

**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ENTREGABLE 2.3.1: MANIFESTACIÓN GENERAL
DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTA DE LOS
TÚNELES DEL CRISTO REDENTOR Y CARACOLES**



Cristóbal Bordiú 19-21, 5º. 28003 Madrid · T. 91 553 1763 · F. 91 554 9396
geocontrol@geocontrol.es · www.geocontrol.es

ENTREGABLE 2.3.1: MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTA DE LOS TÚNELES DEL CRISTO REDENTOR Y CARACOLES

ÍNDICE

0. DOCUMENTO DE SÍNTESIS	1
0.1. OBJETO DEL PROYECTO Y LA MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL	1
0.2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	2
0.3. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES	3
0.4. EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO	4
0.5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	5
0.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	6
1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. SOLICITANTE RESPONSABLE DE LA OBRA Y AUTOR DE LA MGIA	8
1.1.1. <i>Profesional encargado de la confección de la MGIA</i>	8
1.1.2. <i>Solicitante</i>	8
1.1.3. <i>Domicilio real</i>	8
1.1.4. <i>Domicilio legal</i>	8
1.2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	8
1.2.1. <i>Normativa ambiental Argentina</i>	8
1.2.2. <i>Normativa ambiental Chile</i>	11
1.2.3. <i>Políticas de BID aplicables al Proyecto</i>	14
1.2.3.1. Política Operativa de Medio Ambiente y Cumplimiento Salvaguardias del BID, OP-703	15
1.2.3.2. Política Operacional de Acceso a Información del BID, OP-102	15
1.2.3.3. Política Operacional de Equidad de Género en el Desarrollo del BID, OP- 761	16
1.2.3.4. Política de gestión de riesgo de desastre, OP-704	16
1.3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA DE LA MGIA	16
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	18
2.1. LOCALIZACIÓN	18
2.2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	20
2.3. EXAMEN DETALLADO DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	24
2.4. MATERIALES A UTILIZAR	25
2.5. SUELO A OCUPAR	26
2.6. OTROS RECURSOS NATURALES NECESARIOS DE ELIMINAR O AFECTAR PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	27
2.6.1. <i>Agua para uso en la obra</i>	27
2.6.1.1. Fuente de provisión de agua en el sector argentino	28
2.6.1.2. Fuente de provisión de agua en el Sector chileno	29
2.6.2. <i>Abastecimiento de Agua Potable</i>	30
2.6.3. <i>Yacimientos y empréstitos</i>	31
2.6.3.1. Estimación de necesidad de materiales térreos en las obras	31
2.6.3.2. Localización de yacimientos y empréstitos	32
2.6.3.2.1. Empréstitos del sector chileno	32
2.6.3.2.2. Empréstitos del sector argentino	33
2.7. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS, VERTIDOS, EMISIONES U OTRO DERIVADO DE LA ACTUACIÓN, EN FASE DE OBRA Y OPERACIÓN	34
2.7.1. <i>Materiales sobrantes de la excavación</i>	34
2.7.2. <i>Botaderos de tierras sobrantes</i>	35
2.7.2.1. Botaderos del sector chileno	36
2.7.2.2. Botaderos del sector argentino	37
2.7.3. <i>Otros residuos</i>	38

2.7.4.	<i>Vertidos líquidos</i>	39
2.7.5.	<i>Emisiones atmosféricas</i>	40
2.8.	EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS VIABLES	40
2.8.1.	<i>Alternativa 0: Situación sin proyecto</i>	42
2.8.2.	<i>Alternativa 1: Ampliación de los túneles y construcción de galerías de interconexión en dos fases sucesivas</i>	44
2.8.2.1.	Situación actual del Túnel Caracoles	45
2.8.2.2.	Situación actual del Túnel Del Cristo Redentor	47
2.8.2.3.	Características más importantes de la ampliación del Túnel Caracoles	52
2.8.2.4.	Características más importantes de la ampliación del Túnel Del Cristo Redentor	56
2.8.2.5.	Características de las galerías de interconexión	57
2.8.2.6.	Sistema de drenaje de los Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles	59
2.8.2.7.	Reacondicionamiento de zonas de portales	63
2.8.2.8.	Duración estimada de las actividades	73
2.9.	DESCRIPCIÓN DE LAS EXIGENCIAS PREVISIBLES EN EL TIEMPO SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL SUELO Y OTROS RECURSOS NATURALES	74
3.	INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVES	75
3.1.	ESTUDIO DEL ESTADO DEL LUGAR Y DE SUS CONDICIONES AMBIENTALES	75
3.2.	TIPOS EXISTENTES DE OCUPACIÓN DEL SUELO	76
3.2.1.	<i>CORINE Land Cover y PPOT Ley Nº 8.999 de la Provincia de Mendoza</i>	76
3.2.2.	<i>Usos de suelo</i>	81
3.3.	APROVECHAMIENTO DE OTROS RECURSOS NATURALES	81
3.4.	IDENTIFICACIÓN, CENSO, INVENTARIO, CUANTIFICACIÓN CARTOGRAFÍA DE TODOS LOS ASPECTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR EL PROYECTO	82
3.4.1.	<i>Climatología</i>	82
3.4.2.	<i>Atmósfera: calidad del aire y ambiente sonoro</i>	87
3.4.3.	<i>Geología</i>	90
3.4.3.1.	Aspectos geomorfológicos y estructurales	91
3.4.3.2.	Estudio litológico	93
3.4.4.	<i>Edafología</i>	100
3.4.5.	<i>Hidrología e hidrogeología</i>	103
3.4.5.1.	Hidrología	103
3.4.5.2.	Hidrogeología	106
3.4.5.3.	Glaciares	108
3.4.6.	<i>Vegetación</i>	111
3.4.6.1.	Fuentes de información	111
3.4.6.2.	Descripción general de la vegetación	112
3.4.6.3.	Catálogo florístico	116
3.4.6.4.	Unidades cartografiadas en la zona de estudio	117
3.4.6.5.	Clasificación de la vegetación	122
3.4.7.	<i>Fauna</i>	124
3.4.7.1.	Fuentes de información	124
3.4.7.2.	Descripción general	124
3.4.7.3.	Catálogo faunístico	125
3.4.7.4.	Especies singulares y amenazadas	128
3.4.8.	<i>Paisaje</i>	130
3.4.8.1.	Descripción general y componentes del paisaje	131
3.4.8.2.	Unidades de paisaje	132
3.4.8.3.	Análisis paisajístico de la ubicación de los nuevos empréstitos y botaderos en la vertiente argentina	138
3.4.9.	<i>Figuras De Protección</i>	139
3.4.9.1.	Espacios protegidos en Chile	139
3.4.9.2.	Espacios protegidos en Argentina	140
3.4.9.3.	Situación de las áreas protegidas respecto a la zona del Proyecto	142
3.4.10.	<i>Aspectos demográficos y económicos</i>	143
3.4.10.1.	Territorio, Población, Infraestructuras y Equipamientos	143
3.4.10.2.	Desarrollo Económico	147
3.4.10.3.	Comunidades indígenas	152
3.4.10.4.	Infraestructuras de transporte	152
3.4.10.5.	Estudio de tránsito y condicionantes al mismo en el Paso Internacional	154
3.4.11.	<i>Patrimonio cultural</i>	156

3.4.11.1.	Patrimonio cultural protegido	156
3.4.11.2.	Arqueología	157
3.4.11.3.	Interés paisajístico-cultural de la zona	159
3.4.12.	<i>Riesgos naturales</i>	161
3.4.13.	<i>Pasivos ambientales</i>	166
3.5.	DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVES Y SU JUSTIFICACIÓN	167
3.6.	DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN CARTOGRÁFICA DEL TERRITORIO O CUENCA ESPACIAL AFECTADA POR EL PROYECTO PARA CADA UNO DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DEFINIDOS	167
3.7.	ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL Y FUTURA CON Y SIN ACTUACIÓN DERIVADA DEL PROYECTO	168
4.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	169
4.1.	METODOLOGÍA Y PROCESO DE CÁLCULO UTILIZADO EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS	169
4.1.1.	<i>Metodología de la identificación de efectos ambientales</i>	169
4.1.2.	<i>Metodología de la valoración de impactos probables</i>	170
4.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES PREVISIBLES DE LAS ACTIVIDADES PROYECTADAS SOBRE LOS ASPECTOS AMBIENTALES.....	176
4.3.	VALORACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS EFECTOS PREVISIBLES Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	185
4.3.1.	<i>Efectos en la fase de obra</i>	185
4.3.1.1.	Atmósfera	185
4.3.1.2.	Ambiente sonoro, olores y emisiones luminosas	186
4.3.1.3.	Geología	187
4.3.1.4.	Edafología.....	188
4.3.1.4.1.	Pérdida del recurso suelo y compactación	188
4.3.1.4.2.	Contaminación por derrames RILES o sustancias peligrosas	189
4.3.1.5.	Geomorfología	190
4.3.1.6.	Hidrología	191
4.3.1.6.1.	Afección a ríos y/o al régimen de escurrimiento de precipitaciones	191
4.3.1.6.2.	Contaminación por RILES	192
4.3.1.6.3.	Contaminación por drenajes ácidos en los botaderos de restos de excavación.	193
4.3.1.7.	Hidrogeología	194
4.3.1.7.1.	Contaminación por RILES	194
4.3.1.7.2.	Afección a acuíferos por excavación	194
4.3.1.8.	Glaciares.....	194
4.3.1.9.	Vegetación.....	196
4.3.1.10.	Fauna.....	196
4.3.1.11.	Paisaje	197
4.3.1.12.	Medio Socioeconómico.....	197
4.3.1.12.1.	Efectos en el empleo	197
4.3.1.12.2.	Seguridad y salud comunitaria	198
4.3.1.12.3.	Afección por polvorines y voladuras	199
4.3.1.12.4.	Afección al tránsito rodado	199
4.3.1.12.5.	Afección por residuos peligrosos.....	200
4.3.1.12.6.	Seguridad y salud ocupacional de los trabajadores	201
4.3.1.12.7.	Impactos transfronterizos	201
4.3.1.12.8.	Comunidades indígenas.....	202
4.3.1.13.	Patrimonio cultural	202
4.3.2.	<i>Efectos en la fase de operación</i>	203
4.3.2.1.	Atmósfera y ambiente sonoro	203
4.3.2.2.	Geología y geomorfología.....	204
4.3.2.3.	Edafología, hidrología e hidrogeología	204
4.3.2.4.	Paisaje	205
4.3.2.5.	Medio Socioeconómico.....	205
4.3.2.6.	Patrimonio cultural	206
4.3.3.	<i>Matrices de Valoración de Impactos Ambientales</i>	206
4.4.	PROCEDIMIENTOS PARA CONOCER EL GRADO DE ACEPTACIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	213
4.4.1.	<i>Objetivos y metodología</i>	213
4.4.2.	<i>Identificación de las partes interesadas</i>	214
4.4.2.1.	Relevamiento inicial y entrevistas iniciales	214

4.4.2.2.	Análisis de los resultados de las entrevistas.....	215
4.4.3.	Organización de la CPS	216
4.4.4.	Desarrollo de la reunión.....	217
4.4.5.	Conclusiones de la Consulta Pública	220
4.4.6.	Mecanismo de gestión de reclamos.....	221
4.5.	JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS Y VALORADOS PARA CONOCER SU IMPORTANCIA RELATIVA.....	221
4.6.	EVALUACIÓN GLOBAL DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO	221
5.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS.....	224
5.1.	MEDIDAS PREVISTAS PARA REDUCIR, ELIMINAR O COMPENSAR LOS EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS.....	224
5.1.1.	Ubicación de instalaciones auxiliares a la construcción.....	225
5.1.2.	Medidas generales en todas las zonas de obra.....	226
5.1.2.1.	Formación del personal de obra	226
5.1.2.2.	Prevención de la afección a elementos arqueológicos y paleontológicos	226
5.1.2.3.	Monitoreo superficial en las proximidades de glaciares para control de vibraciones producidas por voladuras	228
5.1.2.4.	Vallado de las zonas de actividad.....	228
5.1.2.5.	Delimitación visible en zonas que no puedan ser valladas	228
5.1.2.6.	Accesos a la obra	229
5.1.2.7.	Protección atmosférica	229
5.1.2.7.1.	Humectación de superficies pulverulentas.	229
5.1.2.7.2.	Transporte de materiales pulverulentos	230
5.1.2.7.3.	Barreras temporales de filtrado de polvo.....	230
5.1.2.7.4.	Riego de zonas vegetales cubiertas de polvo	230
5.1.2.8.	Prevención de aumento de niveles sonoros	230
5.1.2.8.1.	Elección y mantenimiento de la maquinaria	231
5.1.2.8.2.	Apantallamiento móvil perimetral	231
5.1.2.8.3.	Apantallamiento en elementos ruidosos de los obradores.....	231
5.1.2.8.4.	Restricción de actividades de obra por motivo de ruido	231
5.1.2.8.5.	Apantallamiento específico de zonas pobladas.....	232
5.1.2.9.	Limpieza y mantenimiento de las zonas de obra	232
5.1.2.10.	Mantenimiento de servicios y pasos	232
5.1.2.11.	Fin de la obra y desmontaje de las instalaciones provisionales.....	233
5.1.3.	Medidas en los Obradores.....	233
5.1.3.1.	Abastecimiento de energía	233
5.1.3.2.	Instalación de una zona impermeabilizada	234
5.1.3.3.	Gestión de residuos	234
5.1.3.4.	Retirada de residuos de fibrocemento con asbestos	235
5.1.3.5.	Mantenimiento de la maquinaria.....	235
5.1.3.6.	Medidas de protección de los suelos y las aguas	236
5.1.3.7.	Medidas de protección del patrimonio histórico-cultural	236
5.1.4.	Medidas en Empréstitos y Botaderos.....	237
5.1.4.1.	Paso sobre el río Juncalillo.....	240
5.1.4.2.	Medidas de protección del patrimonio histórico-cultural.	240
5.1.4.3.	Delimitación de las áreas de extracción y vertido.	240
5.1.4.4.	Protección de los acuíferos.....	241
5.1.4.5.	Disposición general de los materiales y restauración morfológico-paisajística.....	241
5.1.4.6.	Compensación de tierras en los botaderos-empréstitos	241
5.1.4.7.	Seguimiento y control de la generación de DAR	242
5.1.4.8.	Cierre de Empréstitos y Botaderos	243
5.1.5.	Medidas en tomas de agua	243
5.1.5.1.	Medidas Preventivas	243
5.1.5.2.	Monitoreo de cursos de agua durante las obras	244
5.1.5.3.	Medidas en el abastecimiento de agua potable.....	245
5.1.6.	Medidas generales de obra	246
5.1.6.1.	Manejo de Pasivos Ambientales previamente existentes	246
5.1.6.2.	Manejo del riesgo de desastres naturales	246
5.1.6.3.	Información a comunidades locales y público, quejas y reclamos y señalización de la obra.....	247
5.1.6.3.1.	Coordinación con el Plan de Turismo de Alta Montaña en Las Heras	247
5.1.6.4.	Seguridad y Salud en el trabajo.....	247
5.1.6.5.	Seguridad Comunitaria	247
5.1.6.5.1.	Plan de Salud y Seguridad Comunitaria.....	247

5.1.6.5.2.	Independencia del sistema de seguridad y salud de la obra	248
5.1.6.6.	Igualdad de Género en el Desarrollo	249
5.1.6.7.	Contratación preferente de personal de las comunidades cercanas	249
5.2.	POSIBLES ALTERNATIVAS VIABLES EXISTENTES A LAS CONDICIONES INICIALMENTE PREVISTAS EN EL PROYECTO	250
5.3.	MEDIDAS ADECUADAS PARA ATENUAR O SUPRIMIR LOS EFECTOS AMBIENTALES	250
5.4.	PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS	250
6.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	252
6.1.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES	256
6.2.	PROGRAMA DE MONITOREO, INDICADORES Y FRECUENCIAS DE LAS OBSERVACIONES	256
6.3.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	257
6.4.	PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE PRÁCTICAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	258
6.5.	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	259
6.5.1.	<i>Residuos sólidos asimilables a urbanos.</i>	259
6.5.2.	<i>Residuos No Peligrosos.</i>	260
6.5.3.	<i>Residuos Peligrosos.</i>	260
6.6.	PROGRAMA DE RETIRO Y MANTENIMIENTO DE ALAMBRADOS	260
6.7.	PROGRAMA DE DESMONTE DE LA VEGETACIÓN	260
6.8.	PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	261
6.9.	PLAN DE CIERRE DE PASIVOS AMBIENTALES OCASIONADOS	263
6.9.1.	<i>Objetivos</i>	263
6.9.1.1.	<i>Objetivo general</i>	263
6.9.1.2.	<i>Objetivos específicos</i>	263
6.9.2.	<i>Alcance</i>	264
6.9.3.	<i>Roles y Responsabilidades</i>	264
6.9.4.	<i>Actividades de cierre</i>	264
6.9.4.1.	<i>Estabilización física</i>	265
6.9.4.2.	<i>Estabilización geoquímica</i>	265
6.9.4.3.	<i>Estabilización hidrológica</i>	265
6.9.4.4.	<i>Restablecimiento de la forma del terreno</i>	266
6.9.4.5.	<i>Revegetación</i>	266
6.9.4.6.	<i>Mantenimiento post cierre</i>	266
6.10.	NORMAS PARA EL DESEMPEÑO DEL PERSONAL	267
6.11.	NORMAS PARA LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	270
6.12.	PROGRAMA DE MONITOREO Y PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	270
6.13.	PROGRAMA DE CALIDAD DEL AIRE	271
6.14.	PROGRAMA DE CONTROL DE INTERACCIONES ENTRE LA OBRA Y LA INFRAESTRUCTURA PRE – EXISTENTE	271
6.15.	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL	272
6.16.	CONTINGENCIAS	272
6.16.1.	<i>Subprograma Manejo de contingencias de la obra</i>	272
6.16.2.	<i>Subprograma Respuesta a desastres naturales</i>	273
6.16.3.	<i>Subprograma de Respuesta a Emergencias con las comunidades</i>	278
6.17.	PLAN DE COMUNICACIÓN SOCIAL	279
6.17.1.	<i>Comunicación con comunidades locales y público</i>	281
6.17.2.	<i>Cartelería y señalética</i>	282
6.17.3.	<i>Mecanismo de atención de quejas y reclamos</i>	282
6.17.3.1.	<i>Principios del mecanismo</i>	283
6.17.3.2.	<i>Gestión de Reclamos</i>	283
6.17.3.3.	<i>Recepción y registro de reclamos</i>	284
6.17.3.4.	<i>Evaluación de reclamos</i>	284
6.17.3.5.	<i>Respuesta a reclamos</i>	285
6.17.3.6.	<i>Solución de conflictos</i>	285
6.17.3.7.	<i>Seguimiento y documentación</i>	288
6.17.3.8.	<i>Plazos</i>	289
6.17.4.	<i>Mecanismo específico de comunicación con la población local</i>	289
6.18.	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	289
6.18.1.	<i>Objetivos</i>	290

6.18.1.1.	Objetivo general.....	290
6.18.1.2.	Objetivos específicos.....	290
6.18.2.	<i>Alcance.....</i>	290
6.18.3.	<i>Roles y responsabilidades.....</i>	290
6.18.4.	<i>Elementos del Sistema de Gestión de Higiene y Seguridad Laboral.....</i>	290
6.18.4.1.	Política.....	291
6.18.4.2.	Manual del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud de los Trabajadores.....	291
6.18.4.3.	Organización, Capacitación, Competencias y Concientización.....	291
6.18.4.4.	Identificación de peligros y riesgos.....	292
6.18.4.5.	Programas de gestión.....	292
6.18.4.6.	Preparación y respuesta ante emergencias.....	293
6.18.4.7.	Monitoreo y revisión.....	294
6.19.	PLAN DE GESTIÓN DE POLVORINES Y EXPLOSIVOS.....	294
6.19.1.	<i>Objetivos.....</i>	294
6.19.1.1.	Objetivo general.....	294
6.19.1.2.	Objetivos específicos.....	294
6.19.2.	<i>Alcance.....</i>	294
6.19.3.	<i>Roles y responsabilidades.....</i>	295
6.19.4.	<i>Procedimiento para la selección de áreas de instalación de polvorines.....</i>	295
6.19.5.	<i>Procedimiento para la manipulación de explosivos y gestión de polvorines.....</i>	296
6.19.6.	<i>Procedimiento para la eliminación de los residuos de explosivos.....</i>	296
6.20.	PLAN DE GESTIÓN DE ASBESTOS.....	297
6.20.1.	<i>Objetivos.....</i>	297
6.20.1.1.	Objetivo general.....	297
6.20.1.2.	Objetivos específicos.....	297
6.20.2.	<i>Alcance.....</i>	298
6.20.3.	<i>Marco legal.....</i>	298
6.20.4.	<i>Roles y responsabilidades.....</i>	298
6.20.5.	<i>Procedimiento de seguridad y salud ocupacional para la manipulación de Asbestos.....</i>	298
6.20.6.	<i>Procedimiento para el desmontaje de materiales con contenido de Asbestos.....</i>	299
6.20.7.	<i>Procedimiento para el almacenamiento temporal de materiales con contenido de asbestos.....</i>	300
6.20.8.	<i>Procedimiento para el transporte y disposición final de materiales con contenido de asbestos.....</i>	301
6.21.	PLAN DE MANEJO DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES.....	302
6.21.1.1.1.	Análisis de riesgos.....	304
6.21.1.1.2.	Procedimiento y medidas de prevención del riesgo.....	304
6.21.1.1.3.	Acciones de Respuesta ante la ocurrencia de desastres.....	305
6.21.1.1.4.	Acciones tras el episodio de emergencia.....	306
6.21.1.1.5.	Recuperación y reconstrucción.....	306
6.21.1.1.6.	Entrenamiento en respuestas a emergencias.....	307
6.21.1.1.7.	Monitoreo y Mejora del Plan.....	307
6.22.	PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD COMUNITARIA.....	307
6.22.1.	<i>Procedimiento de Respuesta a Emergencias con las comunidades.....</i>	308
6.22.2.	<i>Procedimiento de Gestión del Tráfico.....</i>	310
6.22.3.	<i>Procedimiento de Comunicación.....</i>	310
6.22.4.	<i>Capacitación.....</i>	311
6.22.5.	<i>Seguimiento y Monitoreo.....</i>	311

ANEXOS

ANEXO 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO 2: FICHAS DE BOTADEROS

ANEXO 3: FICHAS DE EMPRÉSTITOS

ANEXO 4: EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS VOLADURAS SOBRE LOS GLACIARES

ANEXO 5: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO EN LA AUDITORÍA PÚBLICA DE FECHA 26 DE ABRIL DE 2018

ANEXO 6: ACTA DE LA AUDITORÍA PÚBLICA DE FECHA 26 DE ABRIL DE 2018.

ANEXO 7: ANEXO FOTOGRÁFICO DE LA CONSULTA PÚBLICA DE FECHA 26 DE ABRIL DE 2018.

ANEXO 8: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES.

ANEXO 9: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES ESPECIALES.

ANEXO 10: CATÁLOGO FLORÍSTICO DEL FLANCO ORIENTAL DEL CORDÓN DEL PLATA, LUJÁN DE CUYO, MENDOZA, ARGENTINA.

ANEXO 11. ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES COMPLEMENTARIOS DEL PROGRAMA DE ESTRUCTURACIÓN DEL CORREDOR INTERNACIONAL PASO CRISTO REDENTOR – TÚNEL CARACOLE, MENDOZA, ARGENTINA MARZO, 2018 ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT.

ANEXO 12. EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL CORREDOR CRISTO REDENTOR, RUTA NACIONAL N° 7, MENDOZA, ARGENTINA. AGOSTO 2017. ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT.

ANEXO 13. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN MENEJADAS EN LA MGIA

PLANOS

PLANO 1: SITUACIÓN SOBRE FOTOGRAFÍA AÉREA

PLANO 2: PLANOS DEL PROYECTO

PLANO 2.1: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. TÚNEL CARACOLE.

PLANO 2.2: EMBOQUILLE ARGENTINA. TÚNEL CARACOLE.

PLANO 2.3: EMBOQUILLE CHILE. TÚNEL CARACOLE.

PLANO 2.4: PLANTA DE DRENAJE. TÚNEL CARACOLE.

PLANO 2.5. ZONA DE ACCESO CHILE.

PLANO 2.6. ZONA DE ACCESO ARGENTINA.

PLANO 3: GEOLOGÍA

PLANO 4: EDAFOLOGÍA

PLANO 5: HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

PLANO 6: VEGETACIÓN

PLANO 7: USOS DEL SUELO

PLANO 8: ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

PLANO 9: PATRIMONIO CULTURAL

PLANO 10: ZONAS RESTRINGIDAS

PLANO 11: LOCALIZACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

PLANO 12: EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS EN LA ZONA DE PROYECTO

0. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

0.1. OBJETO DEL PROYECTO Y LA MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL

El Paso Cristo Redentor, también denominado Libertadores, constituye la conexión de mayor nivel de tránsito entre Argentina y Chile, y es la única completamente pavimentada que vincula las ciudades de Mendoza, en la República Argentina, con Santiago de Chile y Valparaíso. El Paso Cristo Redentor está conformado por el túnel de tránsito principal, el Túnel Del Cristo Redentor (3.080 m de longitud), con una calzada por sentido, y el Túnel Caracoles (3.143 m de longitud), un antiguo túnel ferroviario, paralelo al anterior, que se emplea de forma secundaria, con una sola calzada que solo se emplea en caso de necesidad. En el Túnel Cristo Redentor se deben mejorar los mecanismos de seguridad vial, seguridad ante emergencias, y ventilación, mientras que el Túnel Caracoles apenas dispone de estos mecanismos.

El Proyecto Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor considera la mejora de ambos túneles, ampliando el Túnel Caracoles, para permitir el tráfico unidireccional en sentido Chile – Argentina; y reparando el Túnel Del Cristo Redentor; que permitirá el tráfico unidireccional entre Argentina y Chile. Esto supone un gran aumento en la transitabilidad y seguridad del Paso. Además, el proyecto contempla la apertura de galerías de interconexión, que permitirán integrar ambos túneles para un mejor manejo de las operaciones de mantenimiento y de servicio a los usuarios, y un aumento de la seguridad ante eventuales situaciones de emergencia. La integración del túnel carretero internacional del Cristo Redentor con el antiguo túnel ferroviario Caracoles, permitiría, ante la eventualidad de un incidente vial y/o de un incendio en zonas intermedias, la evacuación de los usuarios y el acceso del personal de los servicios de auxilio hacia la zona de emergencia.

La Refuncionalización del Paso Internacional incluirá la aplicación de las normas más recientes en materia de seguridad de operación de túneles carreteros.

El Proyecto de Refuncionalización incluye las siguientes etapas:

- ◆ Fase 1: Ampliación de la sección del actual Túnel Caracoles y construcción de cinco galerías de interconexión entre el Túnel Caracoles y el Túnel Del Cristo Redentor.
- ◆ Fase 2: Mejoramiento integral del Túnel Del Cristo Redentor, incluyendo la ampliación de su sección y unificación de la operatividad del Sistema de Túneles, en base a un estándar moderno y alta seguridad para los usuarios, conforme a la Normativa Internacional.

La Manifestación General de Impacto Ambiental (MGIA) La Manifestación General de Impacto Ambiental tiene por objeto poner de relieve los posibles efectos ambientales del Proyecto, y desarrollar las medidas de protección y corrección de estos efectos.

0.2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se localiza en la Cordillera de los Andes, situada en el meridiano 70°W de Greenwich y paralelo 32°45' de latitud sur. Se trata de la cadena montañosa más grande del mundo, extendiéndose a lo largo de 7.250 m de norte a sur, y formando una barrera natural ante la circulación de masas de aire, que, en la zona de estudio, deviene también como barrera geopolítica entre los países de Chile y Argentina. En los alrededores de la zona de estudio se encuentran algunas de las cumbres más altas de la cordillera, como el Aconcagua, con 7.021 msnm.

La presencia de la cordillera conforma completamente el paisaje, donde dejan de tener importancia la vegetación, que es escasa y sin formaciones arbóreas que puedan incidir como focos de atención, o la presencia de agua, que sólo tiene importancia relevante cuando forma lagos como la Laguna del Inca, a unos 6 km al oeste de la zona de estudio. La presencia humana es normalmente poco relevante, pero en ocasiones ha sido capaz de modificar completamente el paisaje, como en los entornos mineros.

Las formaciones montañosas, junto con el clima, determinan también la composición de las comunidades vegetales y animales y de la composición y estructura edáfica. Las montañas constituyen el hábitat de muchas especies endémicas.

El Paso de Cristo Redentor es un paso trasandino que cruza con una orientación NE-SO atravesando tanto la cordillera como la frontera entre Argentina y Chile, localizada aproximadamente en la mitad de la longitud de los túneles. Los portales de ambos túneles se sitúan a una altitud media de 3.200 msnm.

El Paso del Cristo Redentor se encuentra sobre el eje horizontal más relevante, desde el punto de vista comercial, de Argentina y Chile. Sobre este se organizan las ciudades, centros de consumo y de producción más significativas de ambos países; comprendiendo Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis y Mendoza, por el lado argentino. Estos núcleos representan más del 60 % de la población argentina y más del 50 % del PBI nacional. Del lado chileno destacan la V Región de Valparaíso y la región metropolitana de Santiago. Estas dos regiones acumulan casi el 50 % de la población y más del 50% del PBI chileno.

Dentro del ámbito de este Proyecto, las poblaciones cercanas de mayor relevancia son la ciudad de Los Andes, a 88 km en el lado chileno, con 80.000 habitantes; Upsallata, a 88 km y Mendoza, a 200 km, en el lado argentino, con unos 11.000 y 1,7 millones de habitantes, respectivamente.

En las zonas más cercanas a los túneles existen otra serie de pequeños asentamientos, ligados a actividades aduaneras, militares, turísticas o deportivas: El Portillo y Guardia Vieja en el lado chileno, a 6 y 30 km aproximadamente; y Las Cuevas y Los Penitentes, a 2 y 20 km del portal argentino.

En lo que respecta a la accesibilidad al ámbito de actuación, las carreteras que cruzan actualmente el Paso son la carretera Nacional 7 argentina y la Ruta 60 chilena. Ambas vías son intersectadas por carreteras de la misma categoría en ambos países, permitiendo el tránsito de tráfico pesado de forma capilar a la mayor parte de regiones de cada estado.

Cabe destacar que en la actualidad no existe un sistema de transporte alternativo al que se efectúa por carretera, y que las dificultades de acceso se concentran principalmente en el sector chileno, debido a una pendiente de trazado muy exigente.

0.3. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES

Las acciones del Proyecto que se han considerado susceptibles de producir impactos, de forma directa o indirecta, sobre diversas variables del medio, son las siguientes.

◆ Acciones en la Fase de construcción

- ◆ Plazas de obras, campamentos y resto de instalaciones auxiliares. Todas las acciones de la puesta en marcha de las instalaciones y las actividades que se realizan en estas áreas a lo largo de la obra, y su desmontaje final. Estas instalaciones serán las mismas durante las dos Fases del Proyecto. Por su especial relevancia, la producción y gestión de residuos sólidos y RILES se considera una acción independiente. Se incluyen las tomas de agua que se realizan a ambos lados de los túneles.
- ◆ Demoliciones y desmontajes. Realizados en las primeras etapas de cada una de las Fases del Proyecto.
- ◆ Fase I: Para el Túnel Caracoles, retirada del cobertizo en la parte argentina, y desmontaje de los revestimientos y estructuras de túnel y falso túnel.
- ◆ Fase II: Para el Túnel Del Cristo Redentor, desmontaje de los revestimientos y estructuras de túnel y falso túnel.
- ◆ Excavaciones interiores y exteriores:
 - ◆ Fase I: Excavación de la ampliación del Túnel Caracoles, tanto las correspondientes al falso túnel, como para la ampliación del túnel en mina, y excavación de las galerías de comunicación.
 - ◆ Fase II: Excavación de la ampliación del Túnel Del Cristo Redentor, tanto las correspondientes al falso túnel, como para la ampliación del túnel en mina.
- ◆ Tránsito de materiales y circulación de maquinaria. Aquí se tiene en cuenta todo el movimiento de vehículos pesados tanto en las plazas de obra, como en las carreteras de acceso.
- ◆ Uso de empréstitos y botaderos. Se trata de efectos ambientales que se salen de la zona de obra y trasladan al exterior los posibles impactos por excavación y depósito de materiales.

- ◆ Construcción e instalación: Sostenimiento, revestimiento y pavimento en túneles y falsos túneles, acabado de portales, instalaciones de túneles.
- ◆ Producción, almacenamiento y gestión de residuos sólidos y RILES.
- ◆ Acciones de la Fase de operación:
 - ◆ Presencia física de los túneles ampliados, las galerías de emergencia, los falsos túneles y los nuevos acabados de los portales.
 - ◆ Tránsito de vehículos a través del túnel.
 - ◆ Operaciones de mantenimiento del sistema de túneles.
 - ◆ Presencia de los pasivos ambientales: Áreas dedicadas a las plazas de obras, paso de maquinaria de obra, botaderos de tierras sobrantes, y canteras y empréstitos.

0.4. EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Las conclusiones que se deducen de la identificación y valoración de los efectos del Proyecto sobre el medio ambiente son las siguientes:

- ◆ El Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor se contempla como un conjunto desde el punto de vista ambiental, aunque de forma operativa se ha dividido en dos Fases. Ambas Fases compartirán los obradores, tomas de agua, empréstitos y vertederos, con el fin de minimizar la afección al paisaje y al medio natural y humano.
- ◆ Al tratarse de una actuación en el interior de un túnel, y en una carretera ya existente, los impactos ambientales se reducen a los posibles efectos que pueden ocasionar las obras, los empréstitos y los botaderos, es decir, las actividades exteriores del Proyecto. Los posibles impactos producidos por la presencia de la carretera y el paso de vehículos han sido ya asumidos por el medio ambiental y social del área, y no se prevé que el nuevo Proyecto modifique de forma significativa los efectos derivados.
- ◆ Se emplearán como obradores, zonas de empréstito y de botadero las áreas ya degradadas por obras anteriores presentes en el entorno de las bocas de los túneles, y estas zonas serán restauradas a medida que su uso se complete, a lo largo de la obra, de forma que sean zonas integradas en el paisaje, sin restos de obra o contaminación.
- ◆ Con la implementación de las Medidas de Mitigación señaladas y los Planes de Manejo durante las fases de obra y explotación, el Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor, Fases I y II, no ocasionan impactos significativos sobre el medio ambiente.

0.5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La mayor parte de las medidas de mitigación están relacionadas con la gestión de las obras, especialmente con la excavación, el transporte y depósito de materiales del túnel y tierras sobrantes, y con la limpieza y el orden dentro de todas las zonas de ocupación temporal. A continuación, se listan estas medidas de forma muy resumida:

- ◆ Ubicación de instalaciones auxiliares a la construcción. Mediante esta medida preventiva, se pretende que todas las ocupaciones temporales de la obra (obradores, empréstitos y vertederos) se ubiquen en área que no posean cubierta de suelo o que hayan sido empleados anteriormente para estos usos, de forma que no se impacte sobre terreno virgen, minimizando los impactos sobre el paisaje, el suelo y la vegetación.
- ◆ Medidas generales de la obra: Las medidas comienzan con la formación del personal de obra, ya que es imprescindible que los trabajadores de la obra conozcan una serie de normas de seguridad, normas ambientales, actuaciones ante emergencias ambientales (como derrames de sustancias peligrosas), y actuaciones ante desastres naturales. Algunas de las normas de prevención de impactos ambientales incluyen la restricción de paso de personas y vehículos fuera de las zonas designadas. Otras medidas especialmente importantes son:
 - ◆ Vallado de las zonas de actividad, como los obradores, con el fin de disminuir el impacto visual de las obras y proteger a la población local y los usuarios de la carretera. Delimitación visible en zonas que no puedan ser valladas, como algunas zonas de los empréstitos o botaderos, de forma que los operarios conozcan las áreas asignadas y no las sobrepasen. En el interior de las zonas se mantendrá la limpieza y el orden.
 - ◆ Prevención de la afección a elementos arqueológicos y paleontológicos. Se prevé la realización de una prospección arqueológica previa de las superficies de empréstitos, y el seguimiento arqueológico de todas las excavaciones, con el fin de no producir afecciones ante elementos desconocidos del patrimonio cultural.
 - ◆ Monitoreo superficial en las proximidades de glaciares para control de vibraciones producidas por voladuras.
 - ◆ Mantenimiento de servicios y pasos existentes y prevención de que los accesos a la obra solo realicen afecciones mínimas al tránsito vial.
 - ◆ Protección contra el polvo producido: precaución en la descarga y el transporte de materiales y riego de superficies en caso necesario.
 - ◆ Ruido: Elección y mantenimiento de la maquinaria, y , en caso necesario, colocación de pantallas antiruido móviles en momentos puntuales de la obra.
 - ◆ Desmontaje de las instalaciones provisionales al final de la obra y retirada de cualquier resto.

- ◆ Igualdad de Género en el Desarrollo y contratación preferente de personal de las comunidades cercanas. Se cumplirán los lineamientos del BID respecto a la contratación igualitaria, fomentando la incorporación de mujeres en todos los puestos de trabajo, y cumpliendo con las normas al respecto en los obradores.
- ◆ Medidas en los Obradores. Las principales medidas en los obradores son las siguientes:
 - ◆ Abastecimiento de energía, líneas telefónicas, agua potable, y servicios médicos. Con el fin de no afectar a los servicios de la población local, que actualmente disponen de medios restringidos, la empresa contratista dispondrá de medios que le permitan ser autosuficiente e independiente de los servicios existentes en el actualidad.
 - ◆ Se cuidará especialmente el manejo de sustancias y residuos peligrosos, con el fin de no contaminar el suelo, o las aguas de las corrientes cercanas.
 - ◆ Adecuada gestión de residuos, con separación en origen y gestionada por un gestor autorizado o depositada en botaderos autorizados para cada tipo de residuos. Los residuos de fibrocemento con asbestos tendrán un tratamiento especial de acuerdo con la legislación vigente.
- ◆ Medidas en Empréstitos y Botaderos. La principal medida es la ubicación de estas zonas en áreas degradadas desde el punto de vista ambiental, sin suelo y con vegetación pobre. La explotación de estas zonas se realizará respetando los niveles de los acuíferos existentes, y tras su utilización, serán restauradas de forma que se adecúen a las formas del terreno circundante, para minimizar la afección al paisaje. Se realizará un monitoreo preventivo ante la aparición de drenajes ácidos de roca.

Medidas en tomas de agua. Las tomas de agua se realizarán en zonas en las que no se afecte a la vegetación de los cauces, y se evitará la contaminación por partículas en suspensión. Se realizará un monitoreo de los cursos de los ríos, aguas abajo de las obras, con el fin de detectar posibles contaminaciones.

0.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es el plan operativo que contempla la ejecución de prácticas ambientales, la consideración de medidas de mitigación provenientes de la aprobación de la autoridad competente, la prevención de riesgos, de contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de proyectos a fin de cumplir con las especificaciones técnicas, la legislación ambiental y garantizar que se alcancen los estándares que se establezcan. Se aplica a escala local y sobre el área operativa, aunque se debe considerar la totalidad del área de influencia en caso necesario. Sus contenidos y su cumplimiento son responsabilidad de la DNV y es materializado por la Empresa Contratista o entidad responsable.

El PMA incorporará los siguientes Planes parciales y Programas:

- ◆ Programa de monitoreo: incluyendo monitoreo de glaciares, aguas superficiales, drenaje ácido de rocas en botaderos, calidad del aire, ruido, flora y fauna, etc.
- ◆ Programa de capacitación al personal de obra y normas para el desempeño del personal.
- ◆ Normas para las actividades de construcción.
- ◆ Plan de manejo de contingencias de obra y respuesta a desastres naturales.
- ◆ Programa de mejoramiento de prácticas de construcción y mantenimiento
- ◆ Programa de manejo de residuos y Plan de gestión de residuos de Asbestos
- ◆ Programa de señalización y seguridad vial
- ◆ Plan de cierre de pasivos ambientales.
- ◆ Plan de Comunicación Social, que incluirá un mecanismo de atención de quejas y reclamos.
- ◆ Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo
- ◆ **Plan de gestión de polvorines y explosivos**
- ◆ **Plan de salud y seguridad comunitaria**

1. INTRODUCCIÓN

1.1. SOLICITANTE RESPONSABLE DE LA OBRA Y AUTOR DE LA MGIA

1.1.1. Profesional encargado de la confección de la MGIA

El presente documento está elaborado por la Consultora GEOCONTROL S.A. a través del técnico Dña. Alicia Núñez García, Licenciada en Biología y Máster en Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales, bajo la dirección de Dña. Cátia Alexandra Pereira de Matos, Ingeniera Civil, Jefe del Proyecto.

1.1.2. Solicitante

El solicitante responsable de la obra es la Dirección Nacional de Vialidad 4° Distrito Mendoza representa en este acto por su Jefe Ing. Rubén Darío Lomas.

1.1.3. Domicilio real

Dirección Nacional de Vialidad 4° Distrito Mendoza cito en Pedro Molina 748 – CP 5500 Mendoza
Tel: (261) 4297779/4257378.

1.1.4. Domicilio legal

Dirección Nacional de Vialidad 4° Distrito Mendoza cito en Pedro Molina 748 – CP 5500 Mendoza
Tel: (261) 4297779/4257378.

1.2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El Proyecto de Refuncionalización del Paso Cristo Redentor es un Proyecto internacional que implica a los países de Argentina y Chile, por lo que está sujeta a la normativa ambiental correspondiente de ambos.

Por otro lado, dado que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está implicado en su financiación, se deben cumplir también sus lineamientos sobre proyectos, en lo referente a la participación ciudadana y la evaluación de su impacto ambiental y social.

A continuación, se lista la normativa aplicable.

1.2.1. Normativa ambiental Argentina

General

- ◆ Ley de Mendoza 5.961/93 de Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente, modificada por la Ley 6649/99. Su Decreto Reglamentario es el Decreto 2109/94 de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por el Decreto 809/2013 (modifica el artículo 5 (Identificación y Valoración de Efectos).

- ◆ Ley General del Ambiente (LGA) N° 25.675/02 sancionada en noviembre de 2002 y promulgada por el Decreto 2413/PEN/02.
- ◆ Ley 25.688/02, sobre el Régimen de la Gestión Ambiental de Aguas, sancionada en noviembre 2002 y promulgada por el Decreto 2707/02.
- ◆ Ley N° 25.831/03, establece el Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental; sancionada en noviembre de 2003 y promulgada de hecho el 06/01/04.
- ◆ Ley N° 25.743/03 y Decreto Reglamentario N° 1.022/04: Protección Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.
- ◆ Ley N° 24.449/94 y Decreto Reglamentario N° 779/95: Nacional de Tránsito.
- ◆ Ley N° 25.335: enmiendas a la Convención relativa a los Humedales.
- ◆ Ley N° 23.918/91: Aprueba Convención sobre conservación de las especies migratorias de animales silvestres.
- ◆ Decreto 1603/1982 Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación Régimen legal aplicable en materia de patrimonio cultural
- ◆ Resolución AG N° 1604/07: actualización Manual de Evaluación y Gestión de Obras Viales: MEGA II / 2007.
- ◆ Ley N° 8.999 de la Provincia de Mendoza. Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (PPOT)
- ◆ Ley N° 8.195 de la Provincia de Mendoza. Ordenamiento de los Bosques Nativos.

Plazas de obra e Instalaciones de Faenas

- ◆ Ley 322 Mendoza. Administración general de aguas superficiales. Sancionada el 9 de Enero de 1905. Modificada por Ley 863, Ley 2503. Decreto N° 2021 de 28 de abril de 1958.
- ◆ Ley 430 Mendoza. Concesiones para el aprovechamiento de aguas públicas. 24 de Enero de 1908.
- ◆ Ley 6044/1993. Mendoza. Reordenamiento del sector sanitario y creación del Ente Provincial del Agua y de Saneamiento. Reglamenta la operación del servicio de abastecimiento humano, y la recolección, tratamiento y disposición de efluentes cloacales.
- ◆ Ley N° 24.557/95, Decreto Reglamentario N° 911/96: Higiene y Seguridad en el Trabajo y Decreto 170/1996: Reglamentación sobre de Riesgos del Trabajo. Obligaciones de los actores sociales en materia de Prevención

- ◆ Ley 26.773/92, Régimen de ordenamiento de la reparación de los daños derivados de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- ◆ Resolución 953/2010 SRT: Criterios de seguridad respecto de las tareas ejecutadas en espacios confinados.
- ◆ Resolución 35.550/2011 SSN: Seguro de responsabilidad civil por accidentes del trabajo y enfermedades laborales complementario a riesgos amparados Ley N° 24.557.
- ◆ Resolución 84/2012 SRT: Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente Laboral.
- ◆ Resolución 85/2012 SRT: Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral. (B.O. 30/01/2012).
- ◆ Resolución 861/15 SRT: Protocolo para Medición de Contaminantes Químicos en el Aire de un Ambiente de Trabajo.
- ◆ Resolución 886/15 SRT: Protocolo de Ergonomía.
- ◆ Decreto 911/1996: Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción, reglamentado por la Resolución 231/1996 SRT.
- ◆ Resolución 51/1997 SRT: Establece que los empleadores de la construcción deberán comunicar la fecha de inicio de todo tipo de obra y confeccionar el Programa de Seguridad para cada obra que inicien según las características.
- ◆ Resolución 550/2011 SRT: Establece un mecanismo de intervención más eficiente para las etapas de demolición de edificaciones existentes, excavación para subsuelos y ejecución de submuraciones, con el fin de mejorar las medidas de seguridad preventivas, correctivas y de control en las obras en construcción.
- ◆ Resolución 503/2014 SRT: Establece que cuando se ejecuten trabajos de movimiento de suelos, excavaciones manuales o mecánicas a cielo abierto superiores a 1,20 m de profundidad, para la ejecución de zanjas y pozos y todo otro tipo de excavación no incluida en la Res. SRT 550/2011, el Empleador debe adoptar determinadas medidas de prevención.
- ◆ Resolución 900/15 SRT: Protocolo para la Medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el Ambiente Laboral.
- ◆ Decreto N° 674/1989 de la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Humano, Reglamento Ley 13.577, pago de cuota de resarcimiento por parte de aquéllos que vuelcan efluentes industriales -vertidos residuales o barros-, en forma continua o discontinua a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua de jurisdicción de la SRNyDS.

- ◆ Ley 22.428 Decr.Regl.681/81 Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca Ley sobre fomento de la conservación y recuperación de los suelos.

Empréstitos y Botaderos

- ◆ Ley 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera, sancionada en 1995. Complementa el Código de Minería para añadir la evaluación de impacto ambiental de la actividad. Según esta Ley, todas las actividades mineras, a lo largo de sus etapas (prospección, explotación y explotación), deben presentar un Informe de Impacto Ambiental antes de su realización.
- ◆ Ley de Aguas Subterráneas de Mendoza, N° 4035 y su Reglamentación, Decreto 1839/1974.

Manejo y Disposición Final de Residuos

- ◆ Ley Nacional N° 24.051 y su decreto reglamentario N° 831/PEN/93 regulan la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Ley Provincial 5.917/92 de adhesión de Mendoza a la Ley Nacional.
- ◆ Ley 5.917/92 de la Provincia de Mendoza de adhesión a la Ley Nacional 24.051.
- ◆ Ley 25.916/03, de Gestión de Residuos Domiciliarios.
- ◆ Ley 25.670/02, sancionada en octubre de 2002, promulgada por Decreto 2328/PEN/02 y reglamentada por el Decreto N° 853/07, sobre Gestión y Eliminación de los PCBs.
- ◆ Ley N° 25.612/02, de Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios, sancionada en julio de 2002 y promulgada por Decreto 1343/02.
- ◆ Decreto N° 674/89: Vertidos residuales de establecimientos industriales.
- ◆ Ley 19.587/72, Decreto 351/79 y Resolución N° 577/91 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, referido al uso, manipuleo y disposición final del Amianto y sus desechos.
- ◆ Resolución 97/2001. Reglamento para el manejo sustentable de Barros generados en Plantas de Tratamiento de Efluentes líquidos.
- ◆ Resolución 369/1991 MTSS: Normas para Uso, Manipuleo y Disposición Segura de Difenilos Policlorados y sus Desechos.

1.2.2. Normativa ambiental Chile

General

- ◆ Ley N° 17.288, Sobre Monumentos Nacionales.

- ◈ Ley N° 18.695 de 1988, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades según D.S. N° 662. Ley N° 19.253, crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
- ◈ Ley N° 19.300, Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- ◈ Ley N° 20.283, Sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal.
- ◈ D.S. N° 484, Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.
- ◈ D.L. N° 701 sobre Fomento Forestal y Ley de Bosques, y sus posteriores modificaciones.
- ◈ D.L. N° 2.186, Marco Legal de Expropiaciones.
- ◈ D.S. N° 47, Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
- ◈ D.S. N° 40 del 2013, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Plazas de obra e Instalaciones de Faenas

- ◈ D.S. 90 de 2000: Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.
- ◈ Ley N° 18.290 de 1984, Ley de Tránsito
- ◈ D.F.L. N° 725 de 1967, que aprueba el Código Sanitario.
- ◈ D.S. N° 47, Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
- ◈ D.S. N° 90 de 1996, Aprueba Reglamento de Seguridad para Almacenamiento, Refinación, Transporte y Expendio de al Público de Combustibles Líquidos derivados del Petróleo.
- ◈ D.F.L. N° 1 de 1989 del Ministerio de Salud, Determina Materias que requieren Autorización Sanitaria Expresa.
- ◈ D.F.L. N° 725 de 1967. Aprueba el Código Sanitario. Título III, de la higiene y seguridad de los lugares de trabajo.
- ◈ D.F.L. N° 850 de 1998, Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 15.840 de 1964, y del D.F.L. N° 206 de 1960, Ley Orgánica del Ministerio de Obras Públicas.
- ◈ D.F.L. N° 1.122 de 1981 del Ministerio de Justicia que establece el Código de Aguas.
- ◈ D.L. N° 3.557 de 1981, Establece Normas sobre Protección de Aguas, Aire y Suelos a favor de la Agricultura y la Salud.
- ◈ Decreto Ley N° 16.744, establece normas sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

- ◆ D.S. N° 55 de 1994, Establece las Normas de Emisión para Vehículos Motorizados Pesados.
- ◆ D.S. N° 59 de 1995, Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable PM10.
- ◆ D.S. N° 75 de 1987, Establece Condiciones para el Transporte de Cargas.
- ◆ D.S. N° 144 de 1961, Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes de Cualquier Naturaleza.
- ◆ D.S. N° 38 de 2011, Reglamento sobre Niveles Máximos Permisibles de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas.
- ◆ D.S. N° 288 de 1969, Reglamento sobre Sistema de Tratamiento Primario de Aguas Servidas mediante Estanques Sépticos Prefabricados.
- ◆ D.S. N° 4.740 de 1947, Reglamento sobre Normas Sanitarias Mínimas Municipales.
- ◆ D.S. N° 594 de 2001, que aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- ◆ NCh. 409 de 1984, Establece requisitos Físicos, Químicos, Radiactivos y Bacteriológicos para el Agua Potable.
- ◆ Resolución N° 1.215 de 1978, Normas Sanitarias Mínimas destinadas a Prevenir y Controlar la Contaminación Atmosférica.

Empréstitos y Botaderos

- ◆ Ley N° 11.402, sobre Obras de Defensa y Regularización de las Riberas de los Cauces de los Ríos, Lagunas y Esteros.
- ◆ Ley N° 18.097 de 1982, sobre Concesiones Mineras.
- ◆ D.S. N° 30 de 1997 del MINSEGPRES, modificado por Decreto Supremo N° 95 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, D.O. 7 de diciembre de 2002, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, ingreso al sistema de esta actividad según lo establecido en artículo 10 letra i) que establece que ingresan al SEIA los "proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos estériles, así como la extracción industrial e áridos, turba o greda". El Reglamento en su artículo 3° letra i) fija los márgenes de extracción.

Manejo y Disposición Final de Residuos

- ◆ D.S. N° 148 (12 de Junio de 2003) Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

- ◆ Decreto 148/2004, por el que aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos
- ◆ D.S. N° 298 de 1994 y D.S. N° 75 de 1987, que Regulan el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.
- ◆ Resolución N° 5.081 de 1983, Establece Sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Sólidos Industriales.
- ◆ Resolución 18/2013 del ISP, que aprueba protocolo para la determinación de la concentración de fibras de asbesto en aire, para efectos de contaminación comunitarias y de reingreso a áreas intervenidas, en base al método de microscopía de contraste de fase (PCM).
- ◆ Resolución 29/2013 del ISP, que aprueba protocolo para la determinación de la concentración de fibras de asbesto en aire, en ambientes laborales, en base al método de microscopía de contraste de fase (PCM).
- ◆ NCh 382 of.04 y NCh 2190 Of.03, en relación a señaléticas de riesgos.
- ◆ NCh 2245/03, en relación a Hoja de Seguridad de Transporte (HDST).

1.2.3. Políticas de BID aplicables al Proyecto

Esta sección resume los requisitos específicos de las Políticas del BID aplicables al Proyecto. Sobre la base de la información disponible, se considera que el Proyecto activa las siguientes políticas: Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias OP-703, Política de Acceso a la información OP-102, Política de Gestión del Riesgo de Desastres OP-704 y Política de Igualdad de Género en el Desarrollo OP-761.

El Proyecto no contempla el desplazamiento físico de las viviendas y/o negocios localizados a ambos márgenes del Derecho de Vía, por lo tanto, la Política de Reasentamiento Involuntario OP-710, no será aplicable. De acuerdo al Estudio Medioambiental (GEOCONTROL, 2017) y de la Evaluación Ambiental y Social Estratégica (ERM, 2017), en el área de influencia del Proyecto no se han identificado comunidades indígenas que puedan ser impactadas por las actividades del Proyecto, por lo tanto, la Política sobre Pueblos Indígenas OP-765 no será aplicable.

A continuación, se describen los requisitos generales de las políticas del BID aplicables al Proyecto.

1.2.3.1. Política Operativa de Medio Ambiente y Cumplimiento Salvaguardias del BID, OP-703

La Política señala que todas las operaciones financiadas por el Banco serán preevaluadas y clasificadas de acuerdo con sus impactos ambientales potenciales. Las operaciones con potencial de causar impactos ambientales negativos significativos y efectos sociales asociados, o tenga implicaciones profundas que afecten los recursos naturales, se consideran de Categoría A, estas operaciones requerirán de Salvaguardias de alto riesgo y de una evaluación ambiental (EA), específicamente una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) cuando se trate de proyectos de inversión. Las operaciones que puedan causar principalmente impactos ambientales negativos localizados y de corto plazo, incluyendo impactos sociales asociados, y para los cuales ya se dispone de medidas de mitigación efectivas serán clasificadas en la “Categoría B”. Estas operaciones normalmente requerirán un análisis ambiental y/o social centrado en temas específicos identificados durante el proceso de selección, así como un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

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 en el PGAS. Las operaciones de Categoría A deberán ser consultadas al menos dos veces y las operaciones de Categoría B deberán ser consultadas al menos una vez.

Las obras previstas en el Proyecto, consistirán en la ampliación del túnel Caracoles (fuera de explotación), y la construcción de galerías de conexión con el túnel Cristo Redentor (actualmente en explotación). El proyecto se considera como Categoría “B” porque los impactos ambientales y sociales negativos serán de corto plazo, principalmente durante la ejecución de obras. Las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos se abordan en el Estudio de Ingeniería y en el Estudio Ambiental del Proyecto.

1.2.3.2. Política Operacional de Acceso a Información del BID, OP-102

El objetivo de la Política es maximizar el acceso a la información poniendo a disposición del público información relacionada a los proyectos del BID. Esta información debe ser divulgada en el tiempo y la forma apropiada para mejorar la transparencia. La Política identifica dos requisitos particulares de divulgación de información: (i) la divulgación de documentos clasificados como “públicos” deberá ser divulgada en el momento de su distribución al Directorio del BID; y (ii) la divulgación de información, por parte de los prestatarios, a las partes afectadas en un idioma y formato que permita la realización de consultas de buena fe.

El Procedimiento de emisión de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto, contempla la ejecución de una Audiencia Pública. Además, como parte del cumplimiento de la Política 703 y de la Política 102, una Consulta Pública Significativa será conducida por la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) en el mes de abril del 2018.

1.2.3.3. Política Operacional de Equidad de Género en el Desarrollo del BID, OP- 761.

El objetivo de la Política es fortalecer promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. La Política identifica dos líneas de acción: (i) la acción proactiva, que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del Banco; y (ii) la acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género.

