanente socialización del proyecto para que los actores sociales involucrados estén informados de las actividades a ejecutarse y las implicancias que estas generaran en sus contextos, como ser, los posibles impactos previstos o accidentales a cualquier infraestructura pública o privada por efecto del tránsito de vehículos o el trabajo de maquinaria y equipo en el lugar; o los diferentes cambios que se producen en su diario convivir por las alteraciones en su prácticas y rutinas cotidianas a consecuencia del proyecto.

Se recomienda que el Relacionador Comunitario realice un seguimiento continuo de la aplicación de los distintos planes que ejecutará la Contratista, entre ellos, el Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar (PHSOB). Todo ello con la finalidad de resguardar la salud de las personas que trabajan para el proyecto y de los pobladores locales, por exposiciones al ruido, emisiones, riesgos de accidentes o transmisión de enfermedades.

## **Factor Económico**

Como parte de las estrategias del Relacionador Comunitario en su trabajo de campo, está la de resaltar los impactos positivos de la ejecución del proyecto, tales como la dinamización de la economía local, a través de la generación de empleo con mano de obra para las actividades que requieran personal no calificado, mayor flujo de personas por la presencia de una vía de comunicación en buen funcionamiento, incremento de las actividades comerciales y la futura expansión de la frontera agropecuaria generada por la mejora en el tránsito que garantiza el transporte de los productos a los distintos mercados.

Así mismo, se tiene que concientizar sobre los cambios en el uso del suelo y las afectaciones a la producción del lugar, que ya se contemplaron entre las primeras actividades de la Liberación del Derecho de Vía, con la cual se entregó al Contratista, el sitio de las obras liberado para las respectivas expropiaciones de viviendas y otras mejoras a ser instaladas en el sitio.

La población del área de influencia directa e indirecta, tiene que saber que todas las actividades a ejecutarse por el proyecto, están reglamentadas por leyes y normas vigentes en el país en cuanto a medio ambiente, carreteras, entre otras. De esta forma, se fortalece la credibilidad, la confianza y la transparencia referente al manejo de los recursos naturales, la ejecución misma del proyecto y el relacionamiento social.

## **Factor Fundamentos de Predominancia Simbólica**

El Relacionador Comunitario, debe inicialmente realizar un diagnóstico de las comunidades donde trabajará permanente y coordinadamente, lo cual le permitirá conocer de primera fuente, los usos y costumbres de la población que se encuentra en el área operativa del proyecto y que será afectada directamente por las distintas actividades a ejecutarse, para que así pueda anticiparse a las posibles reacciones por las afectaciones que se produzcan a los sitios sagrados, de religiosidad o cualquier otro lugar donde las personas realicen sus prácticas culturales.

Igualmente, se tiene que identificar las afectaciones a ruinas arqueológicas, estructuras de valor histórico o áreas de esparcimiento sociocultural, para poder establecer espacios de diálogo, concertación y sobre todo concientización de la importancia de la ejecución del proyecto en el desarrollo local, regional y nacional.

Se tiene que propiciar un constante flujo de comunicación para mitigar los impactos producidos por la presencia de personas foráneas en el lugar que pueden afectar las conductas tradicionales de las familias.

### **4.9.8. Lineamientos para la elaboración del Programa de Relacionamiento**

## Comunitario

El Programa de Relacionamento Comunitario (PRC) es un Programa integral de gestión social, que tiene la finalidad de establecer lineamientos para promover y asegurar un relacionamiento efectivo con la población directa e indirectamente involucrada en el desarrollo del proyecto. La adecuada implementación y seguimiento del Programa, permitirá establecer un entorno social favorable que posibilitará la óptima ejecución del proyecto.

### 4.9.8.1. Objetivos

#### **Objetivo General**

El objetivo general de Programa de Relacionamento Comunitario es facilitar la gestión de proyectos a través de la construcción de relaciones, efectivas y duraderas, con la población del área de influencia directa e indirecta para prevenir o mitigar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos ocasionados por la ejecución del proyecto en el medio económico, político, social y cultural.

#### **Objetivos Específicos**

- Mantener informadas a los municipios y comunidades de forma permanente del avance del proyecto.
- Fortalecer los vínculos sociales generando espacios de participación y concertación que permitan anticiparse a probables situaciones conflictivas de índole social.
- Obtener retroalimentación en función al conocimiento y experiencia de la población sobre temas particulares de la región en que se desarrolla el proyecto.
- Identificar las estrategias que garanticen la implementación óptima del Programa y los mecanismos para su seguimiento y evaluación.

### 4.9.8.2. Responsable del Programa de Relacionamento Comunitario

Se recomienda que para la correcta y eficaz implementación del PRC, el Representante Legal a través del Contratista contemple la contratación de una persona especialista en el área social que se desempeñe como Relacionador Comunitario, para que pueda trabajar en cada uno de los municipios o comunidades involucrados, o en su defecto, varios especialistas que cubran el área, ello dependerá del alcance del proyecto.

Asimismo, se debe contar con una oficina de Relacionamento Comunitario cerca al área operativa del proyecto para facilitar sus visitas e ingresos al campo, reuniones o talleres. Esta oficina debe disponer de los equipos y tecnología necesaria, como ser, un sistema de radio que ayudará a mejorar la comunicación con los distintos equipos de trabajo y brindar

una respuesta rápida y oportuna ante cualquier demanda o solicitud. De igual manera, para mantener a la población informada, se tiene que contar permanentemente con un juego de planos del tramo en rehabilitación, con indicaciones de los avances, tratamiento dado, situación de los problemas surgidos y un cronograma de ejecución actualizado.

El Relacionador Comunitario deberá ser un profesional formado en Ciencias Sociales, con la experiencia necesaria para llevar a cabo el trabajo de campo en este tipo de proyectos viales, los cuales requieren de conocimientos específicos en el rubro para desempeñarse eficientemente. Entre sus principales funciones está, la elaboración de un Plan de Trabajo con sus respectivas etapas y actividades y organizado acorde a los tres grandes momentos de comunicación en el municipio o comunidad detallados a continuación:

#### 4.9.8.3. Plan de Trabajo Comunitario

##### ***Primer Momento: Antes del inicio de obra***

Esta etapa contempla la realización de las siguientes actividades:

- Diagnóstico Comunitario.
- Elaboración de un Plan de Comunicación.
- Diseño de un sistema de gestión de quejas.
- Elaboración de un Procedimiento de Resolución de Conflictos

##### **Diagnóstico Comunitario**

Este diagnóstico permitirá al Relacionador Comunitario conocer y analizar la realidad de manera directa, comprender su situación, identificar los posibles problemas u obstáculos que podrían perjudicar la ejecución del proyecto y así prever las mejores medidas de mitigación. Todo ello servirá como base fundamental en la planificación y ejecución de su trabajo.