En el contexto de esta Política, igualdad de género significa que mujeres y hombres tienen las mismas condiciones y oportunidades para el ejercicio de sus derechos y para alcanzar su potencialidad en términos sociales, económicos, políticos y culturales. La Política reconoce que la búsqueda de la igualdad requiere de acciones dirigidas a la equidad, lo cual implica la provisión y distribución de beneficios o recursos de manera que se reduzcan las brechas existentes, reconociendo asimismo que estas brechas pueden perjudicar tanto a mujeres como a hombres.

1.2.3.4. Política de gestión de riesgo de desastre, OP-704

La Política señala que los proyectos financiados por el Banco incluirán las medidas necesarias para reducir el riesgo de desastres al nivel aceptable que determine el Banco sobre la base de las normas y las prácticas generalmente aceptadas. Los equipos de proyecto deben considerar el riesgo de exposición a amenazas naturales teniendo en cuenta la frecuencia, duración e intensidad previstas de los fenómenos en la zona geográfica del proyecto. En el análisis del riesgo y la viabilidad del proyecto habrían de considerarse medidas de mitigación tanto estructurales como no estructurales. Ello supone prestar atención específicamente a la capacidad de las instituciones nacionales competentes para hacer cumplir las debidas normas de diseño y construcción y a las disposiciones financieras para el mantenimiento adecuado de los activos físicos según el riesgo que se prevea.

La ingeniería del Proyecto contempla medidas orientadas a reducir la vulnerabilidad de las instalaciones respecto a los riesgos de deslizamientos y avalanchas identificados en el área de influencia directa.

1.3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA DE LA MGIA

Además de las fuentes de información que se incluyen en el **Anexo 13**, las principales referencias utilizadas en la redacción de la MGIA han sido las siguientes:

- ❖ Información del Proyecto de Refuncionalización proporcionada por la propia ingeniería que se ha encargado de su elaboración. Son de especial relevancia los documentos de descripción del Proyecto, los estudios geológicos y geotécnicos, y los documentos ambientales de las diferentes etapas de la Fase 1.
- ❖ Información proporcionada por los organismos administrativos de Vialidad en Argentina y Chile.

- ◆ Fotografías satelitales. A partir de imágenes de alta resolución del año 2010, y las más recientes de 2016 se han establecido las características generales del área en lo que se refiere a relieve, pendientes, cubierta vegetal y población humana. También se han empleado las imágenes de Google Maps y Google Street View, que permiten también ver la zona desde la carretera.
- ◆ Sistemas de información geográfica de carácter oficial. Se han consultado principalmente el Catálogo Nacional de Información Geoespacial del gobierno chileno y su visor de cartografía (www.geoportal.cl/Visor); así como el Sistema de Información de Biodiversidad del gobierno argentino (www.sib.gov.ar). De estas páginas se ha obtenido especialmente la información sobre espacios naturales protegidos.
- ◆ Bibliografía especializada, especialmente sobre flora y fauna de la zona. En los apartados correspondientes del Inventario Ambiental se citan los principales estudios consultados.
- ◆ Estudios ambientales realizados en la zona. Los Túneles Caracoles y Del Cristo Redentor son de ejecución antigua, por lo que el aspecto ambiental no estaba contemplado en el Proyecto. Sin embargo, están disponibles los siguientes estudios recientes (por orden cronológico inverso):
 - ◆ Análisis de impactos ambientales complementarios del Programa de Estructuración del Corredor Internacional Paso Cristo Redentor – Túnel Caracoles, Mendoza, Argentina, redactado en marzo, 2018 por Environmental Resources Management. Este documento que se redactó tras la presentación del Informe Ambiental de la Fase 1 del Proyecto de Refuncionalización, e identifica los impactos ambientales y sociales que no fueron contemplados en este documento, elaborando el Plan de Acción Complementario. Los lineamientos establecidos en este informe han sido integrados en la presente Manifestación General de Impacto Ambiental conjunta. Se adjunta como **Anexo 11**.
 - ◆ Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Cristo Redentor, Ruta Nacional N° 7, Mendoza, Argentina, redactado en agosto 2017 por Environmental Resources Management. Los lineamientos establecidos en este informe que hacen referencia a la zona de estudio, han sido integrados en la presente Manifestación General de Impacto Ambiental conjunta. Se adjunta como **Anexo 12**.
 - ◆ Informe Ambiental y Territorial del Proyecto de "Estudio de Ingeniería: Construcción Salidas de Emergencia Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles, Región de Valparaíso", redactado en el año 2013 por Consultores de Ingeniería Ltda. De este documento se ha utilizado especialmente el Anexo de Línea Base Arqueológica.
- ◆ Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales (MEGA II). Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Secretaría de Obras Públicas. Dirección Nacional de Vialidad de Argentina. 2007.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. LOCALIZACIÓN

El Proyecto Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor se ubica en el paso fronterizo que une las carreteras denominadas Ruta Internacional 60-CH (Valparaíso – Los Andes – Límite Fronterizo) en la Provincia de Los Andes, Región de Valparaíso, República de Chile; y de la Ruta Nacional 7, en la Provincia de Mendoza, República de Argentina.

Geográficamente, se localiza en la Cordillera de los Andes, situada en el meridiano 70°W de Greenwich y paralelo 32°45' de latitud sur, a 3.200 msnm.

El Proyecto engloba el recorrido de los Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles, el entorno cercano de sus bocas exteriores, y algunas zonas cercanas a las mismas, que se utilizarán como empréstitos y botaderos.

En las **Fotografías 2.1.a a 2.1.c** se muestra la localización del Proyecto a nivel internacional, regional y local, respectivamente.

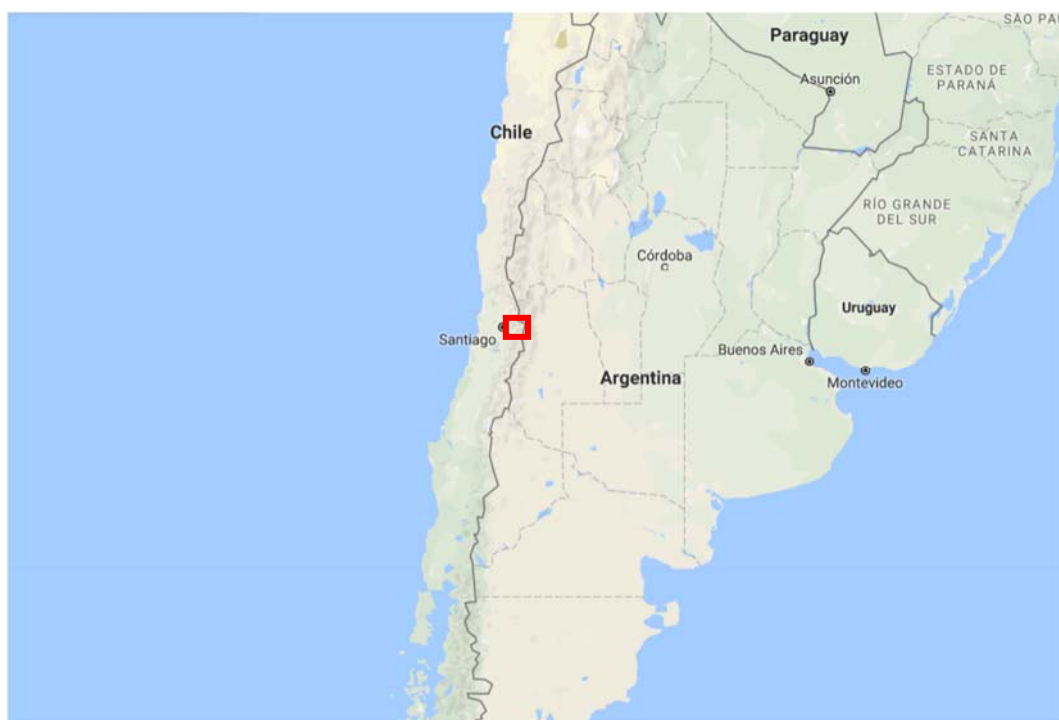


Figura 2.1.a.- Ubicación del Proyecto en el contexto internacional.

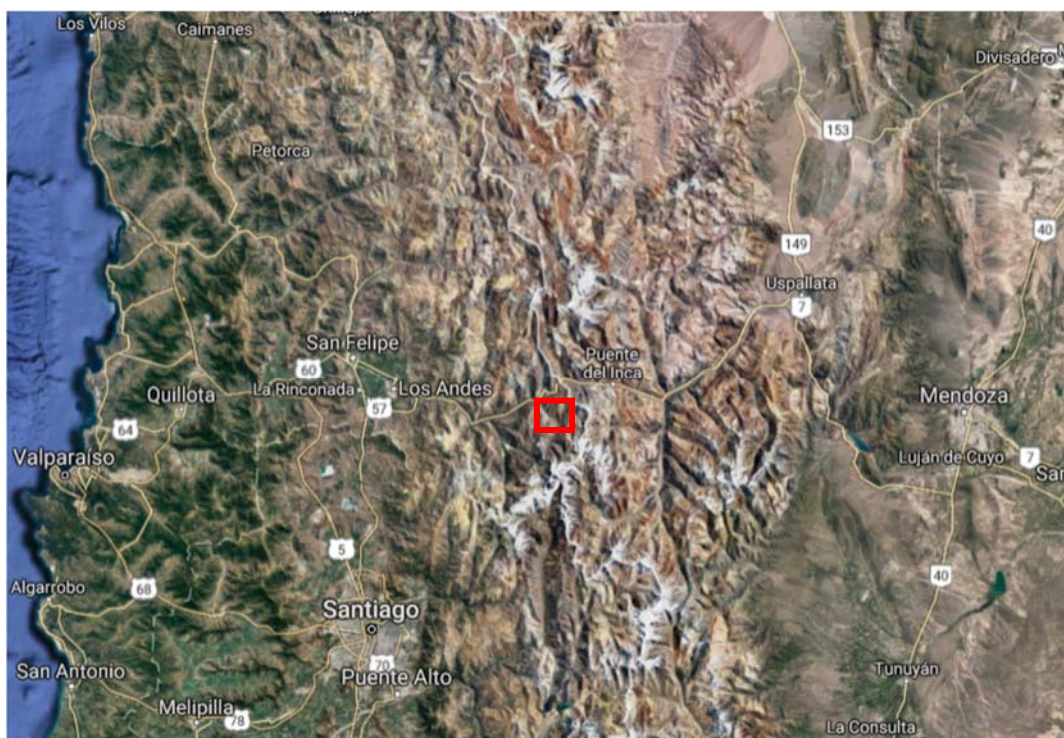


Figura 2.1.b.- Ubicación del Proyecto en el contexto regional sobre imagen satelital (fuente GoogleMaps).

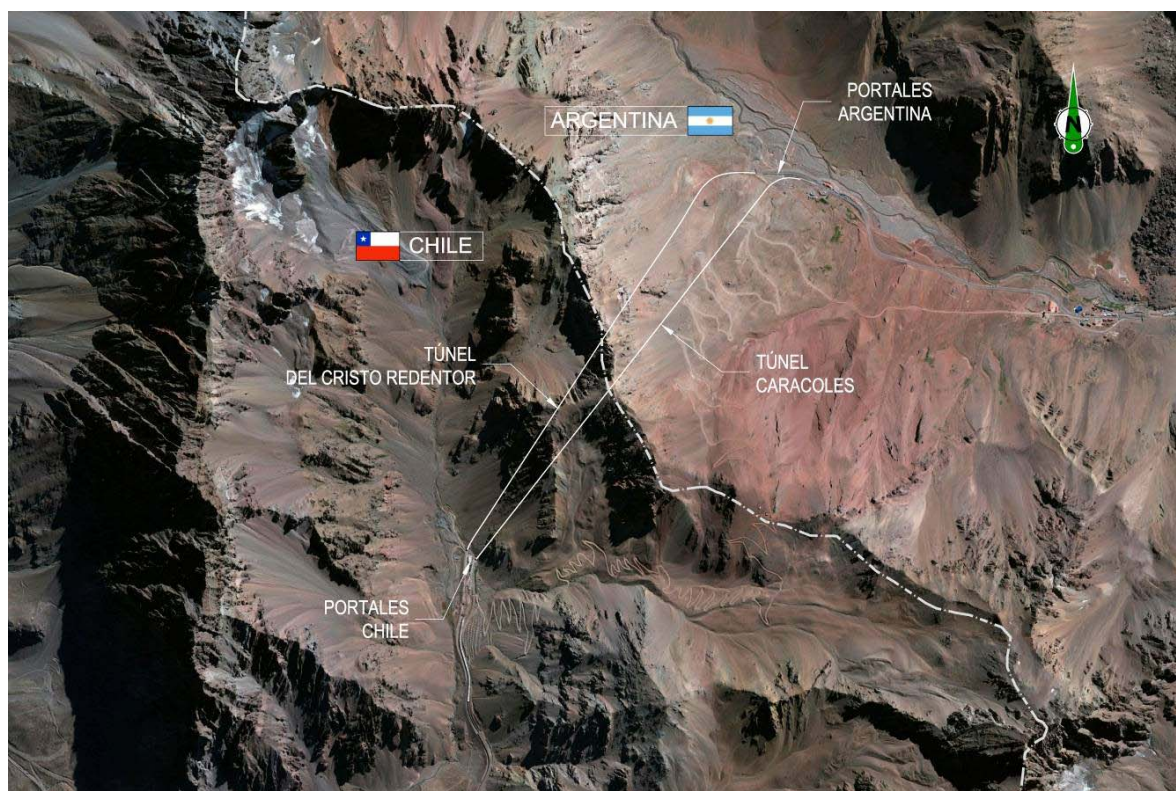


Figura 2.1.c.- Situación de los túneles sobre imagen satelital.

2.2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor tiene como objetivo mejorar la conectividad del paso fronterizo Cristo Redentor entre Chile y Argentina e incluye las siguientes etapas:

- ◆ Fase I: Ampliación de la sección del actual Túnel Caracoles y construcción de cinco galerías de interconexión entre el Túnel Caracoles y el Túnel Del Cristo Redentor.
- ◆ Fase II: Mejoramiento integral del Túnel Del Cristo Redentor, incluyendo la ampliación de su sección y unificación de la operatividad del Sistema de Túneles, en base a un estándar moderno y alta seguridad para los usuarios, conforme a la Normativa Internacional.

Esta Manifestación de Impacto Ambiental se realiza para el conjunto del Proyecto de Refuncionalización, considerando ambas fases.

El Paso Cristo Redentor, también denominado Libertadores, constituye la conexión de mayor nivel de tránsito entre Argentina y Chile, y es la única completamente pavimentada que vincula las ciudades de Mendoza, en la República Argentina, con Santiago de Chile y Valparaíso. El Paso Cristo Redentor está conformado por el túnel de tránsito principal, el Túnel Del Cristo Redentor, y el Túnel Caracoles, un antiguo túnel ferroviario que se emplea de forma secundaria. Las bocas de los túneles se ubican a una altitud de entre 3.185 m (entrada chilena del Cristo Redentor) y 3.196 msnm (entrada argentina a Caracoles).

El Túnel Internacional Del Cristo Redentor inició su puesta en servicio el 23 mayo de 1980. Tiene 3.080 metros de longitud de los cuales 1.564 m. corresponden al lado chileno (Ruta 60-CH) y 1.560 m al lado argentino (Ruta Nacional 7). Permite el tránsito mediante una carretera con un carril por sentido. Se puede apreciar su interior en la **Fotografía 2.2.a.**



Fotografía 2.2.a.- Interior del Túnel Del Cristo Redentor.

El Túnel Caracoles fue inaugurado en 1910, tiene una extensión de 3.143 m. de los cuales 1.460 m. corresponden al lado chileno y 1.683 m al lado argentino. Este túnel correspondía a la línea del Ferrocarril Transandino, que conectaba Los Andes (Chile) y Mendoza (Argentina). En su época la construcción de este túnel obedeció al tránsito comercial que se generaba entre ambos países.

El Túnel Caracoles tiene sólo una pista de tránsito y en la actualidad se habilita para el paso de vehículos livianos entre Chile y Argentina, en caso de obstrucción o problemas en el túnel principal. Se puede apreciar su interior en la **Fotografía 2.2.b.** En la **Fotografía 2.2.c** se muestra un aspecto del portal chileno de este túnel.



Fotografía 2.2.b.- Interior del Túnel Caracoles.



Fotografía 2.2.c.- Entrada al Túnel Caracoles desde el lado chileno.

Los dos túneles discurren en dirección este-oeste, con trazados sensiblemente paralelos, a distancias que varían aproximadamente entre 100 metros y 330 metros. El túnel ferroviario Caracoles se sitúa al Sur del túnel carretero Del Cristo Redentor.

Cabe destacar que el Paso Cristo Redentor/Libertadores es parte del eje horizontal MERCOSUR CHILE en Suramérica, cuya área de influencia relaciona los principales centros económicos y productivos, ciudades y puertos del territorio de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Es el más relevante de la región debido al gran intercambio comercial, principalmente, entre Argentina y Chile. Este eje une las ciudades de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis y Mendoza, por el lado argentino, puntos que representan más del 60% de la población argentina y más del 50% del PBI nacional; y del lado chileno encontramos a la V Región de Valparaíso y a la Región Metropolitana de Santiago, que reúnen casi el 50% de la población y más del 50% del PBI chileno.

Hoy en día, el Paso Cristo Redentor presenta una problemática, especialmente en cuanto a seguridad, que posee componentes estructurales y de funcionamiento:

- ◆ El Túnel Del Cristo Redentor solo tiene una calzada para cada sentido de circulación. No existe una calzada de seguridad para realizar evacuaciones de emergencia o para su uso durante operaciones de mantenimiento. Además, presenta zonas con levantamiento de calzada y fisuras.
- ◆ El Túnel Caracoles sólo es utilizado en situaciones de emergencia, puesto que sólo tiene una calzada y no es apto para todos los vehículos. Se trata de una infraestructura ociosa.
- ◆ La ventilación en ambos túneles es insuficiente, lo que produce en su interior un incremento anual de la contaminación producida por escapes de vehículos.
- ◆ No existe conexión entre ambos túneles, no hay galerías de servicio y evacuación hacia el túnel paralelo.
- ◆ No existe suficiente equipamiento en el interior: iluminación, sistemas antiincendios, sistemas de televigilancia, etc.
- ◆ Las informaciones críticas de seguridad de operación están descentralizados.
- ◆ Inexistencia de un Plan de Contingencia Conjunto entre ambos países.
- ◆ Inexistencia de un Plan de Evacuación único e integrado.

Es relevante tener en cuenta que las consecuencias destructivas sobre la infraestructura del Túnel Del Cristo Redentor ante un incendio, podría significar una interrupción de la circulación vehicular a lo largo del principal corredor vial entre Argentina y Chile, por el que se canalizan aproximadamente el 85% del tráfico anual de pasajeros y el 95% del tráfico anual de cargas entre las dos naciones.

En este contexto, el Proyecto considera la mejora de ambos túneles y la apertura de galerías de interconexión, que permitirán integrar ambos túneles, para un mejor manejo de las operaciones de mantenimiento y de servicio a los usuarios, y un aumento de la seguridad ante eventuales situaciones de emergencia. La integración del túnel carretero internacional del Cristo Redentor con el antiguo túnel ferroviario Caracoles, permitiría, ante la eventualidad de un incidente vial y/o de un incendio en zonas intermedias, la evacuación de los usuarios y el acceso del personal de los servicios de auxilio hacia la zona de emergencia.

Además de esto, la incorporación de Galerías de Interconexión entre los dos túneles existentes significará un paso adelante en la aplicación de las normas más recientes en materia de seguridad de operación de túneles carreteros.

El objetivo de la Refuncionalización Integral del Sistema Del Cristo Redentor se concreta en conseguir que este Paso pueda atender las intensidades de tráfico previstas para el horizonte del año 2040 ofreciendo una funcionalidad acorde al tipo de tráfico esperado y a los criterios contenidos en la normativa internacional actualmente asumida para túneles de carretera.

En esencia este objetivo general se conseguirá ampliando el Túnel Caracoles, que actualmente funciona como un complemento limitado del Túnel Del Cristo Redentor, para permitir el tráfico unidireccional en sentido Chile - Argentina y reparando el Túnel Del Cristo Redentor; que permitirá el tráfico unidireccional entre Argentina y Chile.

Ambos túneles se conectarán mediante Galerías de Interconexión y estarán gestionados por sendos Centros de Control, ubicados en las áreas de los portales del lado argentino y chileno, que estarán conectados entre sí para permitir una gestión única del Sistema Del Cristo Redentor.

El desarrollo del Proyecto se realiza en dos fases, priorizando actividades de acuerdo a los plazos y sistemas previstos para el desarrollo de los trabajos de implementación de las obras. De este modo, en cada una de las fases se incluyen los siguientes trabajos:

◆ Fase I:

- ◆ Desarrollo completo de todas las tareas de investigación e ingeniería básica para el global del Proyecto, incluyendo el diagnóstico del Túnel Del Cristo Redentor.
- ◆ Diseño constructivo de la ampliación de la sección del actual Túnel Caracoles.
- ◆ Diseño constructivo de las Galerías de Interconexión entre el Túnel Caracoles y el Túnel Del Cristo Redentor.

◆ Fase II:

- ◆ Proyecto de reparación y rehabilitación del Túnel Del Cristo Redentor.
- ◆ Diseño de seguridad, equipamiento, y servicio para el Sistema de Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles (STCRC).

2.3. EXAMEN DETALLADO DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Tal como se ha indicado, el Proyecto de Refuncionalización tiene por objeto la ampliación de los Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles, la apertura de las galerías de comunicación entre el Túnel Caracoles y el Túnel Del Cristo Redentor, y la implementación de los sistemas accesorios para el servicio de los túneles: drenaje, ventilación, iluminación, señalización, sistemas de vigilancia y seguridad y sistemas de control. El Proyecto se realizará en dos fases, siendo las acciones principales de la Fase I la ampliación del Túnel Caracoles y la apertura de las galerías de comunicación, y las de la Fase II, la ampliación del Túnel Del Cristo Redentor.

A continuación, se listan las acciones del Proyecto que se han considerado susceptibles de producir impactos, de forma directa o indirecta, sobre diversas variables del medio. Se agrupan según se produzcan en la fase de construcción o en la de operación.

◆ Acciones en la Fase de construcción

- ◆ Plazas de obras, campamentos y resto de instalaciones auxiliares. Todas las acciones de la puesta en marcha de las instalaciones y las actividades que se realizan en estas áreas a lo largo de la obra, y su desmontaje final. Estas instalaciones serán las mismas durante las dos Fases del Proyecto. Por su especial relevancia, la producción y gestión de residuos sólidos y RILES se considera una acción independiente. Se incluyen las tomas de agua que se realizan a ambos lados de los túneles.
- ◆ Demoliciones y desmontajes. Realizados en las primeras etapas de cada una de las Fases del Proyecto.
- ◆ Fase I: Para el Túnel Caracoles, retirada del cobertizo en la parte argentina, y desmontaje de los revestimientos y estructuras de túnel y falso túnel.
- ◆ Fase II: Para el Túnel Del Cristo Redentor, desmontaje de los revestimientos y estructuras de túnel y falso túnel.
- ◆ Excavaciones interiores y exteriores:
- ◆ Fase I: Excavación de la ampliación del Túnel Caracoles, tanto las correspondientes al falso túnel, como para la ampliación del túnel en mina, y excavación de las galerías de comunicación.
- ◆ Fase II: Excavación de la ampliación del Túnel Del Cristo Redentor, tanto las correspondientes al falso túnel, como para la ampliación del túnel en mina.
- ◆ Tránsito de materiales y circulación de maquinaria. Aquí se tiene en cuenta todo el movimiento de vehículos pesados tanto en las plazas de obra, como en las carreteras de acceso.

- ◆ Uso de empréstitos y botaderos. Se trata de efectos ambientales que se salen de la zona de obra y trasladan al exterior los posibles impactos por excavación y depósito de materiales.
- ◆ Construcción e instalación: Sostenimiento, revestimiento y pavimento en túneles y falsos túneles, acabado de portales, instalaciones de túneles.
- ◆ Producción, almacenamiento y gestión de residuos sólidos y RILES.
- ◆ Acciones de la Fase de operación:
 - ◆ Presencia física de los túneles ampliados, las galerías de emergencia, los falsos túneles y los nuevos acabados de los portales.
 - ◆ Tránsito de vehículos a través del túnel.
 - ◆ Operaciones de mantenimiento del sistema de túneles.
 - ◆ Presencia de los pasivos ambientales: Áreas dedicadas a las plazas de obras, paso de maquinaria de obra, botaderos de tierras sobrantes, y canteras y empréstitos.

2.4. MATERIALES A UTILIZAR

Las materias primas de mayor volumen que serán necesarias en la construcción del túnel son hormigones, formados por áridos y cemento, y acero.

Además, se empleará agua, especialmente para la fabricación de hormigón y tierras o roca, para el relleno de los falsos túneles. Estos recursos se tomarán de la propia zona de obras, y su empleo se describe en el punto 2.6. Otros recursos naturales necesarios para la ejecución del proyecto.

Las necesidades de hormigones y acero son las siguientes:

- ◆ Hormigones: se emplea en el sostenimiento, revestimiento, acabados y pavimentos. Está formado por cemento y áridos. La estimación inicial es de unos 86.000 m³ de áridos y 46.000 m³ de cemento en cada uno de los túneles, es decir, unos 172.000 m³ de áridos, y 92.000 m³ de cemento en total.
- ◆ Acero: Se emplea en forma de barras, mallas electrosoldadas y fibras como refuerzo del hormigón; en forma de pernos como elementos de sostenimiento y como tubos estructurales en paraguas de micropilotes. Se emplearán aproximadamente 8.500 t de acero en cada uno de los túneles, es decir unas 17.000 t en total.

2.5. SUELO A OCUPAR

El hecho de que la labor más importante del Proyecto consista en la ampliación de dos túneles preexistentes implica que cualquier afección al suelo es mínima, en comparación con la misma longitud de carretera convencional, e incluso en comparación con la apertura de un túnel de nueva creación.

La ocupación del suelo de la obra se debe a empréstitos, botaderos, acopios de tierras de relleno y plazas de obras o instalaciones de faena con sus instalaciones complementarias: campamento de obra, parque de vehículos pesados y maquinaria, planta de hormigonado, oficinas, talleres, acopios de materiales de obras, y punto de almacén controlado de residuos y RILES. La estimación de superficies necesarias para estas actuaciones es la siguiente:

- ◆ Empréstitos: Han sido seleccionados un total de 5 posibles zonas de empréstito, con una superficie total de 124.589 m² en Chile y 310.793 m² en Argentina. Se estima que solo una parte pequeña de esta superficie será realmente utilizada, puesto que algunos de ellos se señalan como reserva. Si consideramos un 40% del total, se ocuparía una superficie de 175.000 m².
- ◆ Botaderos: Han sido seleccionadas 6 superficies como botadero en Chile y 2 en Argentina, sumando un total de 162.129 m² en Chile y 310.793 m² en Argentina. Si considera una ocupación máxima del 90% de las superficies, se ocuparía como botadero una superficie de 425.629 m².
- ◆ Acopios de tierras de relleno: En la Fase I será necesario acopiar como relleno de falso túnel 4.081 m³ en Chile y 34.730 m³ en Argentina. Si se acopian en montón continuo de unos 3 m de altura media, ocupan una superficie de 1.360 m² y 11.576 m² respectivamente. En el lado chileno, durante la Fase II se podrán utilizar estas mismas zonas para el acopio temporal de las tierras de relleno de falso túnel. En el lado argentino será necesario situar otra zona de acopio temporal, de forma que el paso de camiones no interrumpa el tráfico en el Paso Internacional.
- ◆ Plazas de obra o instalaciones de faena: Se prevé una ocupación de entre 1.500 y 2.500 m² cada una, aunque deberán ser más restringida en el lado chileno debido a la falta de espacio. Estas instalaciones podrán ser empleadas durante ambas Fases del Proyecto en el lado chileno, puesto que la zona que puede ser utilizada para las instalaciones se sitúa entre las bocas de ambos túneles. Sin embargo, en el lado argentino, debido a que apenas hay superficie entre ambas carreteras a la salida de los túneles, tendrá que emplearse la zona sur durante la Fase I y la zona norte durante la Fase II, con el fin de afectar lo menos posible al tráfico de la carretera. Estas áreas siempre se ubicarán dentro de las áreas clasificadas como áreas degradadas, de forma que no se ocupe suelo en estado natural.

En lo que respecta a las expropiaciones, y su influencia en los alcances de la actuación, por el carácter estratégico y social del Paso no parece existir limitaciones relacionadas con la propiedad de los terrenos que puedan verse afectados por la actuación. Debe tenerse en consideración que se trata de una ampliación de una infraestructura existente, por tanto, la ocupación de terrenos distintos a los utilizados en la actualidad por el Paso será limitada.

En cualquier caso, se intentará que las actuaciones contempladas se sitúen sobre la superficie ocupada actualmente por la infraestructura existente, con lo que no se generaría necesidad de expropiaciones.

2.6. OTROS RECURSOS NATURALES NECESARIOS DE ELIMINAR O AFECTAR PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

2.6.1. Agua para uso en la obra

Durante la fase de obra será necesario el empleo de agua, principalmente para la fabricación de hormigones, pero también para limpieza, riego de superficies en las que se produzca polvo, y uso higiénico/sanitario por parte del personal de la obra.

Tal y como se justifica en el “Estudio de provisión de agua para la construcción”, incluido en la Ingeniería Básica del Proyecto de Refuncionalización, en ambas bocas están garantizados los caudales necesarios para cubrir las necesidades que puedan generarse durante las obras, sin afectar a la población en el área de influencia, dada la proximidad a los ríos Juncalillo y las Cuevas.

La estimación del caudal de agua necesario durante la fase de construcción, en cada lado de los túneles, se refleja en la **Tabla 2.6.1.I.**

Uso	Caudal diario estimado (m³/día)
<u>Exterior</u>	
- Vestuarios 100 l/día x 25 personas	2,5
- Taller de tajo	5,0
- Varios	10,0
<u>Interior</u>	
- Jumbo Hidráulico 2 brazos x 3,5 m³/h x 9,50 h	66,5
- Limpiezas y varios	10,0
TOTAL	94 m³/día

Tabla 2.6.1.I.- Estimación de caudal de agua limpia necesaria en la obra.

Para cada boca de ataque se montará una red general de suministro de agua, con un depósito de regulación con capacidad de 100 m³, conectada a un grupo de presión que atenderá las demandas de las obras subterráneas y servicios auxiliares.

Tal cual se indica en el apartado 4.2.4.3 Protección del Agua de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales del MEGA II 2007, el abastecimiento de agua para la obra evitará la afectación de población en el área de influencia.

Se ha investigado la localización de fuentes de agua próximas a la zona en estudio, con el objetivo de cubrir las necesidades de agua de acuerdo a las características de construcción, volumen y localización de las obras. Las principales fuentes de agua, serían los ríos que circulan por los valles desarrollados a ambos lados del alineamiento montañoso que es atravesado por los túneles transandinos.

Se describen a continuación las fuentes de agua identificadas para cada país, así como sus principales características a tener en cuenta para su explotación.

2.6.1.1. Fuente de provisión de agua en el sector argentino

La toma de aguas de obra se realizar aguas arriba del río Las Cuevas, que discurre de forma subparalela a la Ruta 7 desde los túneles transandinos. En la **Figura 2.6.1.1.a** se muestra la localización sobre ortofotografía aérea del punto identificado como fuente de agua, pudiendo observar su relación con la zona de trabajo, accesos y entorno natural.



Figura 2.6.1.1.a.- Localización de la fuente de provisión de agua río Las Cuevas sobre ortofoto.

Según se ha podido consultar en el informe de la FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), el río Las Cuevas aporta un caudal medio de 6,4 m³/s al río Mendoza. Este caudal es variable debido a que, en la época anual del deshielo, en los meses de primavera y verano, el caudal será mayor que en los meses de invierno. Incluso en épocas de bajo caudal, éste es sobrado para el abastecimiento de la obra sin necesidad de afectación a la población en el área de influencia.

Debido a la proximidad de la fuente de agua a las obras, no será necesario el uso de transporte para movilizar el agua. Para su explotación, se colocará una conducción del agua desde un punto en el curso de agua localizado topográficamente por encima del punto de obra, hasta un depósito que estará ubicado en la zona de las instalaciones auxiliares en el entorno de la zona de portales.

La circulación del agua se realizará por gravedad, y la toma de agua no será continuada, ya que el agua queda almacenada en el depósito.

El camino de acceso, de unos 500m, discurre por un entorno ya intervenido por el hombre, por lo el tránsito para la captación de agua no generará un impacto nuevo. Deberá respetarse en todo caso utilizar siempre la misma vía de acceso, y una vez terminados los trabajos restaurar la zona a un estado naturalizado. Aproximadamente desde el punto de captación de agua, hasta la zona donde se colocará el depósito, hay una distancia de 500 m.

Tal como se cita en el *Título V* de la Ley de Aguas del Departamento General de Irrigación de Mendoza, de las *Concesiones sobre el aprovechamiento del agua*, se transcribe a continuación el artículo que resulta de interés para el caso que nos ocupa, cuando se realiza un uso especial del agua:

Artículo 111. Todo el que quiera aprovechar las aguas de dominio público para el riego, o para establecimientos industriales, deberá presentarse por escrito ante el superintendente de aguas, expresando el nombre del río o arroyo de donde se propone sacar el agua.

Asimismo, como indica el apartado 4.2.4.3. *Protección de agua* del *Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales (Mega II, 2007)*, previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá realizar las presentaciones respectivas ante la autoridad de aplicación ambiental de la Provincia de Mendoza cumplimentando la legislación ambiental respectiva y evitando la afectación de población en el área de influencia, con la ubicación de los lugares de donde se extraerá el agua necesaria para la construcción y provisión de los campamentos.

De esta forma, en el momento en el cual se fueran a ejecutar los trabajos, deberá realizarse un escrito al superintendente del Departamento General de Irrigación de Mendoza, para solicitar la captación de agua del río Las Cuevas, necesaria para la ejecución de las obras.

2.6.1.2. Fuente de provisión de agua en el Sector chileno

Se proponen dos tomas de agua. La primera, del río Juncalillo, muy cercano a la zona de estudio, y la segunda, una torrentera ubicada también en las cercanías. Las dos fuentes de agua presentan buenos accesos desde la zona de portales. En la siguiente **Figura 2.6.1.2.a** se muestra la situación sobre ortofoto de las fuentes de agua y de los caminos de acceso para acceder a ellas.



Figura 2.6.2.1.a.- Localización sobre ortofoto de las fuentes de provisión de agua en el entorno del portal chileno (Fuente Google Earth-elaboración propia).

Ambas tomas ya presentan accesos desde los portales. El acceso a la torrentera es a través del camino que sube hasta el monumento del Cristo Redentor; únicamente habría que hacer un pequeño acceso desde este camino al punto de toma. Ambas fuentes de agua suponen de un caudal medio estimado de 3-4 m³/s, considerado suficiente para el abastecimiento de las obras, sin producir afección a la población de las áreas de influencia.

El agua será conducida por gravedad a los puntos de obra, colocando depósitos para su almacenamiento y uso, de esta forma la toma de agua no será continua.

Respecto a los permisos necesarios para su explotación, del Código de Aguas de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de Chile se desprende que el agua es de uso público, y para su aprovechamiento debe hacerse una solicitud a la Dirección General de Aguas.

2.6.2. Abastecimiento de Agua Potable

El agua potable para uso del personal de obra puede tener dos fuentes:

- ◆ Instalación de una pequeña planta potabilizadora en cada zona de obra, con el fin de tratar para su uso humano seguro las agua provenientes de los ríos Juncalillo o Cuevas.

- ◆ Camiones cisterna con agua traída desde la fuente de agua potable disponible más cercana, evitando la Villa de Las Cuevas y Puente del Inca, que actualmente poseen un abastecimiento restringido.

El volumen de agua potable necesaria en la obra es muy pequeña en comparación con la necesaria para la realización de los trabajos. Se evitará tomar agua potable de los abastecimientos para la población general en los momentos en los que esté restringido en horas o en volumen para esta población.

2.6.3. Yacimientos y empréstitos

2.6.3.1. Estimación de necesidad de materiales térreos en las obras

En las obras se necesitan los siguientes materiales térreos:

- ◆ Materiales para la formación de rellenos y capas de soporte de calzada en el exterior de los túneles (zona de portales).
- ◆ Áridos gruesos y finos para hormigones de sostenimiento, revestimiento, acabados y pavimentos de túnel y galerías.
- ◆ Materiales para capas granulares de base, bien sea de zahorras artificiales, gravacemento o suelocemento.
- ◆ Material térreo para la cobertura (relleno) de los falsos túneles.

En las zonas próximas a las bocas de los túneles está prevista la ejecución de estructuras tipo túnel falso para permitir la transición e integración de la obra subterránea en los portales. Estos elementos se construirán previa excavación a cielo abierto, y posteriormente serán cubiertos por tierras en buena parte de su longitud.

Como material para efectuar estos rellenos, se utilizará propiamente el proveniente de la excavación de los tramos en trinchera. Para ellos se preverán zonas de acopio provisional en las proximidades de las bocas. Para el Túnel Caracoles, el material necesario para el relleno de estas zonas se estima en unos 40.000 m³, mientras que en el Túnel Del Cristo Redentor, los rellenos de los emboquilles precisarán de unos 100.000 m³. En ambos casos, la mayor parte del material se necesita para el tramo argentino.

Respecto a los materiales necesarios para áridos de hormigón y como material granular para pavimentos y rellenos, se estima que serán necesarios unos 106.000 m³ en el Túnel Caracoles, y unos 100.000 m³ en el Túnel Del Cristo Redentor.

2.6.3.2. Localización de yacimientos y empréstitos

De la evaluación realizada del balance de tierras de la totalidad de la obra (apartado **2.7.1.2. Uso de las tierras excavadas en obra. Balance de tierras**), se deduce que se requerirá el aporte de materiales procedentes de empréstitos y graveras, en un volumen próximo a los 100.000 m³.

Para la elección de estas zonas de empréstito, se han tenido en consideración aspectos ambientales, de forma que además de buscar la proximidad a las bocas de los túneles, se ha evitado la ubicación de instalaciones, empréstitos y botaderos en los cauces de drenaje natural del territorio.

En total se han inventariado 3 puntos de empréstito en el lado chileno y 2 puntos de empréstito en el lado argentino.

Las fichas de cada punto inventariado, con las correspondientes descripciones, se recogen en el **Anexo III**. En cada ficha se ha incorporado una ortofoto indicando la localización y varias fotografías del empréstito, además de los datos que permiten su caracterización.

A continuación, se describen con detalle cada una de las zonas de empréstito inventariadas.

2.6.3.2.1. Empréstitos del sector chileno

Los empréstitos inventariados para satisfacer las necesidades de obra en el lado chileno, se han localizado en las proximidades de la misma, y con acceso directo desde la Ruta Nacional 7. Como se pudo comprobar en terreno, existen puntos a lo largo de esta carretera que ya fueron utilizados como empréstitos, los cuales se han incluido en este estudio para seguir utilizándolos, con la idea de rellenarlos y restaurarlos una vez agotados, con material excavado en la propia obra.

De esta forma se han identificado tres empréstitos, dos localizados en depósitos coluviales al pie de los relieves, y el tercero próximo a la zona de portales, donde se explotarían los materiales aluviales acarreados por el río Juncalillo, pudiendo valorar también el posible uso de los acopios que han sido colocados en esta zona.

Se ha estimado un volumen de empréstitos de hasta 140.000 m³, por tanto, y teniendo en cuenta el grado de aprovechamiento de los materiales de la excavación, existen suficientes reservas para atender las necesidades de la obra.

En la **Tabla 2.6.3.2.1.I** se muestra un cuadro resumen, en el cual se pueden consultar las principales características de cada empréstito inventariado y en el Anexo III se proporcionan las fichas de la uno de ellos.

EMPRÉSTITO Nº	DISTANCIA A LA OBRA	UNIDAD	ESPESOR ESTIMADO	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO	USOS RECOMENDADOS	VOLUMEN ESTIMADO (m³)
E-1	2,2 km	Qc	1-3 m	No	Áridos, material granular y de relleno	20.000
E-2 (RESERVA)	100 m	Qal	1-3 m	3-5 m	Áridos, material granular y de relleno	60.000
E-3 (RESERVA)	3,4 km	Qc	1-5 m	No	Áridos, material granular y de relleno	60.000
TOTAL						140.000

Tabla 2.6.3.2.1.I.- Empréstitos inventariados en el lado chileno.

2.6.3.2.2. Empréstitos del sector argentino

Los empréstitos del lado argentino se han localizado en torno al río Las Cuevas, aprovechando los acarreos que va depositando este río. De esta forma se han identificado dos puntos de empréstito, el primero, E-1, está localizado en el entorno de los portales, en una amplia llanura aluvial que anteriormente ya ha sido utilizada como empréstito y como botadero, por lo cual presenta buenos accesos.

El segundo empréstito, E-2, se localiza a casi 8 km de la zona de obra. Al igual que ocurría con el empréstito E-1, se trata de un empréstito o gravera abandonada, en la cual se han observado acopios de material granular seleccionado, por lo que es una buena opción para reexplotarlo.

Sumando los dos empréstitos, se estima un volumen de unos 140.000 m³, frente a los aproximadamente 70.000 m³ que serían necesarios, de esta forma se consideran reservas suficientes para los requerimientos de la obra.

En la **Tabla 2.6.3.2.2.I** se muestra un cuadro resumen en el cual se pueden consultar las principales características de cada empréstito inventariado.

EMPRÉSTITO Nº	DISTANCIA A LA OBRA	UNIDAD	ESPESOR ESTIMADO	PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO	USOS RECOMENDADOS	VOLUMEN ESTIMADO (m³)
E-1	100 m	Qal	1-10	1-3	Áridos, material granular y de relleno	60.000
E-2 (RESERVA)	7,8 km	Qt	1-5	1-3	Áridos, material granular y de relleno	80.000
TOTAL						140.000

Tabla 2.6.3.2.2.I.- Empréstitos inventariados en el lado argentino.

2.7. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS, VERTIDOS, EMISIONES U OTRO DERIVADO DE LA ACTUACIÓN, EN FASE DE OBRA Y OPERACIÓN

2.7.1. Materiales sobrantes de la excavación

El volumen total de excavación para la ampliación del Túnel Caracoles asciende a unos **315.500 m³**, correspondiendo aproximadamente el 58 % de este volumen al lado argentino, mientras que el 42 % restante proviene del lado chileno.

La excavación de las galerías supone un volumen de unos **37.300 m³**, de los cuales el 72 % aproximadamente se corresponden con el lado argentino, y el 28 % con el lado chileno.

En el Túnel Del Cristo Redentor se calcula que los excedentes procedentes de la demolición y excavación del túnel se calcula en unos **205.000 m³**, que corresponden prácticamente al 50% a los tramos chileno y argentino.

Una parte de estos materiales, aproximadamente un 20 %, pueden ser utilizados para cubrir las necesidades de áridos de la obra, tales como la fabricación de hormigón, la formación de rellenos localizados bajo plataforma o subbases granulares como apoyo del pavimento. El resto de los áridos necesarios para la obra tienen requerimientos que los sobrantes no pueden cubrir.

Por otro lado, está la demolición y excavación en los emboquilles y los tramos de falso túnel, que se estima en unos **68.000 m³** para el Túnel Caracoles, y unos **164.000 m³** para el Túnel Del Cristo Redentor. Una parte de los materiales, aproximadamente el 60%, se utilizarán para cubrir los falsos túneles y realizar una restauración morfológica y paisajística de la zona, pero el resto serán materiales sobrantes que deben ir a botadero.

En la **Tabla 2.7.1.I** se presenta un resumen de los datos de materiales excavados y/o demolidos.

MATERIALES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN (m³)						
Tramos	Túnel Caracoles		Túnel Del Cristo Redentor		Galerías	TOTAL (m³)
	Túnel	Emboquille y falso túnel	Túnel	Emboquille y falso túnel		
TRAMO ARGENTINO	182.972	9.066	101.200	137000	26.725	456.963
TRAMO CHILENO	132.469	57.396	104.180	27300	10.538	331.883
TOTAL	315.441	66.462	205.380	164.300	37.263	788.846

Tabla 2.7.1.1.I.- Previsión de materiales excavados en túneles, falsos túneles y galerías.

De estos materiales, podrán aprovecharse para la construcción aproximadamente el 20% de los materiales procedentes de los túneles, y el 60% de los materiales procedentes de emboquilles y falsos túneles. El resto deberá ir a botadero. Los materiales a botadero se resumen en la siguiente **Tabla 2.7.1.II.**

MATERIALES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN A BOTADERO(m ³)						
Tramos	Túnel Caracoles		Túnel Del Cristo Redentor		Galerías	TOTAL (m ³)
	Túnel	Emboquille y falso túnel	Túnel	Emboquille y falso túnel		
TRAMO ARGENTINO	146.378	3.626	80.960	54.800	26.725	312.489
TRAMO CHILENO	105.975	22.958	83.344	10.920	10.538	233.736
TOTAL	252.353	26.585	164.304	65.720	37.263	546.225

Tabla 2.7.1.II.- Previsión de materiales a botadero.

Si se aplica un coeficiente de esponjamiento medio de 1,25, los materiales a botadero suman un volumen total de **682.780 m³**.

2.7.2. Botaderos de tierras sobrantes

Los materiales térreos y rocosos sobrantes de las excavaciones de la obra que no van a ser utilizados en la misma, deben ser dispuestos en el medio de forma adecuada, con el fin de realizar la menor afección posible al medio ambiente, tanto al paisaje, como a los cursos de agua y a la frágil vegetación de la zona.

Se trata de tierras limpias, no contaminadas, por lo que su depósito no ocasionará contaminación por residuos, efluentes líquidos o emisiones de gases peligrosos.

Para la elección de estas zonas se han tenido en consideración aspectos ambientales, de forma que además de buscar la proximidad a las bocas de los túneles, se ha evitado la ubicación de instalaciones, empréstitos y botaderos en los cauces de drenaje natural del territorio y en general, en áreas con vegetación frágil.

Tanto en los alrededores del emboquille chileno como el argentino existen amplias áreas ya degradadas por usos humanos del suelo, normalmente para la extracción de materiales de construcción, o el depósito de escombros y tierras. Han sido seleccionados en total 8 zonas adecuadas para su uso como botadero, 6 en el lado chileno, y 2 en el argentino. Todos ellos se encuentran en este tipo de zonas, con lo que el depósito de materiales se utilizará además para conseguir corregir el impacto paisajístico que suponen.

Las fichas de cada punto inventariado, con las correspondientes descripciones, se recogen en el **Anexo II**. En cada ficha se ha incorporado una ortofoto indicando la localización y varias fotografías del botadero, además de los datos que permiten su caracterización.

A continuación, se describen las zonas de botadero inventariadas, y en el **Anexo II** se proporcionan las fichas de cada uno de ellos.

2.7.2.1. Botaderos del sector chileno

Los botaderos inventariados en el lado chileno se han localizado en las proximidades de la carretera R60. Como se pudo comprobar en terreno, existen numerosos puntos a lo largo de esta carretera que fueron utilizados como empréstitos en el pasado, con la idea de rellenarlos y restaurarlos con material excavado en la propia obra.

De esta forma se han identificado seis zonas aptas para botadero, todas en torno a la carretera y el valle del río Juncalillo.

Todas ellas son antiguos empréstitos, con una excepción: El botadero B-6, situado junto a la boca del Túnel Caracoles es una cavidad existente entre la ladera de la montaña y el terraplén del antiguo ferrocarril. La cavidad no dispone de drenaje, o su drenaje es insuficiente, por lo que se acumula el agua que sale del túnel, formando una zona de encharcamiento permanente. La propuesta de utilizar esta zona como botadero va acompañada de la creación de un desagüe adecuado que permita que las aguas lleguen hasta el río Juncalillo, y continuar el terraplén hasta el otro lado de la ladera. La superficie creada, junto con el entorno de la antigua estación de Caracoles, se puede utilizar en fases posteriores para la creación de un área recreativa y de descanso junto a la antigua estación de Caracoles.

Las cinco zonas restantes son antiguos empréstitos que pueden ser rellenados para su restauración morfológica.

Tres de las zonas seleccionadas como botadero son también empréstitos que se utilizarán durante la obra. Estas zonas precisarán un plan de explotación ajustado, porque el orden de utilización es el contrario de lo que sería deseable: en la obra primero se precise el botadero, y después, el empréstito. Por esta razón, se deberá prever durante la primera fase de excavación la utilización de solo una parte de la superficie para depositar las tierras procedentes de túnel, y subir su superficie hasta una altura superior a la del nivel natural del suelo; posteriormente se realizaría el empréstito en la zona no ocupada por el material botado: y por último, al final de la obra, se extenderían las tierras acopiadas para adecuar la morfología final hacia una línea en concordancia con los terrenos limítrofes.

Dos de los botaderos se sitúan al otro lado del río Juncalillo, que a esta altura no es más que una quebrada, pero que puede aumentar mucho su caudal durante el deshielo. En ambos casos existe un vial de paso apto para vehículos pesados, puesto que ya han sido utilizados como empréstitos, pero falta la estructura de paso sobre el río. Para el uso de estas áreas como botadero será necesario instalar primero un paso provisional sobre el río con el fin de evitar vadeos que alterarían las condiciones de su lecho, y producirían contaminación por partículas sólidas en suspensión (turbidez). Al final de las obras, será necesario eliminar el paso sobre el río, para evitar ofrecer al público accesos a zonas naturales que pueden ser frágiles.

En el lado chileno se destinan a botadero 205.446,98 m³. Se ha estimado un volumen de botaderos de hasta 253.025,10 m³, por lo que son suficientes para atender las necesidades de la obra.

En la **Tabla 2.7.2.1.I** se muestra un cuadro resumen, en el cual se pueden consultar las principales características de cada botadero inventariado.

BOTADERO N°	DISTANCIA A LA OBRA	ASPECTOS AMBIENTALES	SUPERFICIE ESTIMADA (m²)	ALTURA MEDIA DE VERTIDO (m)	CAPACIDAD ESTIMADA (m³)
B-1	3,4 km	Antiguo empréstito. Propuesto como Empréstito E-1 Cerca del río Las Cuevas	74.947,00	1,30	97.431,10
B-2	2,2 km	Antiguo empréstito. Propuesto como Empréstito E-2 Cerca del río Las Cuevas	8.500,00	2,00	17.000,00
B-3	2,2 km	Antiguo empréstito. Cruce del río Juncalillo	20.980,00	1,50	31.470,00
B-4	200 m	Antiguo empréstito. Cruce del río Juncalillo	8.860,00	1,50	13.290,00
B-5	100 m	Antiguo empréstito. Propuesto como Empréstito E-3	41.142,00	2,00	82.284,00
B-6	20 m	Zona degradada sin drenaje. Se debe conectar a un desagüe. Creación de una explanada	7.700,00	1,50	11.550,00
TOTAL			162.129,00		253.025,10

Tabla 2.7.2.1.I.- Botaderos inventariados en el sector chileno.

2.7.2.2. Botaderos del sector argentino

En el lado argentino se han identificado dos grandes zonas cercanas al río Las Cuevas, en los que existen antiguos empréstitos que han aprovechado los acarreo que va depositando este río. Ambas se consideran adecuadas para depositar los materiales que van a botadero.

El botadero B-1, está localizado en el entorno de los portales, en una amplia llanura aluvial que anteriormente ya ha sido utilizada como empréstito y como botadero, por lo cual presenta buenos accesos y una superficie con materiales heterogéneos.

El botadero B-2, se localiza a casi 8 km de la zona de obra. Al igual que ocurría con el empréstito E-1, se trata de un empréstito o gravera abandonada, con buen acceso, si bien para acceder al mismo habrá que cruzar un Túnel Falso Existente (T-14) a continuación de la localidad de Las Cuevas, lo que habrá que tener en cuenta de cara a limitar el gálibo de los camiones.

Ambos botaderos son también empréstitos que se utilizarán durante la obra. Al igual que en la zona chilena, estos botaderos que también son utilizados como empréstito precisarán un plan de explotación ajustado: aunque debido a la gran superficie que presentan, esto no constituye ningún problema.

Al final de la utilización del botadero se deben extender las tierras acopiadas para adecuar la morfología final hacia una línea en concordancia con los terrenos limítrofes.

Ambos botaderos se sitúan junto al río Las Cuevas por lo que será necesario un especial cuidado en señalar estas zonas para no alterar el cauce del río.

En la **Tabla 2.7.2.2.I** se muestra un cuadro resumen, en el cual se pueden consultar las principales características de cada botadero inventariado.

BOTADERO Nº	DISTANCIA A LA OBRA	ASPECTOS AMBIENTALES	SUPERFICIE ESTIMADA (m ²)	ALTURA MEDIA DE VERTIDO (m)	CAPACIDAD ESTIMADA (m ³)
B-1	100 m	Antiguo empréstito. Propuesto como Empréstito E-1 Cerca del río Las Cuevas	66.135,00	2,00	132.270,00
B-2	7,8 km	Antiguo empréstito. Propuesto como Empréstito E-2 Cerca del río Las Cuevas	244.658,00	1,50	366.987,00
TOTAL			310.793,00		499.257,00

Tabla 2.7.2.2.I.- Botaderos inventariados en el sector argentino.

Dado que la previsión de excedentes de tierra en el lado argentino es de 192.568 m³, la utilización de estos dos botaderos permitirá no rebasar en ninguno de ellos los 100.000 m³ de capacidad.

2.7.3. Otros residuos

Además de las tierras y rocas sobrantes de la ampliación de los Túneles, durante la Obra del Proyecto de Refuncionalización se producirán los siguientes residuos:

- ◆ Residuos procedentes de desmontajes y demoliciones:
 - ◆ Materiales del cobertizo del lado argentino del Túnel Caracoles (Fase I).
 - ◆ Revestimiento de hormigón de los falsos túneles.
 - ◆ Revestimiento de hormigón de los túneles.

- ◆ Protecciones especiales en el revestimiento del Túnel Caracoles: láminas de polipropileno y placas onduladas de fibrocemento. El fibrocemento antiguo posee asbesto o uralita, un material tóxico y peligroso que requiere que su retirada le efectúen especialistas. Estos residuos solo se producirán durante la Fase I.
- ◆ Sobrantes de materiales de obra. Se agrupan aquí los porcentajes de material que se desechan por cualquier motivo, incluidas las pérdidas por rebote en el hormigón proyectado, que, en función de los métodos empleados, figuran entre un 10 y un 35 %. Los residuos más frecuentes son restos de hormigón, metales y madera de encofrado.
- ◆ Residuos producidos en los campamentos de obra, producido principalmente en las oficinas de obra, comedores, vestuarios y las zonas de descanso. Normalmente se trata de residuos asimilables a urbanos, principalmente: envases de plástico, papel y metal, papel y cartón y restos de alimentos.
- ◆ Residuos producidos en los talleres y parques de maquinaria: Formados por herramientas y repuestos desechados, aceites lubricantes y restos hidrocarburos (RILES) y trapos contaminados por estos líquidos.
- ◆ Residuos del desmontaje de campamentos y plazas de obra. Aunque las estructuras son normalmente reutilizadas, siempre existe un porcentaje de material que ha agotado su vida útil y es desechado, o es abandonado por el coste de su desmantelamiento. El tipo de residuo producido dependerá del material del que estén realizados los vallados y edificaciones.

2.7.4. Vertidos líquidos

Sólo se prevé que se realicen vertidos líquidos contaminantes en por motivos accidentales, ya que, tanto en la fase de obra, como en la fase de operación, se implementarán mecanismos que los evitan. Estas medidas correctoras se describen con detalle en el capítulo 5. Medidas Correctoras y Protectoras.

Las principales fuentes que dan lugar a residuos líquidos que pueden ser vertidos accidentalmente, son los siguientes:

- ◆ Fase de obra:
 - ◆ Derrames accidentales de maquinaria de obra, por toda la zona de obras.
 - ◆ Operaciones de mantenimiento de maquinaria en lugares inapropiados (el mantenimiento de la maquinaria se realizará solamente en los lugares de la obra destinados para esta labor, o en talleres externos autorizados).
 - ◆ Operaciones de limpieza de maquinaria y utensilios, también en lugares no impermeabilizados.

- ◆ Acopios de materiales y residuos de obra contaminantes en lugares inapropiados o sin un aislamiento adecuado del suelo.
 - ◆ Inadecuado mantenimiento de la ubicación de almacenaje temporal de RILES.
 - ◆ Aguas servidas del campamento de obra. En las inmediaciones del parque de obras no existen redes de alcantarillado, por lo que se deberá ubicar una planta de depuración móvil de capacidad adecuada al número de personas que trabajen en la obra.
 - ◆ Aguas procedentes del interior del túnel, que durante las obras pueden emerger contaminadas con restos de lodos y hormigones. Se precisará que estas aguas pasen por un sistema de decantación, que puede ser provisional o definitivo para que sea utilizado también en la fase de operación.
- ◆ Fase de operación: Lixiviados procedentes del interior del túnel, que pueden estar contaminados por hidrocarburos y aceites de vehículos, o por cargas transportadas que pueden ser vertidas en caso de accidente. El sistema separativo de recogida de aguas se describe, además de en el capítulo de Medidas Correctoras, en el punto 2.3.2.6. Sistema de drenaje.

2.7.5. Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas que se generarán en la fase de construcción estarán relacionadas con las operaciones de movimientos de tierras que, junto con el tránsito de los camiones y resto de maquinaria, propiciará la resuspensión de partículas de polvo en la zona de actuación. Estas emisiones de polvo durante la ejecución de las obras se asocian principalmente a todas las acciones de esta fase, pero fundamentalmente con las operaciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria.

Asimismo, otro foco de emisiones atmosféricas serán los gases y partículas de combustión procedentes de la maquinaria empleada. Este tipo de máquinas y vehículos suele contar con motores diésel, que incorporarán a la atmósfera sustancias contaminantes como son el dióxido de azufre (SO₂), el monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas.

2.8. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS VIABLES

El objetivo del Proyecto es la mejora de una infraestructura existente, como es el sistema de túneles del Paso Internacional Cristo Redentor/Libertadores, de forma que se aumenten la capacidad de paso, y la seguridad vial.

La apertura de un nuevo túnel en un lugar diferente supone un tipo de proyecto completamente diferente en lo que se refiere a infraestructuras viales, presupuesto, e implicaciones ambientales. No es posible, por tanto, el desarrollo de alternativas con una ubicación diferente.

Respecto a las posibles alternativas funcionales, se comprueba desde la fase conceptual del Proyecto que cualquier alternativa a la seleccionada es inviable desde los puntos de vista de su utilidad, y de sus implicaciones en la economía de la zona. Algunas de estas posibles alternativas, y sus implicaciones funcionales son las siguientes:

- ◆ Ampliación del Túnel Del Cristo Redentor y mejora de los sistemas de seguridad, cerrando el Paso Internacional durante toda la duración de las obras. Esta alternativa implica el cierre completo del Paso Internacional durante las fases de ensanche, construcción de galerías de interconexión, los trabajos de revestimiento, construcción de los portales y equipamiento, y el cierre parcial durante las fases de equipamiento y pruebas de funcionamiento. Esta alternativa no es viable desde el punto de vista funcional, puesto que:
 - ◆ El cierre temporal del Paso Internacional tendría importantes repercusiones en las economías locales y regionales tanto en el lado chileno como en el argentino, debido al cese temporal del intercambio de mercancías y del paso de turistas. Tendría también afecciones negativas sobre las comunidades locales.
 - ◆ La solución final no mejora la capacidad funcional, puesto que no se aumenta el número de calzadas, y la cantidad de vehículos a los que se puede dar servicio es igual a la actual.
 - ◆ Aunque la situación final aumenta el nivel de seguridad respecto al existente en la actualidad, no se soluciona el problema del paso de vehículos en el caso de los accidentes que impliquen el cierre temporal de Túnel Del Cristo Redentor. Ante este caso, solo queda disponible para travesar la cadena montañosa el Túnel Caracoles, cuya sección es estrecha y solo permite el paso en un sentido.
- ◆ Ampliación del Túnel Del Cristo Redentor, empleando como alternativa de paso durante la obra el Túnel Caracoles. Esta alternativa no es viable desde el punto de vista funcional, puesto que:
 - ◆ El Túnel Caracoles, un túnel ferroviario con una sección que solo permite el paso simultáneo en un solo sentido, tiene una capacidad completamente insuficiente para permitir una circulación adecuada en el Paso Internacional, y carece de medidas básicas de seguridad y de instalaciones de ventilación. La lentitud en la circulación tendría importantes repercusiones en las economías locales y regionales tanto en el lado chileno como en el argentino.
 - ◆ Al igual que en el caso anterior, la solución final no mejora la capacidad funcional y no soluciona el problema del paso de vehículos en el caso de los accidentes que impliquen el cierre temporal de Túnel Del Cristo Redentor.

- ◆ Mejora de las condiciones de seguridad del Túnel Caracoles, y posterior ampliación del Túnel Del Cristo Redentor, empleando como alternativa de paso durante la obra el Túnel Caracoles. Esta alternativa mejora las condiciones de seguridad de la anterior, pero incluye problemas similares tanto durante la obra, como en la solución final:
 - ◆ El Túnel Caracoles no tiene capacidad suficiente para permitir una circulación adecuada en el Paso Internacional. Por esta razón, tendría importantes repercusiones en las economías locales y regionales tanto en el lado chileno como en el argentino.
 - ◆ Incluso con una mejora en las condiciones de seguridad, durante las obras el riesgo de accidentes viales continúa siendo elevado. La respuesta ante emergencias en el interior del Túnel Caracoles, o en la zona de obra en el interior del Túnel Del Cristo Redentor sería muy limitada.
 - ◆ Al igual que en el caso anterior, la solución final no mejora la capacidad funcional y no soluciona el problema del paso de vehículos en el caso de los accidentes que impliquen el cierre temporal de Túnel Del Cristo Redentor.

Estas alternativas fueron rechazadas en un punto muy temprano de la concepción del Proyecto, debido a que se trata de soluciones inviables, cuyo resultado final no es el buscado por el Proyecto, y cuya ejecución supone problemas de difícil gestión.

Por estas razones, no ha sido posible plantear alternativas viables al Proyecto que finalmente se presenta.

2.8.1. Alternativa 0: Situación sin proyecto

La Alternativa 0 consiste en dejar las infraestructuras de los Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles tal como se encuentran en el momento actual.

En el punto 2.1. Objeto y justificación del Proyecto, se han descrito las condiciones actuales de los túneles y la carretera. Tal como se ha indicado más arriba, actualmente existen una serie de problemas de seguridad viaria, especialmente en situaciones de emergencia, que el Proyecto de Refuncionalización pretende evitar.

Antes de la construcción de los túneles, ya existía un paso fronterizo en la zona, que trepaba por las laderas de las montañas hasta el collado. La construcción del Túnel Caracoles posibilitó la comunicación ferroviaria, mientras que el Túnel Del Cristo Redentor aumentó drásticamente la capacidad de transporte por carretera, y posibilitó que el paso estuviera abierto durante casi todo el año, aumentando el tráfico en la zona. El paisaje ha sido transformado por la carretera del paso internacional respecto a su estado inicial. Sin embargo, la apertura de los túneles posibilitó que las laderas del antiguo paso se mantuvieran prácticamente en su estado inicial, puesto que la subida al collado se realiza a través de un sendero que se adapta completamente al relieve. La opción de carretera en túnel frente a otras posibilidades técnicas como la apertura de una carretera en superficie dando lugar a taludes hace que el paisaje se vea afectado solamente de forma local, conservando un aspecto natural en el conjunto del territorio.

En cuanto a los niveles de ruido, en 2012 la empresa especializada Acustec realizó un estudio acústico, dentro del "Estudio de Ingeniería: Construcción Salidas de Emergencia Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles, Región de Valparaíso". La conclusión de este estudio es que los niveles acústicos medios se encuentran por debajo de los límites máximos recomendados; aunque pueden ser sobrepasados de forma puntual.

La vegetación de la zona, formada por comunidades de gramíneas, especies en roseta y subarbustos adaptados a las condiciones andinas, se encuentra afectada en las zonas que han sufrido la retirada de materiales (empréstitos y canteras), el depósito de materiales (botaderos) y el paso de vehículos (accesos a diferentes zonas). En el resto del territorio se mantienen las comunidades originales, entre las que cabe destacar las que se forman en las zonas húmedas, ya sea en las riberas de algunos ríos y quebradas, y en los surgimientos de aguas en las laderas.

La fauna de la zona debió sufrir la construcción de la primera carretera con la introducción de vehículos de motor, y especialmente de vehículos pesados, debido al ruido y al tránsito. En la actualidad parece estar bastante adaptada, ya que durante el trabajo de campo se han observado tanto mamíferos como aves en áreas relativamente cercanas a la carretera. No se han reportado problemas debidos a atropello de animales.

Respecto a los Espacios Naturales Protegidos, la carretera, dentro del área de estudio, no tiene afección sobre espacios naturales protegidos por las normativas de Chile o Argentina, o por convenios internacionales.

Tampoco se ha observado afección sobre elementos del Patrimonio cultural por parte del túnel y la carretera actual, en el área de estudio. Sin embargo, se han realizado importantes descubrimientos arqueológicos recientes en los alrededores, por lo que cualquier modificación de la carretera deberá contar con una prospección previa al comienzo de las obras.

Los efectos negativos producidos en la actualidad por la carretera y los túneles en el medio son, por tanto, poco significativos, ya que la infraestructura está integrada ya en el entorno. Estos efectos negativos son, de forma resumida, los siguientes:

- ◆ Alta concentración de contaminantes en el interior del Túnel Del Cristo Redentor. La calidad del aire en el interior de los túneles es baja debido a la acumulación de partículas, CO y CO₂ procedentes de los motores de combustión de los vehículos, unido a la insuficiente ventilación en los túneles. En el exterior, las condiciones meteorológicas permiten una adecuada difusión de los contaminantes, por lo que no se producen problemas.
- ◆ Presencia de restos de empréstitos y botaderos de rocas y residuos inertes, especialmente en el entorno oeste de la entrada chilena a los túneles, y a ambos lados en la entrada argentina. A lo largo de la carretera existen también pequeñas zonas con accesos recientes en las que se han extraído materiales. Estos pasivos ambientales proceden de las obras originales del Túnel Del Cristo Redentor, pero también de las mejoras sucesivas de la carretera, y de la extracción de materiales para construir las barreras antiavalanchas.
- ◆ Presencia de pequeños botaderos de residuos en los taludes cercanos a las zonas de peaje (Argentina) y aduana (Chile). También junto a la boca argentina del túnel Caracoles y junto al edificio (bar) situado frente al peaje en el lado argentino. Son residuos variados consistentes en restos de envases, plásticos, restos de muebles, alambradas, hormigones, etc.
- ◆ El Túnel Caracoles presenta filtraciones estacionales de agua que son conducidas mediante canaletas hacia ambas bocas exteriores. En ambos lados, tanto chileno, como argentino, se ha observado que el agua procedente del túnel no tiene un drenaje adecuado hacia los cauces naturales (ríos Juncalillo y Las Cuevas, respectivamente), y ocasiona encharcamientos en las cunetas que bordean la antigua vía del ferrocarril.

Por último, se ha detectado que el revestimiento interior del Túnel Caracoles está constituido en algunos tramos por láminas de fibrocemento, probablemente con amianto-asbesto, un material altamente peligroso para la salud por contacto o por inhalación de polvo. En el estado actual las planchas están fijadas y solo presentaría problemas en caso de roturas o necesidad de reparaciones.

2.8.2. Alternativa 1: Ampliación de los túneles y construcción de galerías de interconexión en dos fases sucesivas.

La Alternativa 1, única viable que se plantea, consiste en la ampliación de las secciones de ambos túneles, Del Cristo Redentor y Caracoles, y la construcción de las galerías de interconexión. Las obras se realizan en dos fases, permitiendo mantener abierto el Paso Internacional, y una vez puestos en funcionamiento ambos túneles, utilizar cada uno de ellos para un sentido de la circulación.

De esta forma el riesgo de accidentes se reduce de forma considerable, y aumenta al doble la capacidad del Paso. A la vez, disminuyen las probabilidades de cierre temporal del Paso Internacional debido a accidentes, pues el tráfico podrá ser desviado hacia el otro túnel. Por último, las galerías de interconexión permitirán mejorar enormemente la asistencia urgente en caso de accidentes en el interior de los túneles.

La Alternativa 1 se ha denominado Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor, y se ha dividido en 2 Fases, tal como se indica en el apartado 2.1. Objeto y Justificación del Proyecto.

A continuación, se describen las características más importantes del Proyecto.

2.8.2.1. Situación actual del Túnel Caracoles

El Túnel Caracoles es un túnel ferroviario, construido en 1910, y actualmente adaptado al paso de vehículos, que se emplea como túnel complementario al Cristo Redentor, con una sola calzada. Tiene una longitud de 3.167 m, sección útil de 22,10 m², gálibo de paso de 3,70 m y ancho pavimentado de 3,59 m. Discurre subparalelo al Túnel Del Cristo Redentor.

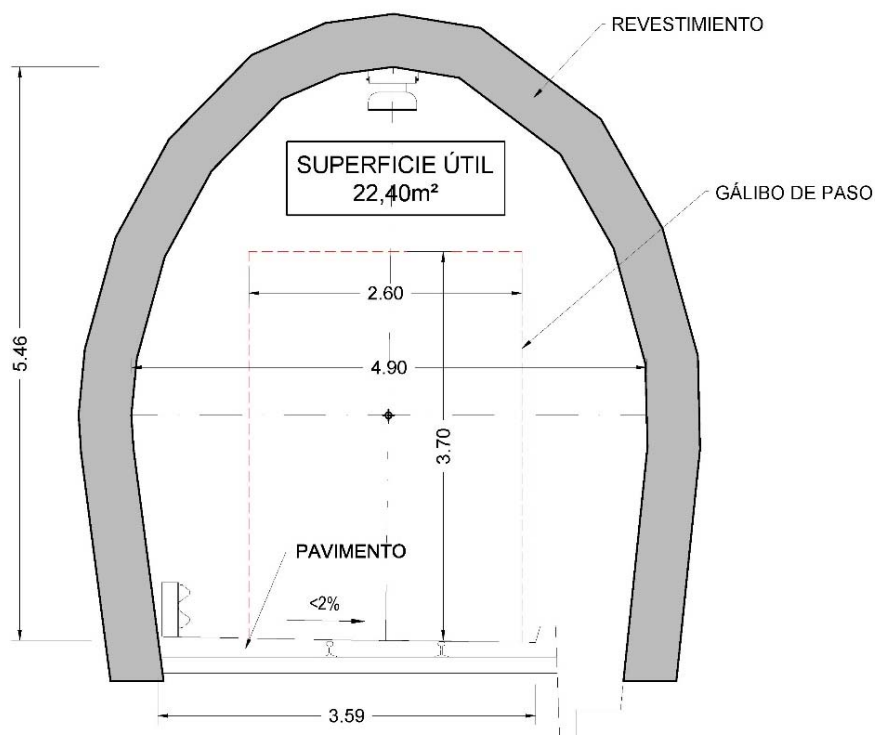


Figura 2.8.2.1.a.- Sección funcional del actual Túnel Caracoles.

Las entradas a ambos túneles, Caracoles y Del Cristo Redentor, se ubican en la misma zona.

El Túnel Caracoles tiene en el lado argentino un tramo en túnel falso con 110 m de longitud, que se continúa hacia el exterior con una construcción cerrada, liviana, formada mediante estructura de madera y chapa metálica que se denomina “cobertizo”, con una longitud de unos 100 m.



Fotografía 2.8.3.1.b.- Detalle del “cobertizo” del Túnel Caracoles en el portal argentino.

En algunos tramos, el túnel está revestido interiormente, de forma que se protege la calzada del agua infiltrada. El revestimiento está realizado en planchas de foam-plástico en algunos tramos, y en otros, mediante planchas de fibrocemento, probablemente con amiantos-asbestos.

En la **Fotografías 2.8.3.1.c y 2.8.3.1.d** se muestran, respectivamente, un tramo impermeabilizado con planchas de fibrocemento y otro con lámina de polipropileno.



Fotografía 2.8.3.1.c.- Solución de impermeabilización mediante planchas de fibrocemento.



Fotografía 2.8.3.1.d.- Impermeabilización mediante lámina de polipropileno.

El estado general del Túnel Caracoles es bueno, aunque se han encontrado algunas patologías como levantamiento de la solera, eflorescencias y filtraciones, fisuras en hastiales, desprendimiento de revestimiento y canaletas obstruidas con restos de filtraciones.

En el exterior, las aguas de las filtraciones produce pequeños encharcamientos, debido a que el drenaje que conduce las aguas hacia los ríos no está en buen estado.

El Túnel Caracoles apenas dispone de equipamientos. como ventilación, sistemas antiincendios, comunicaciones en caso de emergencias, etc.

2.8.2.2. Situación actual del Túnel Del Cristo Redentor

El Túnel Del Cristo Redentor fue inaugurado el 25 de mayo de 1980, tiene una longitud de 3.151 m y alberga dos carriles, cada uno en una dirección, de 3,5 m, más dos aceras de anchura variable entre 0,7 y 0,9 m. Su sección tipo tiene una superficie de 43,97 m² y el gálibo vertical es de 4,5 m en la mayor parte del trazado, aunque presenta un mínimo de 3,91 m en el p.k. 1+600.

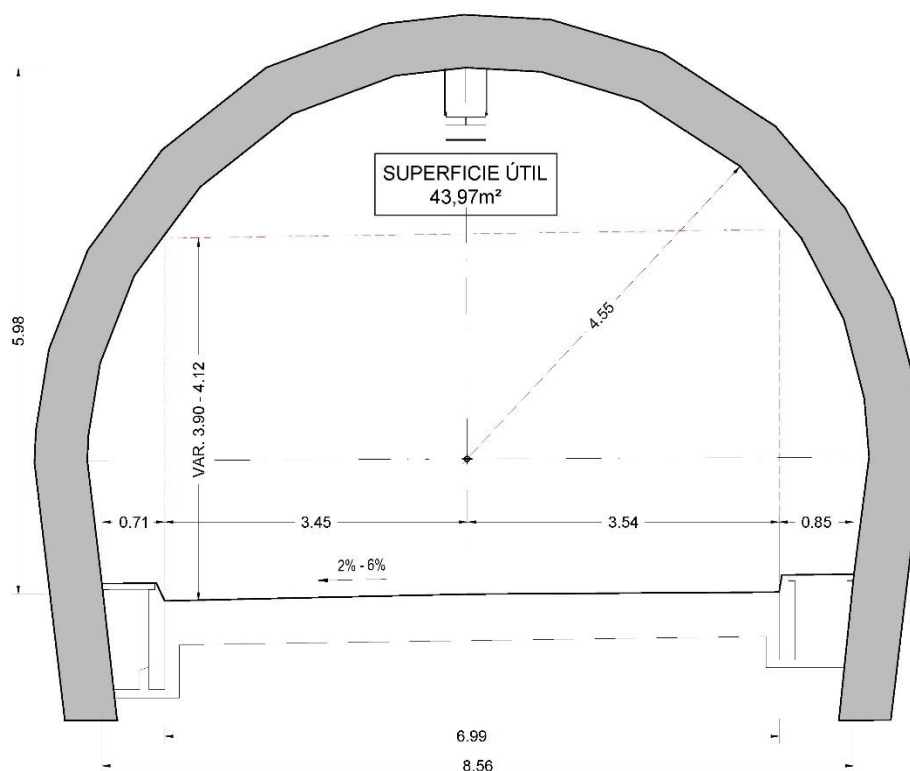


Figura 2.8.2.2.a.- Sección funcional tipo del actual Túnel Del Cristo Redentor.

El perfil longitudinal es prácticamente plano, con pendientes del 0,14% en el tramo argentino y del 0,68% en el lado chileno, con un punto alto en la calzada, situado a unos 1.150 m del portal argentino.

La frontera entre los dos países se encuentra aproximadamente en el punto medio del túnel, por lo que las aguas infiltradas en un tramo de 450 m de la parte argentina próxima a la frontera, discurre hacia Chile.

En el inicio y el final del túnel existen sendos tramos en falso túnel, con una sección rectangular de superficie útil de 46,02 m², y un gálibo de 5,1 m, cuya sección funcional se muestra en la **Figura 2.8.2.2.b.**

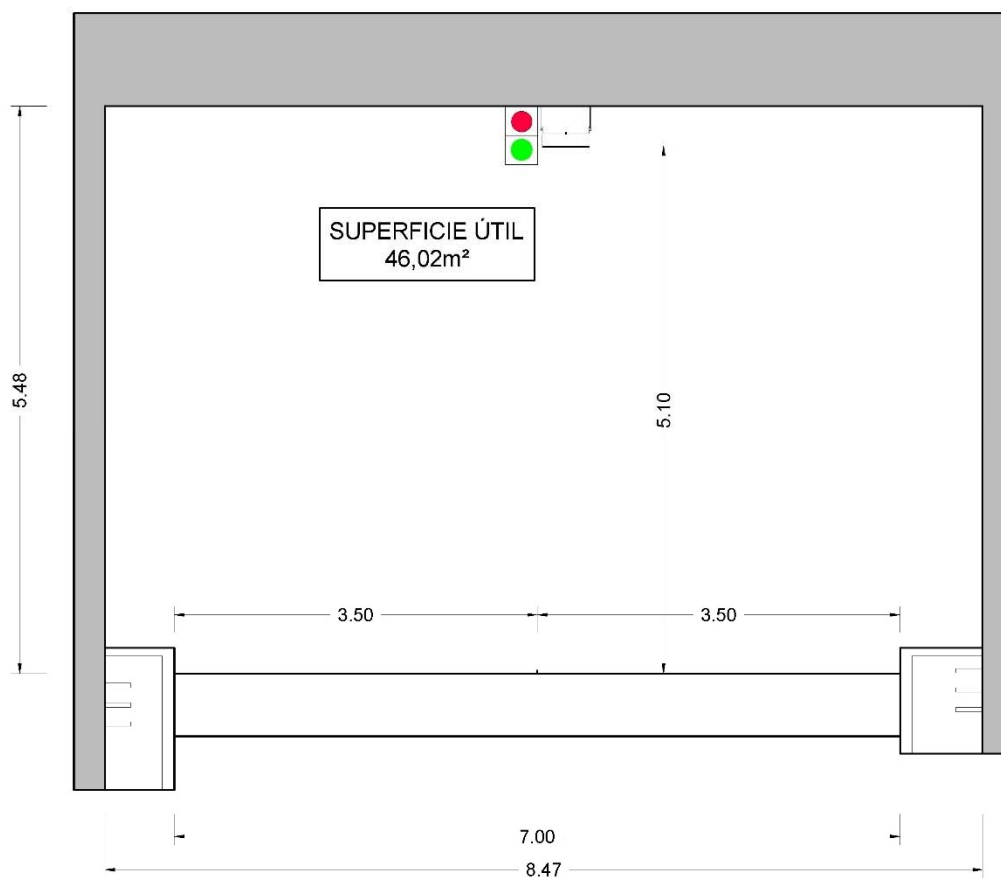


Figura 2.8.2.2.b - Sección funcional del tramo en Túnel falso Del Cristo Redentor.

En las siguientes **Fotografías 2.8.2.2.c y 2.8.2.2.d** se muestran sendas vistas de los portales argentino y chileno de este túnel.



Fotografía 2.8.2.2.c.- Portal argentino del Túnel Del Cristo Redentor.



Fotografía 2.8.2.2.d.- Portal chileno del Túnel Del Cristo Redentor.

Aunque hay poca información sobre el sostenimiento empleado en su construcción, se sabe que que en la construcción del tramo argentino se utilizaron mayoritariamente cerchas metálicas y que, en el tramo chileno, éstas se utilizaron exclusivamente en los pasos de las fallas, lo que es coherente con la descripción geotécnica de los terrenos.

El revestimiento del túnel se realizó con hormigón encofrado; con espesores de 50 a 60 cm, en el caso del revestimiento denominado liviano y de 60 a 70 cm en el caso de los dos tipos de revestimientos pesados; uno con zapatas y otro sin ellas.

El pavimento de las calzadas es de hormigón; aunque, en el tramo argentino éste fue sustituido por adoquines en las zonas con fuertes deformaciones.

La patología más relevante detectada es el levantamiento de la solera, que afecta a variostramos sumando en total 267 m. Otras patologías menores son eflorescencias en la bóveda y en ocasiones asociadas a juntas de hormigonado (**fotografía 2.8.2.2.e**), con grietas transversales, fisuras longitudinales, y deterioro en la calzada. También existen daños puntuales en la canaleta de drenaje (**fotografía 2.8.2.2.d**).



Fotografía 2.8.2.2.e.- Filtraciones a través de juntas de hormigonado.



Fotografía 2.8.2.3.d.- Daños en la canaleta de drenaje.

El diagnóstico sobre el estado actual del Túnel Del Cristo Redentor es razonablemente bueno; aunque se considera necesario controlar topográficamente los levantamientos de la calzada y monitorizar las juntas longitudinales más importantes

2.8.2.3. Características más importantes de la ampliación del Túnel Caracoles

Se proyecta una sección funcional con un ancho de calzada de 10,5 m, de forma que existan dos carriles operativos de 3,50 m, aceras para tránsito peatonal de aproximadamente 1 m, y bermas para detención de vehículos en caso de emergencia. El gálibo en la zona útil será de 5,5 m.

La sección funcional se presenta en la **Fotografía 2.8.2.3.a.**

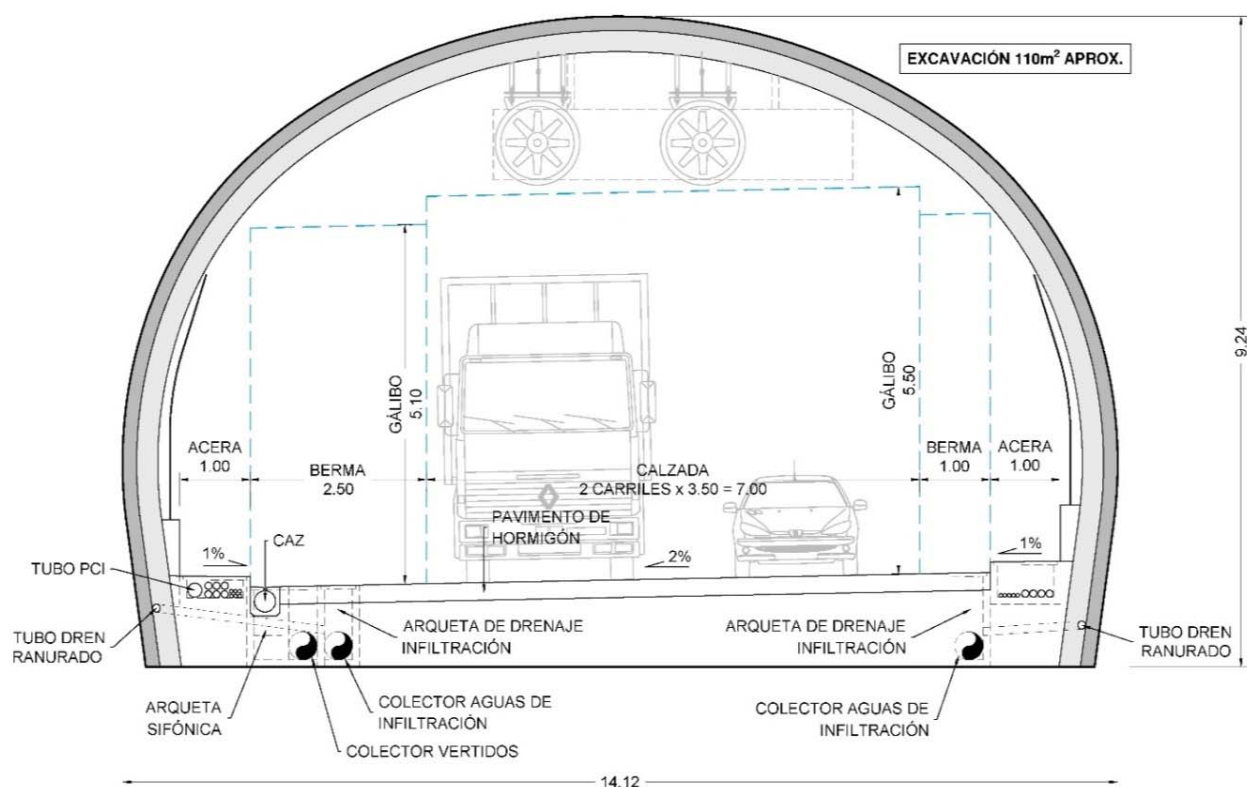


Figura 2.8.2.3.a.- Sección funcional Túnel Caracoles, ampliado.

La excavación se realizará con explosivos en los macizos rocosos competentes, y mediante excavación mecánica en suelos y rocas alteradas. El desescombro se realizará con maquinaria diesel, utilizando una pala cargadora de neumáticos, y camiones de carga convencionales.

Se prevé la excavación de dos zonas de falso túnel, una en cada una de las bocas, siendo de 25 m en el lado chileno y de 130 m en del lado argentino. Estas zonas se excavan desde el exterior para dejar una trinchera, y, una vez realizado el sostenimiento, se vuelven a cubrir, dejando un acabado geomorfológico similar a los terrenos circundantes.

En las **Figuras 2.8.2.3.b** y **2.8.2.3.c** se refleja el relleno y estado final previstos en los falsos túneles de los portales argentino y chileno, en planta y sección longitudinal.

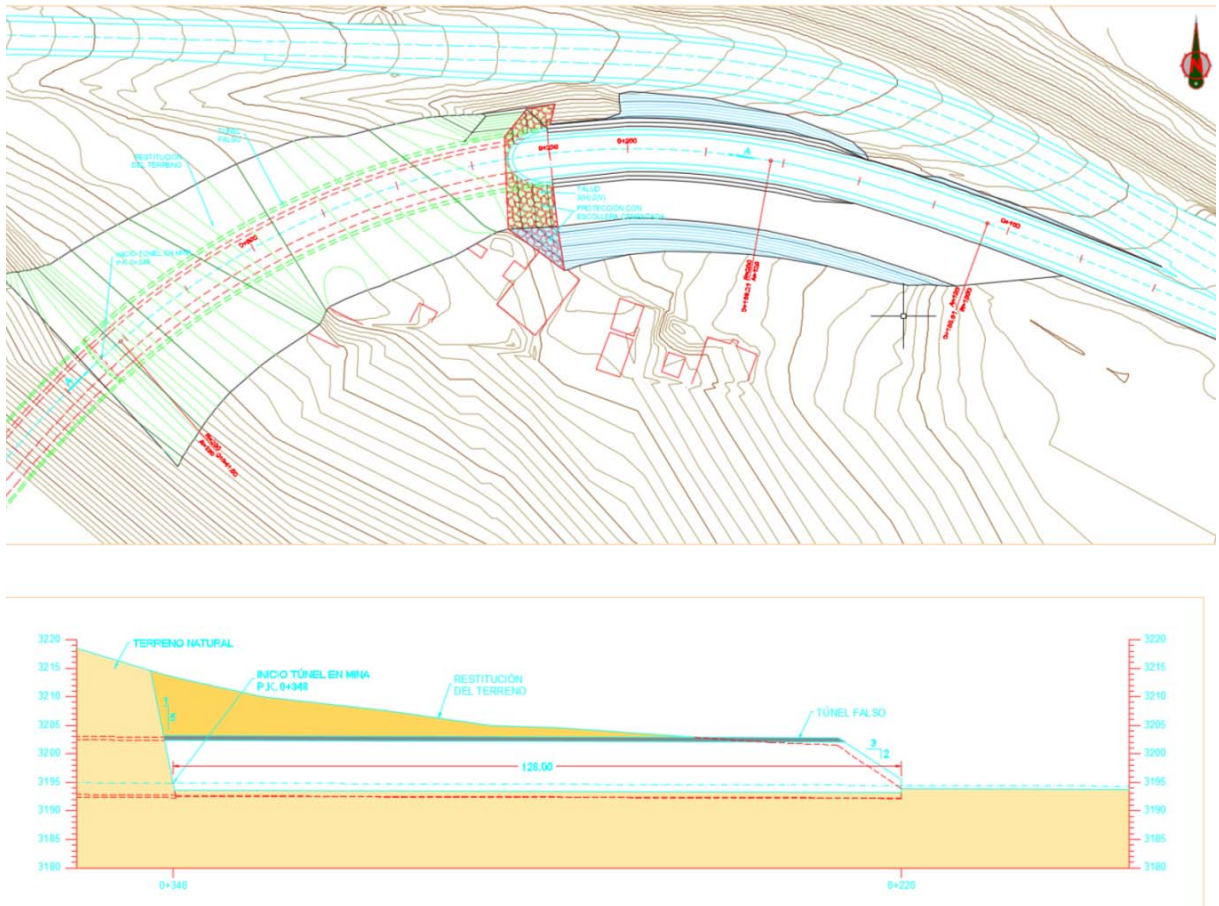


Figura 2.8.2.3.b.- Portal Argentino. Relleno en planta y alzado.

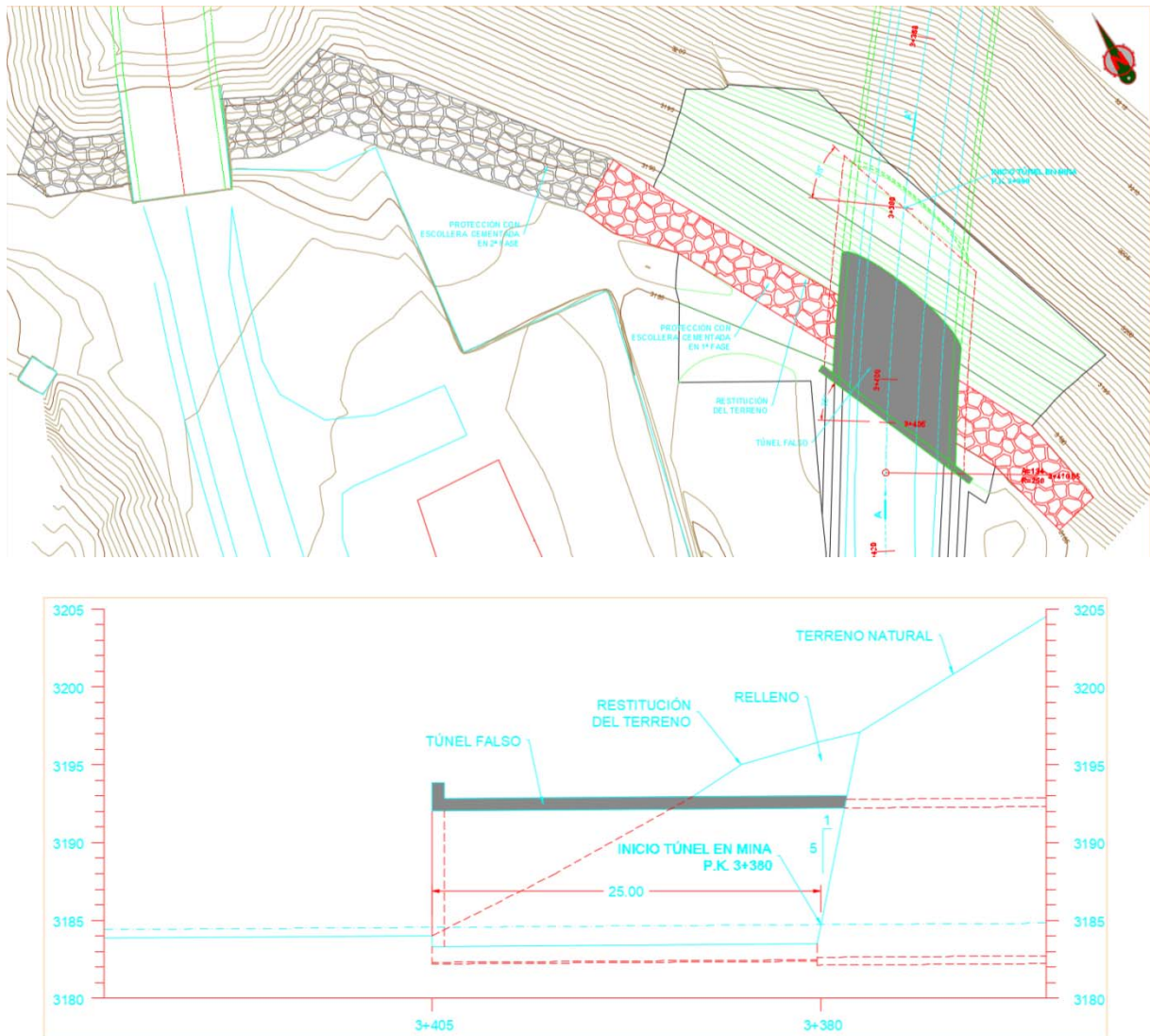


Figura 2.8.2.3.c.- Portal Chileno. Relleno en planta y alzado.

Los elementos de sostenimiento previstos tanto para la ampliación del Túnel Caracoles como para el sistema de Galerías de Interconexión, son los típicos que habitualmente se emplean en la construcción de túneles por métodos convencionales: Hormigón proyectado, pernos y cerchas metálicas. El revestimiento incluirá un sistema de impermeabilización.

El revestimiento se realizará en hormigón encofrado cerca de las bocas, y en hormigón proyectado, en el resto del Túnel.

Para el pavimento se utilizará una base de hormigón pobre apoyada sobre una capa granular drenante, coronado por pavimento de hormigón de 20 cm.

2.8.2.4. Características más importantes de la ampliación del Túnel Del Cristo Redentor

La sección tipo propuesta para la ampliación del Túnel Del Cristo Redentor es similar a la del Túnel Caracoles ampliado.

Debido a que el Túnel Del Cristo Redentor tiene actualmente una sección mayor que el Túnel Caracoles, la excavación será menor, aunque será necesario retirar la totalidad del revestimiento actual y la instalación de un nuevo revestimiento.

La excavación necesaria se puede apreciar en la siguiente **Figura 2.8.2.4.a.** Comparativa de Sección actual y Sección de ampliación del Túnel Del Cristo Redentor.

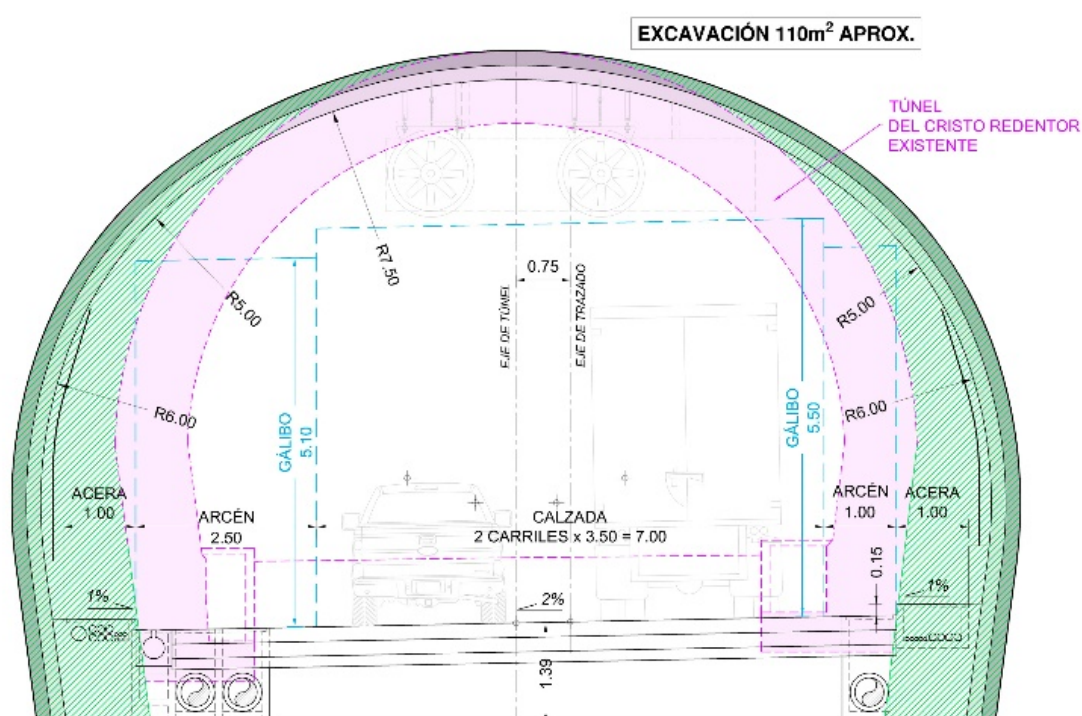
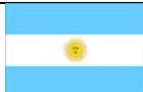
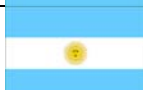
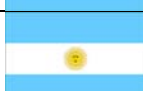




Figura 2.8.2.4.a.- Comparativa de Sección actual y Sección de ampliación del Túnel Del Cristo Redentor

Tanto la sección funcional como el tipo de revestimiento, los sistemas de drenaje y el resto de características del Túnel Del Cristo Redentor ampliado, serán similares a las del Túnel Caracoles ampliado.

2.8.2.5. Características de las galerías de interconexión

Se construirán cinco Galerías de Interconexión entre los túneles, 3 peatonales (GIP) y 2 vehiculares (GIV). Las ubicaciones y longitudes de cada una de ellas se muestran en la **Tabla 2.8.2.5.I.**

	TÚNEL CARACOLES		TÚNEL DEL CRISTO REDENTOR		PAÍS	LONGITUD GALERÍAS [m]
	PP.KK.*	Distancia a anterior [m]	PP.KK.**	Distancia a anterior [m]		
Evacuación por túnel falso en Portal Argentino	0+220	-	0+000	-	-	-
Galería de Interconexión Peatonal 1	0+755	535	0+520	520		310,9
Galería de Interconexión Vehicular 2	1+255	500	1+015	495		264,9
Galería de Interconexión Peatonal 3	1+755	500	1+515	500		225,1
Galería de Interconexión Vehicular 4	2+255	500	2+015	500		182,9
Galería de Interconexión Peatonal 5	2+755	500	2+515	500		137,0
Portal Chileno	3+405	650	3+150	635	-	-

* PP.KK. referidos al trazado realizado.

** PP.KK. referidos al comienzo del túnel falso, lado argentino

Tabla 2.8.2.5.I.- Ubicación y longitud de las Galerías de Interconexión.

Las galerías peatonales, aptas para los usuarios que tengan que evacuar el túnel en caso de emergencia, disponen de puertas cortafuegos, señalización, y elementos para su presurización.

En la **Figuras 2.8.2.5.a** se muestran las características funcionales, respectivamente, de la galería peatonal y de la galería vehicular.

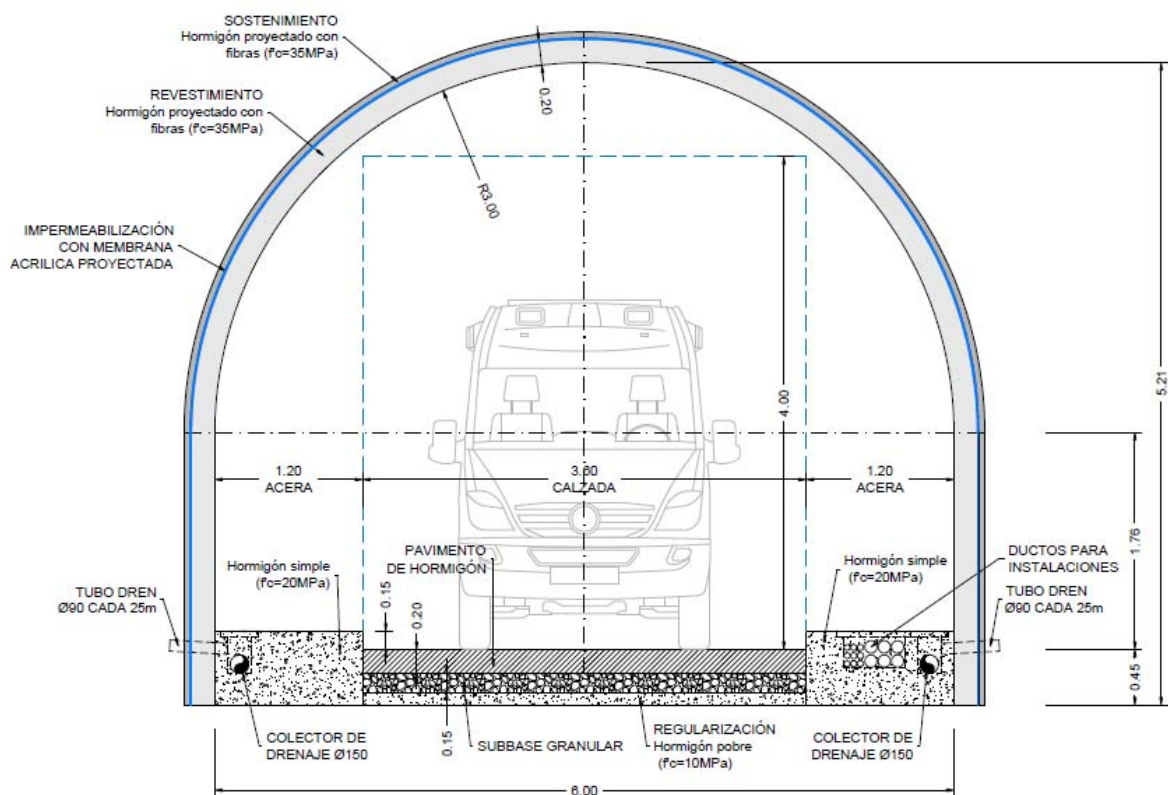
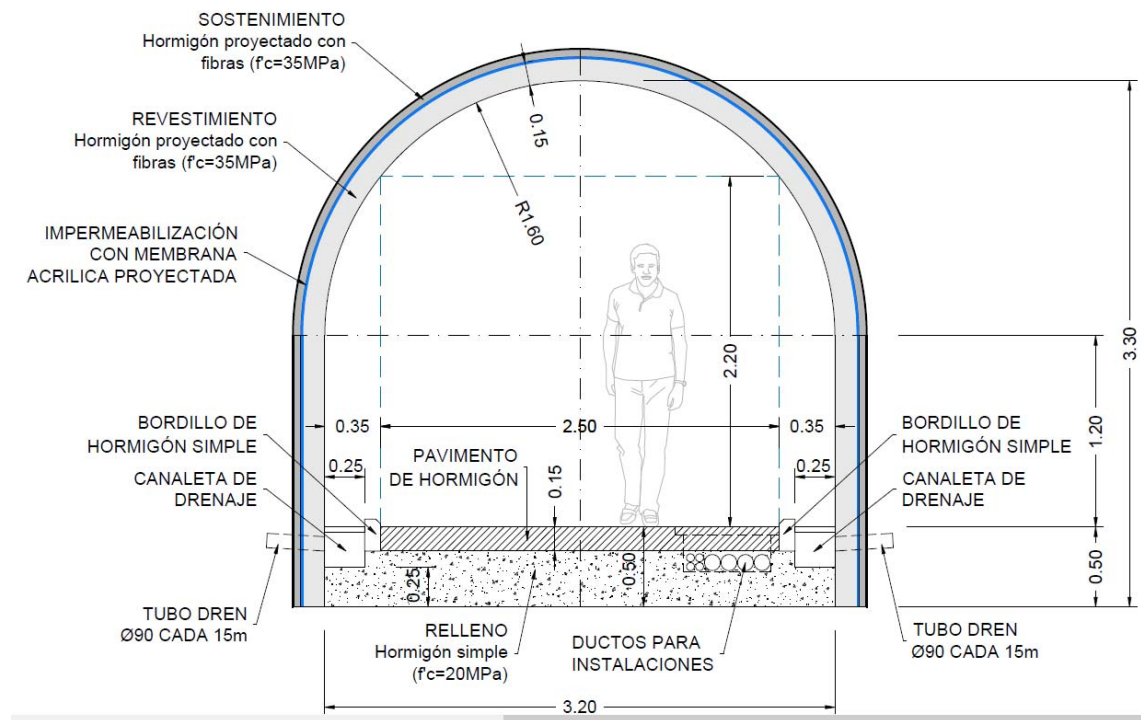


Figura 2.8.2.5.a.- Galería de Interconexión de tipo peatonal y tipo vehicular.

Las galerías vehiculares, disponen de los mismos elementos que las peatonales, pero las puertas tienen el tamaño necesario para permitir el paso de los vehículos de emergencia, como ambulancias o camiones de bomberos.

El revestimiento se realizará en hormigón proyectado. El pavimento estará formado, en las peatonales, por 15 cm de hormigón resistente y en galerías vehiculares, de 15 cm de subbase granular sobre la que se apoyará un pavimento de hormigón de 20 cm..

2.8.2.6. Sistema de drenaje de los Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles

Se adoptará un sistema de **drenaje de tipo separativo**, que permite la evacuación al exterior, de forma segregada, de los caudales de infiltración y de los originados por posibles vertidos en la calzada. De esta forma, cualquier vertido accidental por goteo de los automóviles, o accidente producido en el interior del túnel en el que se produzcan vertidos se conducirán hacia el drenaje específico, se transportarán en condiciones seguras al exterior del túnel y se almacenarán para evitar vertidos incontrolados que puedan llegar a contaminar los suelos y las aguas.

Los planos de planta y los detalles del sistema separativo se aportan con los planos, pero en este punto se proporcionan algunas imágenes que ayudan a comprender la distribución del sistema. En la **Figura 2.8.2.6.a.** se muestra el esquema de las redes de infiltración y de vertido.

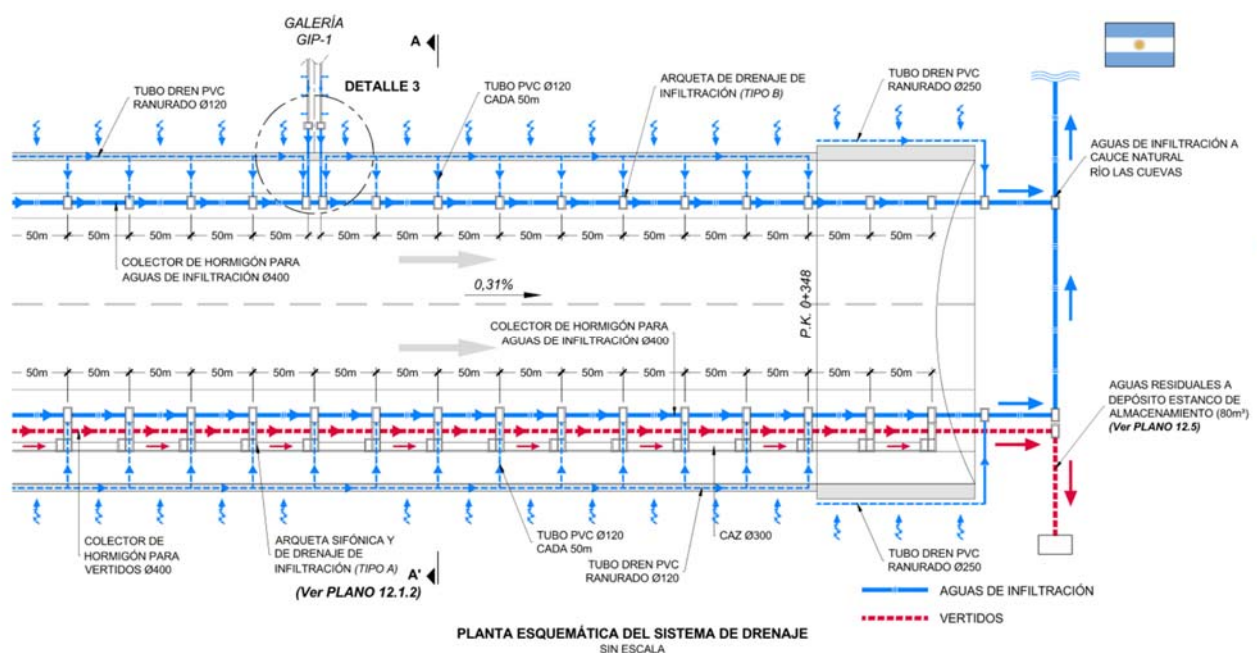


Figura 2.8.2.6.a. Esquema en planta de la red separativa de drenaje.

La red de infiltración está formada por los siguientes elementos:

- ◆ **Drenes longitudinales de infiltración**, ubicados en la base de los hastiales, de PVC ranurado de diámetro $\Phi 120$ mm. Estos elementos, íntimamente ligados al geotextil del sistema de impermeabilización principal, recogen y transportan los caudales de agua captados.
- ◆ **Conductos transversales de conexión**, entre los drenes longitudinales de infiltración y el colector principal de drenaje. Tubos de PVC con diámetros mínimos 120 mm.
- ◆ **Colector principal de drenaje** de las aguas de infiltración, cuya función esencial es transportar los caudales drenados al exterior del túnel. Es una tubería de hormigón vibropresado de diámetro $\Phi 400$ mm.

La red de recogida de los lixiviados está formada por los siguientes elementos:

- ◆ **Caz de recogida**. Se trata de una canaleta ranurada de hormigón, con diámetro $\Phi 300$ mm. que corre a lo largo de la calzada recogiendo los vertidos y llevándolos hacia las arquetas sifónicas.
- ◆ **Arquetas sifónicas** cada 50 m. Si existen vertidos de sustancias inflamables, las arquetas sifónicas evitan la propagación de un posible incendio a través de la red de drenaje. Las arquetas envían los vertidos hacia el colector de evacuación.
- ◆ **Colector principal de vertidos**, o colector de evacuación. Se trata de un tubo de hormigón con diámetro $\Phi 400$ mm, independiente del de agua de infiltración, que recoge los vertidos de las arquetas sifónicas y los conduce al exterior del túnel.
- ◆ **Depósitos estancos**. El colector conduce los vertidos, por gravedad, hacia el exterior del túnel, a los depósitos estancos situados uno en cada salida. Los depósitos, con una capacidad de más de 80 m^3 , serán de hormigón armado, revestidos en el interior de una capa resistente a los ácidos y a las sustancias químicas. Se proyectan con una chapa deflectora de acero situada junta al desagüe que obliga a las aguas a pasar por debajo, de forma que los aceites e hidrocarburos no miscibles con el agua no acceden al desagüe en caso de llenado máximo. Este depósito requerirá de un mantenimiento periódico en la fase de operación del proyecto, que incluya una vigilancia de su estado y el vaciado al llegar a un determinado nivel de llenado, que no debería sobrepasar nunca la mitad, con el fin de que exista siempre un volumen de seguridad ante posibles accidentes.

En las **Figuras 2.8.2.6.b y 2.8.2.6.c** se muestra la situación proyectada de los depósitos estancos de recogida de vertidos en la salida argentina y la chilena, para el Túnel Caracoles, respectivamente, mientras que en las **Figuras 2.8.2.6.d, 2.8.2.6.e y 2.8.2.6.f** se muestra la planta y la sección del depósito.

Los depósitos de vertidos del Túnel Del Cristo Redentor tendrán las mismas características.

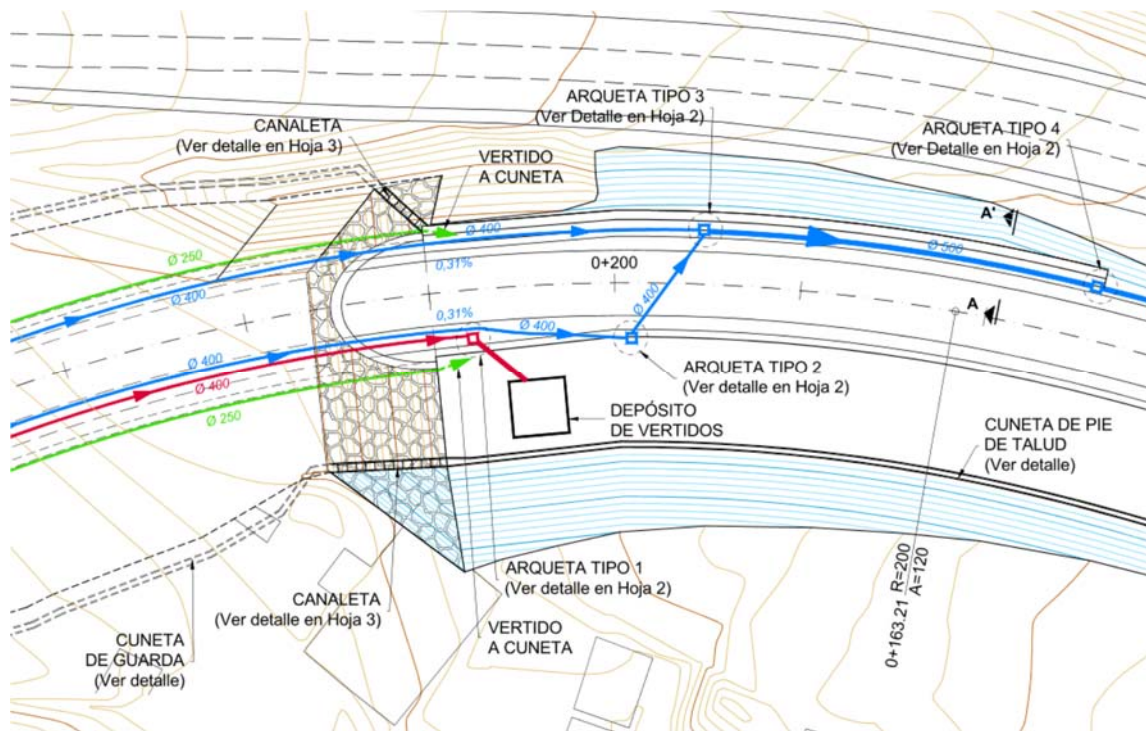


Figura 2.8.2.6.b. Situación del depósito estanco de recogida de vertidos y esquema de funcionamiento de las redes de drenaje en la salida argentina. Túnel Caracoles.