Como parte de este diagnóstico, también se podrá identificar al grupo de interés, es decir, todos los actores sociales que de alguna forma estarán involucrados en el PRC y en el desarrollo del proyecto; en este punto, aunque se debe trabajar con la población en su conjunto, se recomienda considerar inicialmente y para la apertura de las comunicaciones a los siguientes:

- Autoridades locales
- Organizaciones Campesinas
- Organizaciones Vecinales (OTBs)
- Organizaciones de Comerciantes
- Organizaciones de Transportistas

- Organizaciones Productivas
- Federación de Juntas Vecinales (FEJUVE)
- Grupos étnicos indígenas y no indígenas.
- Pobladores de Tierras Indígenas Originario Campesinos (TIOCs)
- Medios de Comunicación
- Iglesias
- Instituciones de educación superior (Universidad y/o tecnológicos)
- Instituciones privadas de interés en la comunidad
- Población en general del área del proyecto
- Otros

### **Elaboración de un Plan de Comunicación**

El Plan de Comunicación se convertirá en el principal instrumento del Relacionador Comunitario y este deberá tener como contenido mínimo, las metas, estrategias, públicos objetivos o de interés, las acciones, los mensajes básicos, cronograma y presupuesto.

Las estrategias de comunicación a definirse deben basarse en el diálogo permanente en base al intercambio de información de forma transparente, veraz, oportuna y actualizada. En este contexto, debe incluirse la organización de conferencias u otros eventos que permitan a los medios masivos, involucrarse y transmitir distintas temáticas como el avance de las obras, los recorridos por el tramo planificados, entre otras actividades. Así mismo, es recomendable que estén programadas visitas de campo al área operativa del proyecto con el fin de mostrar las imágenes en tiempo real.

De igual forma, como parte de las estrategias de comunicación, el Relacionador Comunitario, deberá consensuar el Código de Conducta elaborado por el Contratista para sus trabajadores, mismo que será de cumplimiento obligatorio y deberá establecer medidas para garantizar su obediencia, como ser, las llamadas de atención, multas o en casos graves o de reincidencia, podrá incluso contemplar el despido del personal.

Este Código de Conducta será consensuado con la población local y la Supervisión Ambiental actuará como mediador y facilitador en el marco de la relación que mantendrá con las autoridades locales. Una vez consensuado con la población, a través de sus representantes y aprobado por la Supervisión Ambiental, el Código tendrá plena vigencia y como se mencionó anteriormente, será de cumplimiento obligatorio por todas las partes, por lo tanto, el Código tiene que ser coordinado durante el primer mes de trabajo, antes del ingreso del mayor contingente de trabajadores, de forma que sea parte del Contrato entre la Empresa Contratista y sus trabajadores.

Por otra parte, es importante resaltar que cualquier cambio a darse en el proyecto, tiene que ser previamente informado a las autoridades, a la población afectada y si corresponde,

se difundirán por los principales medios de comunicación.

Otra medida a tomar en cuenta por el Relacionador Comunitario, son las notificaciones de entrada y salida, además de las notificaciones de las modificaciones temporales y permanentes al proyecto.

- La notificación de entrada: Tiene que realizarse al menos dos semanas antes del inicio de obras pero es mejor si se hace con mayor anticipación y debe estar enfocada a las autoridades municipales, comunales y propietarios privados. Para ello, se podrán ejecutar reuniones en las que se proporcione información acerca del inicio de las actividades entre otras temáticas, tales como la contratación de mano de obra local, inducción social, aspectos laborales, preventivos, socio-ambientales, de protección a la infraestructura social y económica, etc.

De igual forma, se indicarán los plazos y alcances de los trabajos, incluyendo información acerca de los horarios, la ubicación del campamento, la posibilidad de contar con campamentos móviles y los canales más adecuados para tratar hechos contingentes.

- La notificación de salida: Se tienen que realizar reuniones una vez concluidos los trabajos en el tramo; en esta reunión se informará acerca de la conclusión de los mismos, el cumplimiento de los alcances y cronogramas, así como la explicación de demoras u otros aspectos que hayan causado algún tipo de atención social.
- La notificación de modificación temporal: Se tienen que realizar reuniones en el caso de que exista alguna modificación temporal al proyecto en el tramo en ejecución.
- La notificación de modificación permanente: Se tienen que realizar reuniones en el caso de que exista alguna modificación permanente al proyecto en el tramo en ejecución.

Las distintas reuniones tanto de inicio como de conclusión, se deberán realizar en la misma comunidad y tendrán que ser respaldadas con sus respectivas actas firmadas por los participantes.

El Plan de Comunicación comprende la elaboración de un Plan de Medios en el que el Relacionador Comunitario tiene que realizar un análisis profundo sobre los canales de comunicación utilizados en el municipio o comunidad; debido a que cada lugar tiene características distintas, se podrá evidenciar que mientras en algunos lugares se informan sólo a través de los medios tradicionales, otros utilizan medios alternativos y populares como periódicos semanales producidos dentro de la misma comunidad, radios, entre otros. Ese análisis del sistema de comunicación interna, posibilitará que el mensaje a transmitirse llegue al público seleccionado y se cumplan con los objetivos e impacto deseados.

Cuando ya se definan los medios de comunicación a utilizarse, el Relacionador Comunitario deberá contratar espacios para la difusión de la información concerniente a la vía férrea,

metas alcanzadas, avance de las obras, advertencias necesarias sobre la seguridad social dadas en función a algunas actividades que conllevan riesgo y la realización de reuniones, etc.

El diseño de materiales de difusión también está dentro del Plan de Comunicación y entre los principales materiales de difusión a considerarse se encuentran:

- Tríptico: Este folleto informativo contendrá datos generales del proyecto, de la Contratista y la información de contacto respectiva. Se recomienda utilizarlo en los primeros ingresos o reuniones informativas, considerando que debido a su tamaño y diseño permite tener un mayor impacto en el público objetivo.
- Boletín informativo: Esta publicación tiene que incluir un resumen del proyecto, su avance, la identificación de los impactos, las medidas de mitigación generales, la estructura o vías de comunicación en caso de contingencias, la identificación del personal responsable del proyecto en sitio (a quien pueden dirigirse para realizar consultas o demandas en relación a las actividades del proyecto), identificación de sitios donde se establecerán las oficinas de información permanente, el manual de conducta para los empleados, el cronograma de interacción social como ser los talleres, reuniones, etc. y toda la información que el Relacionador Comunitario considere pertinente.