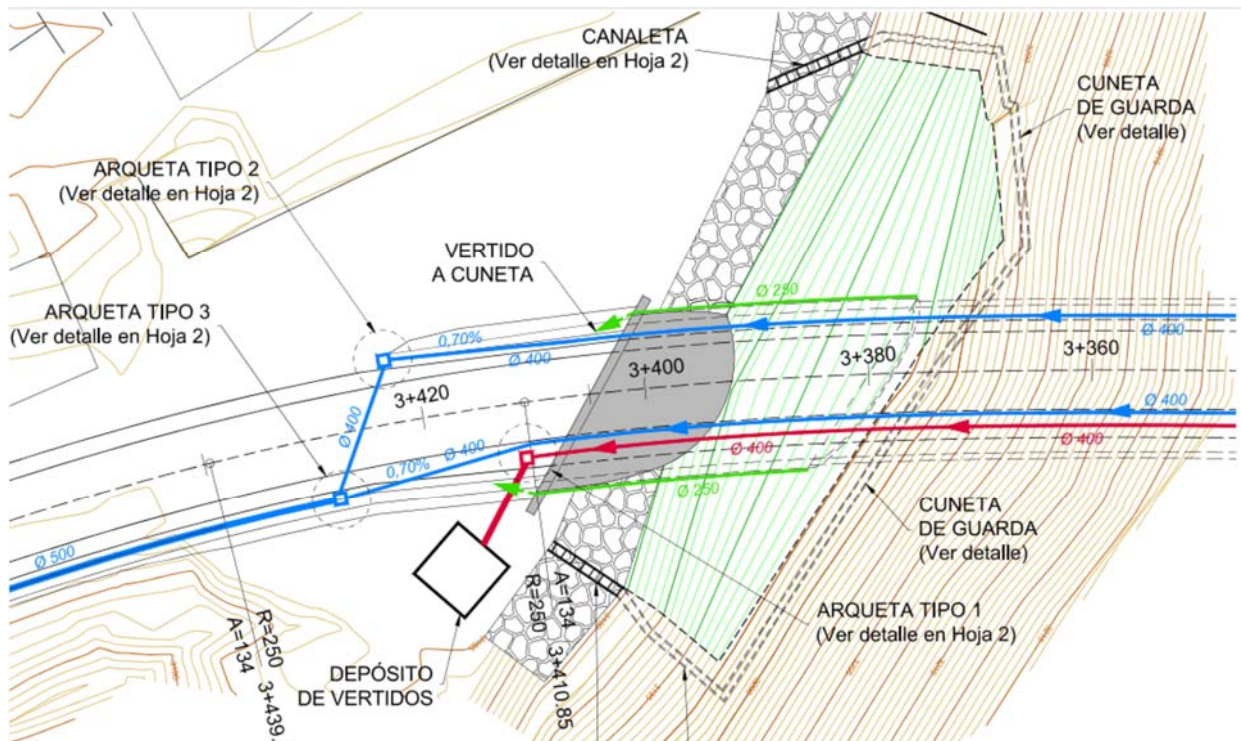


Figura 2.8.2.6.c. Situación del depósito estanco de recogida de vertidos y esquema de funcionamiento de las redes de drenaje en la salida chilena. Túnel Caracoles.

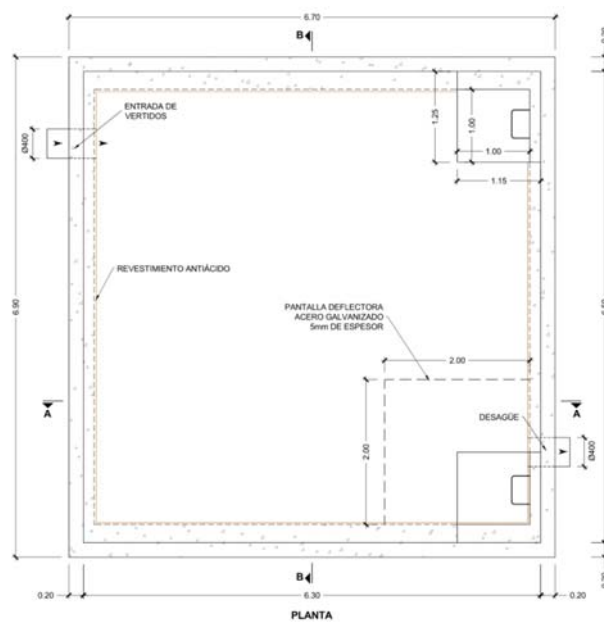


Figura 2.8.2.6.d. Planta del depósito estanco de recogida de vertidos.

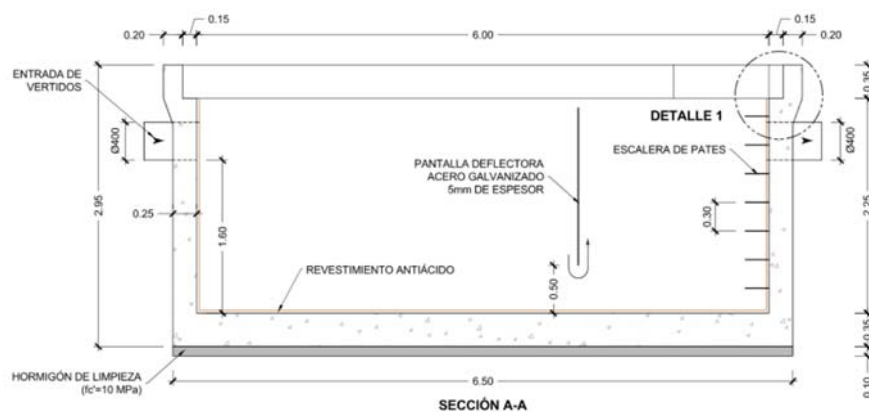


Figura 2.8.2.6.e. Sección A-A' del depósito estanco de recogida de vertidos.

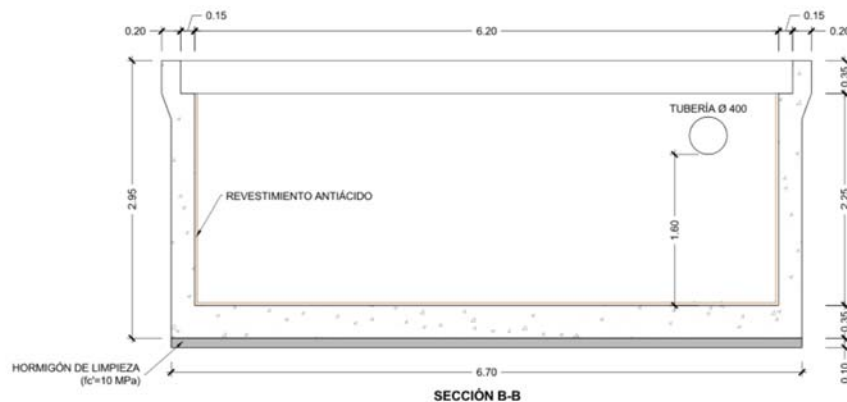


Figura 2.8.2.6.f. Sección B-B' del depósito estanco de recogida de vertidos.

2.8.2.7. Reacondicionamiento de zonas de portales

El Proyecto de Refuncionalización implica la retirada de los actuales túneles falsos de ambos túneles y del cobertizo del lado argentino del Túnel Caracoles. Por tanto, se reacondicionará el entorno donde están situadas las zonas de portales, debiendo construir de nuevo estas estructuras.

Para ello se tendrán en cuenta, además de los criterios funcionales, criterios paisajísticos, estéticos y culturales, ya que de esta forma se pretende dar valor añadido al entorno de los portales. Es importante integrar la estética de ambos portales. Se ha seleccionado la estética del actual portal del Túnel Del Cristo Redentor, construido con posterioridad al Túnel Caracoles, por lo que los portales de este último se adecuarán estéticamente a aquel.

En este apartado se realiza una descripción conceptual de la propuesta que ha sido desarrollada para la zona de portales del lado chileno, y para la zona de portales del lado argentino.

Criterios básicos

La zona de portales de los túneles transandinos construidos, referida ésta como el punto a partir del cual comienza la excavación subterránea, ya está definida en ambos casos. En torno a estas zonas se han desarrollado una serie de instalaciones y edificios que dan entidad propia a cada entorno, tanto en el lado argentino como en el lado chileno.

La zona de portal de un túnel es un elemento particular tanto durante su fase constructiva, como en su fase de explotación:

- ◆ Fase de construcción, supone una zona cuyo comportamiento suele calificarse de “singular”, y cuyo modelo geomecánico real únicamente puede llevarse a cabo de forma aproximada, aún con el empleo de modelos de cálculo complejos.
- ◆ Fase de explotación, es deseable que los elementos que garantizan la estabilidad del portal, no requieran tareas de mantenimiento costosas, por lo que el diseño del mismo debería realizarse teniendo en cuenta esta premisa.

Por otro lado, los portales deben cumplir una serie de objetivos para garantizar su funcionalidad durante la fase de explotación, destacando los siguientes:

- ◆ Protección de la calzada, el portal debe proteger la calzada de la posible invasión de tierra, bloques de roca, y en el caso que nos ocupa, también de nieve. Para evitarlo el portal debe ser estable en sí mismo, y como medida de seguridad, debe disponer de una estructura de protección que evite este riesgo.

- ◆ Integración paisajística y ambiental, el diseño de los portales debe impactar de forma mínima al paisaje, y también debe evitar la posible distracción de los conductores. La integración ambiental comienza por hacer una valoración previa de la zona a intervenir. Una adecuada observación ayudará a *actuar menos, pero actuar mejor*, debiendo valorar con intención creadora, evitando dejarse llevar por criterios sistemáticos aplicados asiduamente a los Proyectos, los cuales la mayoría de las veces no funcionan, debiendo realizar intervenciones posteriores, que terminan siendo un despilfarro de recursos.
- ◆ Visibilidad, a la hora de proyectar un túnel, debe garantizarse una buena visibilidad, sobre todo a la salida. Es importante estudiar medidas que eliminen o palien los posibles efectos de deslumbramiento del conductor del vehículo a la salida del túnel.

De esta forma, los portales son la parte visible de un túnel para los usuarios de la vía construida, su buena operatividad durante la explotación y su adecuada integración en el entorno, son dos aspectos importantes a tener en cuenta durante el diseño de los mismos.

Para la integración paisajística de los portales de los túneles, se debe considerar que siempre encaja mejor en el paisaje una *obra naturalizada* o realizada con materiales de la zona. La propia roca en la cual ha sido excavado el túnel, puede ser un material adecuado si cumple los requisitos exigidos.

Es importante buscar formas del terreno semejantes a las naturales, evitando en la medida de lo posible bancales y bermas que ofrecen un aspecto artificial a los frentes de los túneles y de los taludes laterales. Por lo cual, el diseño del portal se orienta hacia la creación de un *entorno amigable para los usuarios*, basado en la percepción que tendrán de la entrada del túnel. Con esta opción se trata de dar entidad propia al portal del túnel, e intentar cambiar su naturaleza de elemento impactante por la de elemento visual singular en el conjunto del trazado, estéticamente coherente y atractivo para el usuario.

Es importante asumir que el desarrollo de las infraestructuras, implica la inevitable transformación del paisaje, y que corregir su impacto es complicado, ya que es imposible volver a un estado inicial al final de la obra. Asumiendo esta premisa, cabe aceptar que el portal de un túnel constituye una discontinuidad visual, debiendo darle la entidad de lo que es, el acceso a un túnel, aunque no se deben pasar por alto los siguientes aspectos:

- ◆ Mínima afección al entorno.
- ◆ Asegurar la estabilidad y seguridad de los taludes.
- ◆ Diseño estético y creativo del acceso al túnel.

Entorno natural y cultural

Los ámbitos de los portales de los túneles transandinos objeto de este estudio, están situados en un entorno natural único en el planeta, localizados a 3.200 msnm en la cordillera de los Andes. Su exclusividad también reside en ser uno de los pocos pasos carreteables a lo largo de la cordillera.

Esta zona está caracterizada por su dureza climática, típica de la alta montaña, con inviernos muy fríos y temperaturas por debajo de los cero grados con nevadas continuas; y con veranos calurosos y secos, debido a la fuerte insolación que existe a esta altura.

Estas características confieren un particular atractivo paisajístico a la zona, que debe conservarse y mantenerse aun cuando se lleven a cabo actuaciones que modifiquen la arquitectura natural del entorno.

Desde el punto de vista cultural, este paso transcordillerano representa un elemento histórico, ya que antes de la construcción de los túneles, existía un camino que atravesaba esta línea de cumbres, denominado Camino del Inca por ser utilizado ya por esta civilización, y que también fue camino de paso del mítico Ejército de los Andes, División del Ejército Libertador, en el año 1.817, dando nombre al actual control fronterizo Los Libertadores.

Posteriormente, en el año 1.904, fue levantado el monumento al Cristo Redentor por el escultor argentino Mateo Alonso. Se encuentra en la línea de cumbres, en el punto de inflexión del Camino del Inca, dentro del territorio argentino, y es símbolo de la paz y de las buenas relaciones bilaterales argentino-chilenas.

Como resultado de la conexión buscada durante años, entre el océano Atlántico y el océano Pacífico, en el año 1.910 se terminó la construcción del túnel ferroviario Caracoles, poniéndose de esta forma en funcionamiento la vía ferroviaria transandina que uniría Chile y Argentina, con un importante intercambio comercial y turístico. Esta línea de tren finalizó su operatividad en el año 1.984, pero durante la década de los 80s ya se había construido el túnel vial Del Cristo Redentor, dando acceso por carretera a este paso.

De esta forma se realiza un esbozo del recorrido histórico de este paso transcordillerano, pudiendo reconocer la importancia que representa cada elemento colocado en el entorno de los túneles.

Tanto para el portal argentino como para el portal chileno, se ha realizado un análisis del entorno, tanto desde el punto de vista del entorno natural como desde el punto de vista cultural. Se describe en los siguientes apartados la propuesta conceptual elaborada para cada uno de ellos.

Propuesta conceptual para el portal argentino

La zona de portales de los Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles en el lado argentino, está localizada en un valle glaciar con forma de U, de gran amplitud y recorrido por el río Las Cuevas. Los portales de ambos túneles están separados unos escasos 120 m, y penetran en la montaña emboquillando en un relieve suave generado por un macrodepósito gravitacional.

En el entorno próximo de los portales no hay construcciones en uso; sí existen unas ruinas, de lo que en su día fue el obrador utilizado para la construcción del Túnel Del Cristo Redentor, que se localiza prácticamente sobre el falso Túnel Caracoles. Estas ruinas participan de un entorno muy degradado, con excavaciones y acopios dispersos por toda la superficie identificada.

Las construcciones actuales que configuran el portal de salida del Túnel Caracoles hacia Argentina (cobertizo y falso túnel), serán desmanteladas en su totalidad hasta alcanzar el punto de emboquille en mina. En su lugar se propone la construcción de una estructura de falso túnel de hormigón, con un diseño similar a los cobertizos construidos en el lado chileno, a diferencia de que esta estructura irá cerrada en su tramo cubierto, y abierta lateralmente en su último tramo de 30 ó 40 m. El emboquille final se cerraría en pico de flauta. Esta estructura será funcional, protegiendo la salida del túnel principalmente de las inclemencias climáticas que imperan en esta zona, como son las ventiscas y las fuertes nevadas.

En la **Fotografía 2.8.2.7.a** se muestra el estado actual del portal del Túnel Caracoles en su lado argentino, enmarcado por un cobertizo de chapa y madera, construido principalmente para la protección de la entrada al túnel.



Fotografía 2.8.2.7.a.- Estado actual del portal del Túnel Caracoles.

En la **Fotografía 2.8.3.7.b** se muestra el aspecto del cobertizo, con una longitud de 106 m, y que será sustituido, como se ha comentado, por una estructura de falso túnel en hormigón.



Fotografía 2.8.2.7.b.- Vista posterior del cobertizo de chapa y madera actual del portal del Túnel Caracoles.

El relleno colocado sobre el falso túnel se realizará con el objeto de llevar a cabo una restauración morfológica y paisajística, buscando las formas suaves y redondeadas que imiten los contornos de los terrenos colindantes y ayuden a disminuir el impacto paisajístico. El relleno del falso túnel se realizará con el material excavado previamente al hacer la trinchera de construcción de falso túnel.

La actuación se debe rematar con la retirada de las ruinas, basuras y escombros que cubren el terreno situado al sur del falso túnel, como medida de compensación de posibles impactos ambientales de la obra.

Por otro lado, aproximadamente a 100 m del portal del Túnel Caracoles, está situado el peaje de Las Cuevas, en torno al cual se han construido una serie de instalaciones. Los edificios principales son los de Vialidad Argentina y de la Gendarmería Argentina, también hay un restaurante-cafetería en frente del peaje que da servicio a los viajeros que necesiten realizar una parada.

En este conjunto de edificios se han identificado carencias como son la falta de un adecuado drenaje de las aguas filtradas desde el Túnel Caracoles, que llegan hasta este punto formando encharcamientos y estancamientos de agua. También se localizan dispersas en esta zona acumulaciones de residuos antrópicos domésticos y de inertes.

Esta situación implica una actuación ambiental, como es la apertura de un desagüe adecuado para las aguas que salen de túnel, que conduzca los caudales hacia el río Cuevas, como sucedería sin la presencia del túnel.

Otros elementos que participarían en la integración de este conjunto de edificios serían la ordenación adecuada de las zonas de depósito de residuos, disponiendo de espacios adecuados para el vertido de los diferentes residuos que se generan en la zona y la construcción de una zona de aparcamientos como zona de descanso de los viajeros que necesitaran efectuar una parada y que dé servicio al restaurante-cafetería. Estas actuaciones se sugieren para la segunda fase de la Refuncionalización.

En el Proyecto actual se llevará a cabo el adecuado drenaje de las aguas de los túneles.

En la **Figura 2.8.2.7.c** se muestran los distintos elementos descritos en torno al peaje de Las Cuevas.



Figura 2.8.2.7.c.- Vista posterior del entorno de la zona de peaje.

En el lado chileno, las estructuras de los falsos Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles se ubican a pocos metros de distancia, por la estética final de ambos portales creará una imagen de conjunto, que caracterizará la obra de los túneles transandinos. En la **Fotografía 2.8.2.7.d** se muestra el estado actual del portal del Túnel Del Cristo Redentor.

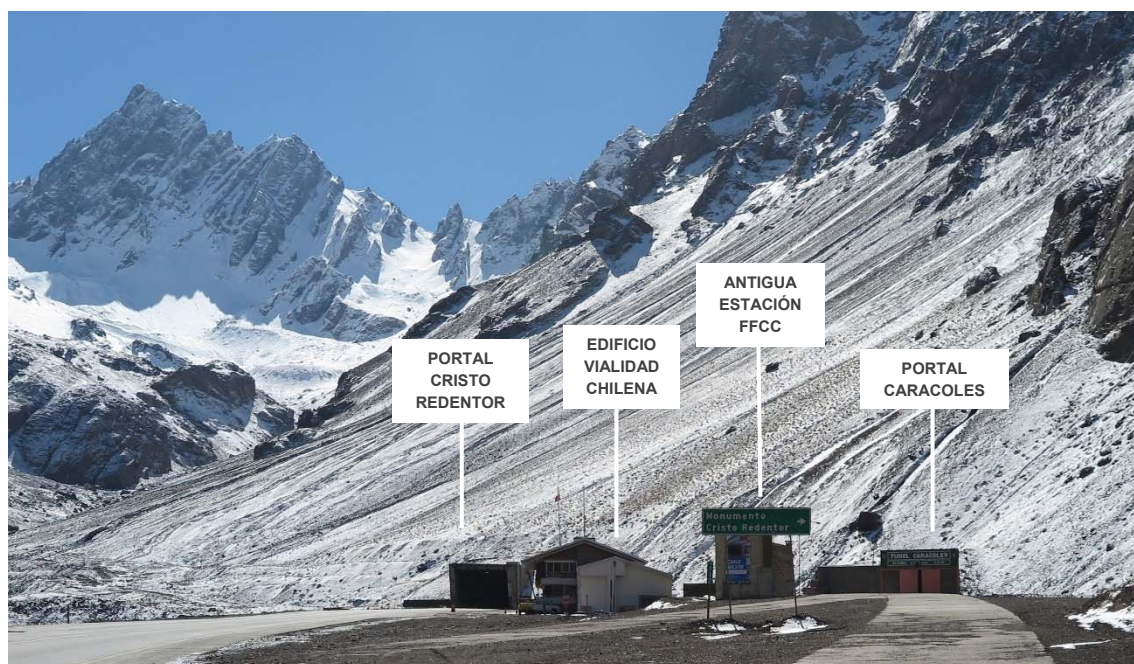


Fotografía 2.8.2.7.d.- Estado actual del portal del Túnel Del Cristo Redentor.

Propuesta conceptual para el portal chileno

El entorno de portales de los túneles transandinos, en su lado chileno, está integrado en un relieve abrupto, generado por una potente secuencia volcánica de andesitas, de elevada dureza. Son llamativas las agudas crestas que coronan los circos glaciares, los extensos canchales que tapizan las laderas y los profundos valles relictos de una época glacial no muy lejana, donde los glaciares modelaron el paisaje que hoy observamos.

Los portales del Túnel Caracoles y del Túnel Del Cristo Redentor, están separados entre sí unos 80 m, aproximadamente. En esta zona existe una plataforma, donde está construido el edificio de Vialidad Chilena, próximo al portal del Túnel Del Cristo Redentor, y la antigua estación de ferrocarril de Caracoles, próxima al portal del Túnel Caracoles. En la **Fotografía 2.8.2.7.e** se muestra el entorno de portales, indicando los elementos principales comentados.



Fotografía 2.8.2.7.e.- Entorno de la zona de portales (Fuente propia).



Fotografía 2.8.2.7.f.- La estación de Caracoles si sitúa entre la carretera R60 y la calzada de entrada al Túnel Caracoles.

El portal actual del Túnel Del Cristo Redentor se encuentra en buen estado, y está integrado con el edificio de vialidad mediante un muro con una altura variable, entre 1,5 y 2 metros. Este muro cierra un perímetro de zona para estacionamiento, dentro del cual está construido el edificio de Vialidad e instalaciones anexas.

En las **Fotografías 2.8.2.7.g y 2.8.2.7.h** se muestra el aspecto de este muro en perspectiva, hacia el portal Cristo Redentor, y hacia el portal Caracoles, respectivamente.



Fotografía 2.8.2.7.g.- Portal del Túnel Del Cristo Redentor.



Fotografía 2.8.2.7.h.- Muro del Portal Caracoles hacia el portal Caracoles.

Ambos portales deberán quedar integrados como un elemento único, de esta forma el muro existente se deberá reconstruir, proponiendo levantar un muro de mayor altura, y de mayor longitud, hasta alcanzar el portal del Túnel Caracoles. La superficie que será creada, y que se añadirá a la ya existente, puede servir como emplazamiento para situar las instalaciones de los servicios de emergencia. La parte de este muro correspondiente al Túnel Caracoles se lleva a cabo durante la Fase I, mientras la parte del muro del Túnel Del Cristo Redentor se propone para la Fase II de la Refuncionalización.

En la **Fotografía 2.8.2.7.i** se muestra el muro desde el portal Cristo Redentor hasta el portal del Túnel Caracoles; también se puede observar el estado actual del portal Caracoles, cuya estructura será demolida para la ampliación del túnel.



Fotografía 2.8.2.7.i.- Entorno del portal Caracoles.

A diferencia de lo que ocurre en el entorno de los portales en el lado argentino, donde los relieves están suavizados con una elevada amplitud visual; el entorno de los portales en el lado chileno, se encuentra confinado entre la quebrada Juncalillo y los abruptos relieves cordilleranos, encajado en una zona de valle donde los rigores invernales son más acusados.

Aparte de las actuaciones que se prevén realizar, como es la remodelación de la estructura de portales, y la integración de los edificios de vialidad y servicios de emergencia ya comentados, que se acometerán en el Proyecto actual, se propone, durante la Fase II del Proyecto de Refuncionalización, crear una pequeña área recreativa y de descanso entre los ejes de las viales de ambos túneles, junto al edificio de la antigua estación de ferrocarril de Caracoles, actualmente en desuso y con un grado de deterioro de moderado a alto.

De esta forma se propone la rehabilitación de este edificio histórico, como lugar para usos múltiples. Simbólicamente representa un pasado que facilitó la conexión entre dos países, dando sentido este hecho a la creación de un espacio museístico dentro de este edificio, que describa los diferentes escenarios transcurridos en este paso fronterizo, desde tiempos históricos hasta la actualidad.

Por otro lado, próxima a la estación de ferrocarril, está la entrada al camino del Inca, y que permite subir al monumento Cristo Redentor. En la **Fotografía 2.8.2.7.j** se muestra el cartel indicativo colocado, y que indica la dirección a seguir, muy próximo a la zona de portales. Este acceso se respeta durante las obras, dejándose en las mismas condiciones.



Fotografía 2.8.2.7.j.- Espacio que se puede dedicar al área recreativa y zona de descanso.

La integración en un área recreativa y de descanso con la estación de ferrocarril rehabilitada, en las cercanías del acceso al camino que lleva al monumento del Cristo Redentor, daría un valor añadido a este entorno. También sería interesante promover este espacio como reclamo turístico, en consonancia con la laguna del Inca, que se encuentra próxima, derivando su atractivo principalmente de la observación y disfrute de la montaña andina, como símbolo del territorio chileno.

2.8.2.8. Duración estimada de las actividades

La estimación de la duración de cada una de estas actividades se indica en la **Tabla 2.8.2.8.I**. Algunas de estas acciones se realizan de forma simultánea. Las actuaciones 1 a 10 se incluyen en la Fase I, mientras que de la 11 a la 20 se incluyen en la Fase II.

La duración prevista de cada una de las fases será de unos 2 años. Aunque aún no se ha fijado el plazo de tiempo que va a durar entre el final de la Fase I y el inicio de la Fase II, lo más conveniente es que sea el menor posible.

Nº	ACTIVIDAD A REALIZAR	DURACIÓN ESTIMADA (meses)
1	Acondicionamiento obradores T. Caracoles, lado chileno	3
2	Acondicionamiento obradores T. Caracoles, lado argentino	2
3	Portal chileno T. Caracoles	4,5
4	Portal argentino T. Caracoles	4,5
5	Ensanche del T. Caracoles, lado chileno	7
6	Ensanche del T. Caracoles, lado argentino	15
7	Construcción de las dos galerías de evacuación en el lado chileno	5,6
8	Construcción de las tres galerías de evacuación en el lado argentino	9,5
9	Revestimiento del T. Caracoles en el lado chileno	3
10	Revestimiento del T. Caracoles en el lado argentino	4,5
11	Equipamiento T. Caracoles	3
12	Instalaciones de exterior T. Caracoles	5
13	Pruebas T. Caracoles	2
14	Adecuación de obradores del lado chileno del T. Del Cristo Redentor	3
15	Adecuación de obradores del lado argentino del T. Del Cristo Redentor	2
16	Reparación del tramo chileno del T. Del Cristo Redentor	4
17	Reparación del lado argentino del T. Del Cristo Redentor	9
18	Equipamiento del T. Del Cristo Redentor	3
19	Instalaciones de Exterior del T. Del Cristo Redentor	4
20	Pruebas del conjunto de los túneles Caracoles y Del Cristo Redentor	2

Tabla 2.8.2.8.I.- Duración de las actividades previstas para la Refuncionalización Integral.

2.9. DESCRIPCIÓN DE LAS EXIGENCIAS PREVISIBLES EN EL TIEMPO SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL SUELO Y OTROS RECURSOS NATURALES

Las necesidades de utilización de suelo, así como los materiales y recursos naturales empleados en el Proyecto se han descrito anteriormente en los apartados:

- ◆ 2.4. Materiales a utilizar.
- ◆ 2.5. Suelo a ocupar.
- ◆ 2.6. Otros recursos naturales necesarios de eliminar o afectar para la ejecución del proyecto.

3. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVES

En este apartado se analiza en detalle el estado ambiental actual, previo a la construcción del proyecto, de los distintos componentes del medio ambiente de la zona de estudio. Se describen todos los elementos del medio, considerando las diferentes variables ambientales, de forma que con posterioridad sea posible identificar y valorar de forma adecuada los efectos que el Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor, tendrá sobre el entorno. Se establece, por tanto, la Línea Base sobre la que se identifican los posibles impactos.

Las fuentes de información utilizadas para describir cada factor del medio se citan en cada apartado.

3.1. ESTUDIO DEL ESTADO DEL LUGAR Y DE SUS CONDICIONES AMBIENTALES

La zona de estudio se localiza en la Cordillera de los Andes, situada en el meridiano 70°W de Greenwich y paralelo 32°45' de latitud sur. Se trata de la cadena montañosa más grande del mundo, extendiéndose a lo largo de 7.250 m de norte a sur, y formando una barrera natural ante la circulación de masas de aire, que, en la zona de estudio, deviene también como barrera geopolítica entre los países de Chile y Argentina. En los alrededores de la zona de estudio se encuentran algunas de las cumbres más altas de la cordillera, como el Aconcagua, con 7.021 msnm.

La presencia de la cordillera conforma completamente el paisaje, donde dejan de tener importancia la vegetación, que es escasa y sin formaciones arbóreas que puedan incidir como focos de atención, o la presencia de agua, que sólo tiene importancia relevante cuando forma lagos como la Laguna del Inca, a unos 6 km al oeste de la zona de estudio. La presencia humana es normalmente poco relevante, pero en ocasiones ha sido capaz de modificar completamente el paisaje, como en los entornos mineros.

Las formaciones montañosas, junto con el clima, determinan también la composición de las comunidades vegetales y animales y de la composición y estructura edáfica. Las montañas constituyen el hábitat de muchas especies endémicas.

El Paso de Cristo Redentor es un paso trasandino que cruza con una orientación NE-SO atravesando tanto la cordillera como la frontera entre Argentina y Chile, localizada aproximadamente en la mitad de la longitud de los túneles.

Los portales de ambos túneles se sitúan a una altitud media de 3.200 msnm.

El Paso del Cristo Redentor se encuentra sobre el eje horizontal más relevante, desde el punto de vista comercial, de Argentina y Chile. Sobre este se organizan las ciudades, centros de consumo y de producción más significativas de ambos países; comprendiendo Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis y Mendoza, por el lado argentino. Estos núcleos representan más del 60 % de la población argentina y más del 50 % del PBI nacional. Del lado chileno destacan la V Región de Valparaíso y la región metropolitana de Santiago. Estas dos regiones acumulan casi el 50 % de la población y más del 50% del PBI chileno.

Dentro del ámbito de este Proyecto, las poblaciones cercanas de mayor relevancia son la ciudad de Los Andes, a 88 km en el lado chileno, con 80.000 habitantes; Upsallata, a 88 km y Mendoza, a 200 km, en el lado argentino, con unos 11.000 y 1,7 millones de habitantes, respectivamente.

En las zonas más cercanas a los túneles existen otra serie de pequeños asentamientos, ligados a actividades aduaneras, militares, turísticas o deportivas: El Portillo y Guardia Vieja en el lado chileno, a 6 y 30 km aproximadamente; y Las Cuevas y Los Penitentes, a 2 y 20 km del portal argentino.

En lo que respecta a la accesibilidad al ámbito de actuación, las carreteras que cruzan actualmente el Paso son la carretera Nacional 7 argentina y la Ruta 60 chilena. Ambas vías son intersectadas por carreteras de la misma categoría en ambos países, permitiendo el tránsito de tráfico pesado de forma capilar a la mayor parte de regiones de cada estado.

Cabe destacar que en la actualidad no existe un sistema de transporte alternativo al que se efectúa por carretera, y que las dificultades de acceso se concentran principalmente en el sector chileno, debido a una pendiente de trazado muy exigente.

3.2. TIPOS EXISTENTES DE OCUPACIÓN DEL SUELO

3.2.1. CORINE Land Cover y PPOT Ley N° 8.999 de la Provincia de Mendoza.

Para analizar los tipos existentes de ocupación del suelo, se ha consultado la información existente en las siguientes fuentes de información:

- Proyecto CORINE Land Cover (*Coordination of Information on the Environment*), que desarrolla la creación de una base de datos sobre la cobertura y uso del territorio.
- Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (PPOT) Ley N° 8.999 de la Provincia de Menzona.

Respecto al proyecto CORINE Land Cover, en el entorno de los túneles, las unidades encontradas para cada uno de los países han sido las siguientes:

◆ Chile:

- ◆ Áreas desprovistas de vegetación.
- ◆ Humedales.

- ◆ Praderas y matorrales.
- ◆ Nieves eternas y glaciares.
- ◆ Argentina:
 - ◆ Afloramientos rocosos.
 - ◆ Vegas.
 - ◆ Planta urbana.
 - ◆ Nieve o hielo persistente, ventisquero, glaciar.

Estas unidades se han recogido en el Plano n° 7 Usos del suelo, en el que se representan sobre la fotografía aérea de la zona.

Según esta cartografía, la mayor parte de la zona se corresponde a áreas desprovistas de vegetación/afloramientos rocosos, aunque las entradas a los túneles se encuentran, respectivamente, sobre praderas y matorrales en Chile, y sobre vegas en Argentina.

En relación con el **Plan Provincial de Ordenamiento Territorial**, Ley N° 8.999 de la Provincia de Mendoza, en los anexos de la citada ley se realizan varias clasificaciones de los suelos.

De acuerdo a la Clasificación del Territorio según el art. 14° Ley N° 8.051/09, la zona de estudio se ubica en zona de régimen especial, entre Áreas Naturales Protegidas y Glaciares (**Figura 3.2.1.a.**).

En cuanto a las Unidades Ambientales de Referencia, el ámbito de estudio se localiza sobre zona de montañas altas (**Figura 3.2.1.b.**).

Por último, en relación a las Unidades de Integración Territorial, la zona del proyecto se ubica sobre la unidad de montaña (**Figura 3.2.1.c.**).

Se comprueba que, aunque esta cartografía aporta información sobre la generalidad del área, está desarrollada a una escala muy amplia, que no tiene el nivel de detalle necesario para observar los efectos precisos del proyecto en el ambiente.

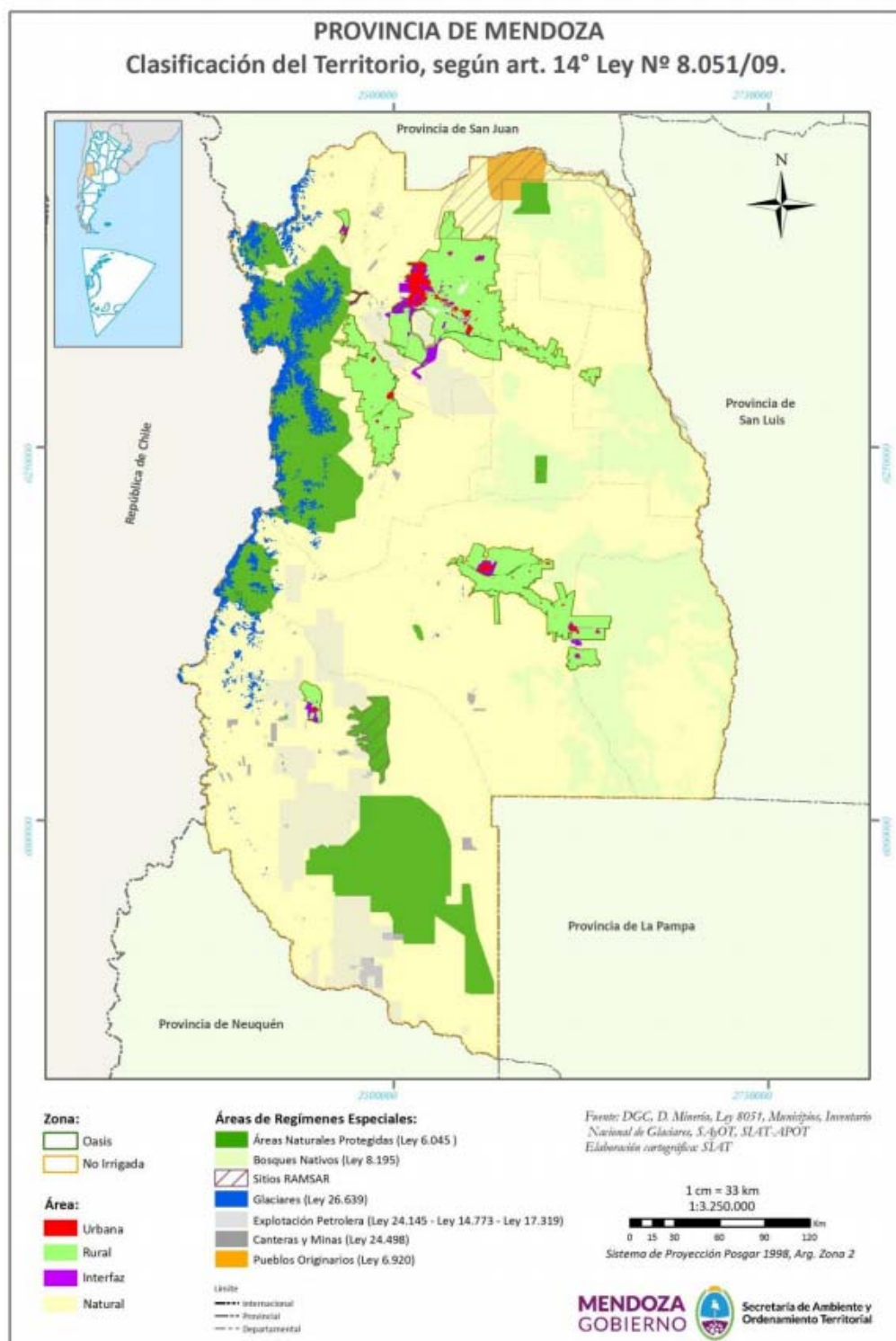


Figura 3.2.1.a.- Clasificación del territorio de la Provincia de Mendoza.

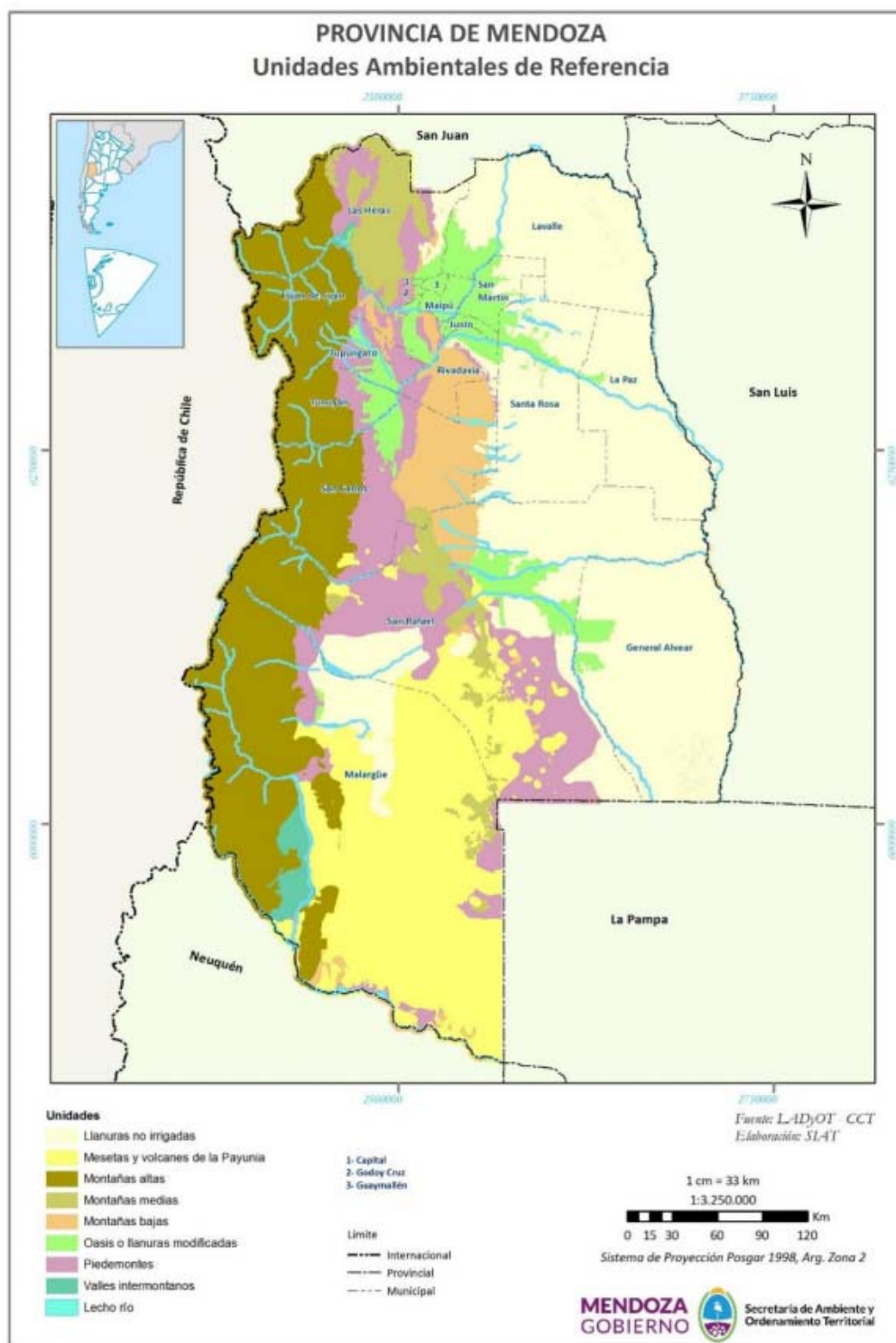


Figura 3.2.1.b.- Unidades Ambientales de Referencia de la Provincia de Mendoza.

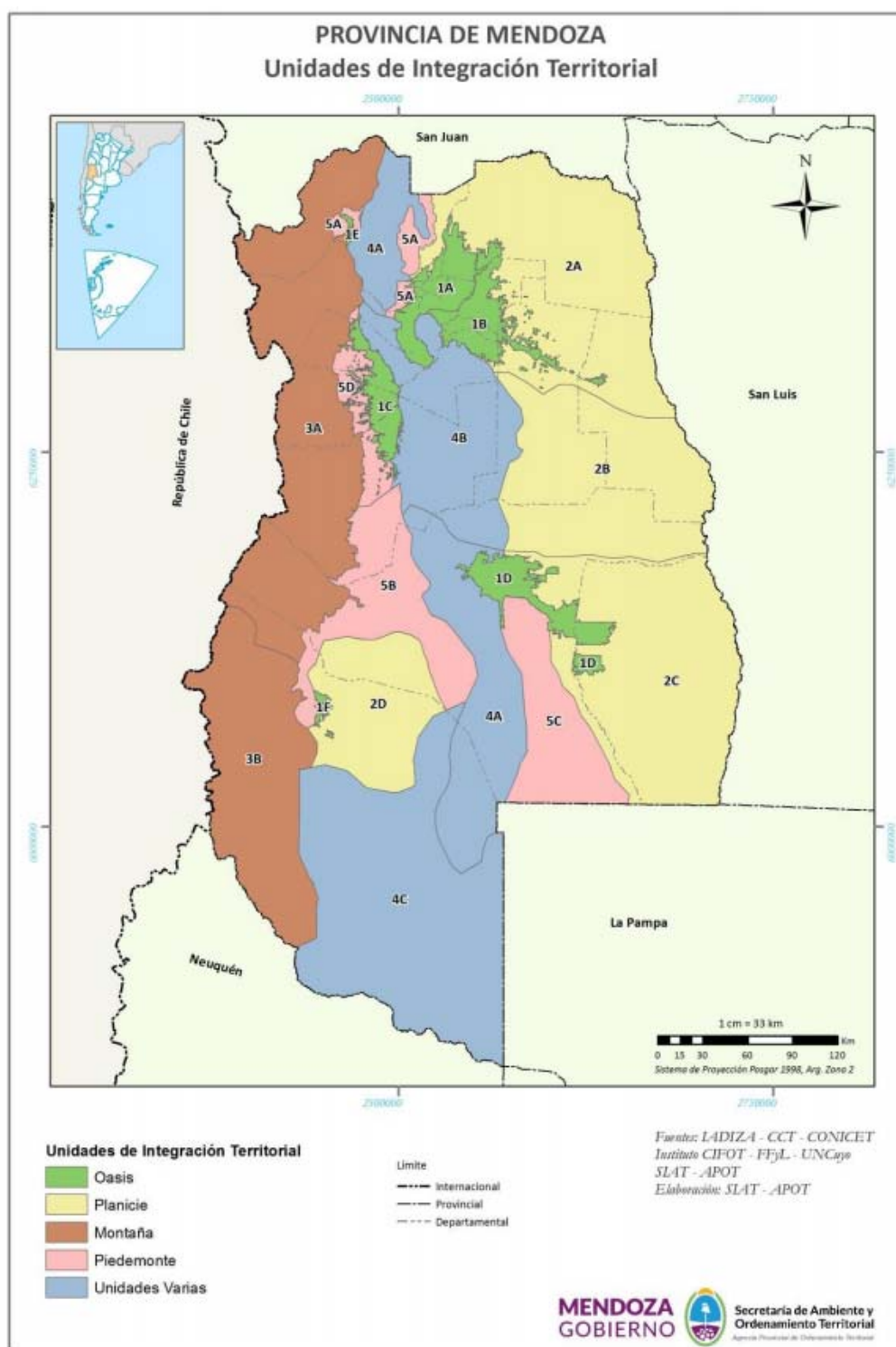


Figura 3.2.1.c.- Unidades de Integración Territorial de la Provincia de Mendoza.

3.2.2. Usos de suelo

En entorno cercano a las zonas que pueden ser afectadas por el proyecto, se han apreciado los siguientes usos de suelo:

- ◆ Uso natural no modificado. se corresponde a la mayor parte del territorio atravesado por los túneles. En su mayor parte, se presenta un terreno pedregoso, sin vegetación, aunque también existen manchas de vegetación, normalmente ligadas a entornos de agua, formada por gramíneas y otras plantas anuales, y matorral de escasa altura.
- ◆ Uso natural parcialmente modificado: Se trata de zonas que han sido empleadas como obradores, empréstitos y vertederos, y después abandonadas, sin que se les haya dado otro uso posterior.
- ◆ Uso artificial:
 - ◆ Infraestructuras de transporte: carreteras y usos asociados. carreteras, caminos, edificios de vialidad y peajes. Se trata del uso más importante en el entorno cercano a las bocas de los túneles.
 - ◆ Uso urbano: comercial y residencial: grupos de viviendas (principalmente Las Cuevas, y pequeños restaurantes, comercios y hoteles.

Estos usos se describen con más detalle en los apartados de **3.4.6. Vegetación** (3.4.6.4 Unidades cartografiadas en la zona de estudio) y **3.4.10.1 Territorio, población, infraestructuras y equipamientos**.

En lo que respecta a las expropiaciones, y su posible influencia en el Proyecto, los alcances de la actuación, por el carácter estratégico y social del Paso no parece existir limitaciones relacionadas con la propiedad de los terrenos que puedan verse afectados por la actuación. Debe tenerse en consideración que se trata de una ampliación de una infraestructura existente, por tanto, la ocupación de terrenos distintos a los utilizados en la actualidad por el Paso será limitada. Las actuaciones contempladas en el Proyecto se sitúan sobre la superficie ocupada actualmente por la infraestructura existente, con lo que no se generaría necesidad de expropiaciones.

3.3. APROVECHAMIENTO DE OTROS RECURSOS NATURALES

El único recurso natural que es aprovechado en la zona es el recurso minero.

Con objeto de comprobar la existencia de pertenencias mineras dentro de las zonas de actuación del Proyecto, se ha consultado tanto el Catastro de Concesiones Mineras del Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile, como el Catastro Minero de la Dirección General de Minería de la Provincia de Mendoza, en Argentina.

En ambos casos se ha podido comprobar que en las zonas aledañas a los portales de ambos países no existen pertenencias reflejadas en dichos catastros.

3.4. IDENTIFICACIÓN, CENSO, INVENTARIO, CUANTIFICACIÓN CARTOGRAFÍA DE TODOS LOS ASPECTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR EL PROYECTO

3.4.1. Climatología

Para la obtención de los datos climatológicos se ha consultado la información disponible en la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas de la Provincia de Mendoza, si bien todas las estaciones meteorológicas con datos disponibles se localizaban a altitudes muy inferiores, a cientos de kilómetros de la zona de actuación.

Por ello, se ha consultado la información del Servicio Meteorológico Nacional para la ciudad de Uspallata, la más próxima disponible. En las figuras que se presentan a continuación se representan los datos medios de temperaturas máximas, temperaturas mínimas y precipitaciones, tanto para el último año, como para los valores normales del intervalo 1981-2010.

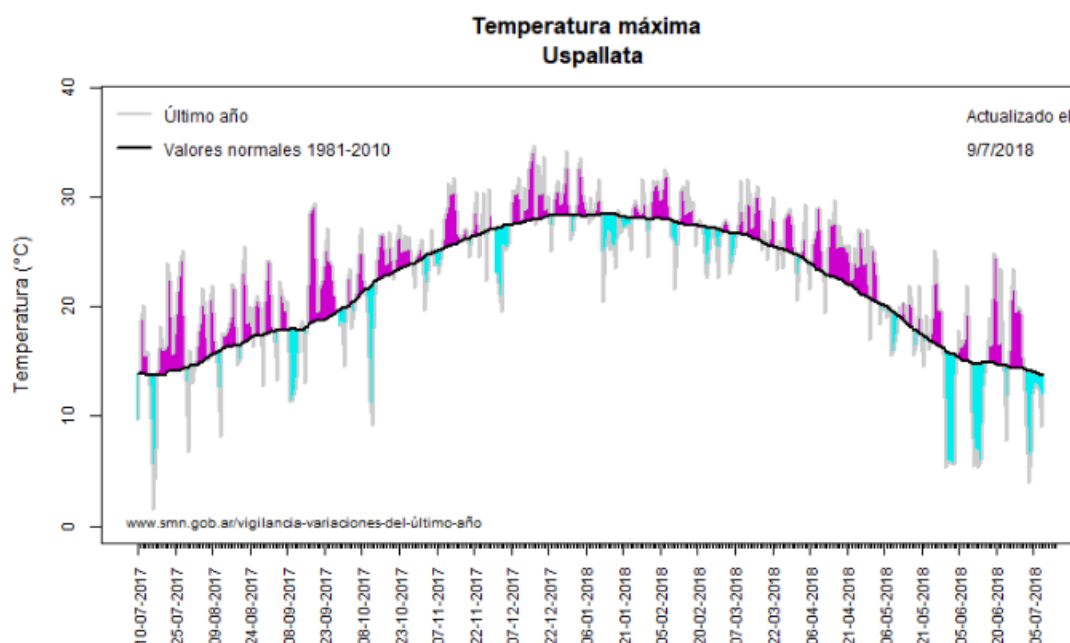


Figura3.4.1.a.- Temperaturas máximas en Uspallata del Servicio Meteorológico Nacional

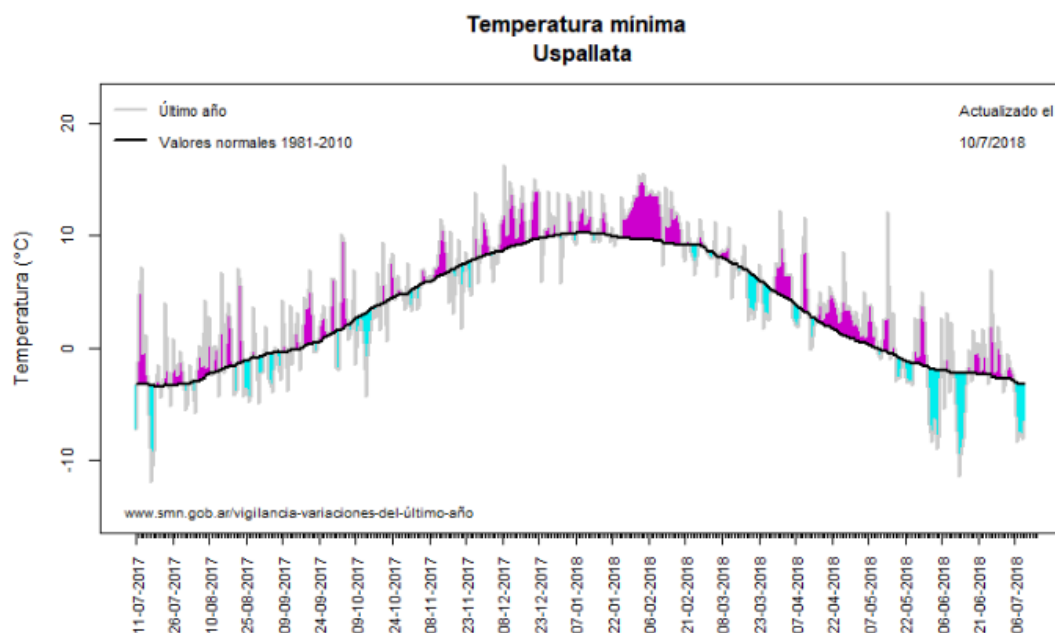


Figura3.4.1.b.- Temperaturas mínimas en Uspallata del Servicio Meteorológico Nacional

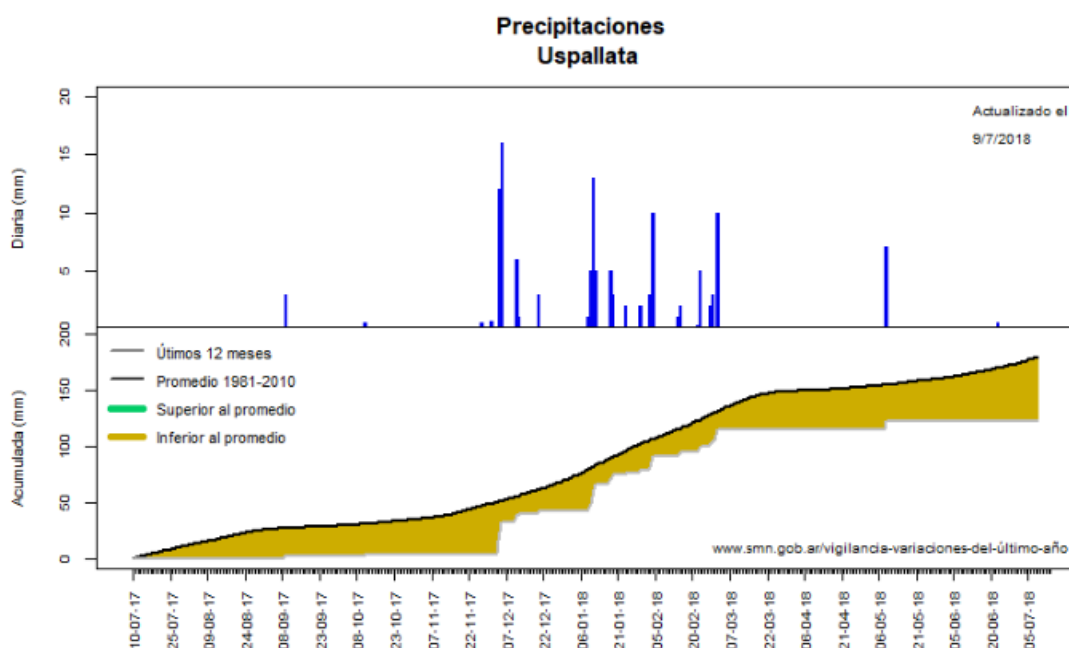


Figura3.4.1.c.- Precipitaciones en Uspallata del Servicio Meteorológico Nacional

No obstante, la ciudad de Uspallata se localiza aproximadamente a 88 km de ubicación del proyecto, a una altitud de 2.039 m, por lo que los datos meteorológicos no son completamente extrapolables a la zona de actuación y esta información se ha ampliado consultando otras fuentes.

Los datos presentados a continuación son el resultado de un histórico de modelización climática para Las Cuevas realizados por Climate-data.org.

Esta zona tiene un clima de tundra, lo que significa que incluso en los meses más cálidos, las temperaturas son muy bajas. Este clima es considerado ET según la clasificación climática de Köppen-Geiger. En Las Cuevas, la temperatura media anual es de 3.3 ° C. A una temperatura media de 9.2 ° C, enero es el mes más caluroso del año. Junio es el mes más frío, con temperaturas promediando -2.7 ° C (**Figura3.4.1.d.**)

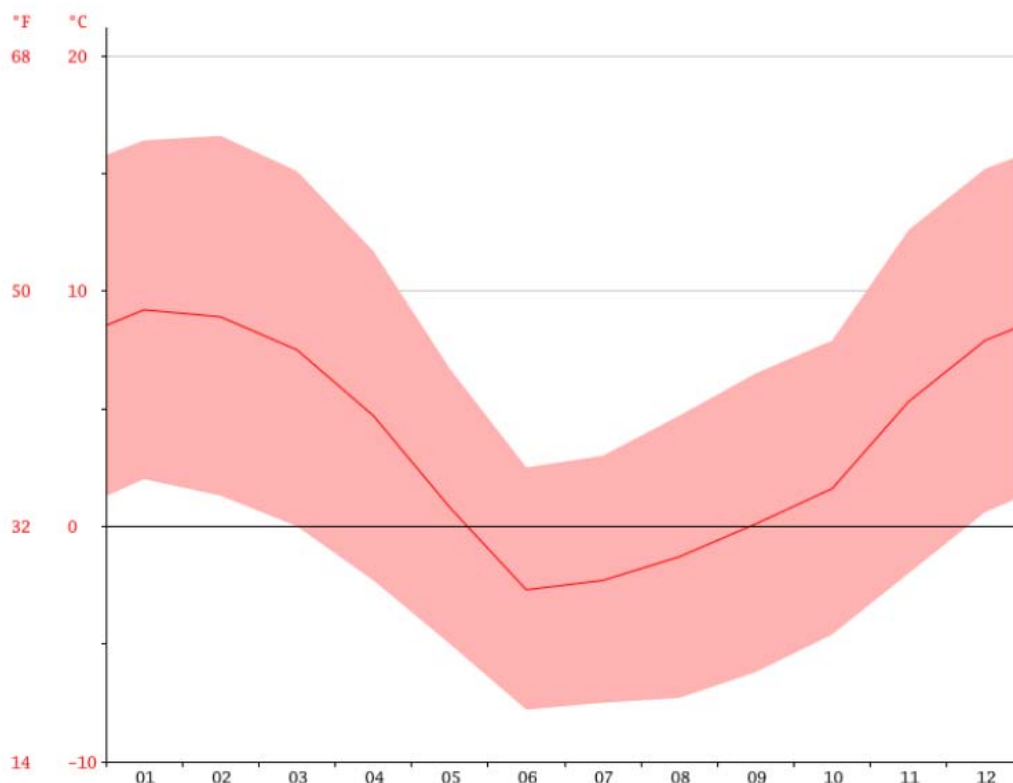


Figura3.4.1.d.- Diagrama de temperatura en Las Cuevas de Climate-data.org.

La precipitación es más baja en enero, con un promedio de 4 mm (**Figura 3.4.1.e.**). La mayor parte de la precipitación aquí cae en mayo, promediando 84 mm. Entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es 80 mm. A lo largo del año, las temperaturas varían en 11.9 ° C (**Figura 3.4.1.f.**).

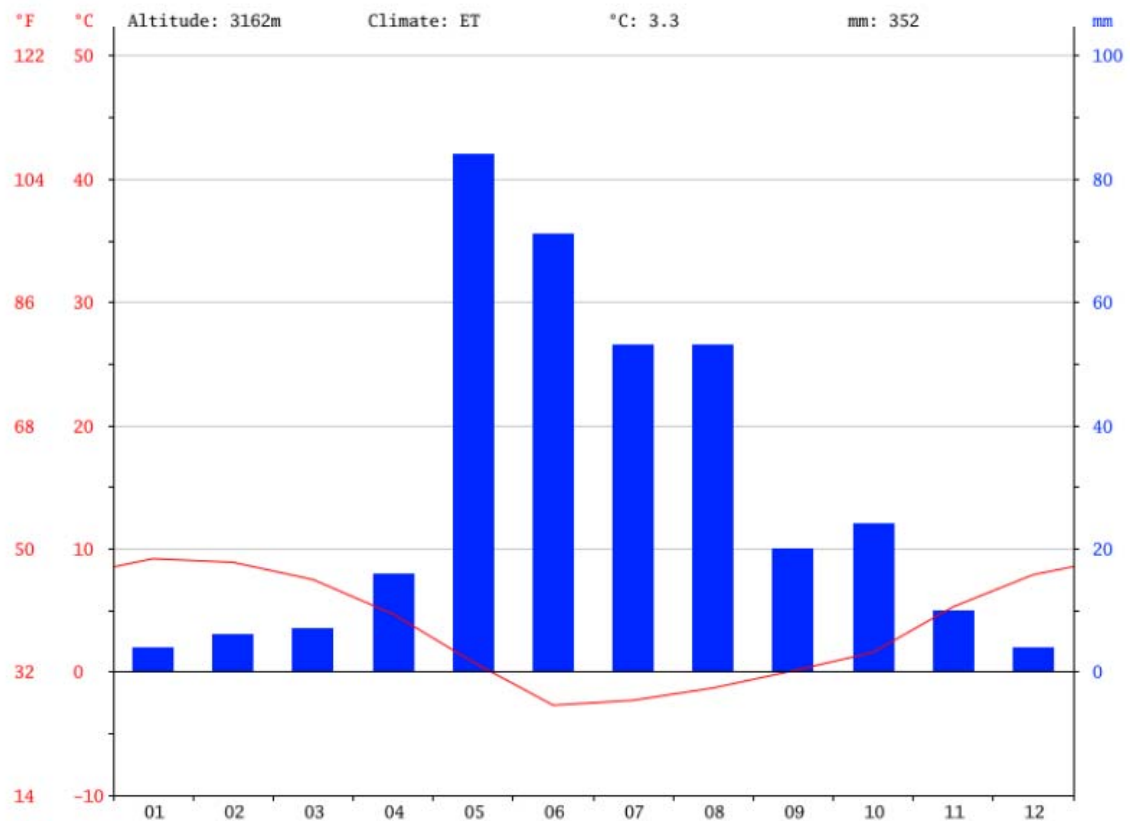


Figura 3.4.1.e.- Climograma en Las Cuevas de Climate-data.org.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	9.2	8.9	7.5	4.7	0.8	-2.7	-2.3	-1.3	0.1	1.6	5.3	7.9
Temperatura min. (°C)	2	1.3	0	-2.3	-5	-7.8	-7.5	-7.3	-6.2	-4.6	-2	0.6
Temperatura máx. (°C)	16.4	16.6	15.1	11.7	6.7	2.5	3	4.7	6.5	7.9	12.6	15.2
Temperatura media (°F)	48.6	48.0	45.5	40.5	33.4	27.1	27.9	29.7	32.2	34.9	41.5	46.2
Temperatura min. (°F)	35.6	34.3	32.0	27.9	23.0	18.0	18.5	18.9	20.8	23.7	28.4	33.1
Temperatura máx. (°F)	61.5	61.9	59.2	53.1	44.1	36.5	37.4	40.5	43.7	46.2	54.7	59.4
Precipitación (mm)	4	6	7	16	84	71	53	53	20	24	10	4

Figura 3.4.1.f.- Datos históricos del tiempo en Las Cuevas de Climate-data.org.

En lo referente al viento en la zona, según los anexos del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza y en relación con la velocidad del viento, el área de estudio se localiza en una zona con altas velocidades de viento, entre los 20 y los 30 nudos (**Figura 3.4.1.g.**)

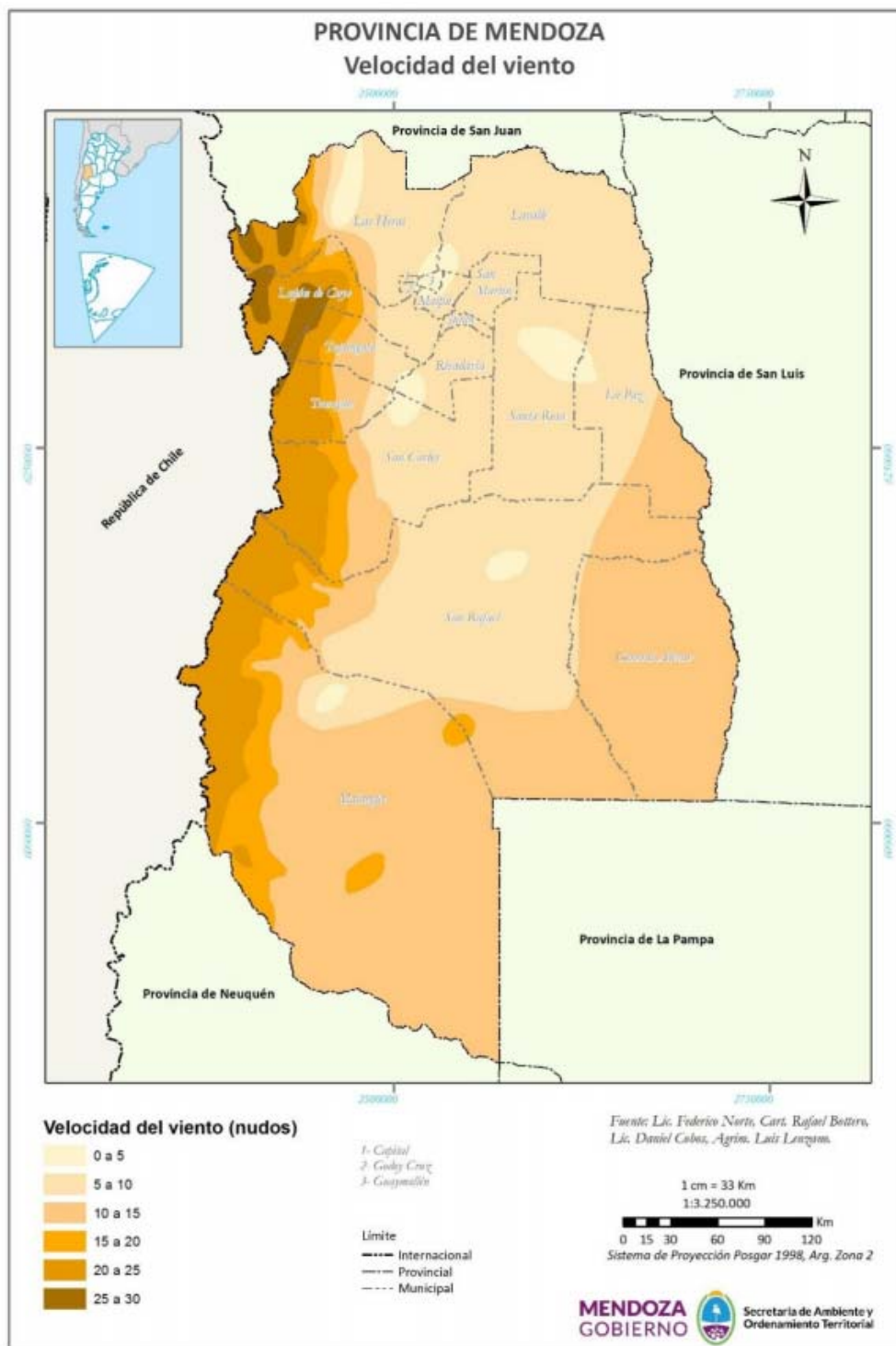


Figura 3.4.1.g.- Velocidad del viento en la Provincia de Mendoza (Argentina).

En el Volumen n° 3 Diseño, del Manual de Carreteras de Chile, en su epígrafe 3.906.1A se indica que, para la Cordillera de Los Andes, desde los 30° latitud Sur hacia el Sur, la precipitación está asociada al frente polar, incrementándose hacia el Sur y produciendo mantos de nieve de mayor espesor, con cada vez mayor posibilidad de permanencia a menor cota. A este respecto se incluye en la Figura 3.4.1.h. la cota de nieve permanente en la zona del Paso Del Cristo Redentor, que se ubica a una latitud de 32°. A esta latitud, la cota de nieve perpetua se sitúa a unos 4.200 msnm, mientras que los portales de los túneles en ambos países están a 3.200 msnm.

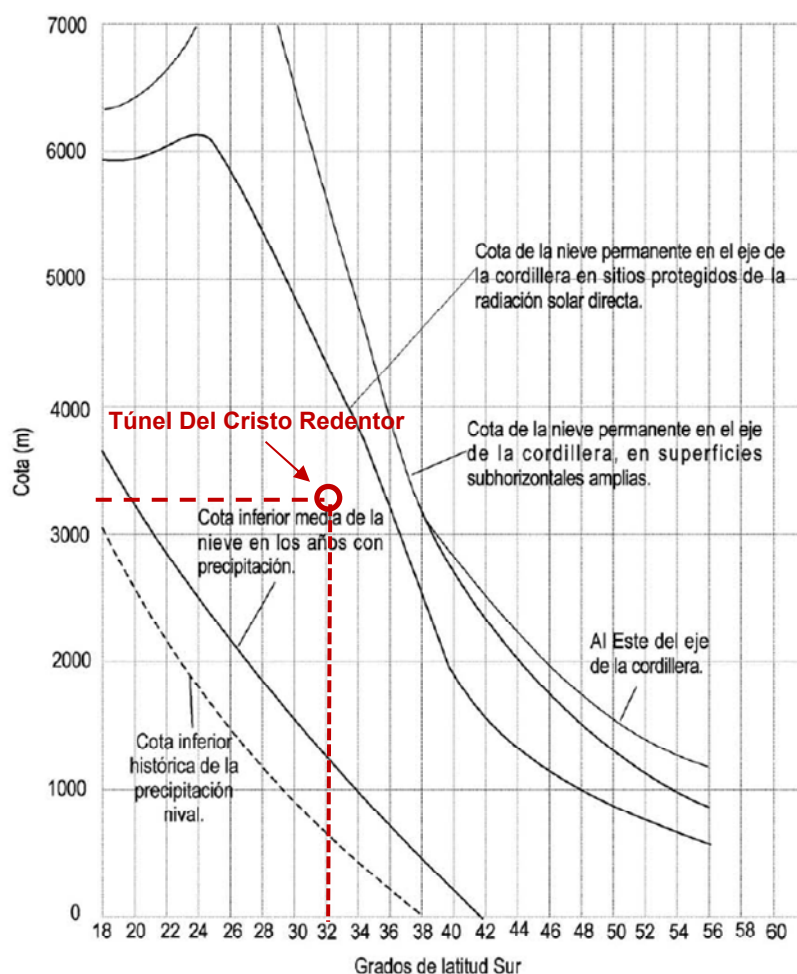


Figura 3.4.1.h.- Cota mínima de la nieve permanente en Chile.
Fuente Manual de Carreteras de Chile, Volumen 3.

Las condiciones climáticas descritas obligan al cierre nocturno del tránsito en el Túnel Del Cristo Redentor, del 15 de mayo al 15 de agosto, aproximadamente, y de las 20 h a las 8 h.

3.4.2. Atmósfera: calidad del aire y ambiente sonoro

La calidad del aire, y por tanto los problemas de contaminación atmosférica, dependen de la interacción entre una serie de factores humanos, como la densidad de población, el desarrollo industrial o los transportes.

La contaminación atmosférica viene definida por dos parámetros fundamentales: las fuentes emisoras (estacionarias y móviles) y las condiciones climatológicas y orográficas del territorio, que afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes, determinando los valores de inmisión.

a) Focos emisores de la zona de estudio

Los focos de contaminación pueden ser de tres tipos:

- ◆ Focos fijos o estacionarios. Corresponden a las instalaciones industriales (procesos industriales, instalaciones fijas de combustión) y domésticas (calefacción y agua caliente).
- ◆ Focos móviles. Corresponden fundamentalmente a los vehículos a motor.
- ◆ Focos compuestos. Corresponden a las zonas industriales y a las áreas urbanas.

En la zona de estudio, las principales fuentes o focos emisores de contaminación son las referidas a los vehículos a motor que circulan por el túnel principal Cristo Redentor. La gran afluencia de vehículos debido al importante intercambio comercial y turístico a través del paso fronterizo, así como las dificultades de acceso debido a la pendiente (sobre todo en la vertiente chilena) origina un elevado y pausado tránsito de vehículos diario.

De acuerdo con los datos de tránsito definidos en el Estudio de SERMAN & ASOCIADOS en el año 2015 el número total de vehículos que circularon en ambos sentidos (Argentina-Chile y viceversa), era de 1.963 vehículos, de los cuales 814 eran vehículos pesados.

En base a estos datos de tránsito, en el Estudio se pronostica para el año 2040 una demanda total de 2.793 vehículos circulando en ambos sentidos, de los cuales 1.577 serían vehículos pesados.

Los vehículos automóviles originan dos tipos de emisiones de partículas: sólidas y gaseosas.

- ◆ Partículas sólidas provenientes de la combustión, o provenientes del resto del vehículo.
- ◆ Emisiones gaseosas. Las más importantes son:
 - Monóxido de carbono (CO).
 - Óxidos de nitrógeno (NOx).
 - Hidrocarburos inquemados (HC).

En relación con las instalaciones industriales más próximas, del lado chileno encontramos las explotaciones mineras de la División Andina de la Corporación Nacional del Cobre de Chile (CODELCO). En la actualidad esta división realiza la explotación de minerales en la mina subterránea de Río Blanco y en la mina a rajo abierto Sur. Ambas explotaciones se encuentran a una distancia de aproximadamente 30-32 km suroeste de las actuaciones proyectadas.

En el lado argentino, encontramos el núcleo urbano más cercano a una distancia aproximada de 72 km, por lo que las emisiones a la atmósfera debido a estas fuentes estacionarias serán poco significativas.

b) Valores de emisión estimados en la situación base

Respecto a los valores de emisión existentes, en el “*Estudio de Ingeniería: Construcción Salidas de Emergencia Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles, Región de Valparaíso*”, se realizaron unas estimaciones de los valores de emisión, teniendo en cuenta unos parámetros generales de cálculo, basados en la tipología del firme, los pesos promedios de vehículos livianos y pesados, y los flujos vehiculares de los años 2009 – 2011.

Se estimaron, tanto las emisiones de material particulado producido por el tránsito de Vehículos Livianos y Pesados por Camino Pavimentado, como las emisiones de material particulado y gases por combustión interna de vehículos.

El resultado de las estimaciones de emisiones de MP10 y gases emitidos a la atmósfera, en una situación sin Proyecto, con los antecedentes de tránsito del año 2011, se muestra en la **Tabla 3.4.2.I.**

Fuente Emisora	Emisión (ton/año)			
	MP ₁₀	CO	NO _x	HC (COV)
Tránsito de vehículos livianos y pesados por camino pavimentado	0,7316500	-	-	-
Emisiones de M.P. y Gases por Combustión Interna de Vehículos (50km/h)	0,0032460	0,0013546	0,0115082	0,0006686
Total Emisiones (ton/año)	0,7348960	0,0013546	0,0115082	0,0006686

Tabla 3.4.2.I.- Resumen inventario de emisiones en situación base. Fuente: Estudio de Ingeniería: Construcción Salidas de Emergencia Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles, Región de Valparaíso.

Las estimaciones de emisión de MP10 y gases contaminantes se encontraban en valores muy bajos.

c) Valores de inmisión

En lo referente a los valores de inmisión, son dos los factores principales que influyen en la dispersión de los contaminantes el clima y el relieve. Si bien la zona estudiada presenta relieves acusados, también tiene una buena ventilación, con vientos Oeste (predominantes) y Este (menores) que, configurados con la geografía del lugar, favorecen la ventilación constante de la zona.

Teniendo en cuenta la ausencia de núcleos urbanos próximos o de instalaciones industriales, solamente podrá existir contaminación causada por los vehículos a motor que transitan por la carretera, cuyas emisiones, con valores muy bajos, se han recogido anteriormente.

3.4.3. Geología

La zona de estudio se localiza en la Cordillera de los Andes, situada en el meridiano 70°W de Greenwich y paralelo 32°45' de latitud sur. Los dos túneles transcordilleranos existentes, que por su localización geográfica son denominados transandinos, atraviesan la cordillera con una orientación NE-SO. Constituyendo la línea de aristas de estos relieves, el límite geopolítico entre los países de Argentina y Chile, localizada aproximadamente en la mitad de la longitud de los túneles.

Esta cordillera es el resultado de la subducción de la placa oceánica de Nazca bajo la placa continental sudamericana. De esta forma, este relieve joven que constituye un cordón cordillerano, recorre con un rumbo NNO-SSE el límite occidental del continente sudamericano; localizándose la zona de interés en la región de altas cumbres, con una geomorfología característica de ambientes periglaciares y glaciares. Esta cordillera alcanza su altitud máxima de 7.035 msnm con el cerro Aconcagua, próximo a la zona de interés. Los portales de los túneles están situados a una altitud media de 3.200 msnm.

Para conocer el encuadre geológico regional se han consultado en las cartas geológicas editadas por los Servicios Geológicos de Chile y Argentina; la escala de mayor detalle editada en cada caso es 1:250.000, por lo cual ofrece un encuadre general de la zona de trabajo. En la **Figura 3.4.3.a** se muestra el montaje realizado con ambas cartografías; por un lado la Hoja N°73 Quillota-Portillo realizada por el SERNAGEOMIN (Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile), y por otro lado la Hoja 3369-III Cerro Tupungato, realizada por el SEGEMAR (Servicio Geológico y Minero de Argentina).

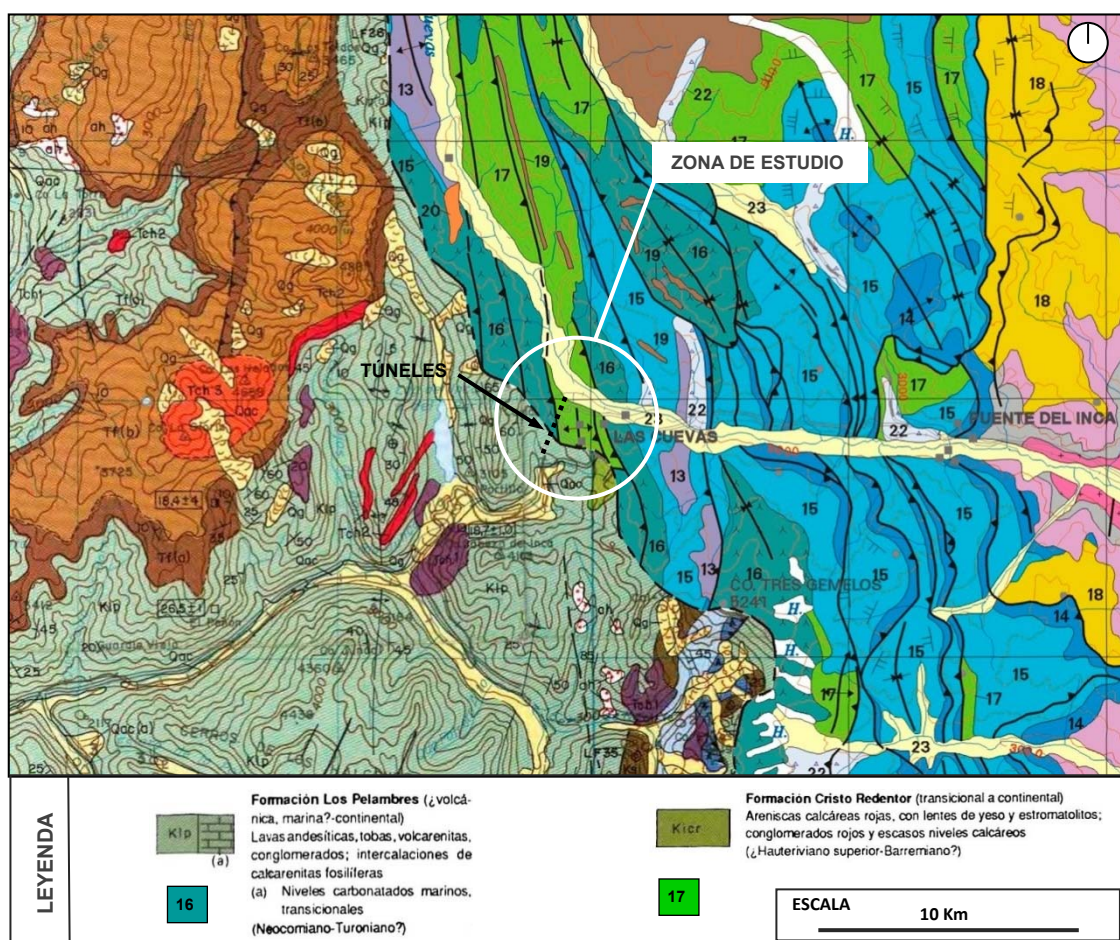


Figura 3.4.3.a.- Geología regional de la zona de estudio.
(Fuente. Hoja N°73-SERNAGEOMIN y Hoja 3369-III-SEGEMAR).

Como se puede observar, los túneles han sido construidos atravesando el flanco de una estructura anticlinal, afectada por fallamientos, replegamientos y cabalgamientos, propios del régimen compresivo actuante. Los terrenos observados en terreno se identifican con series cretácicas; las dos formaciones que afloran en superficie son, por un lado, la Formación Del Cristo Redentor ($K_{cr}/17$) de naturaleza sedimentaria, datada en el Cretácico Inferior, y que entra en contacto mediante una discordancia erosiva con la Formación Los Pelambres (Abanico) ($K_{ip}/16$), de naturaleza volcánica y de edad Cretácico Superior. El contacto entre ambas formaciones se localiza aproximadamente en la mitad de la longitud de los túneles.

3.4.3.1. Aspectos geomorfológicos y estructurales

La zona de estudio se localiza en una región de altas cumbres dentro de la cordillera andina, donde imperan las bajas temperaturas debido a la latitud y a la altitud donde se generan los procesos geomorfológicos que configuran el relieve; son debidos a procesos glaciares y periglaciares. Actualmente no existen glaciares en la zona de estudio, localizándose a mayor altitud, pero sí se han reconocido vestigios de esta dinámica glaciar, como son los circos glaciares, los depósitos morrénicos y los amplios valles glaciares en U.

En la **Fotografía 3.4.3.1.a** se muestra una vista panorámica del valle glaciar por donde actualmente discurre el río Las Cuevas.



Fotografía 3.4.3.1.a- Valle glaciar en U desde el camino del Inca, hacia el núcleo de población Las Cuevas.

Los túneles construidos atraviesan el flanco occidental de una estructura anticlinal, desde los materiales más antiguos en la zona de entrada a los túneles, en el sector argentino, hacia los más modernos según se excavan los túneles hacia el sector chileno. Esta estructura presenta una orientación NNO-SSE, que coincide en líneas generales con los principales valles y quebradas desarrolladas a favor de zonas de debilidad, con una orientación principal N-S y valles complementarios orientados E-O.

Esta configuración estructural está relacionada con el régimen tectónico compresional que afecta a esta región, asociado a la subducción de la placa tectónica de Nazca bajo la placa Sudamericana. El resto de estructuras tectónicas identificadas, son fallas de segundo orden, sin un desarrollo importante, asociadas a la deformación frágil del macizo rocoso bajo los diferentes esfuerzos tectónicos a los que está sometida la zona, y que continúa actualmente.

Por otro lado, las unidades geológicas descritas se encuentran bien estratificadas, con una orientación prácticamente N-S, y ángulo elevado de manto, entre 70° y 80° hacia el oeste.

3.4.3.2. Estudio litológico

La secuencia estratigráfica atravesada por los túneles, se ha dividido en cuatro formaciones principales de edad cretácica. El inicio de los túneles, localizado en el lado argentino, comienza atravesando las formaciones más antiguas, con una orientación NE-SO hasta la zona de portales del lado chileno, donde se localizan las formaciones más modernas.

Estas unidades geológicas se encuentran bien estratificadas, con una orientación prácticamente N-S, y un ángulo elevado de manto, entre 70° y 80° hacia el oeste. De esta forma el trazado de los túneles corta la estratificación con un ángulo aproximado de 30°.

De más antiguas a más modernas se describen a continuación las formaciones geológicas afectadas:

- ❖ *Grupo Mendociano (KM) (o Fm. San José en su equivalente chileno)*, esta formación se ha descrito como una secuencia de lutitas, margas y calizas, con niveles de areniscas y conglomerados hacia techo, culminando la serie con una interestratificación fina de margas y lutitas. El conjunto se caracteriza por su color borravino, y se ha estimado con un espesor aproximado entre 800 y 1000 m.

Esta litología aflora en superficie en un punto próximo al eje del Túnel Del Cristo Redentor, en un afloramiento aislado que coincidiría con el techo de la secuencia descrita, donde pueden observarse areniscas y conglomerados, en la **Fotografía 3.4.3.2.a** se muestra el aspecto de este afloramiento.



Fotografía 3.4.3.2.a- Afloramiento de areniscas y conglomerados del Grupo Mendociano.

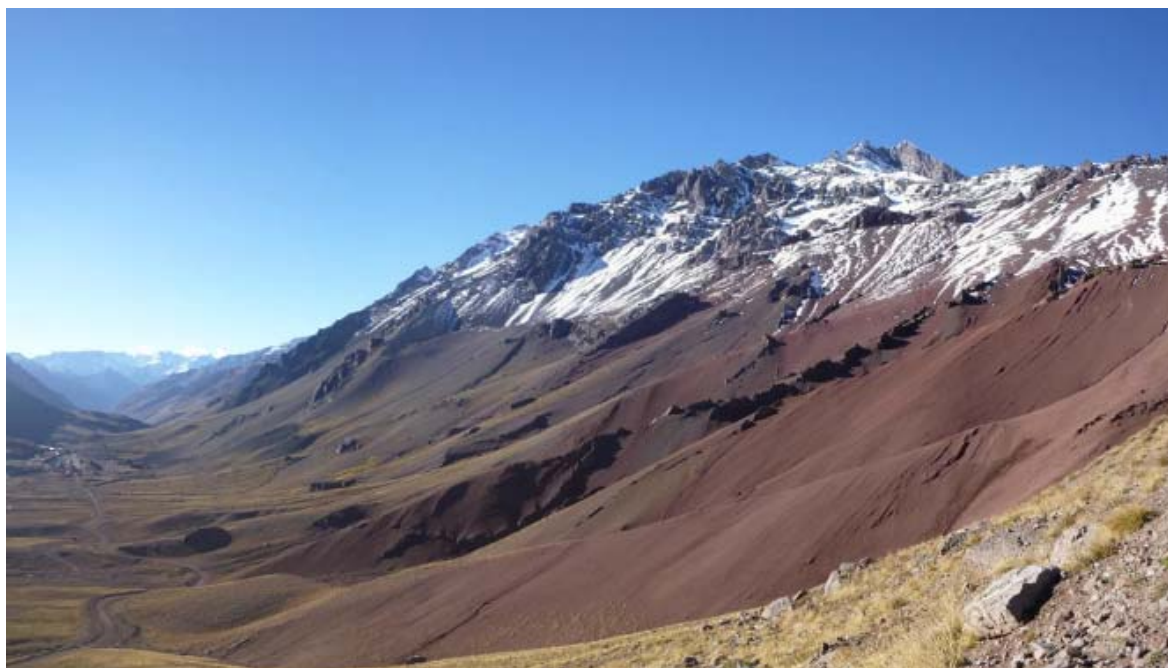
- ◆ *Formación Huitrín*, esta formación no aflora en superficie y ha sido descrita en levantamientos realizados durante la excavación del Túnel Del Cristo Redentor. Está compuesta por una secuencia de lutitas color verde-negruzco, interestratificadas con yesos.

En los antecedentes consultados se indica la presencia de anhidritas, si bien con concentraciones muy bajas. Los estratos de yeso-anhidrita más potentes se localizan en la base de la secuencia, no siendo nunca superiores a los 30 cm.

- ◆ *Formación Del Cristo Redentor (o Grupo Diamantino en su equivalente argentino)*, esta formación se observa ampliamente en superficie. Se trata de una depositación de sedimentitas continentales, con un espesor aproximado de 850 m. Se caracteriza por ser de color rojo, de ahí su denominación de Red Beds, aspecto que indica su sedimentación en ambiente continental, con abundante cemento ferruginoso.

Tal como se ha podido observar en terreno, se trata principalmente de una potente serie finamente laminada, formada principalmente por limolitas y areniscas de grano muy fino a fino de color rojizo.

En la **Fotografía 3.4.3.2.b** se muestra su aspecto en terreno, observable en el lado argentino; los resaltes que se aprecian se corresponden con diques intrusivos de naturaleza andesítica, que cortan la estructura metasedimentaria de la formación con una orientación principal N-S. Estos cuerpos intrusivos presentan una elevada dureza, y pueden presentar espesores métricos.



Fotografía 3.4.3.2.b.- Formación del Cristo Redentor en el entorno de la zona de estudio.

En el reconocimiento de campo, se comprobó que esta unidad se encontraba bastante tectonizada. Es importante resaltar que la mayoría de las fracturas estaban rellenas de yeso a modo de venillas, de forma aleatoria; el espesor podía variar entre menor de 1 mm hasta 5 mm. Tal como se pudo comprobar, a mayor grado de tectonización el contenido en yeso era mayor.

En relación a los antecedentes consultados, cabe comentar que en terreno no se observó la presencia de lutitas, pudiendo existir como interlaminación entre las areniscas y limolitas, no cartografiables en todo caso. Debe considerarse esta unidad como un único conjunto litológico caracterizado por su delgada laminación y por el entramado de fracturas rellenas de yeso.

- ❖ *Formación Abanico o Formación Pelambres*, constituida por una serie volcánica formada por lavas andesíticas porfíricas bien estratificadas y brechas andesíticas, alcanzando espesores de hasta 3.000 m. En esta serie hacia techo aparecen niveles de areniscas y conglomerados fuertemente cementados, con espesores desde centimétricos a métricos, así como niveles tobáceos de poca entidad, característica en las secuencias volcánicas.

El contacto entre la Formación Del Cristo Redentor y la Formación Abanico se produce mediante una discordancia erosiva, en la zona de estudio este contacto está próximo a la zona de cumbres, como se pudo observar, ya que la serie volcánica de mayor competencia crea los relieves que configuran las crestas morfológicas.

En la **Fotografía 3.4.3.2.c** se muestra el aspecto de esta formación desde el lado argentino, configurando las crestas morfológicas comentadas.



Fotografía 3.4.3.2.c.- Crestones de la Formación Abanico atravesados por los túneles.

Como se pudo comprobar, las coladas andesíticas y las brechas volcánicas presentan una fuerte competencia, generando un relieve más abrupto en la ladera del lado chileno, en contraste con las laderas más suavizadas generadas por las secuencias sedimentarias anteriormente descritas.

Es importante resaltar que los niveles de areniscas y conglomerados reconocidos en esta formación, se encuentran en la base de la misma, presentan un elevado grado de cementación, observándose óxidos de cobre, hierro y manganeso, asociados a la circulación de fluidos hidrotermales relacionados con los eventos volcánicos que generaron esta formación.

En la **Fotografía 3.4.3.2.d** se muestra el resalte de la Formación Abanico sobre el portal del Túnel Caracoles, y en la **Fotografía 3.4.3.2.e** se incluyen diferentes imágenes de las litologías identificadas en superficie y que constituirían esta formación.



**Fotografía 3.4.3.2.d.- Formación del Cristo Redentor
en el entorno del portal chileno.**

I.- Coladas andesíticas y brechas volcánicas en el lado chileno



II.- Detalle de brecha volcánica y colada andesítica



III.- Arenisca de la Formación Abanico



IV.- Brecha volcánica alterada



Fotografía 3.4.3.2.e.- Litologías de la Formación Abanico.

Aparte de los grupos litológicos descritos, que constituyen formaciones rocosas, es importante comentar la presencia de depósitos cuaternarios con un fuerte desarrollo. La dinámica glaciar y periglacial genera ambientes muy dinámicos desde el punto de vista geomorfológico, siendo la gravedad, el agua líquida y el hielo los principales agentes geomorfológicos responsables de los procesos formadores de los depósitos observados.

Los depósitos cuaternarios identificados son los que se citan a continuación:

- ◆ *Depósitos antrópicos (Qx)*, estos depósitos están asociados a los rellenos ejecutados para las diferentes construcciones e infraestructuras que existen en la zona de estudio. Para este estudio son importantes los rellenos realizados en el entorno de los portales de los túneles, se pueden describir como depósitos heterogéneos, de naturaleza granular con matriz limoarenosa algo arcillosa.

En la **Fotografía 3.4.3.2.f** se muestra el aspecto de los rellenos realizados en la zona de los portales del lado argentino.



Fotografía 3.4.3.2.f.- Depósitos antrópicos en el entorno del portal del Túnel Caracoles.

- ◆ *Depósitos aluviales (Qal)*, estos materiales se localizan en el fondo de los valles por donde discurren los principales cursos de agua. La naturaleza de estos materiales es granular, de tamaño grosero y con matriz limo-arenosa. En el lado argentino, el río Las Cuevas presenta una gran acumulación de estos depósitos, debido al ensanchamiento del cauce en el entorno de la zona de estudio, en la **Fotografía 3.4.3.2.g** se muestra su aspecto.



Fotografía 3.4.3.2.g.- Depósitos aluviales desarrollados en el río Las Cuevas.

- ◆ *Depósitos coluviales (Qc)*, estos depósitos se desarrollan en las zonas inferiores de las laderas de los relieves, como resultado de la denudación de los mismos. Presentan una composición principalmente granular, con tamaños heterométricos.

En la **Fotografía 3.4.3.2.h** se muestran los depósitos coluviales localizados en la zona de portales del lado chileno.



Fotografía 3.4.3.2.h.- Depósitos coluviales en la zona de portales del lado chileno.

- ◆ *Depósito gravitacional (QG)*, este depósito se localiza en el lado argentino, se trata de una masa de grandes dimensiones que ha sido desplazada hacia cotas inferiores, presenta una morfología en abanico con un relieve irregular y con abombamientos y filtraciones de agua en su base. Este depósito será atravesado en los primeros 250 m del Túnel Caracoles; en la **Fotografía 3.4.3.2.i** se muestra una imagen panorámica de este depósito.



Fotografía 3.4.3.2.i.- Panorámica del depósito gravitacional en el lado argentino.

- ◆ *Depósito de morrena (QM)*, las morrenas son depósitos típicos de ambientes glaciares, desarrollados por el arrastre de material debido al movimiento del hielo glaciar. Estos materiales han sido observados en el entorno de la zona de estudio, pero no se verán afectados. En la **Fotografía 3.4.3.2.j** se muestra una imagen de un depósito de morrena localizado en la base de la Fm. Del Cristo Redentor.



Fotografía 3.4.3.2.j.- Depósito de morrena en la base de la Formación Del Cristo Redentor en el lado argentino.

3.4.4. Edafología

El análisis de las características de los suelos de una zona y su clasificación pueden llevarse a cabo de muy diversas maneras, dependiendo de los objetivos que se pretendan en un determinado estudio.

A efectos del presente estudio parece conveniente su análisis desde el punto de vista de la fragilidad del sustrato, de modo que un suelo será tanto más frágil cuanto más evolucionado esté. Por ello, conviene saber qué tipo de suelos se presentan en el ámbito estudiado clasificados según su nivel evolutivo.

Estos estudios se centran en características puramente edafológicas: edafogénesis, complejidad y evolución de los perfiles. Otras clasificaciones de suelos comúnmente utilizadas son las basadas en la determinación de la capacidad agrológica, definida como la aptitud que presentan los suelos para determinados usos específico, por ejemplo, los agrarios.

Esta clasificación está mucho más relacionada con los usos del suelo, desde un punto de vista de la productividad agrícola, por lo que aporta poca información a efectos puramente edafológicos desde la óptica de la evolución del suelo.

La caracterización de los suelos de la zona se ha realizado siguiendo la clasificación de la WRG (*World Reference Base*), que forma grupos según su morfología, génesis y otras particularidades inherentes a cada uno de ellos.

En la zona de estudio, toda la parte oeste de las obras proyectadas, la vertiente chilena se asienta sobre suelos clasificados como *Leptosols*. Los *Leptosols* tienen poco contenido en tierra fina, por lo que su capacidad para almacenar agua es mínima. Son suelos muy poco profundos sobre roca dura o sobre grava no consolidada. Presentan fuertes limitaciones para el enraizamiento de plantas. Estos suelos aparecen en zonas altas con una topografía escarpada y elevadas pendientes. La Taxonomía de suelos norteamericana (*USDA-Soil Taxonomy*) los clasifica como “*Entisoles*”. Están muy extendidos por todo el mundo y se encuentran principalmente en las regiones montañosas, los desiertos y en zonas donde el suelo se ha erosionado.

Respecto a la vertiente argentina, a continuación se detalla una tabla informativa de los tipos de suelo presentes en la zona de estudio. Esta información ha sido obtenida del visor GeoINTA de los suelos de la República Argentina:



Figura 3.4.4.a. Tipo de suelo de la vertiente Argentina del visor GeoINTA.

Campo	Valor
% de pendiente suelo principal	0
% suelo Secundario	20
% suelo principal	60
% suelo terciario	10
Alcalinidad suelo principal	-
Anegamiento suelo principal	-
Drenaje suelo principal	-
Erosión eólica suelo principal	-
Erosión hídrica suelo principal	-
Gran Grupo suelo principal	Rocas
Gran grupo suelo terciario	Torriortentes
Gran orden suelo Secundario	Torriortentes
IP	6
Límite Principal	Climatica
Límite suelo Secundario	Pendientes
Límite suelo terciario	-
Orden suelo Secundario	Entisoles
Orden suelo principal	Roca
Orden suelo terciario	Entisoles
Posición suelo Secundario	Ladera empinada
Posición suelo principal	Afloramiento rocoso
Posición suelo terciario	Ladera empinada
Profundidad suelo principal	0
Rocosidad suelo principal	-
Subgrupo suelo Secundario	Torriortentes litico
Subgrupo suelo principal	No Clasificado xx
Subgrupo suelo terciario	Torriortentes típico
Símbolo	ENli-6
Textura bs suelo principal	No determinada
Textura en superficie suelo principal	No determinada
Tipo de Unidad	Complejo

Tabla 3.4.4.a-Información detallada de los suelos presentes en la zona de estudio de GeoINTA (Argentina).

Ambos tipos de suelos se consideran poco aptos para la realización de labores agrícolas, aunque, si la climatología a esta altitud lo permitiera, sería posible el establecimiento de cultivos forestales.

3.4.5. Hidrología e hidrogeología

3.4.5.1. Hidrología

La cresta divisoria de la Cordillera de los Andes, además de establecer la frontera entre ambos países, define aproximadamente la divisoria de aguas en el área.

En el lado argentino, el río Las Cuevas es la principal corriente de descarga, y discurre aproximadamente de oeste a este. En la parte chilena, los ríos Juncal y Juncalillo drenan la parte oeste de la cordillera.

La variación estacional de los caudales de ambos ríos es bastante acusada, como consecuencia de las también estacionales condiciones climáticas. No obstante, los ríos y arroyos principales presentan un caudal de agua permanente a lo largo de todo el año.

La Cuenca Alta del río Mendoza.

La provincia de Mendoza se divide en diez cuencas hidrográficas, como se muestra en el esquema de la **Figura 3.4.5.1.a**. La zona de estudio se localiza en la cuenca del río Mendoza y dentro de la misma, subdividida en tres subcuencas, en la cuenca Alta.



Figura 3.4.5.1.a.- División de cuencas dentro de la cuenca del río Mendoza.

La cuenca Alta del río Mendoza, en las zonas de captación de alta montaña, tiene un frente de 90 km a la cordillera, y supera los 5.600 km² de superficie. El frente cordillerano que alimenta el nacimiento del río Mendoza se compone del río Tupungato y del río Las Cuevas.

A su vez, la cuenca Alta del río Mendoza se subdivide en las cuatro subcuencas que se muestran en la **Figura 3.4.5.1.b**, ubicándose la zona de estudio en la subcuenca de los ríos de Las Cuevas y de Las Vacas, con una extensión de 1.247 km². Dentro de esta, la subcuenca de Las Cuevas tiene una superficie de 676 km², alimentada por las aguas provenientes de la quebrada de Horcones y Santa María, donde existen glaciares que alimentan su curso.

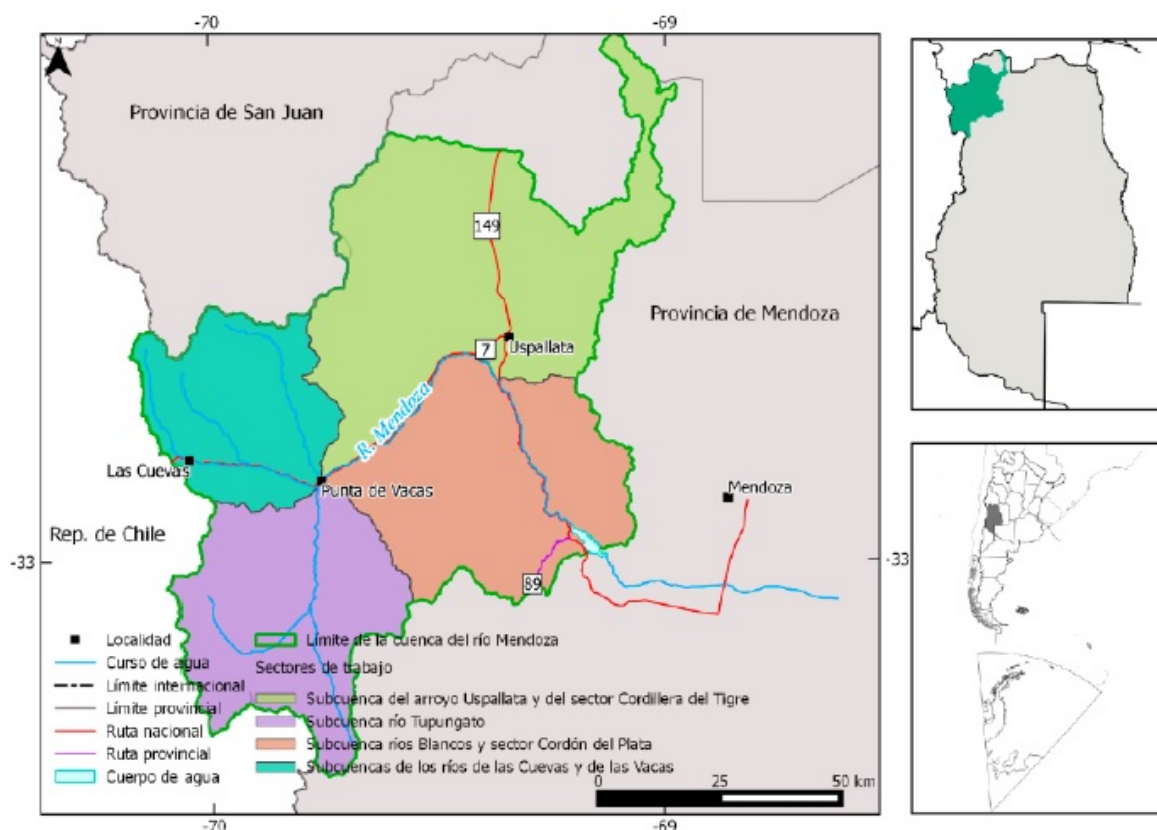


Figura 3.4.5.1.b.- Subcuencas de la cuenca alta del río Mendoza.

Cuenca del río Aconcagua

Está caracterizada por presentar muchos afloramientos de acuíferos en el propio río. Estos acuíferos recargan las aguas superficiales cada cierto intervalo, por lo que la calidad de las aguas en la parte alta de la cuenca, no tiene relación directa con la calidad que presenta aguas abajo, que está dominada por la calidad de las aguas subterráneas.

El río Aconcagua se forma de la reunión en la cordillera de los Andes, de los ríos Juncal, que proviene de oriente y el río Blanco, que proviene del SE.

El río Juncal se origina en la cordillera de igual nombre, que divide las aguas con la cuenca del Maipo, en una gran lengua de ventisquero llamado glaciar Juncal Norte. A lo largo de su desarrollo recibe por ambas riberas numerosos arroyos, la mayoría originados también en glaciares colgados.

Entre esos tributarios se encuentra el río Juncalillo o Juncalito que se localiza en las proximidades del portal chileno de los túneles.

A continuación, se realiza una descripción de los elementos hidrológicos presentes en el entorno de los túneles; que se sintetiza en la **Figura 3.4.5.1.c** en la cual, se han representado estos elementos sobre una ortofoto. Las principales características hidrológicas son las siguientes:

- ❖ *Corriente continua de agua*; que se corresponden con los ríos, en la parte argentina el río Las Cuevas, y en la parte chilena el río Juncalillo. Ambos presentan un caudal permanente.
- ❖ *Torrentera estacional*; que se corresponden con flujos de agua que discurren a lo largo de las quebradas, debido a la elevada pendiente forman torrenteras de agua con un elevado poder erosivo y de arrastre. Estos cursos de agua están activos cuando se producen intensas precipitaciones o en los momentos de deshielo.
- ❖ *Surgencia de agua y bofedales*; que, en el depósito gravitacional descrito en el estudio geológico, se han localizado pequeñas superficies con vegetación freatofila, almohadilladas y con un elevado contenido en humedad. Entre estas zonas se ha observado una surgencia de agua. Estos elementos son característicos de los depósitos de remoción en masa, ya que el agua tiende a circular por las múltiples superficies de rotura que presenta el depósito en la zona del pie del mismo.

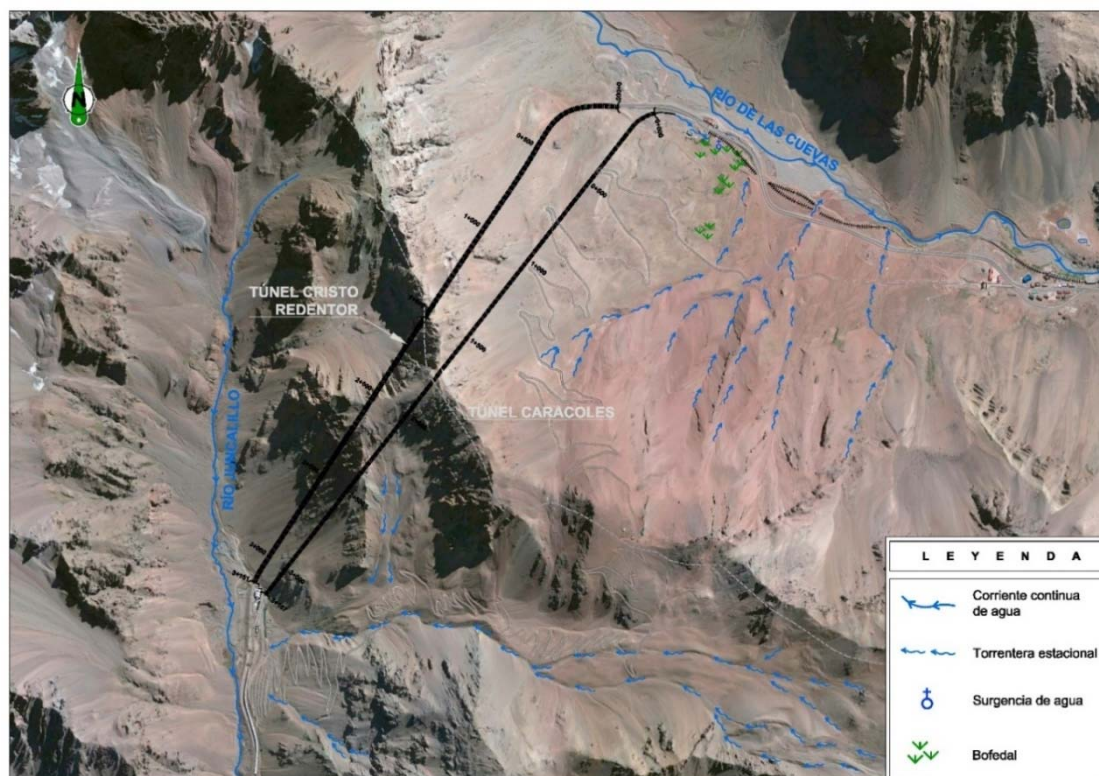


Figura 3.4.5.1.c.- Elementos hidrológicos de la zona de estudio.

Los túneles constituyen dos drenes que atraviesan el macizo rocoso, interceptan las aguas de infiltración y las conducen al exterior; por lo cual es importante la canalización adecuada de estas aguas, así como su conducción hacia una vertiente natural, asegurando de esta forma su continuidad en el ciclo hidrológico.

3.4.5.2. Hidrogeología

La hidrogeología en el área de estudio se encuentra dominada por el sistema de fracturación del macizo rocoso.

Residualmente, en los fondos de valle y en las laderas de las montañas se acumulan depósitos cuaternarios no consolidados en los que se acomodan acuíferos porosos. La dirección de circulación del agua subterránea en estos acuíferos porosos será “ladera abajo”, siguiendo la topografía y de forma subparalela a las direcciones de los cauces superficiales.

Por lo tanto, el nivel actual de los principales cauces, río Juncalillo y río Las Cuevas, puede ser considerado como el mínimo nivel freático, tanto para los acuíferos porosos como para los acuíferos fracturados.

Según esta disposición, puede deducirse que el trazado actual del Túnel Caracoles, así como el de las galerías de evacuación proyectadas, no discurre por ningún acuífero principal. Sin embargo, en el área de los portales, habrá contacto con acuíferos porosos, fundamentalmente en el lado argentino, donde el desarrollo de los suelos es mayor.

Será en este entorno de las zonas de portales donde se producirán mayores filtraciones, ya que actúan como reservorios temporales de acuíferos libres cuyo origen son las precipitaciones de nieve.

Por otra parte, el flujo de agua subterránea a través de acuíferos de roca fracturada, estará gobernado principalmente por la permeabilidad de las discontinuidades de mayor tamaño (estratificación, diaclasas y fallas) y su interconexión.

Al contrario que en los acuíferos porosos, la dirección de flujo del agua subterránea en los acuíferos de roca fracturada estará regida no solo por la topografía, sino también por la disposición de las discontinuidades principales.

Las fallas y los planos de contacto entre estratos con contrastes muy altos de permeabilidad pueden actuar como barreras al flujo del agua subterránea, en la dirección perpendicular a dichos planos.

En otras palabras, las fallas y los contactos entre diferentes litologías construyen un “sistema de barreras” y “arterias conductoras”, dividiendo el macizo rocoso en varios sistemas de acuíferos o compartimentos separados.

El Proyecto de Refuncionalización incorpora en una fase inicial, un estudio hidrogeológico con el fin de obtener los caudales de diseño de las aguas permanentes o temporales que se infiltren a la zona de los túneles, de manera que puedan dimensionarse los sistemas de drenaje correspondientes y las medidas de impermeabilización a implementar. Dentro de este estudio, se analiza la agresividad al hormigón de las aguas de infiltración en el túnel.

Para evaluar la agresividad al hormigón de las aguas freáticas, se dispone de resultados de ensayos específicos, realizados en el año 1974 para el Proyecto de Rehabilitación del Túnel Caracoles; y en el año 1979 para el Estudio del Túnel Del Cristo Redentor. Para comprobar el grado de agresividad al hormigón, los resultados de estos ensayos han sido contrastados con los límites establecidos en el Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón CIRSOC 201 y la norma chilena NCH 170 2016, Hormigón – Requisitos Generales. En Chile, solamente es tenido en cuenta el contenido de sulfato (SO_4^{2-}) en el agua para definir el grado de agresividad del concreto. En Argentina, son tenidas en cuenta el contenido de sulfatos solubles (SO_4^{2-}), magnesio (Mg^{2+}), ácido carbónico CO_2^{2-} y amonio NH_4^+ , como así también el pH, para determinar el grado de agresividad. Hasta el momento solamente se dispone de resultados de contenido en SO_4^{2-} y el pH de las aguas.

En la **Tabla 3.4.5.2.I.** se muestran los resultados de los ensayos realizados hasta la fecha, así como los grados de exposición a considerar según la normativa de los dos países. Como puede verse en esta tabla, con los ensayos disponibles hasta la fecha, habría que considerar un grado de exposición moderado por sulfatos a lo largo de todo el túnel.