La distribución deberá ser de manera regular y se puede considerar que la primera edición sea publicada antes del inicio de las actividades. El Boletín será entregado a todos los actores del área de influencia directa e indirecta y se aconseja que su publicación sea trimestral o semestral

- Memoria Audio Visual: Es un recurso muy útil para documentar los trabajos y actividades más significativas durante todo el desarrollo del proyecto y puede estar a disposición para la población que así lo desee.

### **Diseño de un sistema de gestión de quejas**

La gestión de quejas se constituye en un mecanismo de retroalimentación que recoge opiniones y percepciones sobre el desarrollo de las actividades del proyecto y el manejo de quejas, con la finalidad de mejorar el relacionamiento con las partes interesadas. El procedimiento de gestión de quejas es rápido y oportuno y permite que cada queja sea tratada de forma gratuita, equitativa, objetiva e imparcial.

Es sistema implica la utilización de un buzón de quejas; la correspondencia colocada en estos buzones será recogida semanalmente por el Relacionador Comunitario, luego será evaluada por la Contratista en coordinación con las autoridades locales y la supervisión y en conjunto se plantearán las posibles soluciones, las mismas que deberán ser de conocimiento de la comunidad de la que surgió la queja.

Las quejas tendrán que ser atendidas bajo tres acciones: Correctivas, preventivas y de mejora, así se podrá ir eliminando las causas y los problemas reales y/o potenciales relacionados con los reclamos, con la finalidad de prevenir su ocurrencia y recurrencia.

Se puede rescatar diferentes tipos de quejas que pueden surgir y definir un flujo para su tratamiento:

- Recepción y registro de la queja
- Tratamiento de quejas simples.
- Tratamiento de quejas complejas.
- Cierre del proceso de Gestión de quejas
- Registro y archivo de la queja

### **Elaboración de un Procedimiento de Resolución de Conflictos**

Ante la compleja y diversa realidad social, se deberá prever la resolución de conflictos, el cual debe fundamentarse en el mecanismo de la negociación, puesto que éste posibilita la emergencia de soluciones mutuas del tipo ganador – ganador. Es fundamental en esta instancia, concienciar a la población que el mejor escenario para el desarrollo del proyecto está sustentado en una relación armoniosa, basada en el respeto y la confianza.

### ***Segundo Momento: Durante la ejecución del proyecto***

Durante la ejecución del proyecto, el Relacionador Comunitario pone en marcha todos sus planes diseñados y trabaja acorde a un cronograma, el cual le permitirá desempeñarse con mayor facilidad en su trabajo con las comunidades. En este momento, es cuando la población tiene que estar permanentemente informada sobre los avances del proyecto.

### ***Tercer momento: Después de la ejecución del proyecto***

El Relacionador Comunitario, tendrá que hacer un seguimiento a los compromisos asumidos durante la construcción de la obra. Se aconseja que se elabore un Plan de Monitoreo y Evaluación, el cual brindará los lineamientos necesarios con indicadores específicos para identificar el grado de cumplimiento de los objetivos planificados.

## **4.10. CONSULTA PÚBLICA (RECOMENDACIONES GENERALES)**

### **4.10.1. Tipo de manejo**

Socialización y concertación

#### 4.10.2. **Objetivo**

Informar a todo el público que pueda ser afectado por la ejecución del proyecto, acerca de los objetivos y el alcance del mismo, las etapas y actividades a ejecutarse, los diferentes planes y programas que serán implementados en cumplimiento de las políticas de la Contratista y la legislación ambiental vigente y las medidas de prevención y mitigación contempladas, con el propósito de tomar en cuenta sus observaciones, sugerencias y recomendaciones.

#### 4.10.3. **Justificación**

La Consulta Pública, es un proceso que se ejecuta en cumplimiento a lo establecido en el Art. 162° del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) con la finalidad de generar un proceso de diálogo abierto entre todos los actores involucrados en la fase de identificación de impactos antes de la elaboración del EEIA.

El responsable de realizar la Consulta Pública es el Representante Legal de la empresa ejecutora, debiendo ejecutarla en buena fe, de forma transparente, formal y con los mecanismos apropiados; respetando el derecho de la población del área de influencia directa e indirecta, de estar informada de manera oportuna y veraz. Por ello, la importancia de propiciar una retroalimentación efectiva basada en el respeto recíproco, la participación significativa, la confianza y el beneficio mutuo.

Es importante comprender que existen diferencias entre lo que es la Consulta Pública y la Consulta Previa, la cual está instituida en la Constitución Política del Estado como parte del ejercicio de la democracia y los derechos de las naciones y pueblos indígena originario campesino. Es así como en el Art. 30, párrafo II, inciso 15 dicta como derecho de los pueblos indígenas *“a ser consultados mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles. En este marco, se respetará y garantizará el derecho a la consulta previa obligatoria, realizada por el Estado, de buena fe y concertada, respecto a la explotación de los recursos naturales no renovables en el territorio que habitan”*.

También establece que *“Será libre, previa e informada... Se garantiza la participación ciudadana en el proceso de gestión ambiental y se promoverá la conservación de los ecosistemas de acuerdo con la Constitución y la ley. En las naciones y pueblos indígena originario campesinos, la consulta tendrá lugar respetando sus normas y procedimientos propios”*.

Asimismo, el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (1989) en su artículo 6 también norma la Consulta Previa e indica que *“Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán: a) Consultar a los pueblos interesados mediante*

*procedimientos apropiados y en particular a sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente; (...) 2. Las consultas llevadas a cabo en aplicación de este Convenio deberán efectuarse de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.”*

Por su parte, la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2007), establece que: *“Los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los pueblos indígenas interesados por medio de sus instituciones representativas antes de adoptar y aplicar medidas legislativas o administrativas que los afecten, a fin de obtener su consentimiento libre, previo e informado. (Art. 19).”*

De acuerdo a las normas descritas, las principales diferencias a considerar radican en indicadores como el tiempo de ejecución, frecuencia y público objetivo. En relación al tiempo de ejecución y frecuencia, la Consulta Previa se realiza antes de que se tome la decisión de realizar una inversión o la ejecución de una actividad o proyecto, en cambio, la Consulta Pública se la realiza en la etapa de elaboración del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, es decir, cuando ya se ha decidido la ejecución de la actividad o proyecto y puede extenderse a lo largo de la ejecución de la actividad.