Muestra	Año	Progresiva	Sulfato SO_4^{2-} (mg/l)	Magnesio Mg^{2+} (mg/l)	pH	Ácido carbónico CO_2^{2-} (mg/l)	Amonio NH_4^+ (mg/l)	Grado de ataque
1854/79	1979	1+528	900	-	7,3	-	-	Moderado
1026/74	1974	2+800	44	-	7,8	-	-	Sin ataque
1027/74	1974	2+960	627	-	7,7	-	-	Moderado
1028/74	1974	3+000	22	-	7	-	-	Sin ataque
1023/74	1974	0+550	375	-	7,9	-	-	Moderado
1024/74	1974	1+630	752	-	7,8	-	-	Moderado
1025/74	1974	1+850	1056	-	8,3	-	-	Moderado
CIRSOC 201			< 150	< 300	>6,5	< 15	< 15	Sin ataque
			150 - 1.500	300 - 1.000	6,5 - 5,5	15 - 40	15 - 30	Moderado
			1.500 - 10.000	1.000 - 3.000	5,5 - 4,5	40 - 100	30 - 60	Fuerte
			> 10.000	> 3.000	< 4,5	> 100	> 60	Muy Fuerte
NCH 170			< 150	-	-	-	-	S0 No agresivo
			150 - 1.500	-	-	-	-	S1 Moderado
			1.500 - 10.000	-	-	-	-	S2 Severo
			> 10.000	-	-	-	-	S3 Muy severo

Tabla 3.4.5.2.I. Agresividad del agua freática y grados de exposición a considerar (estudio hidrológico del Proyecto de Refuncionalización)

Por tanto, en lo que se refiere a la hidroquímica de las aguas subterráneas se comprueba que las aguas actuales de infiltración al Túnel Caracoles tienen un pH que oscila entre 7,0 y 8,3, con lo que puede descartarse la existencia de materiales susceptibles de generar drenaje ácido de roca.

3.4.5.3. Glaciares

Los glaciares inventariados, así como la ubicación de los mismos, se ha obtenido del Catálogo de Infraestructura Datos Geospaciales (IDE) del Ministerio de Bienes Nacionales de Chile; y del Inventario Nacional de Glaciares del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina.

Ambos países disponen de un inventario de glaciares y zonas periglaciares, que se actualiza periódicamente.

En la zona, las geoformas glaciales predominantes son los glaciares descubiertos y los glaciares de escombros. Adicionalmente, se han inventariado glaciares cubiertos, glaciares cubiertos con glaciar de escombros y manchones de nieve/glaciaretos, en orden decreciente respecto al área que ocupan. Todos ellos se sitúan en cotas superiores a la de las entradas del Túnel Caracoles.

En el **Plano 8 Espacios Naturales Protegidos** se ha representado sobre ortofoto la ubicación de los glaciares inventariados en relación con los túneles proyectados.

En la **Figura 3.4.5.3.a** se muestra un detalle, extraído de dicho plano, donde se aprecia a mayor escala la posición de los glaciares. De esta imagen, se deduce que los tres glaciares más cercanos se concentran en la vertiente chilena, no existiendo glaciares cercanos en la parte argentina.



Figura 3.4.5.3.a.- Ubicación de los glaciares inventariados respecto a los túneles.

En las **Figuras 3.4.5.3.b, 3.4.5.3.c y 3.4.5.3.d** se incluye un detalle de cada uno de los tres glaciares más próximos, así como un alzado donde se acota la distancia mínima del glaciar al Túnel Caracoles.

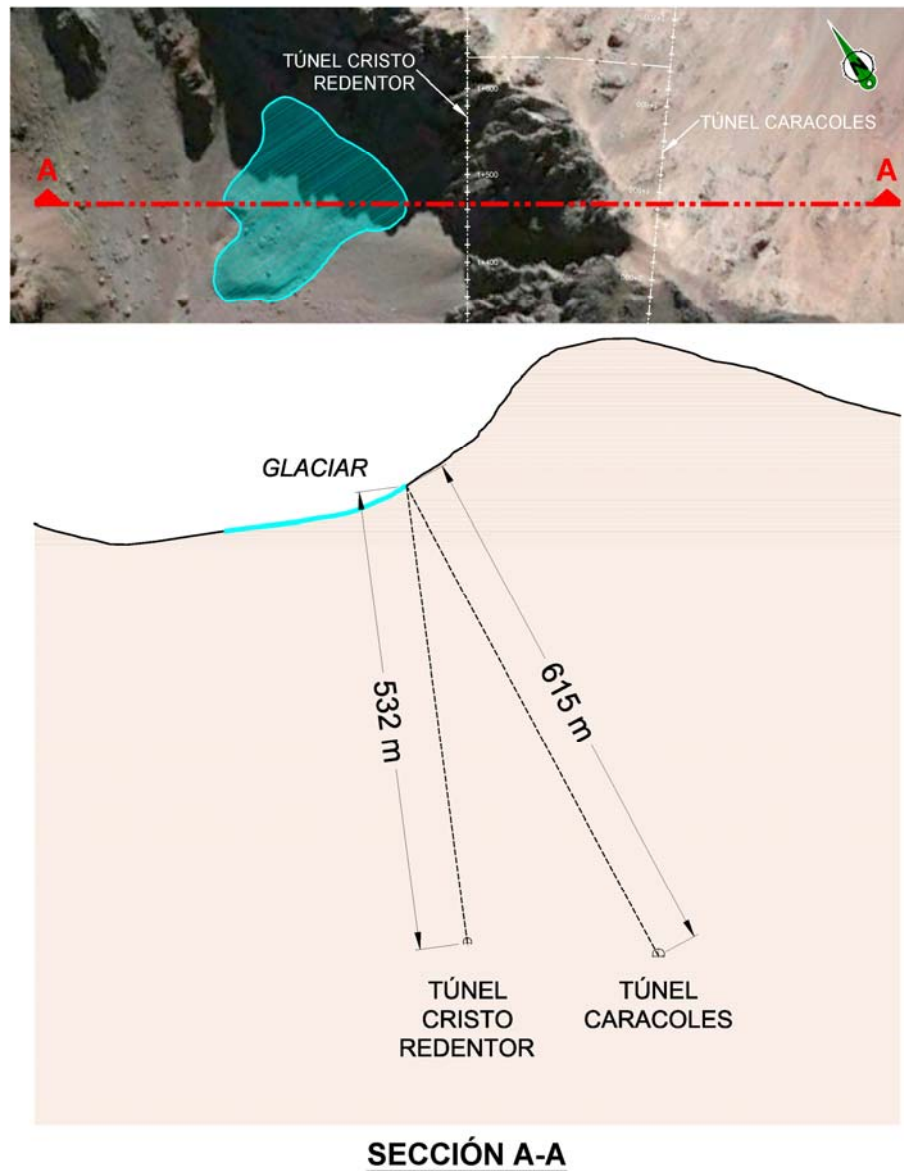


Figura 3.4.5.3.b.- Ubicación del primer glaciar respecto a los túneles.

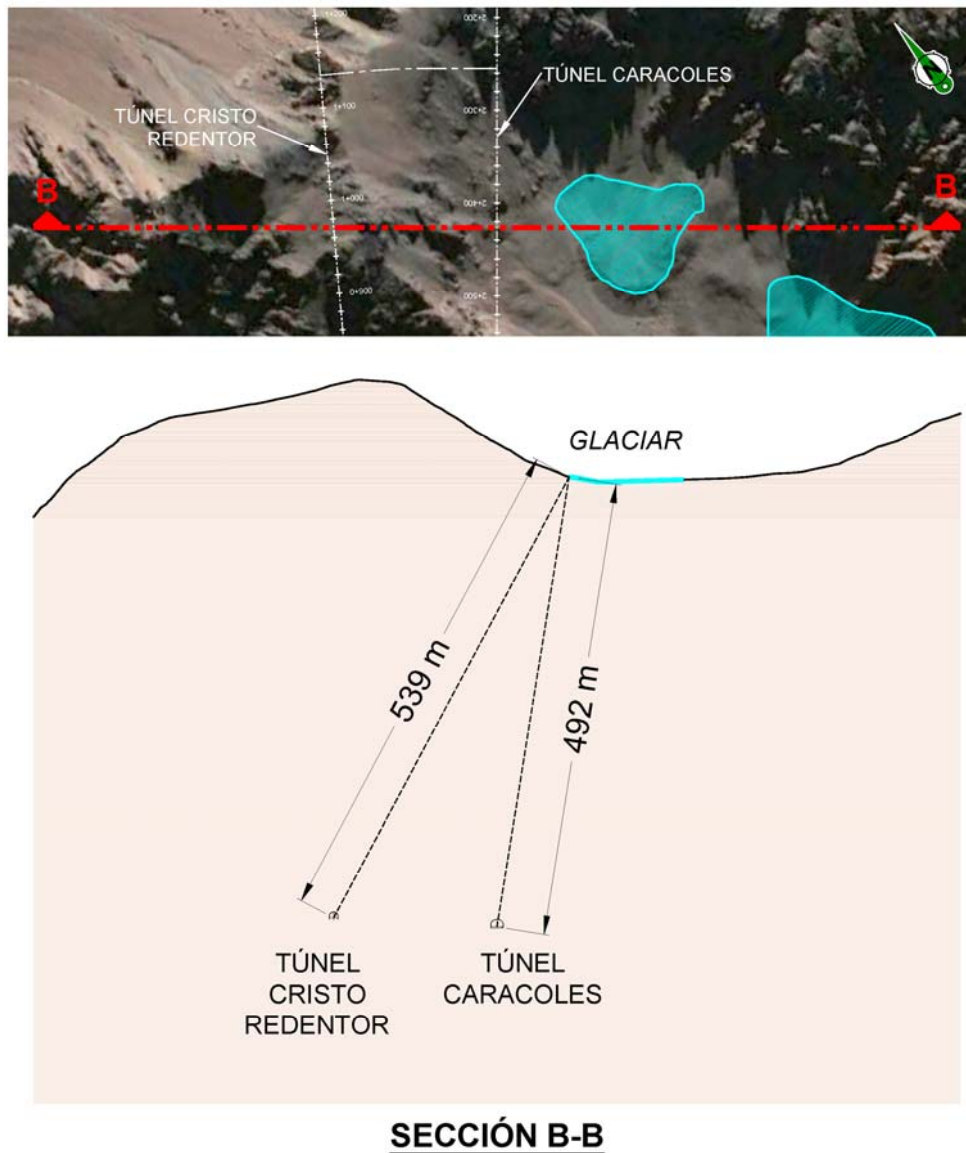


Figura 3.4.5.3.c.- Ubicación del segundo glaciar respecto a los túneles.

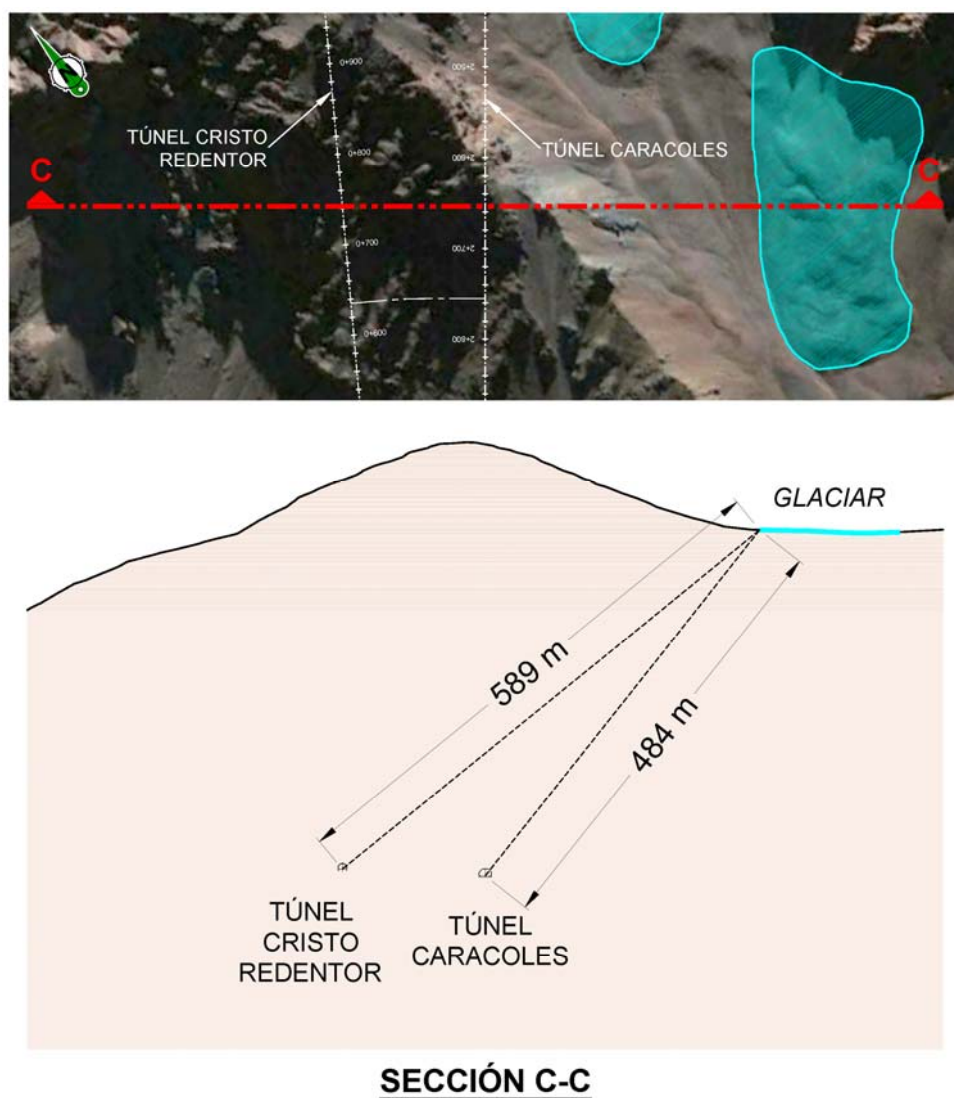


Figura 3.4.5.3.d.- Ubicación del tercer glaciar respecto a los túneles.

Como puede observarse en las anteriores figuras, los glaciares más cercanos se sitúan a distancias lineales que oscilan entre 532 m y 589 m desde el punto más cercano del Túnel Del Cristo Redentor, y entre 484 m y 615 m desde el punto más cercano del Túnel Caracoles túnel.

3.4.6. Vegetación

3.4.6.1. Fuentes de información

Para la descripción de las comunidades vegetales de la zona se han consultado principalmente los siguientes documentos:

- ◆ “*Plantas altoandinas en la flora silvestre de Chile*”. Adriana Hoffmann, Mary Kalin Arroyo, f Flavia Liberona, Mélica Muñoz, y John Watson. Ediciones Fundación Claudio Gay, 1998.

- ◆ “La vegetación saxícola y de taludes del flanco oriental del Cordón del Plata (Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina)”. Eduardo Méndez. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 45 (1-2): 119-147. 2010.
- ◆ “Flora andina de Santiago, Guía para la identificación de las especies de las cuencas del Maipo y del Mapocho”. S.Teillier, A. Marticorena & H. Niemeyer. 2011.
- ◆ Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica volumen 45 en el artículo “Biodiversidad de la flora del flanco oriental del Cordón del Plata (Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina). Catálogo florístico.” Eduardo Méndez. 2010.

Se han consultado además los siguientes documentos y recursos de internet:

- ◆ “*Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos*”. Comisión Nacional del Medio Ambiente (Chile). 2008.
- ◆ “*Especies amenazadas de Chile*”. Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2009.
- ◆ Catálogo fotográfico en línea de la Fundación RA Philippi: <http://fundacionphilippi.cl/>
- ◆ B. Ruthsatz: Viajes por los Andes de Chile en la búsqueda de las turberas o bofedales. En <http://www.chlorischile.cl/>
- ◆ “De Amazonia a Patagonia. Ecología de las regiones naturales de América del Sur”. Iván A. Sánchez. 2011.
- ◆ “*Plant Geography of Chile*”. Andrés Moreira-Muñoz. 2011

3.4.6.2. Descripción general de la vegetación

Los portales de los túneles que conforman el Paso Cristo Redentor se sitúan a una altitud media de 3.200 msnm dentro de la región de Los Andes denominada Cordillera de Chile Central. Esta región se sitúa entre la cuenca del río Copiapó y el volcán Osorno y se caracteriza por un clima frío y elevada radiación solar, con abundantes precipitaciones de nieve, donde los inviernos son largos y fríos, y los veranos, frescos y secos.

El límite de la región arbórea se produce sobre los 2000 m, límite inferior de la región andina. Sobre esta altura no existen prácticamente ejemplares de más de 50 cm, y los arbustos más altos son achaparrados y de ramas retorcidas. Muchas plantas toman hábitos acojinados como protección ante la nieve, y también son habituales las modificaciones de hojas coriáceas y espinas, como protección ante los herbívoros.

En la región existen especies y géneros endémicos, que contrastan con especies cosmopolitas, como el diente de león (*Taraxacum officinale*). Aunque la cordillera supone una barrera para la dispersión de las plantas, las áreas chilena y argentina comparten la mayor parte de los géneros y muchas de las especies de la flora andina.

Por lo general, excepto en las vegas, y debido a la aridez del clima y a la escasa retención de agua del suelo de las laderas, la cobertura vegetal es muy escasa, existiendo grandes áreas de suelo desnudo, o con escasos ejemplares vegetales.

El área de estudio se sitúa, debido a sus condiciones de altitud y latitud, en los pisos de vegetación andino y altoandino, estando las actuaciones proyectadas ubicadas, concretamente en el horizonte andino superior del piso andino, cuyas características se incluyen en la **Tabla 3.4.6.2.I.**

Piso de vegetación	Altitud (msnm)	Formación vegetal	Especies predominantes
Piso altoandino	3.800 a 3.300	Estepa	<i>Poa holciformis</i>
		Herbazal	<i>Azorella madreporica</i> <i>Nastanthus scapigerus</i> <i>Senecio subdiscoideus</i> <i>Nassauvia lagascae</i> <i>Nassauvia pinnigera</i>
Piso andino Horizonte andino superior	3.300 a 2.800	Matorral	<i>Adesmia schneideri</i> <i>Laretia acaulis</i> <i>Adesmia obovata</i> <i>Nassauvia pyramidalis</i> <i>Anarthrophyllum gayanum</i>
Piso andino Horizonte andino inferior	2.800 a 2.100	Matorral	<i>Ademis gracilis</i> <i>Mulinum spinosum</i> <i>Tetraglochin lanatum</i> <i>Nardophyllum lanatum</i> <i>Nardophyllum chilotrichioides</i> <i>Anarthrophyllum cumingii</i> <i>Junellia spathulata</i> <i>Junellia lavandulifolia</i>

Tabla 3.4.6.2.I.- Pisos de vegetación y especies dominantes en la zona de estudio. Fuente “Flora andina de Santiago, Guía para la identificación de las especies de las cuencas del Maipo y del Mapocho”. S.Teillier, A. Marticorena & H. Niemeyer. 2011.

a) Piso andino

A este piso corresponden dos horizontes caracterizados por diferentes comunidades vegetales. Al primero de ellos, el andino-inferior, corresponden las comunidades de yerba blanca, *Chuquiraga oppositifolia* (Asteraceae) y *Nardophyllum lanatum* (Asteraceae). Al segundo, en el que se sitúan las actuaciones proyectadas, el andino-superior, las de *Laretia acaulis* (Apiaceae) y *Berberis empetrifolia* (Berberidaceae).

◆ Horizonte andino-inferior

La distribución en altitud del horizonte andino-inferior se extiende entre los 1900 y 2800m; dentro de este rango la distribución en altitud varía según la cuenca y la exposición.

Las comunidades de matorral están formadas por especies arbustivas de entre 50 y 120 cm de altura con coberturas de 30 a 50%. Las especies de arbustos dominantes son la yerba blanca, *Chuquiraga oppositifolia* (Asteraceae); la yerba negra, *Mulinum spinosum* (Apiaceae); el horizonte, *Tetraglochin alatum* (Rosaceae); el té de burro, *Viviana marifolia* (Vivianiaceae); el pingo-pingo, *Ephedra chilensis* (Ephedraceae) y *Adesmia gracilis* (Fabaceae). Entre las plantas herbáceas aparecen con frecuencia el liutio, *Alstroemeria pallida* (Alstroemeriaceae); el huilmo, *Sisyrinchium arenarium* ssp. *Adenostemum* (Iridaceae); el toronjilcillo, *Stachys philippiana* (Lamiaceae) y la cebolleta, *Zollinerallium andinum* (Alliaceae), entre otras.

◆ Horizonte andino-superior

La distribución del horizonte en altitud va desde los 2800 m hasta los 3300 m, aproximadamente. Respecto de las variaciones entre cuencas de la composición, este horizonte es más homogéneo que el anterior.

Las comunidades de matorral están formadas por arbustos que pocas veces superan los 50 cm de altura, con presencia frecuente de arbustos en cojín, en ocasiones la forma dominante. Existe además un estrato de hierbas perennes, donde las gramíneas alcanzan las mayores frecuencias. La cobertura de la vegetación varía entre 10 y 30%.

Las especies características o dominantes en estas comunidades son *Berberis empretrifolia* (Berberidaceae), *Laretia acaulis* (Apiaceae), *Adesmia schneideri* (Fabaceae) y varias especies de los géneros *Nassauvia* (Asteraceae) y *Senecio* (Asteraceae). Entre las hierbas perennes destacan *Poa holciformis*, *Bromus setifolius* y *Hordeum comosum* (Poaceae); *Loasa sigmoidea* (Loaseaceae), *Oxialis compacta* (Oxaliadaceae) y varias especies del género *Montiopsis* (Montiaceae).

b) Piso altoandino

Los límites de la vegetación de este piso se encuentran entre los 3300 y los 3800 m de altitud. Sobre esta cota la vegetación es escasa y muy fragmentada. Las comunidades de este piso han sido reunidas bajo la descripción de herbazal mediterráneo andino de *Nastanthus scapigerus* (Calyceraceae) y *Menonvillea spathulata* (Brassicaceae).

Se trata de vegetación de altura y con muy baja cobertura. Las plantas crecen frecuentemente refugiadas entre rocas y piedras. El piso reúne comunidades de hierbas perennes (especies que rara vez superan los 30 cm de altura), con presencia frecuente de arbustos en cojín que en ocasiones llegan a ser los dominantes. La cobertura de la vegetación varía entre 5 y 10%. Existen al menos dos comunidades de vegetación, la Estepa y el Herbazal con arbustos pulvinados.

c) Comunidades edafófilas

Además, en función de las condiciones edáficas, podemos identificar otras comunidades florísticas, en ambos pisos de vegetación. Se trata de las vegas y los rodados.

◆ Las vegas

Las vegas andinas son un tipo de vegetación asociada a la humedad permanente. Se las encuentra en afloramientos de agua en las laderas (bofedales en el norte del país), en los bordes de los glaciares, en las cabeceras de los cursos de agua y a lo largo de los esteros y los ríos.

La cobertura de la vegetación en las vegas es muy alta y puede alcanzar hasta 100%; también es alta su productividad, por lo cual constituyen la principal fuente de forraje en el área. En consecuencia, una buena parte presenta alto sobrepastoreo, lo que se traduce en pérdida de las especies más palatables, invasión por plantas exóticas y erosión del suelo.

Si bien en apariencia las vegas son muy homogéneas, hay recambios de especies a lo largo de su distribución en altitud y también diferencias relacionadas con el tipo de suelo y la historia de su uso. Las vegas con *Potosia clandestina*, se ubican en sitios con humedad permanente, flujo de agua tipo laminar y muy poco escurrimiento de agua. Son frecuentes en las cabeceras de los cursos de agua ubicadas por sobre los 3000 m de altitud. Desde el punto de vista fisionómico se caracterizan por la presencia frecuente de hierbas perennes que forman cojines convexos. Entre éstas se encuentran la propia *Potosia clandestina* (Juncaceae), muy frecuente e incluso dominante en este tipo de vegas, y *Oxychloe bisexualis* (Juncaceae) y *Zameioscirpus gaimardioides* (Cyperaceae), muy escasas.

En la mayor parte de la zona de estudio el régimen hidrológico de los ríos y la intervención humana ha impedido la presencia de vegetación estable en la mayor parte de las vegas asociadas a corrientes de agua. Existen sin embargo interesantes formaciones vegetales de afloramiento de agua en laderas (bofedales), que en ningún caso serán afectados por los trabajos.

◆ Los rodados

En muchas laderas con pendientes fuertes existen rodados, amplias extensiones de suelo cubierto por piedras y rocas, cuya gran movilidad representa un desafío para las plantas que los habitan. Las especies vegetales de los rodados poseen adaptaciones tales como extensos sistemas de tallos subterráneos y raíces profundas que las ayudan a mantenerse en el lugar y colonizar fácilmente los nuevos lugares que se generan cuando se produce un deslizamiento; en este último caso, fragmentos de rizomas o tubérculos dan origen a nuevas plantas.

La flora y la vegetación de los rodados varían según la altitud, la humedad y el tamaño de las rocas. En aquellos rodados con pendientes pronunciadas crecen hierbas perennes como *Tropaeolum polyphyllum* (Tropaeolaceae), *Schizanthus grahamii*, *S. hookeri* (Solanaceae) y *Alstroemeria umbellata* (Alstroemeriaceae). En los rodados formados por rocas de mayor tamaño y con mayor disponibilidad de humedad, lo hacen arbustos como *Ribes cucullatum* (Grossulariaceae) y *Berberis empetrifolia* (Berberidaceae).

En la zona de estudio están presentes una gran cantidad de gramíneas xerófilas y dicotiledóneas rastreras o en cojín, con numerosos géneros endémicos. Como ejemplos de especies endémicas de la parte chilena de la zona de actuación y su correspondiente rango de distribución, podemos mencionar los siguientes:

- ◆ *Alstroemeria spathulata*, 2.900-3.200 m
- ◆ Barro amarillo o placa: *Mimulus luteus*, 1.400-2.900 m
- ◆ *Viola philippii* Leyb., 2.900-3.200 m
- ◆ *Stachys philippiana* Vatke, 2.900-3.200 m
- ◆ *Oenothera acaulis* Cav., 1.800-3.200 m

Aunque en la zona de estudio pueden existir ejemplares de este tipo de vegetación endémica, las áreas de afección del Proyecto, situadas en los entornos de las entradas de los túneles, son superficies ya afectadas por cargas antrópicas, y presentan retiradas de suelos o cubrición del terreno natural con sobrantes de rocas y en ocasiones, incluso restos de basuras y otros residuos. Durante el trabajo de campo no se han encontrado ejemplares de vegetación endémica en las zonas de posible afección.

3.4.6.3. Catálogo florístico

En el Anexo 10 se incluye una relación del inventario florístico de las plantas que se pueden encontrar en el área de estudio, obtenido a partir de la información publicada por el Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica volumen 44 en el artículo “*Biodiversidad de la flora del flanco oriental del Cordón del Plata (Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina). Catálogo florístico.*” de Eduardo Méndez.

3.4.6.4. Unidades cartografiadas en la zona de estudio

Con base en la foto satelital y apoyo en el trabajo de campo realizado, se han cartografiado las unidades de vegetación en entorno de las zonas de actuación. Son las siguientes:

- ◆ **Roquedos:** Afloramientos de rocas duras, normalmente en las zonas de cumbre, pero también en las laderas. son superficies muy abruptas con fuertes pendientes. Las fuertes condiciones de sequedad y la falta de sustrato impiden el crecimiento vegetal, salvo el de líquenes, sobre la roca desnuda. Sin embargo, los relieves accidentados forman en muchas ocasiones pequeñas hendiduras en las que se acumula suelo y en las que aparecen ejemplares protegidos por las rocas. Esta unidad no es afectada por el Proyecto.
- ◆ **Laderas y rodados.** La mayor parte de las laderas de la zona están formadas por las zonas de rodados descritas más arriba. Se trata de coberturas de piedras y rocas de fuerte movilidad que tapizan las laderas, normalmente de fuerte pendiente. Al igual que en los roquedos, la cobertura vegetal es muy escasa. En ocasiones las rocas más grandes de los rodados tienen una estabilidad relativa mayor que las rocas más pequeñas de los alrededores, y favorece la presencia de una densidad vegetal ligeramente mayor, donde los ejemplares pueden llegar a crecer más tiempo y por tanto son de talla ligeramente más elevada. En una de estas zonas se ha localizado la presencia de algunos ejemplares de *Viola atropurpurea* durante el trabajo de campo. Esta unidad es frágil desde el punto de vista de las posibles actuaciones humanas, y no es afectada por el Proyecto.



**Fotografía 3.4.6.4.a.- *Viola atropurpurea* en una ladera de la zona de estudio.
Crece al amparo de una roca de tamaño mayor que el resto de los rodados.**

◆ Vegas: zonas con presencia de agua permanente

- ◆ **Ríos:** Se destacan el río Cuevas en la parte argentina, y el Juncalillo en la chilena. Forman una estrecha franja de vegetación en los bordes de las riberas a las que llega el agua durante gran parte del año. En entorno de la boca del túnel del lado argentino, el cajón del río Cuevas es ancho y plano, con el fondo de grava, en el que se aprecian múltiples cauces pequeños, que van cambiando a lo largo de las estaciones con el nivel de agua. La franja de vegetación húmeda es irregular.
- ◆ **Esteros:** Se trata de cursos de agua de menor entidad, a veces de carácter temporal, y en la zona, normalmente con cajones estrechos y de fuerte pendiente. Igual que los ríos, soportan una pequeña franja de vegetación asicada a zonas húmedas, pero normalmente se trata de franjas discontinuas e irregulares.
- ◆ **Afloramientos de agua:** denominados bofedales en el norte del país, las comunidades asociadas a los afloramientos de aguas en las laderas conforman una capa continua de vegetación, con cobertura cercana al 100%. Aparecen algunas manchas en laderas situadas en el lado chileno, muy alejadas de la zona de trabajo. En la zona argentina existen algunas pequeñas manchas de vegetación cercanas a la carretera, a la altura del restaurante del peaje. Algunas de ellas están algo contaminadas por residuos procedentes de las construcciones cercanas.



**Fotografía 3.4.6.4.b.- Comunidad vegetal sobre un afloramiento de agua.
Destacan las formas en cojín y una gran variedad de gramíneas.**



Fotografía 3.4.6.4.c.- Afloramiento de agua cerca de la carretera, en el lado argentino.

- ◆ **Zonas con vegetación degradada.** Se trata de zonas con un fuerte tratamiento artificial que ha modificado completamente el suelo y por tanto la vegetación que soporta. Aunque en ocasiones pueda haber ejemplares de vegetación relevante desde el punto de vista ecológico, normalmente tienen nula o escasa cubierta vegetal, debido a que el clima no propicia la ocupación rápida por parte de la vegetación natural de los alrededores. Se trata de áreas en las que, con las medidas de mitigación adecuadas, pueden ubicarse las instalaciones temporales de obra, o las instalaciones de seguridad y mantenimiento del túnel. Se han cartografiado las siguientes subzonas:
 - ◆ **Humedal artificial:** Se ha denominado así a los encharcamientos producidos por el deficiente drenaje de las aguas que salen del túnel, junto a las bocas, tanto en el lado chileno, como en el lado argentino. Aunque ciertamente mantiene una comunidad vegetal asociada al agua, se trata de áreas muy modificadas, tanto en su relieve como por presencia de algunos restos de residuos. Sería conveniente que se aprovechara la obra de ampliación del túnel para realizar un correcto desagüe de las corrientes que llegan desde las bocas del túnel, para conducir las a los ríos y así completar el escurrimiento natural de la zona.



Fotografía 3.4.6.4.d.- Agua embalsada en un dique formado por la plataforma del ferrocarril en el lado chileno. A la derecha se ve la entrada al Túnel Caracoles.



Fotografía 3.4.6.4.e.- Detalle del lado chileno donde se ven antiguos materiales de construcción vertidos en la ladera.



Fotografía 3.4.6.4.f.- Corriente de agua procedente de la boca argentina del Túnel Caracoles.

- ◆ **Taludes de carretera:** La plataforma de la carretera va sobreelevada respecto al terreno circundante en toda la zona de estudio, mediante un terraplén con taludes de fuerte pendiente. Estos taludes se han incluido dentro de la unidad "carreteras y caminos", con excepción del talud de más extensión, que acompaña a la carretera en su margen norte oeste en el lado chileno.
- ◆ **Zonas de antiguos empréstitos y botaderos:** alrededor de ambas bocas del túnel y también a lo largo de la carretera aparecen zonas aprovechadas probablemente durante la construcción o modificación de la propia carretera, el Túnel Del Cristo Redentor o los montículos o conos de atenuación de avalanchas. También existen una serie de zonas que presentan depósitos artificiales de tierras.
- ◆ **Conos de protección frente a avalanchas:** se trata de estructuras a base de grupos de pequeños y ordenados montículos de piedras y tierra que se sitúan en el camino de las posibles avalanchas, junto a la carretera, y que aparecen sobre todo en todo en la vertiente chilena del ámbito del proyecto, a ambos lados de la carretera en el tramo que discurre entre Portillo y Parada Caracoles.

- ◆ **Otras zonas degradadas:** Se trata de áreas cercanas a la carretera que presentan huellas de ocupación humana y paso de maquinaria y en las que el suelo está removido o totalmente compactado.
- ◆ **Zonas sin vegetación:** Áreas con el suelo impermeabilizado mediante asfalto o concreto, o con usos que impiden el crecimiento vegetal. Se ha diferenciado en:
 - ◆ Carreteras y caminos: Las carreteras que acceden al Túnel Del Cristo Redentor, incluyendo sus terraplenes, y los caminos no asfaltados que suben al monumento Cristo Redentor.
 - ◆ Urbanizado: Edificaciones de cualquier tipo, aceras y explanaciones para vehículos o paso de peatones.

3.4.6.5. Clasificación de la vegetación

Según el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Mendoza (Ley N° 8.195 OTBN), la zona de estudio no se localiza bajo las categorías de conservación de bosques nativos (**Figura 3.4.6.5.a.**)

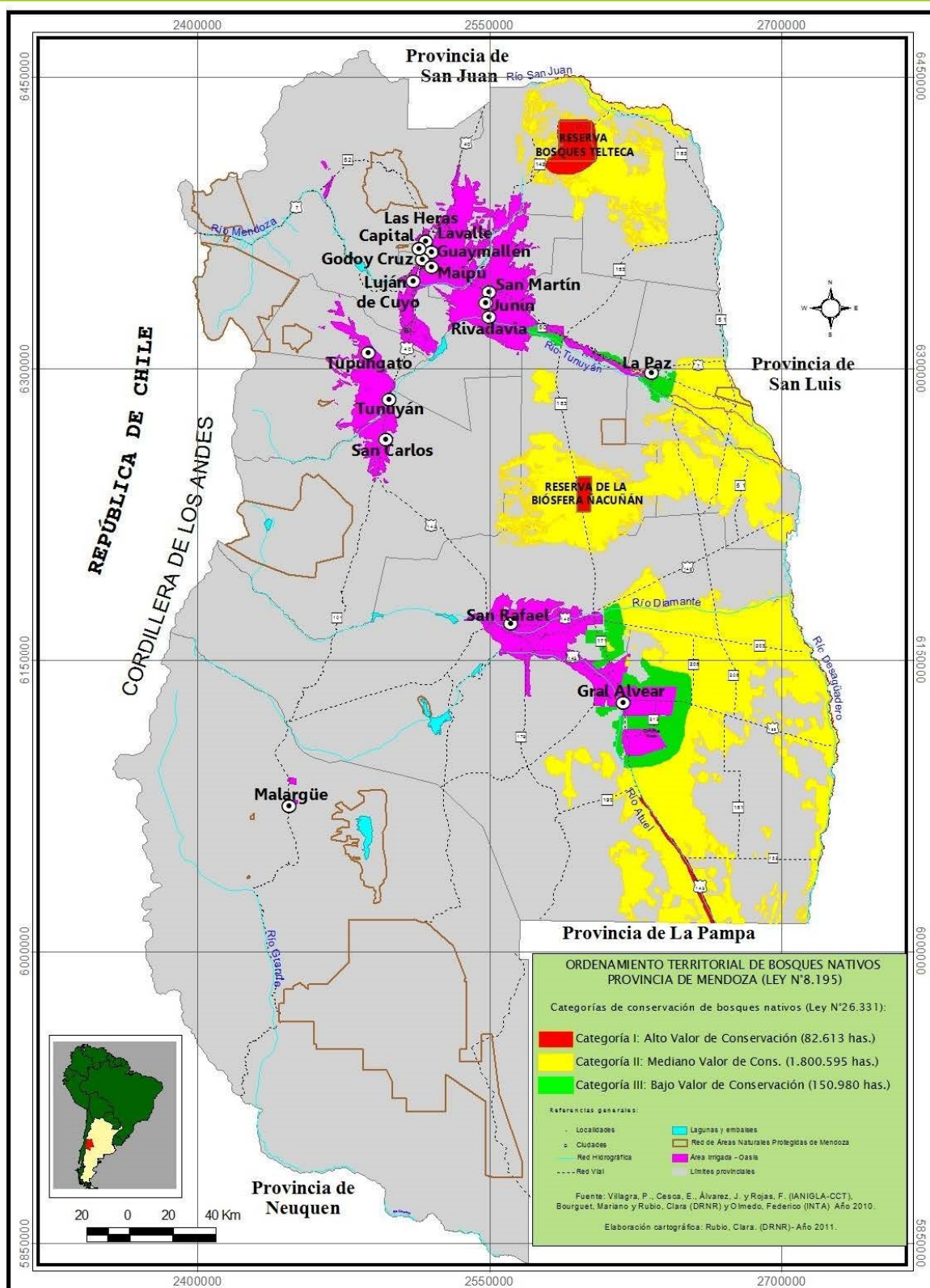


Figura 3.4.6.5.a.- Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de Mendoza (Ley N° 8.195)

3.4.7. Fauna

3.4.7.1. Fuentes de información

Para la descripción de las comunidades vegetales de la zona se han consultado principalmente los siguientes documentos:

- ◆ “Aves de Chile”. Álvaro Jaramillo, Peter Burke y David Beadle. 2005.
- ◆ “Mamíferos de Chile”. Agustín Iriarte Walton. 2008.
- ◆ “A Wildlife Guide to Chile: Continental Chile, Chilean Antarctica, Easter Island, Juan Fernández Archipelago”. Sharon Cheste. 2008.
- ◆ “Aves silvestres de Mendoza, Argentina. YPF y Aves Argentinas”. Calí, R., D. Unterkofler, F. Martínez y J. Raggio. 2008.
- ◆ “*Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos*”. Comisión Nacional del Medio Ambiente (Chile). 2008.
- ◆ “*Especies amenazadas de Chile*”. Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2009.

3.4.7.2. Descripción general

La fauna presente en el área de estudio se encuentra adaptada a la extrema aridez que caracteriza la zona altoandina, de forma general es pobre y con baja densidad debido a los pocos recursos naturales de los que disponen a esta altitud.

Entre las aves destacan el cóndor andino (*Vultur gryphus*), considerado el ave de mayor envergadura que habita en la zona de estudio, constituye un elemento de gran atractivo turístico para los visitantes de la zona.

La región altoandina posee varios endemismos, además del mencionado cóndor andino, se encuentran: la dormilona cenicienta (*Muscisaxicola cinerea*), el comesebo andino (*Phrygilus gayi*), la agachona de collar (*Thinocorus orbignyianus*), la palomita cordillerana (*Metriopelia melanoptera*), el picaflor andino (*Oreotrochilus leucopleurus*), la caminera grande (*Geositta isabellina*) y el matamico andino o carancho cordillerano (*Phalcoboenus megalopterus*).

Los mamíferos característicos de esta región son el puma (*Puma concolor*), el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), el guanaco (*Lama guanicoe*) y el chichillón o vizcacha de la sierra (*Lagidium viscacia*), roedor adaptado a regiones rocosas con escasa vegetación.

Durante el trabajo de campo se han podido observar en la zona de estudio ejemplares de cóndor, comesebo andino, carancho cordillerano, guanaco y chinchillón, además de una serie de passeriformes.

3.4.7.3. Catálogo faunístico

Para la realización del inventario faunístico se ha consultado bibliografía especializada y estudios recientes además de ser completada mediante el trabajo de campo realizado en la zona de estudio.

En las tablas incluidas a continuación se detallan todas las especies de fauna que podrían encontrarse en la zona de estudio, separadas por clases, e indicando su categoría de amenaza o protección según la normativa vigente:

- ◆ Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, es el inventario más completo del estado de conservación de especies de animales y plantas a nivel mundial. Se actualiza anualmente de tal forma que los datos reflejados corresponden al año 2017. La lista Roja clasifica las especies en las Categorías de amenaza incluidas a continuación junto a las abreviaturas utilizadas:
 - ◆ Extinta (EX)
 - ◆ Extinta en estado silvestre (EW)
 - ◆ En Peligro crítico (CR)
 - ◆ En peligro (EN)
 - ◆ Vulnerable (VU)
 - ◆ Casi amenazada (NT)
 - ◆ Preocupación menor (LC)
 - ◆ Datos insuficientes (DD)
 - ◆ No evaluado (NE)
- ◆ Reglamento de Clasificación de Especies según Estado de Conservación (RCE), desarrollado por el Decreto Supremo N° 29 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. El Reglamento de Clasificación de Especies incluye la distribución geográfica de cada especie por regiones y su clasificación en las Categorías de amenaza descritas a continuación:
 - ◆ Extinta en estado silvestre (EW)
 - ◆ Extinta (EX)
 - ◆ En peligro crítico (CR)
 - ◆ En peligro (EN)

- ◆ Vulnerable (VU)
- ◆ Casi amenazada (NT)
- ◆ Fuera de Peligro (FP)
- ◆ Preocupación menor (LC)
- ◆ Rara (R)
- ◆ Insuficientemente conocida (IC)
- ◆ Datos insuficientes (DD)

a) Aves

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	Lista Roja UICN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE)
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	<i>Accipitridae</i>	Águila mora	LC	-
<i>Aeronautes andecolus</i>	<i>Apodidae</i>	Vencejo blanco	LC	-
<i>Caprimulgus longirostris</i>	<i>Caprimulgidae</i>	Atajacaminos ñañarca, dormilón	LC	-
<i>Vultur gryphus</i>	<i>Cathartidae</i>	Cóndor andino	NT	VU
<i>Oreopholus ruficollis</i>	<i>Charadriidae</i>	Chorlito cabezón	LC	-
<i>Metriopelia melanoptera</i>	<i>Columbidae</i>	Palomita cordillerana	LC	-
<i>Falco peregrinus</i>	<i>Falconidae</i>	Halcón peregrino	LC	VU
<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	<i>Falconidae</i>	Matamico andino	LC	-
<i>Geositta cunicularia</i>	<i>Furnariidae</i>	Caminera común, minera	LC	-
<i>Geositta isabellina</i>	<i>Furnariidae</i>	Caminera grande	LC	-
<i>Geositta rufipennis</i>	<i>Furnariidae</i>	Caminera colorada	LC	-
<i>Upucerthia dumetaria</i>	<i>Furnariidae</i>	Bandurrita común o pica tierra	LC	-
<i>Cinclodes atacamensis</i>	<i>Furnariidae</i>	Remolinera castaña	LC	-
<i>Cinclodes fuscus</i>	<i>Furnariidae</i>	Remolinera común	LC	-
<i>Cinclodes oustaleti</i>	<i>Furnariidae</i>	Remolinera chica	LC	-
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	<i>Furnariidae</i>	Canastero coludo	LC	-
<i>Asthenes modesta</i>	<i>Furnariidae</i>	Canastero pálido	LC	-
<i>Sturnella loyca</i>	<i>Icteridae</i>	Loica común	LC	-
<i>Bolborhynchus aymara</i>	<i>Psittacidae</i>	Catita serrana grande	LC	-
<i>Bubo magellanicus</i>	<i>Strigidae</i>	Tucúquere o búho bodeguero	LC	-
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	<i>Thinocoridae</i>	Agachona de collar	LC	-
<i>Catamenia inornata</i>	<i>Thraupidae</i>	Piquitodeoro grande	LC	-
<i>Phrygilus gayi</i>	<i>Thraupidae</i>	Comesebo andino	LC	-

Tabla 3.4.7.3.I (1 de 2). - Especies de aves catalogadas u observadas en la zona. Fuente: Libro “Aves silvestres de Mendoza, Argentina y elaboración propia.

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	Lista Roja UICN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE)
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	<i>Thraupidae</i>	Naranjero o siete colores	LC	-
<i>Rhopospina fruticeti</i>	<i>Thraupidae</i>	Yal negro o yal	LC	-
<i>Sicalis auriventris</i>	<i>Thraupidae</i>	Jilguero grande	LC	-
<i>Sicalis olivascens</i>	<i>Thraupidae</i>	Jilguero oliváceo o canario de la sierra	LC	-
<i>Patagona gigas</i>	<i>Trochilidae</i>	Picaflor gigante	LC	-
<i>Turdus chiguanco</i>	<i>Turdidae</i>	Zorzal chiguanco	LC	-
<i>Agriornis montana</i>	<i>Tyrannidae</i>	Gaucho serrano	LC	-
<i>Muscisaxicola cinerea cinerea</i>	<i>Tyrannidae</i>	Dormilona cenicienta	LC	-
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	<i>Tyrannidae</i>	Dormilona fraile	LC	-
<i>Elaenia albiceps</i>	<i>Tyrannidae</i>	Fiofío silbón	LC	-
<i>Lessonia rufa</i>	<i>Tyrannidae</i>	Sobrepuesto común	LC	-

Tabla 3.4.7.3.I. (2 de 2).- Especies de aves catalogadas u observadas en la zona. Fuente: Libro “Aves silvestres de Mendoza, Argentina y elaboración propia. (2 de 2).

En cuanto a las 34 especies de aves que habitan en la zona de estudio, solamente el cóndor andino (*Vultur gryphus*) se incluiría bajo la categoría de Casi Amenazado (NT) en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). El resto de especies están incluidos en la categoría de Preocupación menor (LC), en la que se incluyen especies de taxones abundantes y de amplia distribución.

De acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies de Chile (RCE), dos especies presentan categoría de amenaza clasificadas como Vulnerable (VU), el cóndor andino (*Vultur gryphus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

b) Mamíferos

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	Lista Roja UICN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE)
<i>Lama guanicoe</i>	<i>Camelidae</i>	Guanaco	LC	VU
<i>Lycalopex culpaeus</i>	<i>Canidae</i>	Zorro colorado	LC	LC
<i>Lagidium viscacia</i>	<i>Chinchillidae</i>	Vizcacha de la sierra o chinchillón	LC	EN
<i>Euneomys mordax</i>	<i>Cricetidae</i>	Ratón peludo oscuro	LC	IC
<i>Leopardus colocolo</i>	<i>Felidae</i>	Gato de los Pajonales o Colo-colo	NT	NT
<i>Puma concolor</i>	<i>Felidae</i>	Puma	LC	NT

Tabla 3.4.7.3.II- Especies de mamíferos catalogadas u observadas en la zona. Fuente: Lista Roja UICN y elaboración propia.

En el ámbito de estudio aparecen citadas cinco especies de mamíferos, de las cuales una está bajo la categoría de Casi amenazado (NT) en la Lista Roja de la UICN, el gato de los Pajonales o Colo-colo (*Leopardus colocolo*).

En cuanto al estado de conservación en Chile, según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), el gato de los Pajonales o Colo-colo (*Leopardus colocolo*) y el puma (*Puma concolor*) se incluyen bajo la categoría de Casi amenazada (NT). El guanaco presenta la categoría de Vulnerable (*Lama guanicoe*) y la vizcacha de la sierra o chinchillón (*Lagidium viscacia*) bajo la categoría de En Peligro (EN).

3.4.7.4. Especies singulares y amenazadas

Tal y como se recoge en el catálogo faunístico anterior, las principales especies amenazadas y protegidas, que están podrían estar presentes en la zona de estudio son las siguientes:

Cóndor andino (*Vultur gryphus*)

El cóndor andino es la especie más representativa de la cordillera de los Andes, especialmente donde hay acantilados o montañas rocosas adyacentes a cuevas con vegetación abundante. Es reconocido como un símbolo nacional en numerosos países entre ellos, Chile.

En cuanto a su estado de conservación, a nivel mundial la Lista Roja de la UICN lo clasifica como Casi amenazado (NT), siendo sus principales amenazas la pérdida de hábitat necesario para la búsqueda de alimento, el envenenamiento y la caza ilegal.

En Chile, su categoría de amenaza varía según su distribución geográfica, estando entre la Región de Arica y Parinacota y la Región del Maule clasificado como Vulnerable (VU).

El cóndor andino tanto por su distribución como por avistamiento directo en las visitas de campo se encuentra en nuestra área de actuación.

Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)

El halcón peregrino se distribuye por hábitats muy diversos, entre ellos los altos Andes.

En cuanto a su estado de conservación, la Lista Roja de la UICN a nivel mundial lo clasifica como Preocupación menor (LC) mientras que a nivel nacional, en Chile, se clasifica como especie Vulnerable (VU) en todo el país.

El halcón peregrino presenta un rango altitudinal de hasta los 3.300 msnm por lo que sería posible su presencia en la zona de actuación.

Guanaco (*Lama guanicoe*)

Su distribución comprende únicamente América del Sur, donde podemos encontrar poblaciones estables en Argentina, Bolivia y Chile.

A nivel mundial, la Lista Roja de la UICN lo clasifica como Preocupación menor (LC) debido a su amplia distribución continental. En Chile cuenta con diferentes clasificaciones dependiendo de la distribución geográfica, en nuestra zona de estudio, se encuentra bajo la categoría de Vulnerable (VU).

El guanaco vive en zonas semidesérticas en llanuras áridas de unos 4.000 metros de altitud aproximadamente. Por su distribución geográfica podemos concluir que su presencia en la zona de estudio es probable.

Vizcacha de la sierra o chinchillón (*Lagidium viscacia*)

El chinchillón es un roedor de tamaño medio que habita en regiones rocosas con escasa vegetación, a una altitud desde los 600, hasta los 5.000 msnm.

En la Lista Roja de la UICN se clasifica bajo la categoría de Preocupación menor (LC), es una especie común, aunque de distribución muy irregular, cazada por su piel y carne. A nivel nacional, en Chile se clasifica como En Peligro (EN), debido a las fluctuaciones poblacionales repentinas a las que es propensa esta especie.

Esta especie es posible que estuviera presente en la zona de estudio por su distribución geográfica.

Gato de los Pajonales o Colo-colo (*Leopardus colocolo*)

Es un pequeño felino rayado nativo de la zona occidental central de América del Sur. Se distribuye desde Colombia, Ecuador, Bolivia, Perú, Brasil, Paraguay, Uruguay, Chile y a través de la cordillera de los Andes en Argentina.

El estado de conservación del gato de los Pajonales, tanto a nivel mundial como nacional en Chile, es de Casi amenazado (NT) debido a la modificación de los ambientes naturales y la caza, aunque actualmente se encuentra incluido en el Reglamento de la Ley de Caza.

Esta especie por su distribución geográfica y capacidad de adaptación a distintos tipos de hábitats, sería posible que estuviera presente en la zona de estudio, si bien no se avistó en las visitas de campo.

Puma (*Puma concolor*)

El puma es un felino de gran tamaño, se encuentra en los principales biomas de toda América. Se extiende desde el Yukón (Canadá) hasta el sur de la cordillera de los Andes y la Patagonia, en Argentina y Chile.

El estado de conservación del puma en la Lista Roja de la UICN, es de Preocupación menor (LC) ya que presenta una amplia distribución geográfica. En Chile el estado de conservación vigente es de Casi amenazado (NT) ya que la tendencia de la población en este país es decreciente.

El puma presenta un rango altitudinal de hasta 5.800 msnm, podríamos encontrarlo por su distribución en la zona de estudio, pero parece poco probable debido a la elevada presión antrópica del entorno de los túneles.

3.4.8. Paisaje

Existen dos grandes enfoques a la hora de entender el paisaje: el ecológico y el visual. La necesaria consideración conjunta de los componentes y procesos que tienen lugar en el paisaje conduce a una visión ecológica o sistemática. Por tanto, el enfoque ecológico entiende el paisaje como una superficie de terreno heterogénea compuesta por un conjunto de ecosistemas de interacción. Sin embargo, el enfoque visual estudia el paisaje percibido por los observadores, teniendo menor importancia las relaciones ecológicas. El paisaje, en este caso, pasa a ser una realidad física experimentada individualmente por el hombre según sus rasgos culturales y de personalidad, y condicionada por su capacidad física de percepción.

Dado que las observaciones de tipo ecológico se han recogido en los diferentes apartados en los que se estructura el presente análisis ambiental, parece más conveniente abordar el presente análisis paisajístico mediante la descripción de los principales rasgos visuales que definen el paisaje.

En la **Fotografía 3.4.8.a** se muestra un aspecto general del paisaje de la zona.



Figura 3.4.8.a.- Paisaje de la zona de estudio, desde fotografía aérea.

3.4.8.1. Descripción general y componentes del paisaje

En general, el área de estudio queda englobada en una zona natural, donde la presencia de la cordillera de Los Andes con sus cumbres agudas y descarnadas y laderas de elevadas pendientes domina completamente el paisaje. Asimismo, es relevante la presencia de zonas de valle y algunas cumbres con nieves perpetuas en forma de glaciar.

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes grupos:

- ◆ Físicos: Son las formas del terreno, superficie del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- ◆ Bióticos: Vegetación, tanto espontánea como cultivada y en ocasiones como individuos aislados, y fauna.
- ◆ Actuaciones humanas: Se incluyen los diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

A estos tres grandes grupos se podría añadir el de las condiciones atmosféricas, que en algunos casos pueden condicionar notablemente la percepción de los demás componentes del paisaje,

En nuestra zona de estudio, el relieve ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje. La presencia de la cordillera conforma completamente el paisaje, y este componente constituye la base sobre la que se asientan y desarrollan los demás componentes y condiciona la mayoría de los procesos que tienen lugar en él. Al encontrarnos en un terreno montañoso, pequeños desplazamientos del observador (desde el fondo del valle a la ladera y de ahí a la cumbre, por ejemplo) suponen cambios notables en la amplitud y composición de las vistas. Además, esta variación visual se corresponde con una variedad de altitudes, orientaciones, pendientes, litologías, tipos de vegetación presente, etc., que están determinados en muchos casos por la diversidad topográfica y los procesos que lleva consigo.

Los distintos componentes del paisaje pueden articularse en el espacio de diferentes formas, dando lugar a configuraciones o estructuras espaciales muy diversas. En este sentido y adoptando el enfoque de FORMAN y GORDON (en AGUILO & al., 1993) cabría distinguir en el paisaje los siguientes elementos:

- ◆ Matriz: Es el elemento del paisaje que ocupa una mayor superficie y presenta una mayor conexión, jugando el papel dominante en el funcionamiento del paisaje. En la zona de estudio, la matriz estaría compuesta por dos unidades del paisaje, correspondiente con las laderas y valles.
- ◆ Manchas: Son superficies no lineales que se distinguen por su aspecto de los que las rodea, es decir, de la matriz. En la zona de estudio hay “manchas” formadas por la Laguna del Inca o del Portillo y los glaciares situados al sur y noroeste de las actuaciones proyectadas.

- ◆ Corredores: Superficies de terreno estrechas y alargadas que se diferencian por su aspecto de lo que las rodea. Destacan en este sentido las líneas de cumbres y la única carreteada existente en la zona, en la vertiente chilena (oeste) ruta CH-60 y en la argentina (este) la ruta nacional n°7.

Se entiende por características visuales básicas el conjunto de rasgos que caracterizan visualmente un paisaje o sus componentes y que pueden ser utilizados para su análisis y diferenciación. Algunas de las características visuales básicas a considerar son:

- ◆ Color: Es la principal propiedad visual de una superficie. La combinación de colores en un paisaje determina en gran medida sus cualidades estéticas. La zona presenta una marcada diferenciación estacional, en invierno presentará colores blancos propios de la abundante nieve acumulada y los glaciares de la zona, en temporada estival predominará el color pardo de suelo descubierto, aunque con presencia de blancos asociados a los glaciares.
- ◆ Forma: Es el volumen o figura de un objeto o de varios objetos que aparecen unificados visualmente. Las formas se caracterizan por su geometría, complejidad y orientación respecto a los planos principales del paisaje. En la zona la forma es compleja, generalmente rugosas e irregulares.
- ◆ Línea: Es el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales (color, forma, textura) o cuando los objetos se presentan con una secuencia unidireccional. En la zona de estudio las líneas marcadas se corresponden con las líneas de cumbres presentes de forma dispersa e irregular en todo el territorio.
- ◆ Textura: Es la manifestación visual de la relación entre la luz y sombra motivada por las variaciones existentes en la superficie de un objeto. Esta propiedad de los objetos puede extenderse al paisaje en el que la textura se manifiesta no sólo sobre los objetos individualizados sino también sobre las superficies compuestas por la agregación de pequeñas formas o mezclas de color que constituyen un modelo continuo de superficie. En la zona de estudio, la textura es en su mayor parte de grano grueso.

3.4.8.2. Unidades de paisaje

Las unidades de paisaje están relacionadas con las unidades ambientales o ecológicas de forma directa o integrada. En cualquier caso, la unidad se delimita por consideraciones derivadas de su apariencia o aspecto externo que permiten distinguir unidades de paisaje distintas. La clave está en la estructura espacial aparente del territorio que es la manifestación de los procesos ecológicos que subyacen.

Dentro de la zona de estudio se han definido las siguientes unidades de paisaje (**Figura 3.4.8.2.a.**):

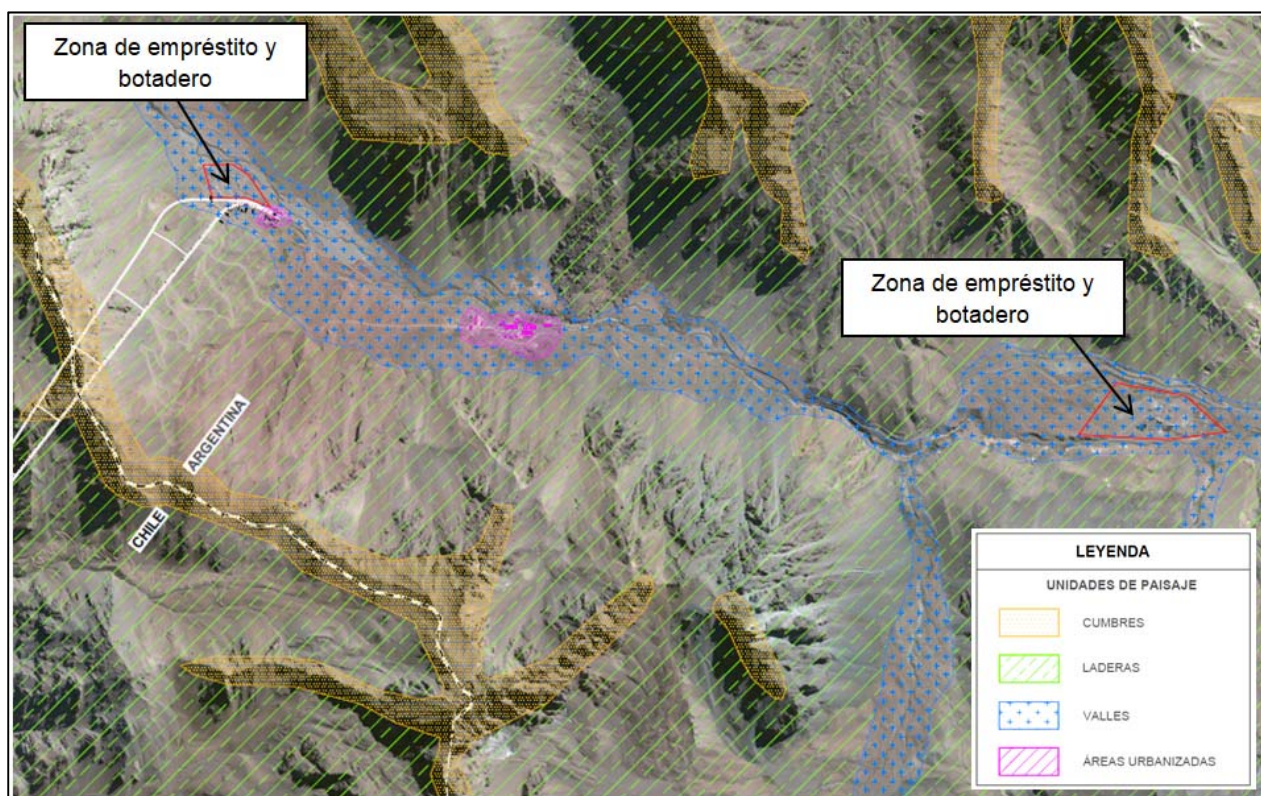


Figura 3.4.8.2.a. Unidades de paisaje presentes en la vertiente argentina.

- ◆ **Cumbres:** Se circunscribe a las partes superiores de la cordillera, es la unidad paisajística de mayor altitud y posee la característica inherente de la nieve que durante gran parte del año otorga un carácter único a estos espacios. Esta unidad paisajística queda situada aproximadamente por encima de los 5.000 msnm. Las principales características de esta unidad son las asociadas a la actual actividad glaciaria y periglaciaria (roca desnuda y escarpes).

En la **Fotografía 3.4.8.2.a** se muestra un aspecto de este paisaje de cumbres.



Fotografía 3.4.8.2.a.- Zona superior de la imagen se corresponde a paisaje de cumbres.

- ◆ **Laderas:** Está definida como una zona de transición por ser el área comprendida entre las cumbres y los valles; transición entre niveles o franjas altitudinales. Su característica principal es la fuerte pendiente y la presencia de nieve.

Debido a las características estructurales de la cordillera de los Andes, es este espacio de vertiente el que ocupa mayor superficie dentro del entramado montañoso y también el más complicado a la hora de discernir entre unidades del paisaje, pues los límites entre unas unidades y otros pueden resultar confusos produciéndose superposiciones.

En la **Fotografía 3.4.8.2.b** puede observarse un paisaje de laderas.



Fotografía 3.4.8.2.b.- Paisaje de laderas.

- ◆ **Valles:** Esta unidad queda definida por las depresiones existentes entre las vertientes. Predominan los valles en U, característicos del modelado glaciar, con paredes muy abruptas y fondo cóncavo. La presencia de este tipo de paisaje adquiere extensiones relevantes, encontrando valles de mayor amplitud en el lado argentino de la zona de estudio.

En esta unidad podemos encontrar una mayor biodiversidad que en las unidades paisajísticas anteriores e infraestructuras de origen antrópico, ya que el trazado de las infraestructuras aprovecha los valles.

En la **Fotografía 3.4.8.2.c** se muestra un aspecto de este paisaje de valle.



Fotografía 3.4.8.2.c.- Ejemplo de paisaje de valle. Cauce del río Juncalillo en Chile. Se observa la forma en U del Valle, debido al modelado glaciar.

- ◆ **Áreas urbanizadas e infraestructuras:** Esta unidad queda definida principalmente por los elementos artificiales de carácter antropogénico que encontramos en el ámbito de estudio. Las áreas urbanizadas no son muy extensas debido a las duras condiciones climáticas de la zona. Únicamente cabría destacar la estación de esquí Portillo, en el lado chileno pero alejada de la zona de actuación.

Asimismo, esta unidad estaría representada por las infraestructuras viales, el paso fronterizo chileno Control Integrado Los Libertadores y Las Cuevas, pequeño núcleo donde encontramos restaurantes y lugares donde pernoctar.

En las **Fotografías 3.4.8.2.d y 3.4.8.2.e** se muestra sendos ejemplos de paisajes antropizados.



Fotografía 3.4.8.2.d.- Ejemplo de paisaje con edificios de la zona. Ermita de Don Orione, situada al margen de la carretera Ruta Nacional 7. Las Cuevas, Argentina.



Fotografía 3.4.8.2.e.- Ejemplo de paisaje con edificios de la antigua estación de ferrocarril, el edificio de la Vialidad Chilena y la entrada al Túnel Caracoles, Chile.

3.4.8.3. Análisis paisajístico de la ubicación de los nuevos empréstitos y botaderos en la vertiente argentina

En la vertiente argentina se ubicarán dos empréstitos y botaderos, tal y como se ha expuesto anteriormente.

La primera de las localizaciones para el emplazamiento de los nuevos empréstitos y botaderos se situará en la vertiente argentina tras el paso del túnel de Cristo Redentor, al norte de la carretera RN7 y de la embocadura de los túneles. La localización del empréstito y botadero se situará sobre la unidad paisajística catalogada como valle, si bien en su extremo suroriental, limitará con una unidad paisajística catalogada como áreas urbanizadas (**Figura 3.4.8.3.a.**).

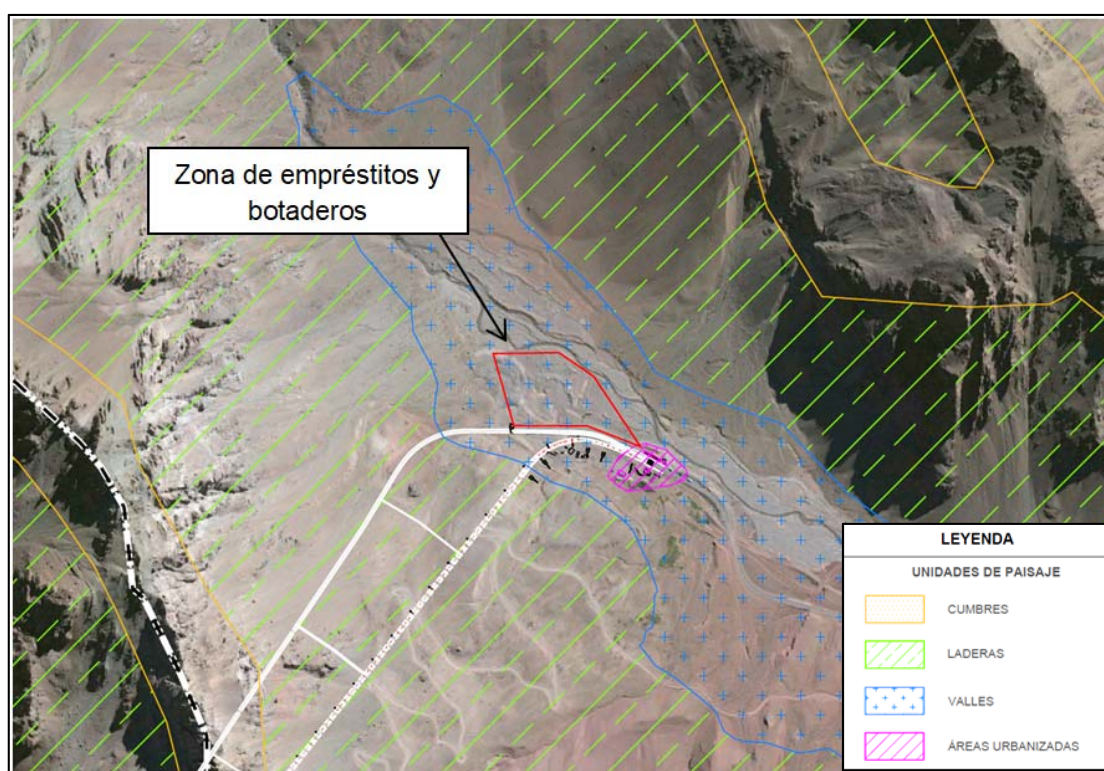


Figura 3.4.8.3.a. Ubicación de empréstito y botadero 1.

El segundo emplazamiento se ubicará próximo a la vertiente derecha de la carretera RN7, a 5,2 km de Las Cuevas. Esta ubicación, al igual que el anterior, se incluye dentro de la unidad paisajística categorizada como valle (**Figura 3.4.8.3.b.**).

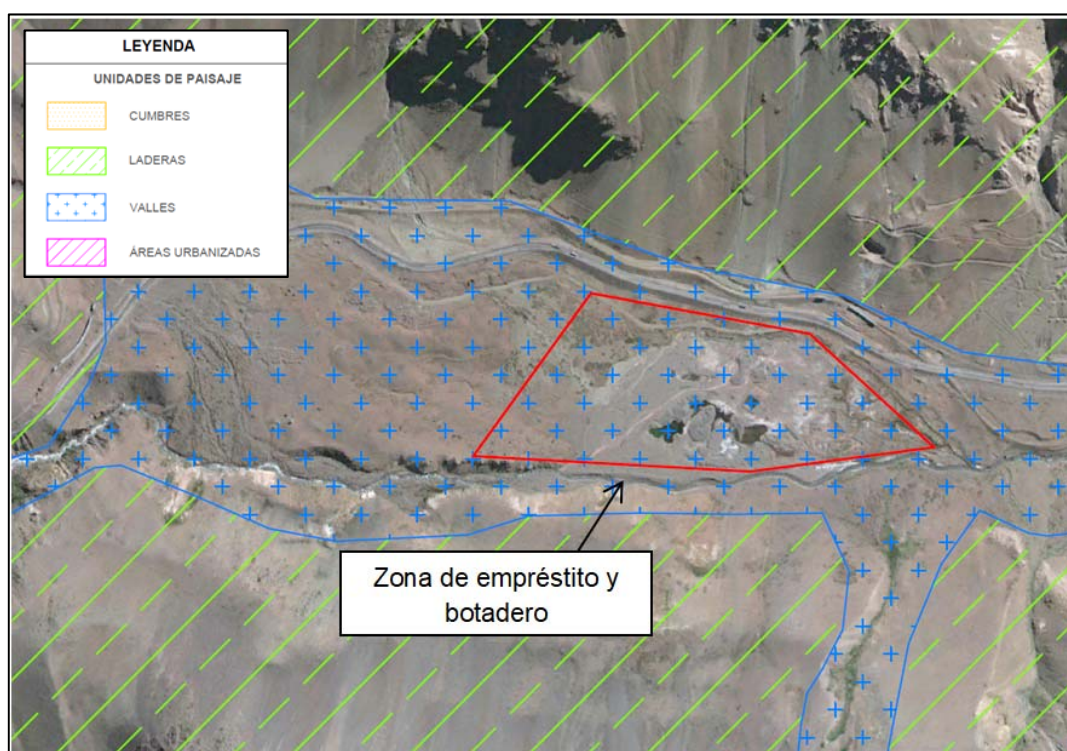


Figura 3.4.8.3.b. Ubicación de empréstito y botadero.

3.4.9. Figuras De Protección

Se consideran espacios protegidos aquellas áreas que, debido a sus singulares características botánicas, faunísticas, ecológicas o paisajísticas, son consideradas de especial interés medioambiental, y por ello muchos de ellos han sido dotados de una normativa de protección que evite la implantación en ellas de actuaciones que supongan su deterioro o su degradación.

En el entorno próximo a la zona de actuación se encuentran los siguientes espacios protegidos:

3.4.9.1. Espacios protegidos en Chile

En el entorno del área de estudio solo se sitúa un espacio protegido según la normativa chilena, el **Parque Andino Juncal**, declarado **Sitio Ramsar**. Los **Sitios Ramsar** son un conjunto de lugares cuyas características ecológicas merecen su categorización como Humedales de Importancia Internacional. La Convención sobre los Humedales, conocida como Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental aprobado en 1971, cuya misión es la conservación y el uso racional de los humedales.

El Parque Andino Juncal, situado a aproximadamente 1,5 km al sur de las obras proyectadas, en territorio chileno, se declaró el 22 de mayo de 2010. La designación jurídica nacional es de **Área Privada Protegida**.

Cuenta con 13.796 ha de espacio protegido. Los humedales del Parque Andino Juncal compuestos de vegas, ríos, manantiales, esteros, flujos subsuperficiales de agua y glaciares están catalogados como Sobresaliente a nivel Regional y En Peligro. Se encuentran insertos en un ecosistema de estepa altoandina dentro de la zona de Matorral Mediterráneo, la cual está amenazada de acuerdo a varias clasificaciones internacionales y a nivel nacional.

Este ecosistema sustenta especies amenazadas de flora y fauna. Se han identificado al menos 14 especies de fauna amenazada y una especie de flora.

Glaciares

Los glaciares existentes en las proximidades del área de proyecto están descritos en el apartado 3.6.3 de este documento.

El Inventario Nacional de Glaciares elaborado por la Unidad de Glaciología y Nieves de la Dirección General de Aguas del Gobierno de Chile, en su Infraestructura de Datos Espaciales, incluye una cartografía puesta a disposición del público en la dirección web <http://www.ide.cl/descarga/capas/advanced-search/205.html>.

Esta cartografía se llevó a cabo en el año 2015 y recoge Contiene información de su clasificación, nombre de la cuenca y el área. En Chile hay más de 2.000 glaciares con una superficie aproximada de 20.200 km² de hielo. Estos glaciares se extienden a lo largo de casi toda la Cordillera Andina y constituyen una importante reserva de agua sólida.

Actualmente, el estado de protección vigente de los glaciares inventariados se recoge en la Ley 20.417 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, en su artículo 11 sancionando que deberán ser evaluados mediante un Estudio de Impacto Ambiental aquellas actividades que se localicen o estén próximos a glaciares.

Los glaciares cartografiados más cercanos a la zona de actuación, se sitúan sobre el túnel, sobre las cumbres, y alejadas de los emboquilles, que son las únicas zonas de actuación en el exterior del Proyecto.

3.4.9.2. Espacios protegidos en Argentina

En Argentina, existe un conjunto de áreas naturales protegidas terrestres y marinas que forman parte del Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP), que son gestionados por las provincias y/o municipios, según corresponda.

En la zona de estudio encontramos tres áreas protegidas bajo dos figuras o categorías diferentes:

- ◆ **Monumento Natural.** En esta figura de protección se incluyen zonas que presentan características interesantes inherentes al reino mineral por ejemplo geoformas (formaciones geológicas curiosas o atractivas) así como especies de animales como la ballena franca austral. En el área cercana se encuentra el **Puente del Inca**. Formación geológica singular que se encuentra a 2.719 m de altitud y posee un gran valor paisajístico, geológico e histórico. Es una formación rocosa que forma un puente natural en arco sobre el río Las Cuevas que presenta, una curiosidad geomorfológica muy singular con afloramiento de aguas termales. Se declaró Monumento natural provincial en 2005 y se encuentra a 14 km al este de las obras proyectadas.
- ◆ **Parque Provincial.** Se trata de áreas con una determinada representatividad biogeográfica y significación ecológica. Deben de poseer elementos de especial importancia de flora y fauna autóctonos, ser ambientes poco alterados por la acción humana, han de constituir unidades ecológicas suficientemente extensas y ser declaradas por la autoridad pública, bajo una estricta protección y rigurosa preservación de la naturaleza. Estos espacios son incorporados al dominio público provincial. Las dos áreas en el entorno que están protegidas bajo esta figura son las siguientes:

- ◆ **Parque Provincial Volcán Tupungato** se sitúa en la Cordillera Principal y Frontal. Posee una superficie aproximadamente de 150.000 ha y protege un importante sector de los Andes Centrales.

El Parque Provincial Tupungato se declaró Reserva en 1983, con el fin de preservar el Volcán Tupungato con 6.820 m de altitud, que da nombre a la reserva. El paisaje circundante se compone de extensos glaciares y nieves eternas que alimentan importantes ríos, así como la característica flora y fauna de los altos valles andinos de la Cordillera Central.

Además del mencionado Tupungato, existen en el Parque Provincial otros cerros de gran altura como el Catedral con 5.200 m, el Juncal con 6.000 m, el San Juan con 6.100 m, el Nevado de Plomo con 6.120 y el Maipo, volcán de 5.323 m de gran atractivo turístico.

- ◆ **Parque Provincial Aconcagua:** Se ubica al oeste de la provincia de Mendoza y al noreste de la zona de estudio, aproximadamente a 5,5 km de las actuaciones proyectadas.

Cuenta con 70.000 ha de espacio protegido, en ellos se encuentra el cerro Aconcagua que con sus 6.960 metros se corona como la montaña más alta de América. El parque posee importantes restos arqueológicos además de destacar por sus glaciares y las numerosas cumbres de más de 5.000 m de altitud que rodean al cerro Aconcagua.

Se declaró Área natural protegida en 1983 y cuenta con una gran afluencia de visitantes de todas las partes del mundo.

Glaciares

Los glaciares próximos al área de proyecto están descritos en el apartado 3.6.3 de este documento.

La protección legal de estas áreas se basa en la Ley 26.639, régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial. La Ley crea un Inventario Nacional de Glaciares, revisable cada 5 años, y prohíbe una serie de actividades en los glaciares y el ambiente periglacial. El resto de actividades en estas zonas estarán sujetas a evaluación de impacto ambiental y evaluación ambiental estratégicas.

Los glaciares más cercanos al proyecto son glaciares de escombros activos e inactivos situados al Norte en las inmediaciones de la localidad de Las Cuevas, a la altura del Cerro Tolosa y, a unos 4 km al norte del Túnel Del Cristo Redentor se encuentra el glaciar del Hombre Cojo.

Ninguno de ellos se ubica en las cercanías del área de influencia del proyecto.

3.4.9.3. Situación de las áreas protegidas respecto a la zona del Proyecto

Los límites de las áreas protegidas descritas se muestran en la **Figura 3.4.9.3.a**.

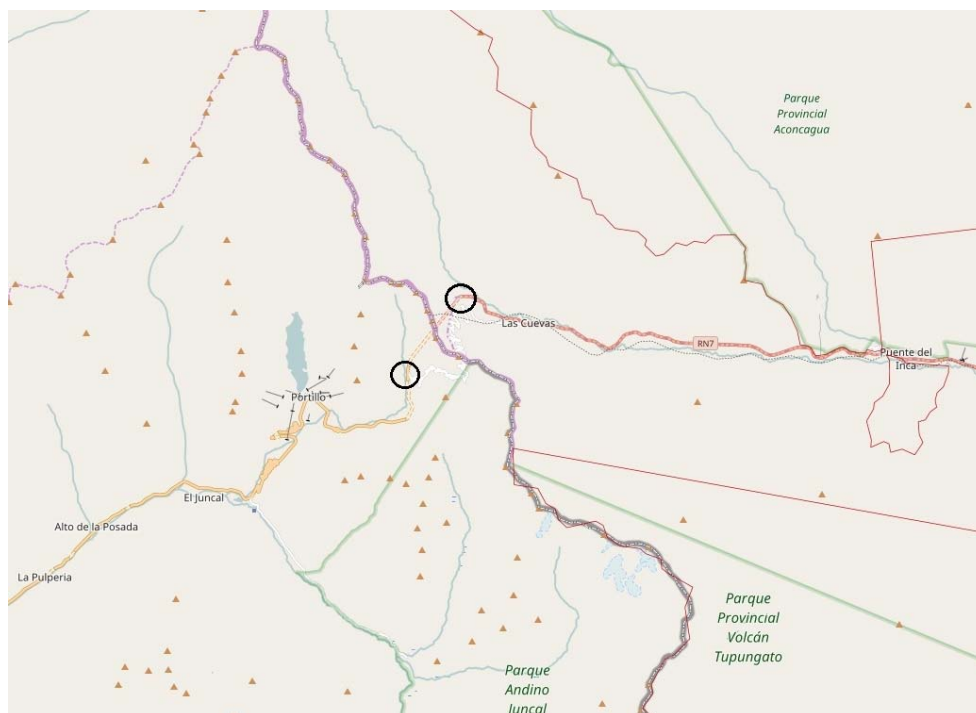


Figura 3.4.9.3.a.- Espacios protegidos en el ámbito territorial analizado. Las bocas de los túneles objeto del proyecto se señalan con sendos círculos negros. Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de la Administración de Parques Nacionales (APN).

En la siguiente figura se incluyen los espacios protegidos más cercanos a las áreas de trabajo del Proyecto. **Figura 3.4.9.3.b.**

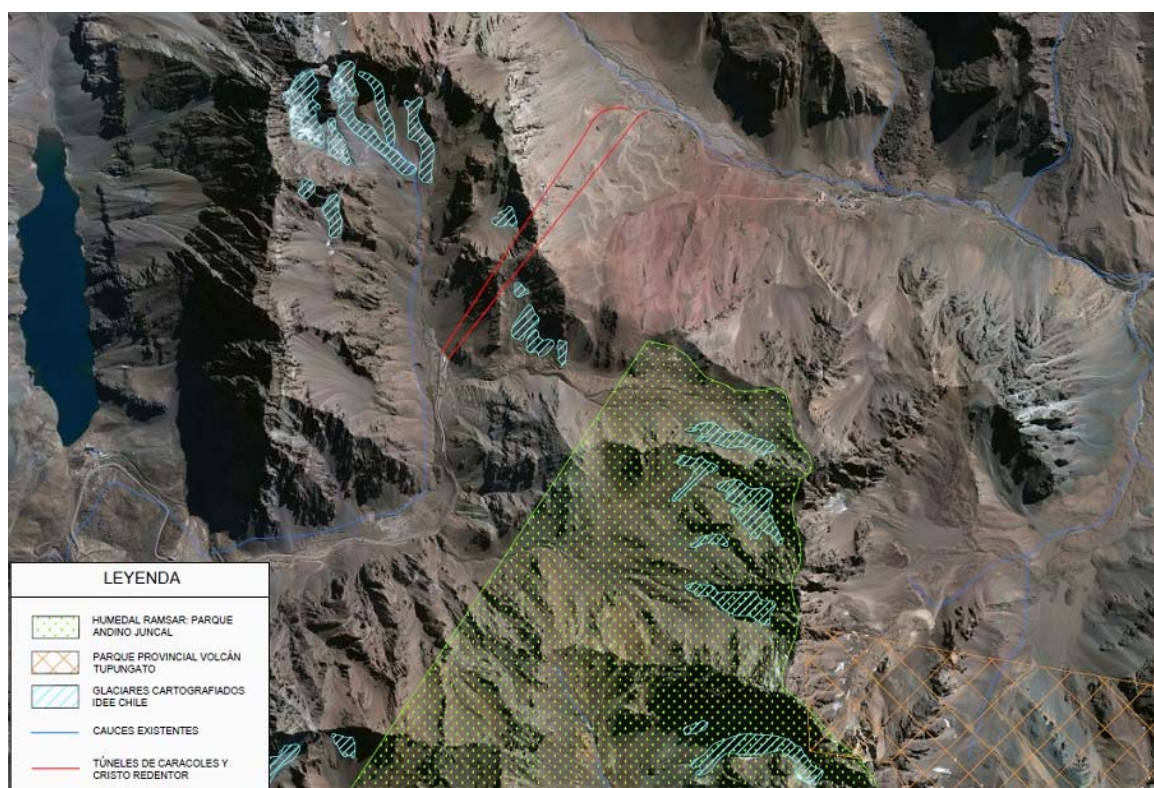


Figura 3.4.9.3.b.- Detalle de los espacios protegidos más próximos a las actuaciones.

3.4.10. Aspectos demográficos y económicos

A continuación, se describen los aspectos demográficos y económicos relevantes para el Proyecto.

3.4.10.1. Territorio, Población, Infraestructuras y Equipamientos.

Dentro del ámbito de este Proyecto, las poblaciones cercanas de mayor importancia son la ciudad de Los Andes, en Chile, con 68.041 habitantes en el censo del 2015 (Instituto Nacional de Estadísticas de Chile) y Uspallata, en Argentina, con 3.810 habitantes en el censo del 2010 (Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina).

Los Andes se sitúan a 60 km del portal chileno, mientras que Uspallata dista 88 km de la boca argentina.

En zonas más cercanas a los túneles existen otra serie de asentamientos, ligados a actividades aduaneras, militares, turísticas, hosteleras o deportivas. En el **Plano 12: Equipamientos y Servicios en la Zona de Proyecto** se muestra la ubicación de estos asentamientos.

Así, del lado chileno y de menor a mayor cercanía a los túneles, se pueden citar los siguientes asentamientos:

- ◆ **Instalaciones de Vialidad Chilena**, situadas entre los portales de los Túneles Caracoles y Del Cristo Redentor, a la salida de los mismos.
- ◆ **Portillo**. Se trata de un centro de esquí, el más antiguo de América del Sur, cuyo origen está ligado a la construcción del Túnel Caracoles, cuando los profesionales ingleses que trabajaban en la obra comenzaron a practicar este deporte como manera de entretenimiento. No tiene población permanente salvo el personal encargado del mantenimiento de las instalaciones. Está situado a unos 6 km del portal Sur del túnel.
- ◆ **Guarda Vieja**. Donde se ubican unas instalaciones militares. Situado a unos 30 km del portal chileno.

En la **Fotografía 3.4.10.1.a** se observa el edificio de la Vialidad Chilena.



Fotografía 3.4.10.1.a.- Detalle del edificio de Vialidad Chilena.

Del lado argentino, los asentamientos más cercanos al túnel son los siguientes:

- ◆ **Instalaciones del Peaje Las Cuevas, y edificaciones en el entorno.** Constituyen un grupo de pequeños edificios heterogéneos situado a solo 150 m de la entrada al actual cobertizo del Túnel Caracoles. Además de las instalaciones del peaje, existe una gendarmería, instalaciones de Vialidad, un refugio militar de alta montaña y una pequeña tienda-restaurante. Esta última, situada frente al Peaje, al otro lado de la carretera, ofrece servicios de restauración y venta de artesanías, souvenirs y productos de alimentación durante todo el año. En la **Fotografía 3.4.10.1.b** se muestra una panorámica de estas instalaciones.



Fotografía 3.4.10.1.b.- Instalaciones aledañas al Peaje de Las Cuevas.

- ◆ **Las Cuevas**, situado a 2 km del portal. Comprende una serie de establecimientos de hostelería, ligados a la actividad turística y a los peajes del lado argentino. Fundada en la década de 1950, durante unos años fue conocida como "Villa Eva Perón". Se encuentra ubicada a 210 km de Mendoza, la capital de la provincia, y a 88 de Uspallata, el centro de servicios más cercano.

En la siguiente tabla (**Tabla 3.4.10.1.a.**) se detallan los datos de los últimos tres censos del Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina para Las Cuevas:

Nombre	Población Censo 1991- 05- 15	Población Censo 2001-11-17	Población Censo 2010-10-27
Las Cuevas	56	7	8

Tabla 3.4.10.1.a.- Últimos censos poblacionales en Las Cuevas.

Como se puede observar en la tabla de la comparativa de los tres últimos censos, durante el periodo 1991 al 2001 se produjo un claro decrecimiento de la población, pasando de 57 habitantes a 7. En el último periodo censado de 2001-2010 la población únicamente aumentó un 1,5%, contando con 5 hombres y 3 mujeres.

Sin embargo, su población real puede ser muy variable a lo largo del año, ya que se incrementa con turistas y viajeros, además de trabajadores vinculados al mantenimiento de la ruta, el peaje cercano e incluso a empresas mineras de la zona.

Entre las edificaciones de la localidad destacan restaurantes y diferentes establecimientos destinados a pernoctar. Por otro lado, el asentamiento se ubica en las cercanías de puntos de interés turístico como el cerro Aconcagua, el Monumento Natural Puente del Inca, el camino del Inca y el Monumento Cristo Redentor.

En la **Fotografía 3.4.10.1.c** puede observarse un aspecto de esta pequeña localidad.



Fotografía 3.4.10.1.c.- Panorámica de la localidad de Las Cuevas.

- ❖ **Puente del Inca**, situado a unos 15 km del portal argentino, toma su nombre del Monumento Nacional Puente del Inca, del que solo se encuentra a unos metros. Es un pequeño poblado constituido alrededor de una serie de instalaciones de alta montaña del ejército argentino, y alberga también instalaciones de mantenimiento de Vialidad, una escuela pública, restaurantes y hoteles. En la siguiente tabla (**Tabla 3.4.10.1.b.**) se detallan los datos de los últimos tres censos del Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina para Puente Inca:

Nombre	Población Censo 1991- 05- 15	Población Censo 2001-11-17	Población Censo 2010-10-27
Puente Inca	128	132	126

Tabla 3.4.10.1.b.- Últimos censos poblacionales en Puente Inca.

Su población estable era en 1991 de 128 habitantes, pasando en el periodo 1999 - 2001 a 132; estos incluyen el personal de la instalación militar, y personas que trabajan en puestos de artesanía y alojamientos turísticos, así como sus familias. En el último censo realizado en el 2010, el número de habitantes se ha mantenido prácticamente estable si bien ha descendido ligeramente un 0,52%. En Puente del Inca se sitúa una de las estaciones del desaparecido ferrocarril trasandino, convertida actualmente en hotel. La escuela pública, de nombre María Luisa Duhagon, presta educación a unos 28 alumnos de los niveles infantil y primaria. En las cercanías se sitúa la capilla de Nuestra Señora de las Nieves, inaugurada en 1929.

- ♦ **Los Penitentes**, a unos 20 km del portal argentino, es un pequeño complejo de edificios turísticos ligado a la actividad de esquí. La localidad recibe su nombre de unas formaciones de hielo en forma de pináculos que fueron descritas por primera vez en los glaciares cercanos a la localidad. Aunque las primeras edificaciones se comenzaron a construir en la primera década del siglo XX, el complejo invernal como tal fue inaugurado en 1979, y comprende una serie de establecimientos de hostelería, con unas 2.000 plazas de pernoctación. En la siguiente tabla (**Tabla 3.4.10.1.c.**) se detallan los datos de los últimos tres censos del Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina para Los Penitentes:

Nombre	Población Censo 1991- 05- 15	Población Censo 2001-11-17	Población Censo 2010-10-27
Los Penitentes	7	16	2

Tabla 3.4.10.1.c.- Últimos censos poblacionales en Los Penitentes.

En el último censo realizado (2010), únicamente se censaron dos habitantes varones. Este dato supone una disminución en la población respecto al anterior censo del 2001 de un - 20,75%. Los habitantes censados suelen corresponder al personal de mantenimiento de las instalaciones, si bien esta cifra se ve incrementada durante la temporada de ski por la presencia de deportistas y turistas.

3.4.10.2. Desarrollo Económico

En lo que respecta al área de influencia del Proyecto, y los núcleos de población afectados por este Paso Transandino, conviene mencionar la red viaria de Argentina y Chile, así como los principales núcleos de población próximos al Sistema Del Cristo Redentor.

Las regiones de Valparaíso y de Santiago de Chile (Chile), y las provincias de Mendoza, Córdoba y Buenos Aires (Argentina), son las consideradas como primeros benefactores del Proyecto; si bien, tal y como se argumentará a continuación, la influencia del Paso Del Cristo Redentor en lo que respecta al perfil estratégico de la gestión de mercancías, trasciende los límites anteriormente definidos.

Concretamente, la importancia de los puertos de Buenos Aires y Valparaíso, con un movimiento de mercancías de unos 900,000 millones de TEU's, sus zonas francas, y la elevada población de la provincia de Buenos Aires y la región metropolitana de Santiago, constituyen variables que conforman el polo dinamizador del flujo vehicular en el Paso Del Cristo Redentor.

Las explotaciones mineras que se comunican con el corredor de la Ruta 60 en la región de Valparaíso (Chile) son fundamentalmente de cobre, y en menor medida de molibdeno, oro y plata; suponiendo un 14 % del PBI de la región, tal y como se muestra en la **Figura 3.4.10.2.a**.

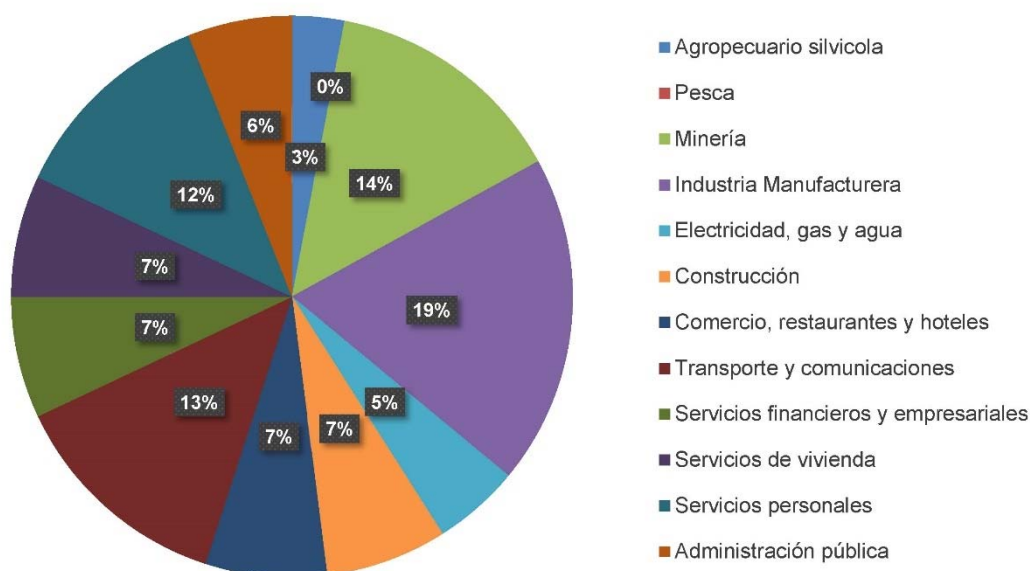
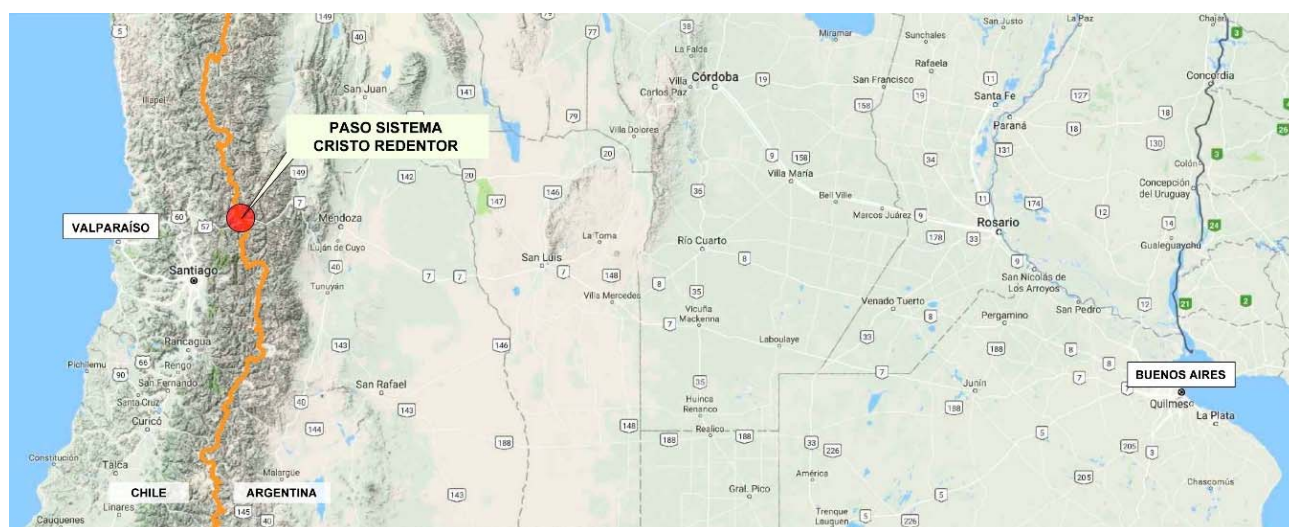


Figura 3.4.10.2.a.- PBI por clase de actividad económica, región de Valparaíso, año 2013.
Fuente, Banco Central de Chile.

Al otro lado del Paso Del Cristo Redentor, en Argentina, las explotaciones mineras son de potasio, uranio, oro, cobre, molibdeno, plata, manganeso, plomo y zinc. Las explotaciones más significativas y próximas al Paso se encuentran en la provincia de San Juan, situada al norte de la de Mendoza, y que enlaza con la carretera Nacional 7 a través de las carreteras 149 y la 40; estas explotaciones son de uranio, plata, oro y cobre.

Geográficamente, la provincia de Mendoza se encuentra ubicada en la parte norte del territorio nacional argentino, tal y como puede apreciarse en el Plano 2.a. Se trata de una provincia montañosa, que alberga en su interior la mayor cumbre de los Andes, el Aconcagua, de 6,960 m.s.n.m.

Limitando al sur y al este de la región de Valparaíso, se encuentra la región de Santiago de Chile, con una población de 7.057.491 habitantes y 15.403 km², constituyendo uno de los núcleos fundamentales origen/destino del tránsito por el Paso Sistema Del Cristo Redentor. En la **Figura 3.4.10.2.b** pueden apreciarse las referencias citadas.



-Página 149-

Para la determinación del área de influencia del Proyecto cabe destacar, que el carácter de la actuación se circunscribe principalmente al ámbito de los túneles, tratándose además de una intervención basada en la ampliación / reparación de una infraestructura existente; por lo que no son de esperar especiales afecciones durante el desarrollo de las obras en este tipo de sectores o actividades económicas.

Así pues, el área de influencia directa e indirecta está conformada en el lado chileno por la región de Santiago con 7.057.491 habitantes (censo 2012) y la región de Valparaíso, con 1.772.714 habitantes (censo de 2012); en total 9.086.890 habitantes.

En el lado argentino, el área de influencia está compuesta por la provincia de Mendoza con una población de 1.741.610 habitantes (censo de 2010). Sin embargo, no hay que olvidar que más allá de la provincia de Mendoza, la Ruta 7 comunica hasta la ciudad de Buenos Aires con una población de 16,6 millones de habitantes, por lo que en total la repercusión directa alcanza, como mínimo, hasta 18,3 millones de habitantes.

De acuerdo con la variación de población entre el censo que realizó el INE en 2002 y el efectuado en 2012 en la región de Valparaíso y en la región metropolitana de Santiago, el crecimiento registrado fue de un 18,57 % y 22,90 %, respectivamente. La población de la región de Valparaíso supone un 10 % de la población total de Chile, mientras que el peso de la región de Santiago alcanza aproximadamente el 40 % de la población chilena. Por tanto, el Paso Sistema Del Cristo Redentor constituye una fuente de comunicación directa hacia el 50 % de la población de Chile.

Por otro lado, en Argentina, de acuerdo al censo de 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), el crecimiento de la población de la provincia de Buenos Aires respecto al anterior censo del año 2001, fue del 13 %. Comparando ambos censos en la provincia de Mendoza, el crecimiento fue del 9,4 %; inferior al del periodo anterior, intervalo entre censos de años 1991-2001, que fue del 11,8 %.

La población en el ámbito de la provincia de Mendoza tiene un carácter marcadamente rural, mientras que en la provincia de Buenos Aires se trata de una población mayoritariamente urbana.

La provincia de Mendoza y la de Buenos Aires constituyen mayoritariamente el origen y destino de los viajes generados a través de la Ruta 7 argentina. Ambas provincias, pese al carácter rural de la primera y urbano de la segunda, siguen una tendencia de crecimiento positiva, debido fundamentalmente a la tasa de natalidad y a la migración interna. A nivel nacional la población de la provincia de Buenos Aires representa aproximadamente el 36% del total del país, mientras que la población de la provincia de Mendoza alcanza el 4 %. De esta forma, puede establecerse que la Ruta 7 constituye una vía directa al 40 % de la población de Argentina.

El Paso Del Cristo Redentor se encuentra sobre el eje horizontal más relevante, desde el punto de vista comercial, de Argentina y Chile. Sobre este se organizan las ciudades, centros de consumo y de producción más significativas de ambos países; comprendiendo Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis y Mendoza, por el lado argentino. Estos núcleos representan más del 60 % de la población argentina y más del 50 % del PBI nacional.

Del lado chileno destacan la V Región de Valparaíso y la región metropolitana de Santiago. Estas dos regiones acumulan casi el 50 % de la población y más del 50% del PBI chileno.

Cabe destacar el **carácter binacional y estratégico, conexión Pacífico Sur -Atlántico Sur, del Paso**, y por tanto de la futura infraestructura Sistema Del Cristo Redentor, permitiendo no solo la conexión de una amplia zona de alta montaña entre Chile y Argentina, sino convirtiéndose en el Paso Internacional con mayor volumen de tránsito de los 13 que vinculan a ambos países. Adicionalmente, cabe reseñar que por el Paso Del Cristo Redentor circula entre el 60 %-70 % de la carga comercial anual, unos 5-7 millones de toneladas, entre el Atlántico y el Pacífico sudamericano, tal y como evidencia la **Figura 3.4.10.2.c**, correspondiente al registro de datos del año 2012.

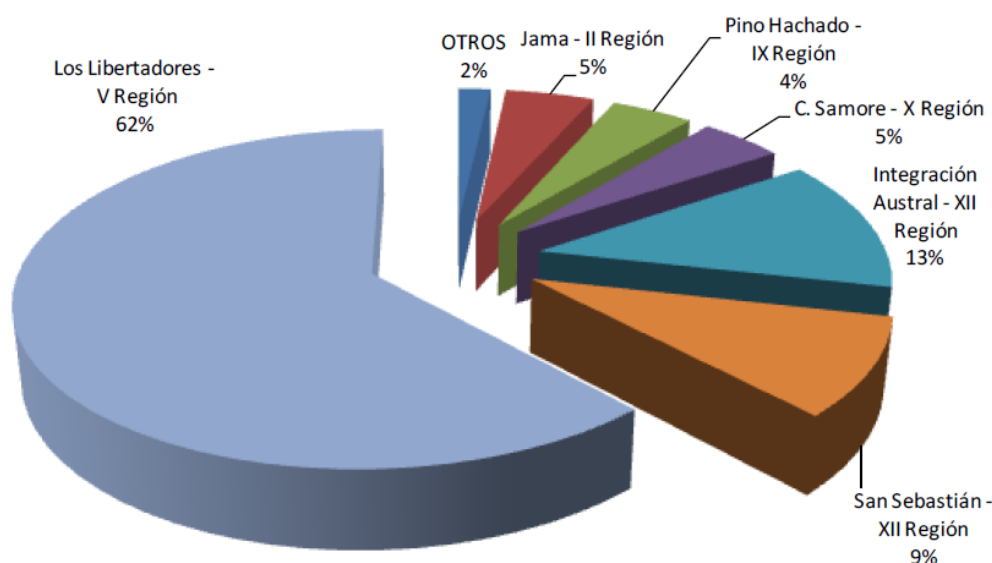


Figura 3.4.10.2.c.- Porcentaje de la carga circulante entre los distintos Pasos existentes entre Argentina y Chile en 2012.

Con estas cifras, y con independencia de futuras alternativas de transporte masivo de mercancías que pudieran mejorar las limitaciones actuales del Paso Del Cristo Redentor, parece justificado elevar los estándares de calidad y seguridad de ésta infraestructura Trasandina, con objeto de minimizar los riesgos vinculados al tránsito por los túneles y hacer más eficiente la operatividad de los mismos.

Por tanto, tras un análisis socio-económico preliminar del corredor binacional del Paso Sistema Del Cristo Redentor entre Argentina y Chile, pese a que conecta áreas socioeconómicas muy heterogéneas, desde la unión entre las capitales de ambos países con 16 y 7 millones cada una, respectivamente, a las poblaciones más cercanas al Paso Sistema Del Cristo Redentor de escasa población, Las Cuevas (Argentina, 35 habitantes) y Los Andes (Chile, 80.000 habitantes), es de esperar un impacto positivo en el comportamiento socio-económico de ambos países, debido principalmente a la mejora sustancial tanto de las condiciones de seguridad del Paso como a la oferta viaria de tránsito en los tramos de túnel.

3.4.10.3. Comunidades indígenas

Tanto en Argentina como Chile existen estrictas normativas de protección de los grupos humanos y las culturas indígenas en sus territorios.

La información sobre comunidades indígenas en el ámbito de estudio se ha obtenido de los siguientes documentos:

- ◆ Guía de antecedentes territoriales y culturales de los pueblos indígenas de Chile. Raúl Molina Otarola et al. Dirección de Obras Públicas del Gobierno de Chile. 2012.
- ◆ Estudio de Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Cristo Redentor, RN7, Mendoza, Argentina. ERM. 2017.

La parte chilena de la zona de estudio se corresponde con el Chile Central. En esta zona habitaba una etnia del Pueblo Mapuche, denominada Picunches. Todos los habitantes nativos de la zona fueron asimilados e invisibilizados a principios del periodo republicano, desapareciendo el referente indígena en esta zona del país.

Respecto a la parte argentina, el norte de Mendoza estaba ocupada por los Huarpes, cuya población descendió tanto entre los siglos XIX y XX, que llegaron a ser considerados extintos. Sin embargo, en las últimas décadas del siglo XX comenzaron a recuperar su identidad y surgieron varias comunidades organizadas. La comunidad más cercana al Paso Internacional es la Comunidad Huarpe Guaytamari, en Uspallata, Mendoza, situada a unos 85 km de la zona de proyecto.

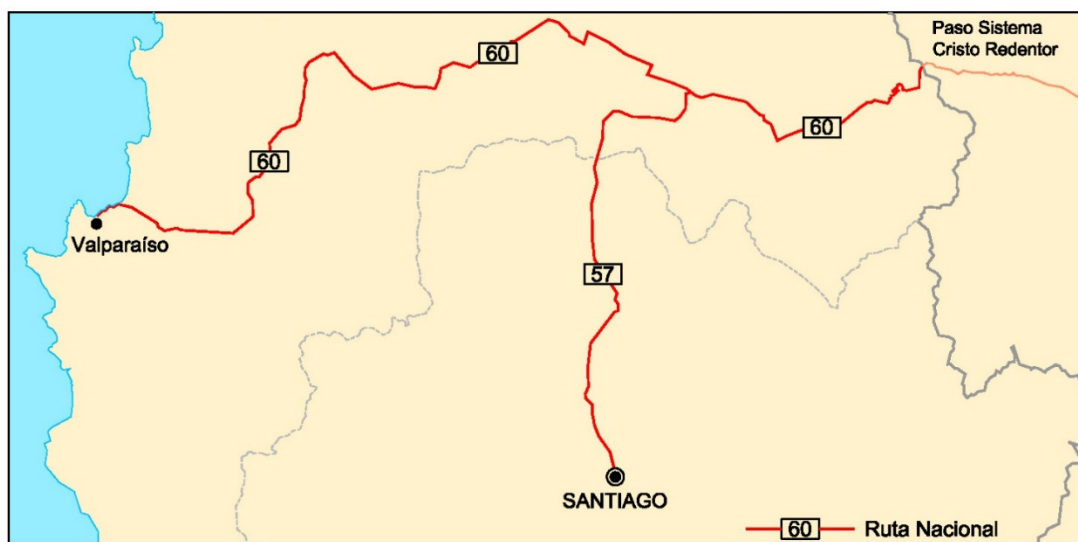
Aunque en el pasado lejano hubo presencia estacional de población indígena en la zona del proyecto, en la actualidad no existen comunidades indígenas en los alrededores del Paso Internacional, en un amplio margen de territorio.

3.4.10.4. Infraestructuras de transporte

El Proyecto de Refuncionalización integral del Paso Sistema Cristo Redentor afectará a las actuales carreteras que conforman los túneles, la carretera Nacional 7 argentina y la Ruta 60 chilena, tal y como puede apreciarse, respectivamente, en las **Figuras 3.5.10.4.a y 3.4.10.4.b**. Ambas son intersectadas por carreteras de la misma categoría en ambos países que permiten el tráfico pesado de forma capilar a la mayor parte de regiones de cada estado.



Figuras 3.4.10.4.a.- Trazado y provincias que atraviesa la Carretera Nacional 7 (Argentina).



Figuras 3.4.10.4.b.- Trazado y provincias que atraviesa la Ruta Nacional 60 (Chile).

La carretera nacional 7 denominada “*Carretera Libertador General San Martín*” une las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis y Mendoza, atravesando el territorio argentino de este a oeste y forma parte de la carretera panamericana.

La Ruta 60 chilena se inicia en la Valparaíso y finaliza en Los Andes, abarcando la Región de Valparaíso en el Valle Central de Chile.

Cabe destacar que no existe un sistema de transporte alternativo al que se efectúa por carretera.

En el ámbito analizado, se encontraba el ferrocarril Transandino Central Los Andes-Mendoza, que unía ambas ciudades a través de un recorrido por la cordillera de Los Andes. Estuvo en funcionamiento de 1910 hasta 1979, actualmente todo el tendido de montaña se encuentra abandonado y destruido por las avalanchas y los cursos de agua. Sólo se conserva el antiguo edificio usado como estación, muy próximo a la entrada del Túnel Caracoles.

3.4.10.5. Estudio de tránsito y condicionantes al mismo en el Paso Internacional

Estudio de tránsito a futuro

Para establecer el modelo de tránsito a futuro se ha empleado el documento “Sistema de Control de Gestión del Paso de Frontera Sistema Del Cristo Redentor”, de Octubre 2016, desarrollado por SERMAN & ASOCIADOS S.A. Consultora y EPYPSA Estudios, Proyectos y Planificación S.A., el cual proporciona los datos de aforos en el Paso de Frontera provistos por la Aduana de Chile para el periodo 1996-2015 y que, de acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia del Proyecto, será utilizado como información básica.

El modelo de tráfico utilizado considera el año 2040 como horizonte de diseño. Sus conclusiones más importantes son las siguientes:

- ◆ Realiza una previsión de flujo por sentido de marcha, mes, día y hora pico en el año horizonte (2040) de 319 vehículos, de los cuales 120 serían pesados (38%). Es decir, que se mantendrá la intensidad de tráfico actual, cifrada entre 2000 y 2500 vehículo/día, con una proporción de vehículos pesados próxima al 40%.
- ◆ Pronostica para el año 2040 de la demanda media será de 1.417 vehículos diarios desde Argentina hacia Chile y de 1376 vehículos en el sentido contrario. En ambos estudios, en base a las series de años analizadas, se observa que el sentido del tránsito entre países es en general simétrico en número de vehículos, aunque no en la época del año, con un ligero incremento en el transporte de vehículos de carga en el sentido Argentina-Chile.

Muy probablemente este modelo de tráfico debería revisarse en el futuro para tener en cuenta que, hacia el año 2030, probablemente ya esté en servicio el Túnel de Agua Negra; que materializará un nuevo paso entre Argentina y Chile, más al Norte que el del Cristo Redentor.

Condicionantes de tráfico actuales

Por lo que se refiere a las condiciones del tráfico del Sistema Cristo Redentor hay que señalar tres condicionantes principales:

- ◆ El acceso desde el lado chileno, con enorme dificultad debido a las curvas y la pendiente. El trazado de este tramo de carretera se muestra en la **Fotografía 3.4.10.5.a.**



Fotografía 3.4.10.5.a.- Curvas de acceso al portal chileno del Túnel Del Cristo Redentor.

- ❖ Proximidad del peaje de Las Cuevas en el lado argentino, que origina largas filas de camiones que llegan a congestionar la salida argentina del Túnel Del Cristo Redentor. En la **Fotografía 3.4.10.5.b** se ilustra esta situación.



Fotografía 3.4.10.5.b.- Retención de tráfico en el peaje de Las Cuevas en el carril con sentido Chile – Argentina.

- ◆ La meteorología adversa, que mantiene el paso cerrado o en malas condiciones de tránsito durante 3 o 4 meses al año.

3.4.11. Patrimonio cultural

3.4.11.1. Patrimonio cultural protegido

El Patrimonio Cultural ha sido definido como las manifestaciones del trabajo humano, pasadas y presentes, tangibles e intangibles y que sean representativas o significativas de una sociedad o grupo humano. Siendo además considerado como algo trascendente, único e identificadorio.

En definitiva, la importancia de un sitio que contenga evidencias de las formas de vida de culturas pasadas (prehistóricas o históricas), radica en su carácter de singularidad e irrepetibilidad, que lo convierte en un evento insustituible de la memoria de la humanidad en general y del pasado histórico de una nación en particular.

Estos bienes pueden ser de tipo artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, documental, bibliográfico, científico o técnico.

En virtud de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales del año 1970 y del Reglamento sobre Excavaciones y Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas dictado mediante Decreto Supremo N° 484 de 1970, se clasifica el patrimonio cultural en las siguientes categorías:

- ◆ MH M: Monumento Histórico Mueble.
- ◆ MH I: Monumento Histórico Inmueble.
- ◆ SN: Santuario de la Naturaleza.
- ◆ ZT: Zona Típica.

La Región de Valparaíso cuenta con el 11,6 % del patrimonio cultural de Chile. Los Monumentos más próximos a la zona de estudio se encuentran muy alejados. Son los siguientes:

- ◆ **Refugio de Correos (MH I):** Conjunto de edificaciones de piedra que servían de refugio para los mensajeros y viajeros que realizaban el trayecto comprendido entre San Felipe y Mendoza. Se declaró Monumento Histórico Inmueble en 1984 y se encuentra a unos 7 km suroeste de las obras proyectadas.
- ◆ **Estación de ferrocarriles de río Blanco del ferrocarril Transandino (MH I):** se declaró Monumento Histórico Inmueble en 2007 y se encuentra a aproximadamente 22 km suroeste de las obras proyectadas, al norte de la Reserva Nacional Río Blanco.

El patrimonio histórico de Argentina se regula de forma Nacional por el Decreto 1063/1982 y la Ley 12665, y a nivel provincial mediante la Ley de Patrimonio 6034 y el Decreto Reglamentario 1882/2009.

La Provincia de Mendoza cuenta con 53 Monumentos y Lugares Históricos, cabe destacar que la gran mayoría se encuentran ubicados en la ciudad de Mendoza. Próximo a la zona de actuación se encuentra:

- ◆ **Monumento al Cristo Redentor de Los Andes:** Se encuentra en el Portillo del Cerro Santa Elena a 3.833 m de altitud. En una escultura realizada en bronce sobre un pedestal de piedra erigida en el Paso de Uspallata, próximo a la línea fronteriza argentino-chilena. Está catalogado como Monumento Histórico Nacional y Patrimonio Cultural de la Nación en 2003. Se encuentra ubicado a aproximadamente 2 km de la zona de estudio.