La Consulta Previa tiene como público objetivo a las Comunidades Indígenas susceptibles de ser afectadas por las acciones de la actividad y la Consulta Pública al público en general, población indígena y no indígena, susceptible de ser afectada por las acciones de la actividad. (Mendoza, 2014)

#### **4.10.4. Actividades en las que se produce el impacto**

La Consulta Pública no produce impactos en las actividades del proyecto.

#### **4.10.5. Impactos**

La Consulta Pública se efectúa en cumplimiento al Artículo 162º que establece que *“En la fase de identificación de impactos para considerar en un EEIA, el REPRESENTANTE LEGAL deberá efectuar la Consulta Pública para tomar en cuenta observaciones, sugerencias y recomendaciones del público que pueda ser afectado por la implementación del proyecto, obra o actividad. Si en el EEIA no estuviese prevista la misma, la Autoridad Ambiental Competente procederá a someter el EEIA a un periodo de consulta pública y a recabar los informes que en cada caso considere oportunos, antes de emitir la DIA”.*

#### **4.10.6. Alcance**

- Planteamiento de lineamientos para la Consulta Pública

#### 4.10.7. Cobertura espacial

Área de influencia directa e indirecta del proyecto a ejecutarse.

#### 4.10.8. Población beneficiada

Autoridades departamentales, municipales, cívicas, privadas y toda la población del área de influencia directa e indirecta.

#### 4.10.9. Lineamientos para la Consulta Pública

Para la elaboración de la estrategia de Consulta Pública para un proyecto de construcción de ferrocarriles es necesario considerar las características los proyectos viales, puesto que, tienen particularidades que los diferencian en gran manera de los proyectos en otros sectores. De ello dependerá el éxito en el proceso de Consulta Pública.

##### 4.10.9.1. Sustento Normativo

La Consulta Pública se establece en el Artículo 162º del Reglamento de Prevención y Control Ambiental aprobado mediante DS 24176 el 8 de diciembre de 1995 que dicta:

“... En la fase de identificación de impactos para considerar en un EEIA, el Representante Legal deberá efectuar la Consulta Pública para tomar en cuenta observaciones, sugerencias y recomendaciones del público que pueda ser afectado por la implementación del proyecto, obra o actividad...”

##### 4.10.9.2. Objetivo General

Como se mencionó en el punto 3.9.2. El Objetivo General de la Consulta Pública es:

- Informar a todo el público que pueda ser afectado por la ejecución del proyecto, acerca de los objetivos y el alcance del mismo, las etapas y actividades a ejecutarse, los diferentes planes y programas que serán implementados en cumplimiento de las políticas de la Contratista y la legislación ambiental vigente y las medidas de prevención y mitigación contempladas, con el propósito de tomar en cuenta sus observaciones, sugerencias y recomendaciones.

##### 4.10.9.3. Objetivos Específicos

- Sensibilizar a las autoridades locales y a la población del área de influencia, acerca de la importancia del proyecto para el desarrollo a nivel local, regional y nacional.
- Propiciar la participación de las autoridades y la población en el proceso de Consulta Pública de manera oportuna, veraz, transparente, de buena fe y respetando sus usos y

costumbres.

- Brindar al proyecto lineamientos para su ejecución desde la perspectiva social, tomando en cuenta todas las observaciones, sugerencias y recomendaciones realizadas por los directos involucrados.
- Fortalecer el relacionamiento comunitario entre las autoridades e instituciones del área de influencia del proyecto y la Contratista, respetando las observaciones, sugerencias y recomendaciones realizadas en la Consulta Pública.

#### 4.10.9.4. Planificación de la Consulta Pública

Con el propósito de alcanzar los objetivos de la Consulta Pública, se tiene que diseñar y elaborar un plan o estrategia que permitirá programar todas las actividades a realizarse en el proceso, el cual principalmente contiene dos grandes momentos: El primero comprende reuniones con las autoridades locales y actores representativos de cada lugar, para la socialización del proyecto y los objetivos de la Consulta Pública en cumplimiento de la normativa ambiental vigente y el segundo momento incluye el taller(s) de Consulta Pública realizado en cada municipio o comunidad que involucre el proyecto.

Para fines didácticos y para que el proceso sea llevado a cabo de manera óptima, estos dos grandes momentos están divididos en cinco etapas con sus respectivas actividades:

##### **a) Primera Etapa**

El Contratista como primera acción, debe designar al Equipo de Especialistas Responsables de ejecutar el proceso de Consulta Pública, el cual se recomienda que esté conformado por un/a Especialista Social, el Responsable del Proyecto, un/a Especialista Ambiental y un/a Técnico responsable del diseño del Trazo. Sin embargo, de todo el equipo, será el Especialista Social quien deberá encargarse de ejecutar las actividades de cada etapa, trabajando de manera coordinada con el Responsable del Proyecto y las autoridades del área de influencia; los demás integrantes del equipo marcarán su participación en los talleres de Consulta Pública.

Las actividades que contempla esta etapa son las siguientes:

##### **Actividad 1: Identificación de actores sociales involucrados en el proyecto**

Como primera actividad en la planificación de la Consulta Pública, es la identificación de los distintos actores sociales involucrados en el proyecto en el área de influencia directa e indirecta del mismo, considerando que el evento es de carácter abierto y deben asistir una cantidad representativa del lugar. En este punto se recomienda incluir a los siguientes actores locales:

- Autoridades de la Sub Alcaldía
- Autoridades Municipales
- Organizaciones Campesinas (Provincial y Local)
- Organizaciones Vecinales (OTBs).
- Organizaciones de Comerciantes
- Organizaciones de Transportistas
- Federación de Juntas Vecinales (FEJUVE)
- Grupos étnicos indígenas y no indígenas.
- Pobladores de Tierras Indígenas Originario Campesinos (TIOCs)
- Población en general del área del proyecto
- Medios de Comunicación
- Iglesias
- Instituciones de educación superior (Universidad y/o tecnológicos)
- Otros como el SERNAP cuando el proyecto se encuentra al interior de un Área Protegida

El Especialista Social deberá realizar un diagnóstico de los municipios y comunidades involucradas en el proyecto, el cual le permitirá conocer las particularidades de cada lugar, de esta manera sabrá si existe la presencia de comunidades indígenas con o sin saneamiento TIOC (Tierras Indígenas Originario Campesinos), con las cuales se debe tener un tratamiento específico en el relacionamiento y socialización del proyecto, es decir, que se requiere de un análisis con mayor profundidad y cuidado de sus estatutos internos, sus formas de organización, su dinámica socio económica indígena, etc.

### **Actividad 2: Diseño de los materiales impresos y digitales para la Consulta Pública**

Es importante realizar un diseño detallado de todos los materiales de divulgación y elegir los formatos y técnicas adecuadas a utilizarse antes y durante el proceso de Consulta Pública; al hacerlo se tienen que considerar diferentes condiciones del lugar, como por ejemplo la disponibilidad de energía eléctrica y de salones para la realización de reuniones o talleres. Al diseñar los materiales, también se tiene que hacer un diagnóstico del público objetivo, con el fin de elaborar los materiales acordes a su nivel educativo y realidad sociocultural; de esta manera se asegurará que el mensaje llegue de manera efectiva.

Entre los materiales mínimos a considerar se presentan los siguientes:

- Invitaciones para la Consulta Pública
- Folletos, cartillas o documentos de divulgación
- Presentaciones en Power Point (para los talleres de Consulta Pública en lugares que cuenten con energía eléctrica)
- Papelógrafos informativos o rotafolios (para los talleres de Consulta Pública en los lugares que no cuenten con energía eléctrica)

- Actas
- Planilla de Participantes/Asistencia
- Comunicados de Prensa
- Programa Tentativo para el taller de Consulta Pública
- Otros

### **Actividad 3: Elaboración del cronograma de reuniones y el taller de Consulta Pública.**

El Especialista Social Responsable de la Consulta Pública, deberá elaborar un cronograma tentativo para las reuniones y el taller, el cual debe ser consensuado con las autoridades de cada municipio y comunidad en la que se los vaya a realizar. De esta forma, se asegura una mejor planificación y mayor asistencia de los involucrados, siempre teniendo en cuenta los tiempos de difusión y el calendario de actividades de cada lugar.

### ***b) Segunda Etapa***

La finalidad de la segunda etapa es el consenso y la socialización del proyecto a las principales autoridades y actores representativos de cada lugar y la preparación logística del taller

Incluye las siguientes actividades:

#### **Actividad 1: Realización de reuniones con las principales autoridades y actores representativos de cada lugar.**

El primer objetivo de esta actividad es, socializar el proyecto brindando datos de la Contratista, información general del proyecto con apoyo de los materiales o documentos de divulgación y sensibilizar acerca de su importancia para el desarrollo local, regional y nacional. Así mismo, se tiene que remarcar los objetivos, la importancia de la realización de la Consulta Pública en cumplimiento a la normativa ambiental y presentar al personal que intervendrá en las tareas de campo. En esta instancia, se propone que finalizada la reunión, se redacte un Acta que formará parte del informe del proceso de Consulta Pública.

El segundo objetivo de las reuniones con las autoridades locales, es consensuar el cronograma tentativo elaborado para los talleres de Consulta Pública, así como también, los salones o espacios disponibles para la ejecución del mismo. De igual manera, se analizarán los mecanismos más apropiados para lograr la asistencia de los involucrados, tomando en cuenta todos los factores posibles como por ejemplo, la población de comunidades que se encuentran muy alejadas y son poco accesibles.

En estos casos, se deberá coordinar con las autoridades del municipio con el propósito de lograr su participación en el taller de Consulta Pública. Así mismo, se sugiere que las

reuniones sean realizadas en poblaciones de fácil acceso, que además cuenten con las facilidades como sistema de transporte continuo, entre otros.

En estas reuniones también deberán definirse las estrategias de difusión del evento, con la finalidad de alcanzar el impacto deseado, ello implica la elección de los medios de comunicación más idóneos para la difusión. En este aspecto, se tiene que reflexionar sobre las radiodifusoras más escuchadas localmente, su alcance, los horarios de mayor audiencia (que generalmente son en la madrugada y en la noche) y hasta su calidad en la señal.

De la misma forma, se debe examinar los canales de televisión preferidos por la población del área de influencia directa e indirecta; sólo así se podrá realizar una elección adecuada de los medios de comunicación. Mientras más publicitado sea el evento, mayor respaldo y legitimación tendrá el mismo. Finalmente, el Especialista Social deberá guardar los recibos de contratación de estos servicios, para que al concluir el proceso, los incorpore en el informe final.

#### **Actividad 2: Preparación de la logística del taller de Consulta Pública**

Como el Especialista Social ya identificó previamente a los actores sociales de interés y consensuó las fechas y los salones para los talleres, tiene las herramientas principales para la organización de los mismos. Para lo cual, se recomienda que se prepare toda la logística que implica el tener a disposición el salón, prever los equipos comunicacionales a utilizarse (data show, pizarras u otra superficie blanca para la proyección, micrófonos si fuera necesario, etc.) y además, debe buscar y asegurar el servicio para el refrigerio que brindará a los asistentes.

#### ***c) Tercera Etapa: Invitación y difusión del taller de Consulta Pública***

La estrategia de difusión seleccionada garantizará el éxito de asistencia en el taller de Consulta Pública. Esta etapa comprende las actividades desglosadas a continuación:

##### **Actividad 1: Invitación Formal al taller de Consulta Pública.**

El Especialista Social debe verificar que las invitaciones formales al evento estén firmadas por el Representante Legal, autoridades municipales o el Consultor, que sean entregadas a los actores sociales identificados, así como también confirmar la asistencia de los mismos, con el fin de poder planificar la logística del taller conociendo el número aproximado de asistentes.

##### **Actividad 2: Difusión del taller de Consulta Pública.**

Se aconseja que la difusión del taller de Consulta Pública, comience con tres semanas de anticipación y se haga de forma continua. En esta instancia, se contratan a las

radiodifusoras y los canales de televisión y se les entrega el comunicado de invitación al evento, el cual mínimamente debe contener el nombre del proyecto, el nombre de la Contratista, el objeto de la invitación, el lugar, la fecha y la hora.

#### ***d) Cuarta Etapa: Realización del Taller de Consulta Pública***

En esta etapa se involucra todo el Equipo Especialista Responsable de la Consulta Pública (Especialista Social, Responsable del Proyecto, Especialista Ambiental y un/a Técnico responsable del diseño del Trazo.) y se contempla como única y principal actividad la ejecución del mismo considerando la metodología participativa (Jara:2000)

##### **Actividad 1: Ejecución del Taller de Consulta Pública-Metodología**

Se recomienda dividir el taller en 4 partes:

###### Parte 1: Introducción del Taller

En la primera parte del taller, los asistentes deberán inscribirse en una lista previamente diseñada, luego la máxima autoridad presente o en su defecto el responsable del proyecto realizará la inauguración del mismo, mencionando la finalidad del evento y presentando al equipo de trabajo. Posteriormente, se recomienda que tome la palabra el Especialista Social quien explicará la metodología del evento, incluyendo las características de los materiales de divulgación entregados y la importancia de realizar el Acta al concluir el evento. Consecutivamente, deberá realizar una breve introducción del taller destacando la relevancia del proyecto para el desarrollo local y nacional.

###### **Parte 2: Presentación del Proyecto**

La segunda parte del taller la podrá llevar a cabo el Especialista Social con el apoyo y la intervención de los especialistas ambientales y el técnico responsable del diseño del trazo; el objetivo es informar sobre:

- El alcance y las diferentes etapas y actividades del proyecto.
- Las especificaciones técnicas del proyecto, incluyendo información a detalle del eje definitivo, justificación de su trazo y las variantes que pueden surgir durante la construcción; aspectos particulares del tramo en cada municipio o comunidad, etc. Así también, temas generales del PRP (Programa de Reposición de Pérdidas) referentes a las afectaciones. Todo ello con ayuda de un cuadro descriptivo que estará en la diapositiva proyectada o el material visual seleccionado para tales fines (papelógrafos, rotafolios, etc.)
- Los impactos ambientales identificados y las medidas de prevención y mitigación propuestas.

- Los diferentes Planes y Programas a ser implementados por la Contratista en cumplimiento de la normativa ambiental.

### Parte 3: Plenaria

La tercera parte del taller deberá ser dedicado a la plenaria, basada en participación activa de los participantes y en la cual el Responsable del Proyecto junto con los especialistas tendrán que responder a las dudas e inquietudes de la población, propiciar un diálogo abierto, franco y de buena fe, sobre los impactos socio ambientales que se pudieran generar en su comunidad o municipio y las medidas de prevención o mitigación a considerarse para la óptima ejecución del proyecto.

### Parte 4: Registro de las observaciones, sugerencias y recomendaciones.

Finalmente, el Especialista Social inicia la redacción del Acta correspondiente, incluyendo los temas tratados en el taller y registrando las observaciones, sugerencias y recomendaciones de todos los participantes y es importante dejar una copia a las principales autoridades del lugar. Luego deberá realizar una breve conclusión y el cierre del taller.

A continuación en el Cuadro nº 17, a modo de guía, se presenta un modelo del Programa Tentativo del Taller de Consulta Pública.

Cuadro nº 17 Programa Tentativo

NO.	ACTIVIDADES
1	Inscripción de Participantes
2	Entrega de materiales o documento de divulgación
3	Inauguración del evento
4	Presentación de equipo de trabajo y metodología del taller
5	Introducción al Proyecto
6	Presentación de la información técnica, operativa, los impactos socio ambientales contemplados y las medidas de prevención, mitigación.
6	Plenaria
7	Conclusiones y elaboración del acta.
8	Lectura y aprobación del acta.
9	Firma del acta
10	Clausura del Taller
11	Refrigerio

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la duración de los talleres, se recomienda no excederse de las 4 horas, aunque esto depende de las características del proyecto, la dinámica y las costumbres de cada municipio o comunidad.

### e) Quinta Etapa: Presentación del Informe del Proceso de Consulta Pública

La quinta etapa está referida al trabajo de gabinete que tiene que realizar el Especialista Social, procediendo a la redacción de un informe detallado del proceso de Consulta Pública con la siguiente documentación de respaldo:

- Cartas de invitación firmadas en señal de recepción.
- Planilla de asistentes.
- Presentación audiovisual del proyecto utilizada en el
- Material de divulgación entregado a los asistentes.
- Acta del taller de Consulta Pública.
- Memoria fotográfica.
- Facturas o recibos de los medios de comunicación masiva (radio, televisión, etc.) contratados para la difusión de los talleres de Consulta Pública.

Si bien los lineamientos para la Consulta Pública descritos en el presente manual, contempla la realización de reuniones y un taller de Consulta Pública, no se tiene que descartar la posibilidad de que se necesite realizar más de uno, esto estará en función a la necesidad y el alcance del proyecto.

Considerando que entre la elaboración del Diseño Final, hasta el inicio de obras pueden transcurrir un par de años o más, será necesario que se incluya un proceso de socialización previo 1 ó 2 meses antes del inicio de obras, en el que se informe nuevamente las características del proyecto y se presente el cronograma actualizado de ejecución de obras.

En caso de realizarse actividades de mantenimiento también deberá realizarse una fase de socialización previa al inicio de obras.

#### **4.11. INCORPORACIÓN DEL ENFOQUE DE GÉNERO**

La incorporación de equidad de género en la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de un proyecto de construcción de vía férrea no sólo consiste en involucrar a las mujeres, niños y niñas, ancianos en los proyectos, sino garantizar su participación activa en la toma de decisiones en todas las etapas del proyecto.

Se debe aplicar una metodología participativa para la inclusión del enfoque de género que pueden ser las siguientes:

- Mapas parlantes
- Talleres participativos
- Talleres con grupos focales
- Entrevistas
- Charlas informales
- Recorridos de campo
- Viajes de intercambio de experiencias

## 5. BIBLIOGRAFÍA

ABC - PCA. 2010. Manual ambiental para carreteras, Metodologías y especificaciones. Tomo II, Administradora Boliviana de Carreteras, La Paz, Bolivia.

ADIF. 2007. Manual de dirección de obras de plataforma (MDO). Primera Edición, Dirección general de proyectos de alta velocidad, España.

ADIF. 2007. Procedimiento general de gestión y coordinación de actividades ambientales. Primera Edición, España.

Álvarez, G., Baulies, X., Delibes, A., Echeverría, D., Gonzales, M., Manzanares, MT., Pérez, E., Ursúa, C. 2006, Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Primera Edición, Artes Gráficas Suárez Barcala, S.L. España.

Banco Interamericano de Desarrollo. 2001. Revisión de la Evaluación del Impacto Ambiental en Países de América Latina y el Caribe. Metodología, Resultados y Tendencias. Centro de Estudios para el Desarrollo. Espinoza, G. y Alzina, V. (eds.). Santiago – Chile.

Canter, L. 1996. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Segunda Edición, McGraw Hill, Colombia.

Carrasco, M., Enríquez, A., Rodríguez, J., García, M., Ruiz, S. 2011. Evaluación, corrección y seguimiento ambiental en el diseño, construcción y explotación de los proyectos de infraestructuras lineales de transporte (I). Protocolos para la elaboración y análisis de los estudios de impacto ambiental de carreteras y ferrocarriles. Madrid, España.

Carrasco, M., Enríquez, A., Rodríguez, J., García, M., Ruiz, S. 2011. Evaluación, corrección y seguimiento ambiental en el diseño, construcción y explotación de los proyectos de infraestructuras lineales de transporte (II). Manual para el diseño de medidas protectoras, correctoras y compensatorias. Madrid, España.

Gaceta Oficial de Bolivia, Constitución Política del Estado, La Paz – Bolivia, 2009.

Gaceta Oficial de Bolivia, Ley de Medio Ambiente No. 1333. La Paz Bolivia. 1995.

Gaceta Oficial de Bolivia, Reglamento a la Ley 3425 para el Aprovechamiento y Explotación de Áridos y Agregados y Reglamento Ambiental para el Aprovechamiento de Áridos y Agregados, Decreto Supremo No. 0091. La Paz – Bolivia, 2009

Gaceta Oficial de Bolivia, Reglamentos a la Ley No. 1333 del Medio Ambiente. Decreto Supremo No. 24176. La Paz Bolivia. 1995. La Paz – Bolivia. 2002, 2005 y 2006

Gaceta Oficial de Bolivia. Ley de Aguas. Elevada al rango de ley el 28 de noviembre de

1906.

Gaceta Oficial de Bolivia. Ley de Competencia de los Gobiernos Municipales en el manejo de áridos y agregados No. 3425. La Paz – Bolivia. 2006

Gaceta Oficial de Bolivia. Modificaciones a los Reglamentos a la Ley No. 1333 del Medio Ambiente. Decretos Supremos No. 26705, 28499, 28592.

Gaceta Oficial de Bolivia. Ley Forestal. Ley 1700. La Paz – Bolivia

Gaceta Oficial de Bolivia. Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar. Decreto Ley N°. 16998 de 2 de agosto de 1979

Gaceta Oficial de Bolivia. Ley General de Trabajo. Elevada a rango de Ley el 8 de diciembre de 1942

Gaceta Oficial de Bolivia. Ley General de Transporte. Ley N° 165 de 16 de agosto de 2011.

Gonzales Figueredo, M. 2004. Guía de gestión ambiental subsector férreo, Dirección de desarrollo sectorial sostenible. Imprenta Nacional de Colombia. Colombia

Jara, O. 2000. La Concepción Metodológica Dialéctica, los Métodos y las Técnicas Participativas en la Educación Popular. Costa Rica: Centro de Estudios y Publicaciones Alforja.

Mendoza, S. 2014. Proyectos en Entornos Conflictivos. La Consulta Previa y Participación Ciudadana (Vol. 1). La Paz, Bolivia.

Nuevo Central Argentino. 2014. Manual Integral de Vías. No muestra especificaciones.

SERNAP. 2009. Guía Metodológica para la Elaboración de: Fichas Ambientales y Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental en Áreas Protegidas de Bolivia, y sus zonas de influencia. La Paz, Bolivia.

Valladares, F., Balager, L., Mola, I., Escudero, A., Alfaya, V. 2011, Restauración ecológica de áreas afectadas por infraestructuras de transporte, bases científicas para soluciones técnicas. Primera Edición, AGSM Artes Gráficas, Madrid, España.

## 6. CUMPLIMIENTO DE POLÍTICAS DEL BID

<b>Manual Ambiental para Construcción de Vías Férreas</b>		
<b>OP – 703 Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas</b>		
<b>POLÍTICA</b>		
<p><b>B.2. Legislación y regulaciones nacionales</b> Cumplimiento de legislación y las normativas ambientales del país en el que se está desarrollando la operación.</p>	<b>Cumple</b>	El Manual hace referencia a la obligación de obtener licencias ambientales de manera previa a la construcción. Incluye consulta pública y previa a pueblos Indígenas.
<p><b>B.5. Requisitos de evaluación ambiental</b></p> <p>La preparación de las Evaluaciones Ambientales (EA), sus planes de gestión asociados y su implementación son responsabilidad del prestatario. El Banco exigirá el cumplimiento de estándares específicos para la realización de Evaluaciones de Impacto(EIA), Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE), Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y análisis ambientales, tal y como se definen en esta Política y como aparecen detallados en los Lineamientos de Implementación.</p> <p>El proceso de EIA deberá incluir como mínimo: preevaluación y caracterización de impactos; consulta adecuada y oportuna y proceso de difusión de información; examen de alternativas, en las que se incluye como opción la alternativa sin proyecto Los PGAS deberán estar listos para su revisión durante la misión de análisis/revisión ambiental.</p>	<b>Cumple</b>	Introduce recomendaciones para la elaboración del EEIA requiriendo la preevaluación y caracterización de impactos, consulta oportuna y proceso de difusión, así como información para la elaboración de Planes de Gestión Ambiental y Social.

<p><b>B.6. Consultas</b></p> <p>Como parte del proceso de evaluación ambiental, las operaciones clasificadas bajo las Categorías “A” y “B” requerirán consultas con las partes afectadas y se considerarán sus puntos de vista. También se podrá llevar a cabo consultas con otras partes interesadas para permitir un rango más amplio de experiencias y perspectivas. Las operaciones de Categoría “A” deberán ser consultadas por lo menos dos veces durante la preparación del proyecto, durante la fase de delimitación de los procesos de evaluación o revisión ambiental, y durante la revisión de los informes de evaluación. Para las operaciones de Categoría “B” se deberán realizar consultas con las partes afectadas por lo menos una vez, preferentemente durante la preparación o revisión del PGAS, según se acuerde con el prestatario. Para propósitos de la consulta se deberá suministrar la información en los lugares, idiomas y formatos que permitan consultas de buena fe con las partes afectadas, y se formen una opinión y hagan comentarios sobre el curso de acción propuesto. Las EIA u otros análisis relevantes se darán a conocer al público de forma consistente con la Política de Disponibilidad de Información (OP-102) del Banco. Durante la ejecución del proyecto las partes afectadas deberían ser informadas sobre las medidas de mitigación ambiental y social que les afecte, según se defina</p>	<p><b>Cumple</b></p>	<p>Consulta ambiental establecida en la reglamentación para proyectos categoría 1 y 2.</p> <p><b>Recomendación:</b> Considerando que entre la elaboración del proyecto, hasta el inicio de obras puede transcurrir un par de años o más, será necesario que se incluya un proceso de socialización antes del inicio de obras (1 o 2 meses) en el que se informe nuevamente sobre las características del Proyecto, sus impactos y se presente el cronograma de ejecución de obras.</p> <p>En caso de realizarse actividades de mantenimiento similares a las descritas en el Manual Ambiental de Carreteras, deberá incluirse una fase de socialización previa al inicio de obras.</p> <p>El proceso de socialización permitirá también consolidar la información del PGAS (Bancos de Préstamo, etc).</p>
---	----------------------	---



<p>en el PGAS.</p>		
<p>B.9. Hábitats naturales y sitios culturales El Banco no apoyará operaciones y actividades que en su opinión conviertan o degraden significativamente hábitats naturales críticos o que dañen sitios de importancia cultural crítica. Siempre que sea posible, las operaciones y actividades financiadas por el Banco se ubicarán en tierras y sitios previamente intervenidos. El Banco no respaldará operaciones que involucren una conversión significativa o la degradación de hábitats naturales tal y como se definen en la presente Política, a menos que: (i) no existan alternativas viables que el Banco considere aceptables; (ii) se hayan hecho análisis muy completos que demuestren que los beneficios totales derivados de la operación superan ampliamente sus costos ambientales; y (iii) se incorporen medidas de mitigación y compensación que el Banco considere aceptables—incluyendo, según se requiera, aquellas encaminadas a minimizar la pérdida de hábitat y a establecer y mantener un área protegida ecológicamente similar—y que estén adecuadamente financiadas, implementadas y supervisadas.</p>	<p><b>Cumple</b></p>	<p>Establece la obligación de cumplir con normas vigentes que regulan estos bienes, además de la obtención de permisos, autorizaciones y licencias de manera previa a la intervención. Establece prohibiciones y cuidados especiales en caso de intervención.</p> <p><b>Recomendación:</b> Deberá incluir entre los requisitos un acuerdo o convenio suscrito con los responsables de áreas protegidas, que certifique el conocimiento del proyecto ferroviario sus impactos, medidas de mitigación y las recomendaciones específicas para evitar que los mismos afecten el área protegida esta ubicada en el área de influencia directa o indirecta.</p>
<p>B.11. Prevención y reducción de la contaminación Las operaciones financiadas por el Banco incluirán, según corresponda, medidas destinadas a prevenir, disminuir o</p>	<p><b>Cumple</b></p>	<p>Incluye recomendaciones para la prevención y reducción de contaminación en áreas industriales, campamentos, etc.</p>

<p>eliminar la contaminación resultante de sus actividades.</p> <p>El Banco requerirá que sus clientes cumplan con los estándares de emisiones y vertimientos de fuentes específicas reconocidos por los bancos multilaterales de desarrollo. Con base en las condiciones locales y la legislación y normativas nacionales, el informe de evaluación ambiental o el informe de gestión ambiental y social justificarán, de manera consistente con esta Directiva, los estándares seleccionados para cada operación en particular</p>		
<p>Política Operativa de Reasentamiento Involuntario OP-710</p>	<p><b>Cumple</b></p>	<p>El Estudio a diseño final del Proyecto, debe incluir un Programa de Reposición de Pérdidas (PRP), que identifique el número de afectados, costo y formas de solución, <i>determinando que durante la etapa de construcción se proceda a la Liberación del Derecho de Vía</i> a través de la aplicación del PRP.</p> <p><b>Recomendación:</b> Se sugiere revisar la determinación de asignar la responsabilidad de implementar el PRP al Contratista y considerar la inclusión de un equipo independiente del Contratista que ingrese de manera previa para la liberación del DDV y que asegure la atención necesaria a los posibles afectados.</p> <p>La planificación de la LDDV, puede ser progresiva en función del avance de obras.</p>
<p>OP – 765 Política Operativa sobre</p>	<p><b>Cumple</b></p>	<p>Incluye la Consulta Previa a</p>

Pueblos Indígenas		pueblos indígenas, originarios y campesinos, en el marco de la CPE, asegurando que los mismos tengan conocimiento del Proyecto y sus impactos salvaguardando de esta manera sus derechos.
OP – 102 Política de Acceso a la Información	<b>Cumple</b>	<p>Consulta Pública y Consulta Previa. Plan de Relacionamento Comunitario.</p> <p>Establece lineamientos para la elaboración del Plan de Relacionamento Comunitario que incluye: I. Plan de Comunicación, Sistema de recepción de quejas y resolución de conflictos.</p> <p><b>Recomendación:</b> Debe complementarse el texto de “Notificaciones” con la notificación de modificaciones temporales y permanentes al proyecto, no solo de entrada y salida.</p> <p>Respecto a la notificación de entrada, está enfocada a las autoridades municipales, comunales y propietarios privados entendemos que estos últimos son los afectados por el DDV. El plazo fijado “por lo menos con una semana de anticipación”, parece insuficiente sobre todo considerando que la propuesta establece que es el mismo contratista quien realizará la liberación del DDV.</p> <p>Es necesario que analice el Equipo Consultor, que entre la aprobación del proyecto, la liberación del DDV y el inicio de obras, puede transcurrir un par de años o más,</p>

		<p>por tanto, las condiciones inicialmente identificadas pueden tener variaciones.</p> <p>Por otra parte, es necesario que se incorpore la previsión de tener un equipo responsable de la liberación del DDV, independiente del Contratista que podrá atender y resolver cualquier problema o variación antes del inicio de obras, asegurando de esa manera que se eviten demoras para el proyecto.</p>
<p>OP – 761 Política Operativa de Igualdad de Género.</p>	<p><b>Cumple</b></p>	<p>Para cumplir el Manual Ambiental de Construcción de Ferrovías, se han incorporado en el texto mecanismos que aseguren la participación efectiva y equitativa de mujeres y hombres afectados.</p> <p>Respuesta. En el punto 4.11 se ha incorporado el enfoque de género con algunas recomendaciones para incorporar la equidad de género en la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de un proyecto de construcción de vía férrea.</p>



**#ConGrandesObrasCambiamosLaHistoria**