Si bien, no se trata de patrimonio histórico catalogado, cabe reseñar la presencia de la **Ermita de Don Orione**, también conocida como el Santuario de Piedra, en el entorno del asentamiento de Las Cuevas, Argentina. Esta ermita fue construida en el año 1977, y fue mostrada en la fotografía 3.9.2.d de este documento.

3.4.11.2. Arqueología

La arqueología es una de las disciplinas científicas encargadas del estudio, valoración y preservación del Patrimonio Cultural y su actividad se encuentra normada de acuerdo la Ley de Monumentos Nacionales N° 17.288 del 4 de febrero de 1970 de Chile, (reglamentada en Marzo de 1990), la que establece en su artículo primero que:

"Son monumentos nacionales y quedan bajo la tuición y protección del Estado, los lugares ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico, los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos antro-po-arqueológicos, paleontológicos o de formación natural que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la historia, al arte o a la ciencia..."

Prospección lado chileno 2012

En el *"Estudio de Ingeniería: Construcción Salidas de Emergencia Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles, Región de Valparaíso"*, llevado a cabo en 2012, se realizó un estudio de línea de base arqueológica en el lado chileno, para valorar la posible presencia de elementos culturales y arqueológicos en la zona de estudio.

En dicho estudio se realizaron trabajos bibliográficos de gabinete y prospecciones de campo para identificar, inventariar y describir el estado actual de los sitios afectados directa o indirectamente por la ejecución de las obras del Proyecto.

Tras la realización de dicho estudio de línea de base arqueológica, se obtuvieron los siguientes resultados:

- ◆ **Patrimonio histórico:** Sitios de carácter habitacional, funerario o ceremonial, que se encuentran temporalmente situados en la época post-hispánica. No se encontraron vestigios protegidos por ley en el AID del Proyecto.

- ◆ Patrimonio antropológico: Objetos de data imprecisa o desconocida que han sido realizados por el hombre y que poseen un valor cultural de relevancia. Los mencionados elementos se encuentran ausentes en el terreno revisado.
- ◆ Patrimonio arqueológico: Sitios de carácter habitacional, funerario o ceremonial, que se encuentran temporalmente situados en la época pre-hispánica. En la visita a terreno no se identificaron sitios arqueológicos.
- ◆ Patrimonio paleontológico: Yacimientos o piezas correspondientes a restos mineralizados de organismos de épocas geológicas. Los descritos vestigios se encuentran ausentes en la superficie del terreno inspeccionado.
- ◆ Patrimonio religioso: Manifestaciones culturales, propias de algún credo religioso. No se identificaron en la superficie prospectada.
- ◆ Caracterización de Monumentos Nacionales: Son Monumentos Históricos los declarados como tales por decreto supremo, dictados a solicitud y previo acuerdo del Consejo. Por el solo ministerio de la ley son Monumentos Arqueológicos los yacimientos o piezas que se encuentren sobre o bajo la superficie del territorio nacional, incluyéndose las piezas paleontológicas. Como se observa en la **Figura 3.4.12.2.a** en las cercanías del área de actuación del Proyecto no se encuentran Monumentos Históricos.

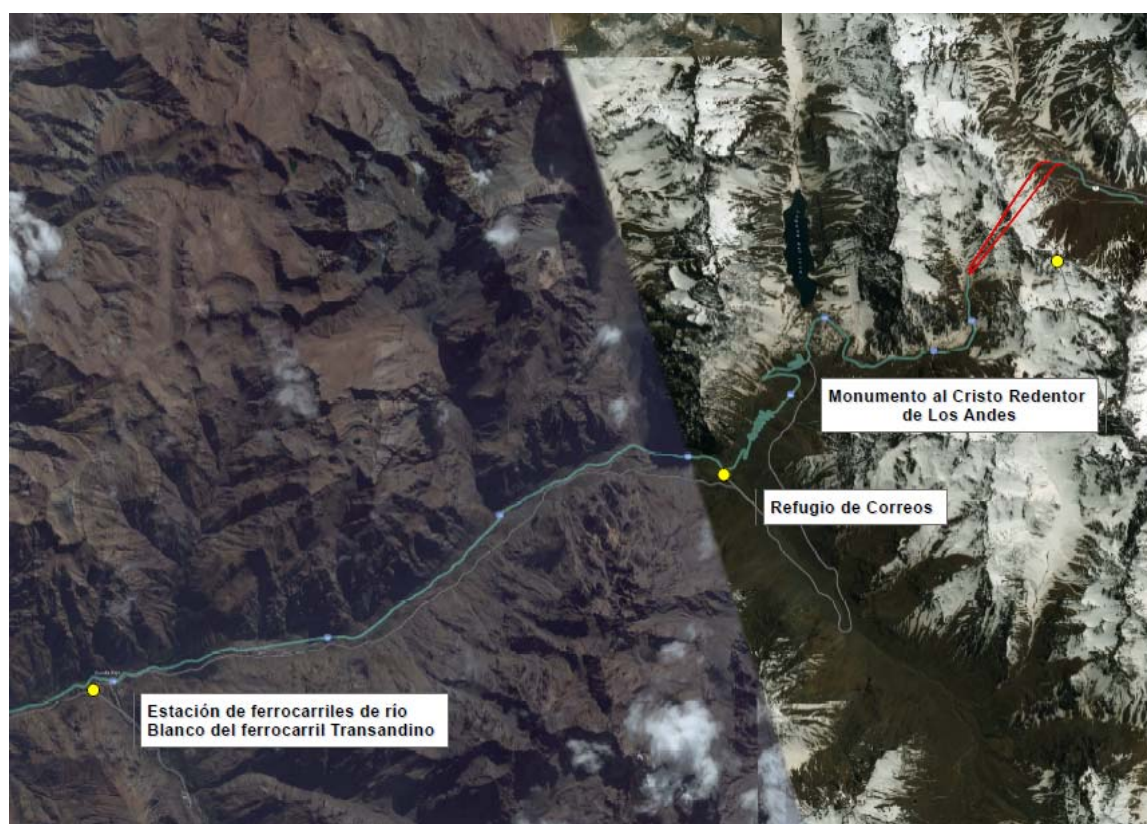


Figura 3.4.12.2.a.- Patrimonio cultural protegido más cercanos a la zona de estudio.
Fuente: Consejo de Monumentos Nacionales de Chile y elaboración propia.

Otras fuentes de información y hallazgos recientes

El denominado "**Camino del Inca**" que sube hasta el monumento Cristo Redentor corresponde probablemente al antiguo camino incaico que se reocupó durante periodos históricos. El sendero, que atraviesa la cordillera andina, ponía en comunicación la costa pacífica con la atlántica.

En la zona chilena, el sendero discurre en paralelo a la ruta internacional bordeando la actual vega del sector para sortear el abundante caudal originado por los manantiales. El poblamiento de la zona de Caracoles en épocas prehistóricas ha sido demostrado mediante múltiples hallazgos, siendo el más importantes el sitio **Tambo Ojos de Agua**, ubicado a 2.100 m.s.n.m. Este lugar se encuentra lo suficientemente alejado de la zona de obras del Proyecto para no ser afectado en ningún momento durante las obras.

Igualmente, en la zona chilena, se han encontrado hallazgos de interés próximos a los túneles que forman el Paso Internacional, como consecuencia de obras recientes. Este hecho indica la posibilidad de que existan restos no identificados en el área de las obras, lo que obliga a tomar las previsiones adecuadas durante la ejecución del Proyecto, con el fin de no alterar patrimonio arqueológico desconocido hasta el momento.

Respecto al lado argentino, durante el verano de 2015 un equipo de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), dirigido por Alejandra Gasco y Víctor Durán, descubrió los restos óseos de un niño datado en una antigüedad de 5750 años, en un enterramiento situado al abrigo de un resalte rocoso en la localidad de Las Cuevas. Los restos han sido encontrados a un nivel de aproximadamente 1 metro de profundidad, junto con algunos restos cerámicos, lascas de tallado y algunos huesos de animales, como el guanaco. Este hallazgo, de gran relevancia para explicar la presencia humana en la zona, indica un uso estacional de la zona, probablemente de cazadores procedentes de la costa pacífica.

Por lo tanto, cabe la posibilidad de que en el área de estudio se puedan realizar nuevos hallazgos, por lo que será necesario tomar precauciones en todas las operaciones que impliquen explanaciones y remoción del suelo y la roca. Para ello se ha previsto el correspondiente seguimiento en fase de obra.

3.4.11.3. Interés paisajístico-cultural de la zona

El Proyecto se sitúa en un entorno natural único en el planeta, en la cordillera de los Andes. El relieve y la conformación geológica de la zona, con el añadido del clima, confieren un particular atractivo paisajístico a la zona, que debe conservarse y mantenerse aun cuando se lleven a cabo actuaciones que modifiquen la arquitectura natural del entorno.

Además, el Paso Cristo Redentor es uno de los pocos pasos carreteables a lo largo de la cordillera. y puede considerarse que, desde el punto de vista cultural, este paso transcordillerano representa un elemento histórico, ya que existe un camino, utilizado antes de la construcción de los túneles, que atraviesa la línea de cumbres, denominado **Camino del Inca**. El camino del Inca tiene importancia histórica, debido, entre otras cosas, a que fue atravesado por del mítico Ejército de los Andes, División del Ejército Libertador, en el año 1.817, dando nombre al actual control fronterizo Los Libertadores.

Posteriormente, en el año 1.904, fue levantado el monumento al Cristo Redentor por el escultor argentino Mateo Alonso. Se encuentra en la línea de cumbres, en el punto de inflexión del Camino del Inca, dentro del territorio argentino, y es símbolo de la paz y de las buenas relaciones bilaterales argentino-chilenas.

El propio **Túnel Caracoles** tiene un importante interés histórico. Como resultado de la conexión buscada durante años, entre el océano Atlántico y el océano Pacífico, en el año 1.910 se terminó la construcción del túnel ferroviario Caracoles, poniéndose de esta forma en funcionamiento la vía ferroviaria transandina que uniría Chile y Argentina, con un importante intercambio comercial y turístico. El túnel de la Cumbre para el Ferrocarril Transandino en su momento fue el túnel ferroviario más alto del mundo. La obra comenzó en 1889, con un avance diario medio de 2,5 m.

Esta línea de tren finalizó su operatividad en el año 1.984, pero durante la década de los 80s ya se había construido el túnel vial Del Cristo Redentor, dando acceso por carretera a este paso.

El antiguo edificio que hizo las funciones de **estación de ferrocarril de Caracoles**, en el lado chileno, se encuentra actualmente en desuso y con un grado de deterioro de moderado a alto. Aunque el edificio no está catalogado ni protegido, este edificio histórico representa simbólicamente un pasado que facilitó la conexión entre dos países. En la **Fotografía 3.4.12.3.a** se muestra una panorámica de este edificio.



Fotografía 3.4.12.3.a. Zona Chilena, al este de la carretera y el antiguo trazado férreo. En el centro se observan, de izquierda a derecha, la antigua estación ferroviaria, el edificio de Vialidad, y la entrada al Túnel Caracoles.

La estación de Caracoles era la última parada del Ferrocarril Trasandino antes del túnel internacional. Si bien existía una estación original construida a principios del siglo XX, cuando se puso en operación la línea ferroviaria, al inicio de los años 50, se construyó una nueva estación revestida en piedra, donde operaba la aduana.

El edificio se encuentra cercano a la boca chilena del Túnel Caracoles, y se ha hecho un esfuerzo durante el diseño de la carretera de salida del túnel para evitar su alteración por el paso de la carretera. Será necesaria su protección durante la fase de obras, y durante la fase de operación.

3.4.12. Riesgos naturales

El Sistema Cristo Redentor presenta una media de cierre del Paso de treinta días al año. Las causas por las que este paso deja de ser transitable son principalmente, los eventos de acumulación de nieve (bloqueos) y avalanchas, junto con la inestabilidad de las laderas y fenómenos hidrológicos como flujos de agua o aluviones, que en ocasiones pueden ser propiciados por movimientos sísmicos.

La zona de estudio posee unos cuarenta cauces de avalanchas de nieve en el lado argentino (Ruta Nacional 7, RN7), y cincuenta en el lado chileno (Ruta Nacional nº 60). Estas avalanchas son principalmente de ocurrencia invernal del tipo de nieve seca y, en algunos casos también, de nieve húmeda por fusión primaveral.

Para la determinación de la probabilidad concreta de riesgo de avalancha en el ámbito analizado se ha realizado un estudio de riesgo de avalancha. En éste, se identifican las sendas de avalancha del lado chileno y argentino y los resultados obtenidos son los siguientes:

- ◆ Sendas de avalancha en el sector chileno: las sendas de avalancha en relación con los portales de los Túneles Caracoles y Del Cristo Redentor se observan en la **Figura 3.4.12.a.**

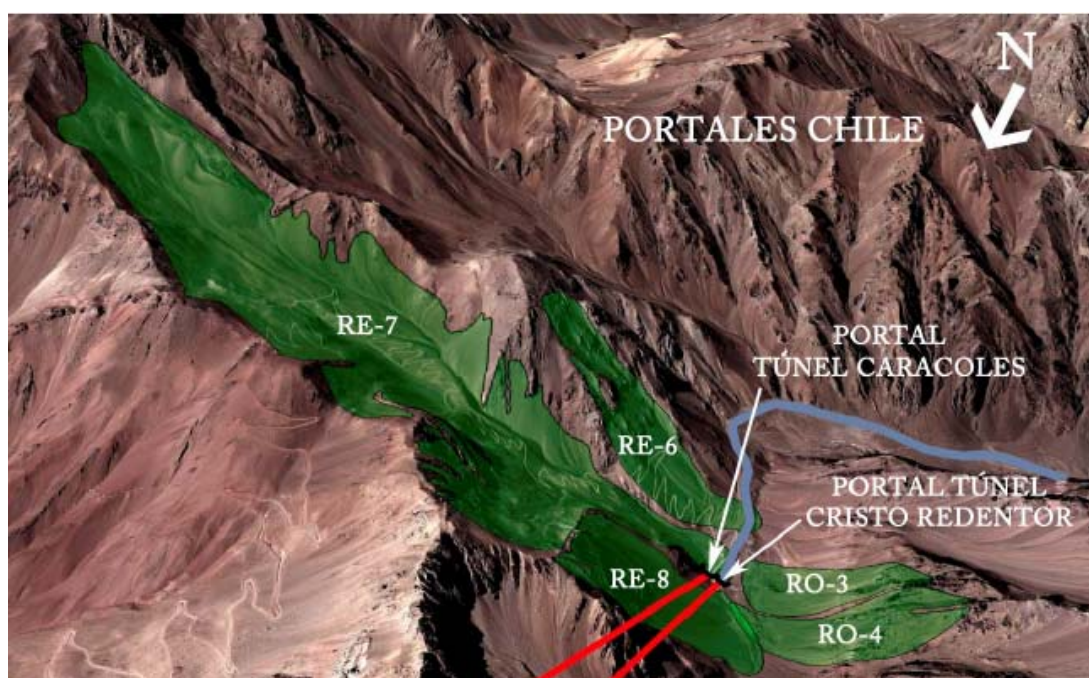


Figura 3.4.12.a.- Ubicación de las cinco sendas de avalanchas identificadas en el lado chileno.

El estudio realizado determina que las sendas RO-3, RO-4 y RE-8 no afectarán a la calzada en las inmediaciones de los portales. Las sendas RO-4 y RE-8 la zona de deposición queda por detrás de la entrada de ambos túneles y la senda RO-3 queda en el lado opuesto del valle por el que discurre la actual calzada de la carretera, prácticamente sobre el cauce del río Juncalillo.

En la senda RE-6, que se puede observar en la **Figura 3.4.12.b**, el área de depositación cubre con claridad un importante tramo de la calzada. Sin embargo, en esta misma figura puede verse como en esa zona ya ha sido construido un cobertizo de protección, y por encima del mismo se observa los montículos de tierra dispuestos con objeto de disminuir la velocidad de la avalancha.

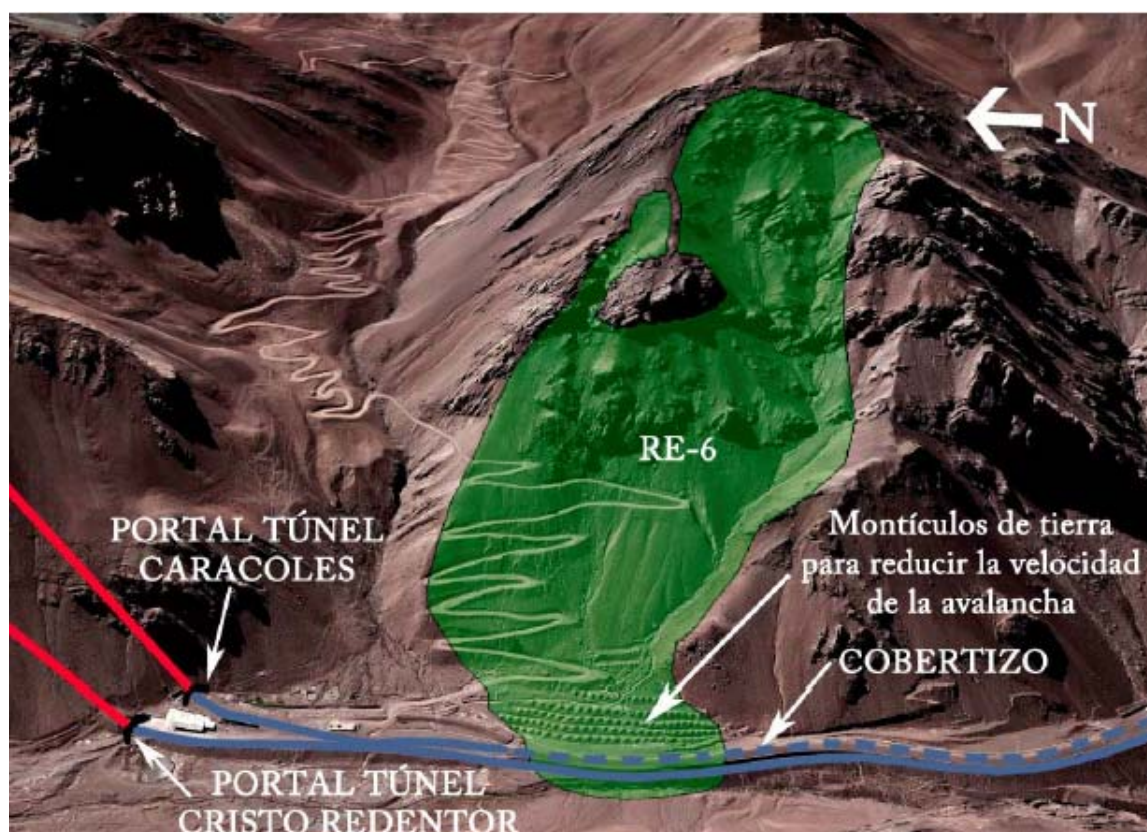


Figura 3.4.12.b.- Detalle de la senda RE-6, en la ladera este del valle.

En la senda RE-7, ubicada también en la ladera este del valle, existe la posibilidad de que la zona de deposición llegara a invadir parte de la calzada. Por eso se ha llevado a cabo un análisis dinámico cuyos resultados modifican parcialmente la “huella” original de la senda y se comprueba (**Figura 3.4.12.c**) que el alcance final de las avalanchas es menor que el deducido únicamente por criterios morfológicos, y se concluye que la zona de deposición no afecta a la calzada.

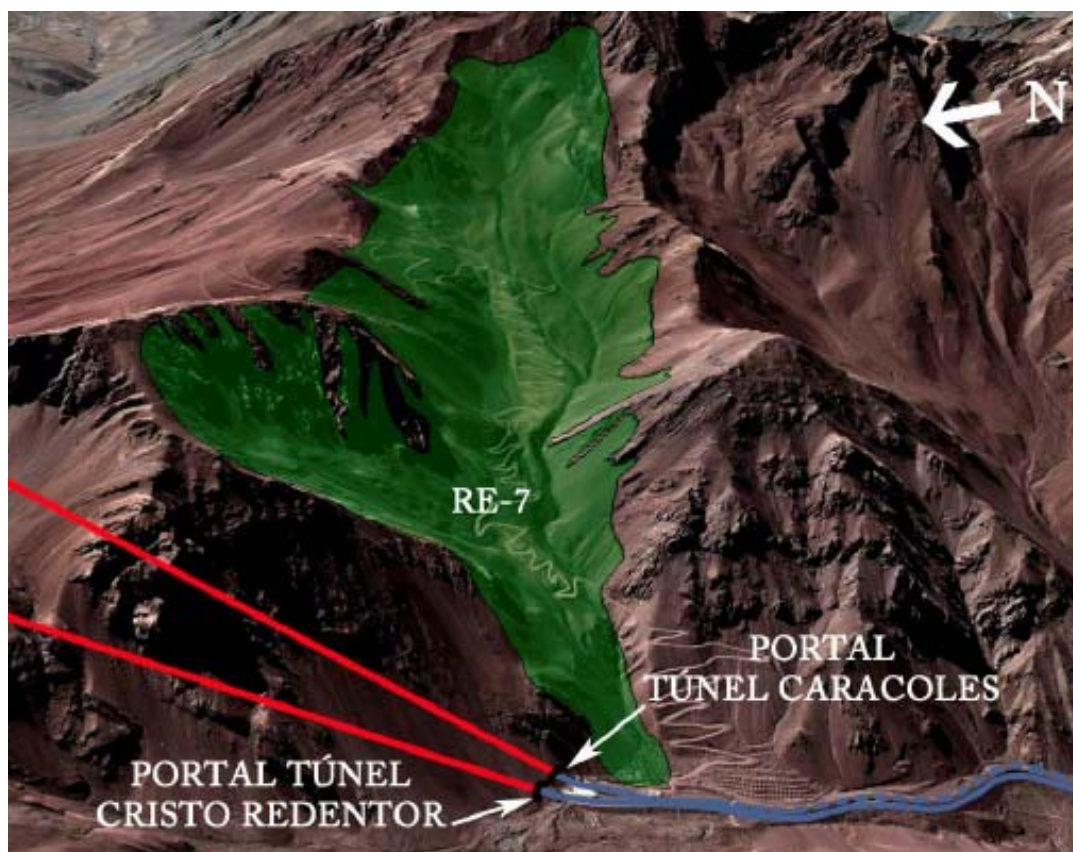


Figura 3.4.12.c.- Detalle de la senda RE-7, deposición final de la senda.

- ◆ Sendas de avalancha en el sector argentino: se ha identificado únicamente una senda que se ha denominado AR-1 cuya zona depositación podría llegar a afectar la calzada de la carretera. El análisis dinámico demuestra que la zona de depositación de la avalancha queda muy alejada de la calzada, y por tanto, no afecta a la misma, como se muestra en la **Figura 3.4.12.d.**

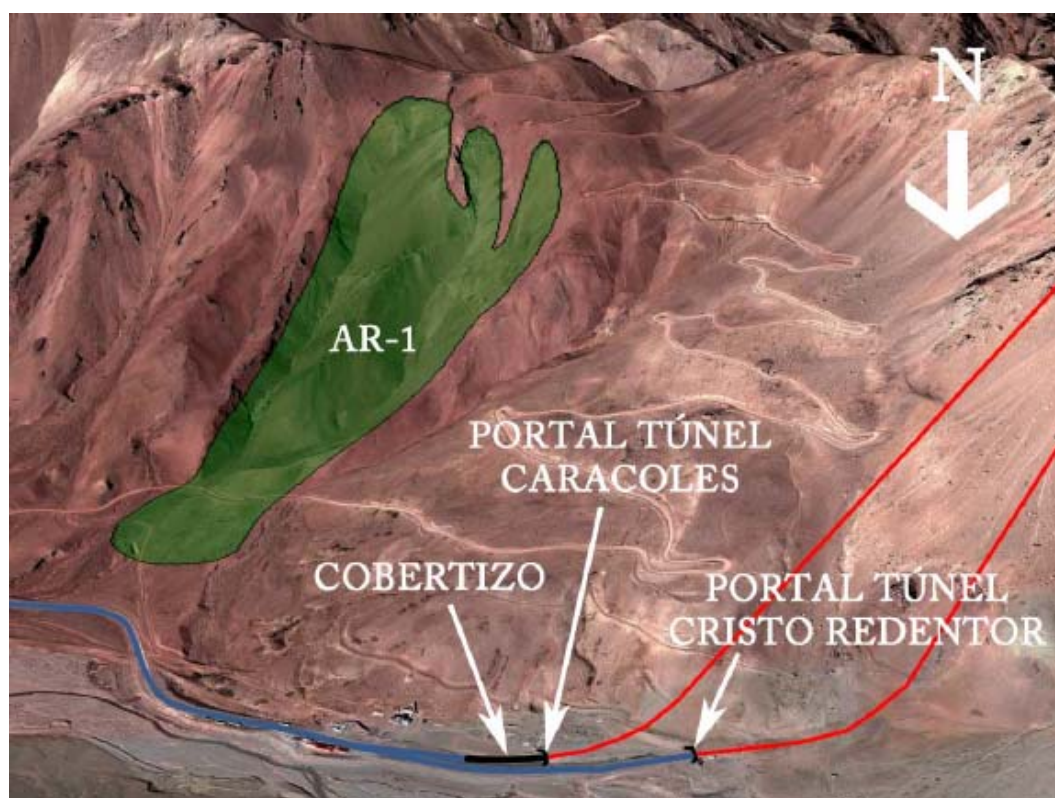


Figura 3.4.12.d.- Detalle de la senda AR-1, deposición final de la senda.

Se puede concluir que **a pesar de existir un riesgo de avalancha, en las inmediaciones de los portales de los Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles, ninguna senda de avalancha identificada llega a afectar a la calzada de las carreteras del Proyecto.**

Por otra parte, el área del Proyecto se localiza en la cuenca de los ríos Juncal y Las Cuevas. Estos sectores, al igual que el resto de las áreas cercanas a la cordillera andina, registra sismos. Entre 1570 y el 2005 16 sismos con epicentros entre los paralelos 31° y 34° latitud sur (datos del Servicio Sismológico Universidad de Chile), cuyas magnitudes fueron mayores a siete grados en la escala Richter.

La sismicidad y las fuentes potenciales que originen fenómenos sísmicos en la región corresponden al fenómeno de subducción de la placa de Nazca con la continental americana.

A pesar de existir este riesgo en la zona de estudio las estructuras proyectadas han tenido en cuenta esa posibilidad.

Finalmente, un fenómeno muy común en Uspallata, es el denominado Viento Zonda, aunque puede darse en cualquier época de año es más frecuente y veloz en invierno con picos en mayo y agosto. Está asociado a tormentas de polvo en el llano y ocurre generalmente antes del pasaje un frente frío.

El Sistema Cristo redentor cuenta, tanto en Chile como en Argentina, con un sistema de información en tiempo real en el que se informa al público de si el Paso se encuentra abierto o cerrado, de las condiciones meteorológicas y de las posibles inclemencias que dificulten el tránsito por el túnel internacional.

3.4.13. Pasivos ambientales

Se entiende por Pasivos Ambientales los efectos ambientales negativos realizados por actividades humanas llevadas a cabo en un área anteriormente, que en su momento no fueron eliminados o minimizados, y que pueden seguir produciendo efectos negativos en la época actual. Se trata de un concepto que suele emplearse en el caso de vertidos o de depósitos o conductos petrolíferos que pueden ocasionar contaminación del suelo, los cursos de agua y las aguas subterráneas.

En la zona de estudio no existen depósitos o conductos petrolíferos. Los pasivos ambientales detectados han sido los siguientes:

- ◆ Antiguos empréstitos y/o botaderos, Algunos de ellos utilizados durante la construcción o renovación de la carretera, o para extraer materiales para construir conos de detención de avalanchas. Estas zonas, que se proponen para su utilización como empréstito o botadero en el presente Proyecto, se sitúan muy cerca de la carretera. Son visibles debido a la alteración del relieve, consecuencia de las excavaciones, pero no presentan, aparentemente, contaminación por vertidos peligrosos.
- ◆ Entorno de las entradas a los túneles. Se trata de zonas de paso de maquinaria, en las que se ha retirado el suelo o se han depositado escombros para realizar explanaciones. La superficie en el lado argentino tiene una gran extensión, mientras que en el lado chileno, con un valle más angosto, las zonas afectadas por el paso de maquinaria son más limitadas. En estas zonas se prevé realizar las ocupaciones temporales necesarias durante la obra: plazas de obra, almacén de materiales, campamento de obras, etc.
- ◆ Pequeñas zonas encharcadas en las salidas chilena y argentina del Túnel Caracoles. Las aguas de infiltración del interior del túnel corren a lo largo de la calzada, y en su salida al exterior se estancan, al no estar los desagües debidamente conectados a los cursos de agua existentes, o alestar estos desagües obstruidos. En ambos lados del túnel, la carretera impide el paso del agua hacia los valles de los ríos. Las zonas encharcadas son de pequeño tamaño (menores a 100 m²). Se prevé su eliminación durante la obra, ya que se incluyen en el proyecto la instalación de cunetas de desagüe de las aguas de infiltración del Túnel Caracoles, y de obras de drenaje bajo la carretera actual.

Los pasivos ambientales localizados se presentan en el **Plano 11 Localización de Pasivos Ambientales** de este documento.

3.5. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVES Y SU JUSTIFICACIÓN

Tal como se comprueba en los capítulos de descripción de los factores ambientales, nos encontramos en un ambiente de alta montaña, en el que el factor limitante fundamental es la temperatura invernal y la nieve.

Estas temperaturas frías limitan el crecimiento vegetal a unos pocos meses al año, creándose comunidades de plantas anuales de crecimiento muy rápido, que aprovechan la época favorable para crecer y producir semillas, y mueren, o de matorrales bajos, con forma de cojín para soportar durante el invierno el peso de la nieve. Abundan los endemismos.

El porte de la vegetación se adapta también a la presencia de herbívoros, y se cubre de espinas o desarrolla hojas esclerófilas o poco palatables.

A las prolongadas y bajas temperaturas invernales, se le unen relieves muy pronunciados y materiales de cobertura muy sueltos. Las partículas más finas son rápidamente arrastradas por la escorrentía, quedando los materiales más gruesos, y apenas se forma suelo. Esto, junto con la falta de agua en el suelo durante el corto verano dificultan el establecimiento de la vegetación. El resultado es que una parte muy importante del territorio presenta una superficie de rocas desnudas, con una cobertura vegetal muy baja, que sobre todo se concentra en las áreas que cuentan con humedad edáfica durante el verano, y que son las orillas de los ríos, y los bofedales. El crecimiento de la extensión de esta vegetación es lento.

Como conclusión, las comunidades vegetales son frágiles, de lenta recuperación y cuentan con muchas especies endémicas. Es fundamental, por tanto, que el Proyecto no afecte a la vegetación natural ya establecida, y minimice el riesgo de inicio de procesos erosivos.

Igual que las comunidades vegetales, las animales son también muy sencillas, con cadenas alimentarias de pocos eslabones e interacciones muy limitadas. Los animales están adaptados al frío, o realizan migraciones estacionales, y son poco numerosos. Es poco probable que las comunidades animales presenten problemas de fragmentación debido a la presencia de la carretera, debido a que se trata de una carretera con un alto grado de permeabilidad, que presenta muchos momentos sin tráfico en los que los animales pueden cruzarla con un riesgo de atropello bajo.

3.6. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN CARTOGRÁFICA DEL TERRITORIO O CUENCA ESPACIAL AFECTADA POR EL PROYECTO PARA CADA UNO DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DEFINIDOS

Para la descripción cartográfica de los aspectos ambientales definidos, son aportados, al final del documento, los siguientes Planos:

- ◆ Plano 3: Geología
- ◆ Plano 4: Edafología

- ◆ Plano 5: Hidrología e hidrogeología
- ◆ Plano 6: Vegetación
- ◆ Plano 7: Usos del suelo
- ◆ Plano 8: Espacios naturales protegidos
- ◆ Plano 9: Patrimonio cultural
- ◆ Plano 10: Zonas restringidas
- ◆ Plano 11: Localización de pasivos ambientales
- ◆ Plano 12: Equipamientos y servicios en la zona de proyecto

3.7. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL Y FUTURA CON Y SIN ACTUACIÓN DERIVADA DEL PROYECTO

Tal como se ha descrito en el punto **2.8 Examen de alternativas técnicamente viables**, al tratarse de la modificación de un Proyecto preexistente, las alternativas al mismo son muy reducidas, y finalmente se ha reducido a la desarrollada en el Proyecto, que consiste en realizar la ampliación de los túneles en dos Fases, sin interrumpir el tráfico del Paso Internacional.

La comparación entre la situación actual y futura sin actuación se ha realizado al describir la alternativa 0 en el apartado **2.8.1. Alternativa 0. Situación sin proyecto**.

La comparación entre la situación actual y futura con actuación se describirá en el apartado **4. Identificación y valoración de impactos en la solución propuesta**.

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En esta Manifestación General de Impacto Ambiental se realiza la evaluación de los impactos generados por el Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor, en su conjunto, es decir, la Fase I, que incluye la ampliación del Túnel Caracoles y la construcción de las Galerías de Interconexión, y la Fase II, que incluye la ampliación del Túnel Del Cristo Redentor. Ambas fases incluyen también la puesta en marcha de los servicios correspondientes en cada túnel: drenaje, iluminación, ventilación, señalización, seguridad y control del tráfico.

En este capítulo se realiza una comparación entre la situación ambiental actual y futura con y sin Proyecto, para cada uno de los factores ambientales considerados, valorándose el grado y características de cada uno de los impactos ambientales identificados.

4.1. METODOLOGÍA Y PROCESO DE CÁLCULO UTILIZADO EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En los capítulos anteriores se ha llevado a cabo la descripción del Proyecto y de las acciones del mismo que pueden tener relevancia para el medio; así como la Línea Base Ambiental de la zona afectada por el Proyecto, valorando la calidad y destacando las características importantes de cada uno de los diferentes factores ambientales de la zona de estudio.

Una vez estudiados los elementos ambientales afectados, a través del conocimiento descriptivo del medio, y detectadas las acciones del Proyecto que originan impactos, se procede a analizar las relaciones causa-efecto que se generarán como consecuencia de la ejecución y explotación del Proyecto.

El análisis de impactos se ha realizado en dos fases: Identificación de efectos ambientales y caracterización y valoración de los impactos probables.

4.1.1. Metodología de la identificación de efectos ambientales

Se trata de la fase inicial, en la que se identifican los posibles impactos a partir de las acciones de Proyecto y del resultado del análisis de las variables del medio analizadas.

Para identificar los impactos sobre el medio ambiente se enfrentan en una matriz cada una de las diferentes actuaciones o aspectos del Proyecto susceptibles de causar impactos, en todas sus fases (en el eje horizontal) y los elementos del medio ambiente receptor (en el eje vertical). A continuación, se analiza si las actuaciones enumeradas pueden causar afecciones sobre los distintos elementos del medio, señalando sobre la matriz cuando se localicen interacciones entre ellos.

El resultado es una Matriz de Identificación de efectos ambientales, que servirá de referente a la hora de valorar cada uno de los impactos identificados.

4.1.2. Metodología de la valoración de impactos probables

Para estimar la incidencia de cada uno de los impactos identificados se ha utilizado el método de la Matriz de Causalidad, desarrollado por Leopold et al. (1971), adaptándolo al caso presente. Este procedimiento consiste en la utilización de la Matriz de Identificación de Efectos Ambientales desarrollada en la fase anterior, para describir y valorar cada una de las interacciones identificadas, en términos de Magnitud y Relevancia.

La Magnitud (M) de una interacción es su extensión o escala y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa una gran magnitud y 1 una pequeña. La asignación de un valor numérico de la magnitud de una interacción se basa en una valoración objetiva de los efectos relacionados con el impacto previsto. La justificación se detalla en cada apartado de valoración de impactos por elementos del medio.

La Relevancia (R) de una interacción está relacionada con lo importante sea ésta o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala de la relevancia también varía entre 1 y 10, en la que 10 representa una interacción muy importante y 1 una interacción de menor relevancia. La asignación de este valor numérico de la relevancia se basa en una ponderación con componentes objetivos y subjetivos asignados por equipo redactor en base a las características y valores del medio en relación con su ubicación, singularidad, etc. Esta justificación se detalla en cada apartado de valoración de impactos por elementos del medio.

Por lo tanto, en cada casilla de los impactos identificados se asignará un valor de M/R.

Por otro lado, se identifican los impactos beneficiosos mediante el símbolo (+).

La ventaja principal de este método es que es muy útil como instrumento para identificar visualmente los elementos impactados y las principales acciones que causan impactos. Permite además destacar las llamadas “banderas rojas” (señaladas en rojo en la matriz), que constituyen los impactos de mayor relación magnitud/relevancia y por tanto sobre las que se debe de tener especial interés a la hora de determinar las medidas correctoras y/o preventivas más adecuadas. Se consideran “banderas rojas” todas las casillas cuya suma de magnitud y relevancia sea superior a 10.

A continuación, se suman todos los valores obtenidos para cada componente del medio, y se comparan con los de cada una de las alternativas, permitiendo seleccionar una de ellas en base a la que implique impactos de menor magnitud y relevancia. En este Proyecto, en el que no se plantean alternativas, sirve para valorar el impacto.

Una vez analizada la matriz de causalidad, se procede al análisis detallado de los impactos residuales, (impactos resultantes tras aplicar las medidas correctoras sobre la alternativa seleccionada), sobre los factores ambientales, mediante la Matriz de Importancia. Esta matriz permite asignar a cada impacto una serie de cualidades que lo van definiendo de acuerdo con los criterios de valoración cualitativa (carácter, tipo, duración, etc.) establecidos en la legislación ambiental de aplicación (Ley 5961/92, Decreto 2109/94 de impacto ambiental de Mendoza).

En esta matriz se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejada en la Importancia del impacto (I). La importancia del impacto es el ratio mediante el cual se mide el impacto ambiental en función del grado de intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo (extensión, tipo de efecto, duración, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad de aparición).

En la columna de Importancia de la matriz se sintetiza en una cifra la Importancia del Impacto en función de la valoración asignada a los criterios anteriores. Gracias a este valor se puede comparar cuantitativamente el efecto sobre los distintos valores ambientales y su magnitud. Esta cifra de Importancia se obtiene mediante la fórmula siguiente (adaptado de CONESA, V: "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental", Madrid, 1997.):

$$I = \pm (3 I + 2 E + T + D + AC + S + M + RV + RC + AP) \cdot P$$

Donde:

- **Carácter o Signo (+ ó -):** viene dado por el carácter (positivo, beneficioso (+) o negativo, perjudicial (-)) de las distintas acciones que actúan sobre los factores ambientales.
- **Intensidad (I):** refiere el grado de incidencia del impacto sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. El baremo cuantitativo está comprendido entre 1 y 8, en el que (8) representa un alto grado de destrucción (Intensidad Muy Alta) y (1) representa una afección mínima (Intensidad Muy Baja), representando los otros grados (Intensidad Baja, Media y Alta) a situaciones intermedias.
- **Extensión (E):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual, con un valor cuantitativo de (1), aumentando hasta un efecto sobre el total del área (8), con sus situaciones intermedias: parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar Crítico se le atribuirá un valor de cuatro unidades más (+4) y en caso de considerar en la valoración final cualitativa que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa de este efecto.
- **Tipo de Efecto (T):** este atributo se refiere a la relación causa-efecto del impacto sobre los elementos del medio. Puede ser directo o primario (4), siendo la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta o indirecto o secundario (1) en cualquier otro caso.
- **Duración (D):** se refiere al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado volverá a las condiciones previas a la acción por medios naturales o mediante medidas correctoras. Si la duración del efecto es de hasta 10 años se considera temporal (1) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años se considera permanente (4).

- **Acumulación (AC):** este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación el efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Si una actuación no produce efectos acumulativos se valora como simple (1) y si el efecto producido es acumulativo se valora como (4).
- **Sinergia (S):** este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples que actúan simultáneamente, provocando una alteración superior a la que cabría esperar de la manifestación de estos efectos de manera independiente no simultánea. Cuando una acción no es sinérgica con otras que actúan sobre el mismo factor, se la considera simple, valorándose como (1) y si presenta sinergia, como (4). Este valor puede tener un signo negativo en caso de que al actuar simultáneamente con otra acción, el impacto se vea debilitado.
- **Momento (M):** el plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la actuación y el comienzo del efecto sobre el factor del medio. Si el tiempo transcurrido es nulo o inferior a un año se considera a corto plazo (4). Si el periodo de tiempo va de 1 a 5 años se considera medio plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años es a largo plazo, con valor asignado (1).
- **Reversibilidad (RV):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción o eliminación del factor afectado por la actuación, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas, por medios naturales y una vez que deja de actuar sobre el medio. Si es irreversible se le asigna un valor de (4) y si es reversible (1).
- **Recuperabilidad (RC):** es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado o su eliminación, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas, por medio de intervención humana, con la introducción de medidas correctoras. Si es irrecuperable, (4) y si es recuperable (1).
- **Aparición (AP):** se refiere a la periodicidad o regularidad de manifestación del efecto, de manera irregular, recurrente o constante. Si es irregular o discontinuo (1), en caso de ser recurrente o periódico (2) y si es continuo o permanente (4).

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico cualquiera de los impactos se le añadirá un valor de cuatro puntos más (+4) y se tendrá en cuenta a la hora de la valoración cualitativa y el dictamen final.

Por último, se asigna un valor de **Peso (P)**, a cada uno de los elementos o factores ambientales, según su valor intrínseco, y se divide el valor de importancia obtenido entre el peso, con objeto de ponderar y comparar los impactos en la valoración final. Este coeficiente de corrección pondera el valor intrínseco de cada factor ambiental. Toma valores entre 0 y 1, donde 0 implica que no posee ningún tipo de valor y 1 que es de la máxima relevancia.

A continuación, se incluye un resumen con los criterios utilizados la siguiente **Tabla 4.1.2.I:**

CRITERIO	DEFINICIÓN	CATEGORÍAS
Carácter	Efecto beneficioso o perjudicial respecto al estado previo a la actuación.	Positivo (+): aquel admitido como tal, por la comunidad técnica y científica y por la población.
		Negativo (-): aquel que se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
Intensidad	Grado de incidencia y la magnitud del impacto sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa.	Muy Baja (1): aquel que se manifiesta de manera que representa una alteración mínima de los valores ecológicos, estéticos o geográficos del ámbito de estudio.
		Media (4): aquel que supone una moderada alteración o una pequeña destrucción del valor ecológico, estético o paisajístico de las propiedades del ámbito de estudio.
		Alta (6): aquel que supone una alteración grave del valor naturalístico, estético, paisajístico, productivo o de las propiedades del ámbito de estudio o cualquiera de sus componentes.
		Muy Alta (8): aquel que representa un alto grado de destrucción o pérdida por cualquier motivo de los valores naturales del ámbito de estudio y lo perjudica en su conjunto de manera muy grave.
Extensión	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área).	Puntual (1): aquel que se manifiesta sobre un área muy localizada.
		Parcial (2): aquel que al ampliarse el porcentaje de área de estudio afectada se incrementa progresivamente su gravedad.
		Extenso (4): aquel que es muy amplia el área sobre la que la actuación ejerce el impacto sobre los factores ambientales.
		Total (8): aquel que se produce sobre todo el área de influencia del estudio.

Tabla 4.1.2.I. (1 de 3). Criterios de caracterización y valoración de los impactos ambientales.

CRITERIO	DEFINICIÓN	CATEGORÍAS
Tipo	Forma directa o indirecta de la incidencia del efecto	Directo (4): aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
		Indirecto o secundario (1): aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
Duración	Escala de tiempo en la que actúa el efecto.	Temporal (1): aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse (limitado), hasta 10 años.
		Permanente (4): aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar (aparece de forma continuada).
Acumulación	Posibilidad de que se produzca un incremento progresivo de la manifestación el efecto cuando éste persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple (1): aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado y no produce efectos acumulativos.
		Acumulativo (4): aquel que se produce cuando la acción persiste de forma continuada y reiterada y la manifestación de sus efectos se incrementa progresivamente.
Sinergia	Reforzamiento de dos o más efectos simples que actúan simultáneamente, provocando una alteración superior a la que cabría esperar de la manifestación de estos efectos de manera independiente no simultánea.	Simple (1): aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en su sinergia.
		Sinérgico (4): aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
Momento	Momento en que se manifiesta el impacto.	A corto plazo (4): aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro de un ciclo anual.
		A medio plazo (2): aquel cuya incidencia puede manifestarse antes de cinco años.
		A largo plazo (1): aquel cuya incidencia puede manifestarse en un periodo superior a cinco años.

Tabla 4.1.2.I. (2 de 3). Criterios de caracterización y valoración de los impactos ambientales.

CRITERIO	DEFINICIÓN	CATEGORÍAS
Reversibilidad	Grado de capacidad de retorno del sistema a las condiciones anteriores, una vez producido el impacto	Irreversible (4): aquel que supone la imposibilidad o la dificultad extrema de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.
		Reversible (1): aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma mensurable, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.
Recuperabilidad	Grado de capacidad de retorno a las condiciones anteriores ayudado por acciones humanas	Irrecuperable (8): aquel en el que la alteración que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana mediante medidas correctoras o restauración ambiental.
		Recuperable (1): aquel en el que la alteración o pérdida que supone puede eliminarse, retornándose a la situación inicial, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en el que la alteración que supone puede ser reemplazable.
Aparición	Modo en que se manifiesta la alteración en el tiempo.	De aparición irregular o discontinua (1): aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
		Periódico (2): aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.
		Continuo (4): aquel que se produce permanentemente y de manera indefinida en el tiempo.
Peso	Coefficiente de ponderación de la relevancia del factor ambiental.	Es un coeficiente de tipo continuo que toma valores de 0 a 1 según el valor o relevancia de cada uno de los factores del medio.

Tabla 4.1.2.I. (3 de 3). Criterios de caracterización y valoración de los impactos ambientales.

Por último, la Importancia (I) del impacto, una vez aplicada la fórmula toma, valores de entre 0 y 100, lo que permite aplicar la siguiente escala de niveles de impacto:

- ◆ **Negativo.** El que empeora el estado del factor ambiental considerado.
- ◆ **No significativo:** aquel cuya relevancia es inapreciable. Valor de importancia inferior a 10.
- ◆ **Compatible:** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras. Los impactos con valores de importancia entre 10 y 25 se consideran Compatibles.

- ♦ **Moderado:** aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecuencia de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. Valor de Importancia entre 25 y 50.
- ♦ **Severo:** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado. El valor de Importancia se encuentre entre 50 y 75.
- ♦ **Crítico:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Valor de Importancia superior a 75.

◆ **Positivo:** aquel que mejora el estado del factor ambiental considerado.

Para facilitar la caracterización de impactos, los impactos ocasionados durante la obra se describen de forma separada a los de la fase de operación.

Al valorar los impactos producidos se tienen en cuenta las medidas de diseño incorporadas al Proyecto para la evitación de impactos ambientales, así como las medidas de mitigación que se incorporan al Proyecto mediante este documento.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES PREVISIBLES DE LAS ACTIVIDADES PROYECTADAS SOBRE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

La identificación de posibles impactos se ha realizado mediante una matriz de doble entrada acciones de Proyecto/variables ambientales. Es preciso hacer constar que se han considerado todas las posibles interacciones causa-efecto, pero sólo las que potencialmente pueden ocurrir serán identificadas y descritas.

Hay que indicar que el número total de acciones del Proyecto podría desglosarse, ya que algunas de ellas han sido englobadas dentro otras, bien por su menor entidad, bien porque por sus características se pueden incluir en ellas. Estas acciones están distribuidas en las diferentes fases, que corresponden con la fase de obra y fase de explotación.

Factores del medio

La matriz recoge las características del medio agrupadas en los factores ambientales analizados en el presente Estudio de Impacto Ambiental, que engloban los medios, recursos y elementos patrimoniales, sociales y naturales susceptibles de ser afectados el Proyecto:

Acciones de Proyecto generadoras de impactos

A continuación, se listan las acciones del Proyecto que se han considerado susceptibles de producir impactos, de forma directa o indirecta, sobre diversas variables del medio. Se agrupan según se produzcan en la fase de construcción o en la de operación. Acciones en la Fase de construcción

- ◆ Plazas de obras, campamentos y resto de instalaciones auxiliares. Todas las acciones de la puesta en marcha de las instalaciones y las actividades que se realizan en estas áreas a lo largo de la obra, y su desmontaje final. Estas instalaciones serán las mismas durante las dos Fases del Proyecto. Por su especial relevancia, la producción y gestión de residuos sólidos y RILES se considera una acción independiente. Se incluyen las tomas de agua que se realizan a ambos lados de los túneles.
- ◆ Demoliciones y desmontajes. Realizados en las primeras etapas de cada una de las Fases del Proyecto.
- ◆ Fase I: Para el Túnel Caracoles, retirada del cobertizo en la parte argentina, y desmontaje de los revestimientos y estructuras de túnel y falso túnel.
- ◆ Fase II: Para el Túnel Del Cristo Redentor, desmontaje de los revestimientos y estructuras de túnel y falso túnel.
- ◆ Excavaciones interiores y exteriores:
 - ◆ Fase I: Excavación de la ampliación del Túnel Caracoles, tanto las correspondientes al falso túnel, como para la ampliación del túnel en mina, y excavación de las galerías de comunicación.
 - ◆ Fase II: Excavación de la ampliación del Túnel Del Cristo Redentor, tanto las correspondientes al falso túnel, como para la ampliación del túnel en mina.
- ◆ Tránsito de materiales y circulación de maquinaria. Aquí se tiene en cuenta todo el movimiento de vehículos pesados tanto en las plazas de obra, como en las carreteras de acceso.
- ◆ Uso de empréstitos y botaderos. Se trata de efectos ambientales que se salen de la zona de obra y trasladan al exterior los posibles impactos por excavación y depósito de materiales.
- ◆ Construcción e instalación: Sostenimiento, revestimiento y pavimento en túneles y falsos túneles, acabado de portales, instalaciones de túneles.
- ◆ Producción, almacenamiento y gestión de residuos sólidos y RILES.

◆ Acciones de la Fase de operación:

- ◆ Presencia física de los túneles ampliados, las galerías de emergencia, los falsos túneles y los nuevos acabados de los portales.
- ◆ Tránsito de vehículos a través del túnel: El paso de vehículos implica la presencia física de los vehículos, la emisión de ruido y gases de combustión y riesgo de vertido de residuos líquidos.
- ◆ Operaciones de mantenimiento del sistema de túneles.
- ◆ Presencia de los pasivos ambientales: Áreas dedicadas a las plazas de obras, paso de maquinaria de obra, botaderos de tierras sobrantes, y canteras y empréstitos.

En las **Tablas 4.2.I. y 4.2.II.** se presenta la Matriz de Identificación de Efectos Ambientales de la Fase de Construcción y en la Fase de Operación, respectivamente.

Tanto en fase de operación como en fase de construcción, las acciones son similares, a efectos de sus efectos ambientales, en las Fases I y II del Proyecto, por lo que ambas se han unificado en la misma Tabla.

DETECCIÓN DE EFECTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN								
FACTORES AMBIENTALES Y POSIBLES AFECCIONES		ACCIONES DEL PROYECTO						
		Plazas de obra e instalaciones auxiliares	Demoliciones y desmontajes	Excavaciones interiores y exteriores	Tránsito de materiales y circulación de maquinaria	Uso de empréstitos y botaderos	Construcción e instalación	Producción, y gestión de residuos y RILES
Atmósfera	Incremento de polvo, ruido y gases		√	√	√			
Niveles sonoros	Incremento de niveles sonoros		√	√	√			
Geología	Singularidades geológicas y aumento de riesgos							
Edafología	Pérdida del recurso suelo	√	√	√		√		
	Compactación	√			√	√		
	Contaminación por derrames	√			√			√
Geomorfología	Cambios en el relieve			√		√		
Glaciología	Afección a glaciares							
Hidrología	Afección a ríos	√		√		√		
	Régimen de escurrimiento					√		
	Contaminación por RILES	√				√		√



Efecto detectado

Tabla 4.2.I. (1 de 2).- Matriz de Identificación de Efectos Ambientales. Fase de Construcción.

DETECCIÓN DE EFECTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN								
FACTORES AMBIENTALES Y POSIBLES AFECCIONES		ACCIONES DEL PROYECTO						
		Plazas de obra e instalaciones auxiliares	Demoliciones y desmontajes	Excavaciones interiores y exteriores	Tránsito de materiales y circulación de maquinaria	Uso de empréstitos y botaderos	Construcción e instalación	Producción, y gestión de residuos y RILES
Hidrogeología	Afección a acuíferos			√		√		
	Contaminación	√						√
Vegetación	Eliminación directa de vegetación	√	√			√		
	Afección a vegetación circundante	√		√	√	√		
Fauna	Alteración o eliminación de biotopos	√				√		
	Molestias a especies sensibles		√	√	√			
Paisaje	Presencia de maquinaria e instalaciones	√				√		
Socioeconomía	Empleo						√	
	Población cercana	√	√	√	√		√	√
	Afección por Residuos Peligrosos		√					
	Tránsito rodado		√	√	√	√	√	
Patrimonio histórico y cultural	Afección a áreas de interés	√		√		√		

√

Efecto detectado

Tabla 4.2.I. (2 de 2).- Matriz de Identificación de Efectos Ambientales. Fase de Construcción.

DETECCIÓN DE EFECTOS EN LA FASE DE OPERACIÓN								
FACTORES AMBIENTALES Y POSIBLES AFECCIONES		ACCIONES DEL PROYECTO						
		Presencia física de la obra finalizada	Presencia física de de vehículos	Emisión de ruido (vehículos)	Emisión de gases de combustión (vehículos)	Riesgo de vertido de residuos líquidos (vehículos)	Operaciones de mantenimiento	Pasivos ambientales creados
Atmósfera	Incremento de polvo, ruido y gases				√			
Niveles sonoros	Incremento de niveles sonoros			√				
Geología	Singularidades geológicas y aumento de riesgos							√
Edafología	Pérdida del recurso suelo							
	Compactación							
	Contaminación por derrames					√	√	
Geomorfología	Cambios en el relieve							√
Glaciología	Afección a glaciares							
Hidrología	Afección a ríos							
	Régimen de escurrimiento	√						
	Contaminación por RILES	√				√	√	

√

Efecto detectado

Tabla 4.2.II. (1 de 2). Matriz de Identificación de Efectos Ambientales. Fase de Operación.

DETECCIÓN DE EFECTOS EN LA FASE DE OPERACIÓN								
FACTORES AMBIENTALES Y POSIBLES AFECCIONES		ACCIONES DEL PROYECTO						
		Presencia física de la obra finalizada	Presencia física de de vehículos	Emisión de ruido (vehículos)	Emisión de gases de combustión (vehículos)	Riesgo de vertido de residuos líquidos (vehículos)	Operaciones de mantenimiento	Pasivos ambientales creados
Hidrogeología	Afección a acuíferos							
	Contaminación					√	√	
Vegetación	Eliminación directa de vegetación							
	Afección a vegetación circundante							
Fauna	Alteración o eliminación de biotopos							
	Molestias a especies sensibles		√	√		√	√	
Paisaje	Presencia de elementos poco estéticos	√	√					√
Socioeconomía	Empleo	√						
	Población cercana	√		√	√			
	Afección por Residuos Peligrosos					√	√	
	Tránsito rodado	√						
Patrimonio histórico y cultural	Afección a áreas de interés	√						
√	Efecto detectado							

Tabla 4.2.II. (2 de 2). Matriz de Identificación de Efectos Ambientales. Fase de Operación.

No se incluyen la línea de impacto sobre espacios naturales protegidos puesto que no existen en la zona próxima a las obras y no se verán afectados de ningún modo.

A continuación, se listan las interacciones a que da lugar el encuentro entre los factores del medio y las acciones del Proyecto:

◆ Fase de obra:

- ◆ **Atmósfera:** Calidad del aire. Pueden existir impactos derivados del incremento de polvo y ruido, principalmente en excavación y movimiento de tierras, y la emisión de gases de la maquinaria en la mayor parte de las acciones de la obra.
- ◆ **Ambiente sonoro:** Aumento de los niveles sonoros debido al paso de maquinaria, a las excavaciones mecánicas y con explosivos.
- ◆ **Geología:** No se aprecian efectos sobre singularidades geológicas o aumento de riesgos geológicos derivados de las acciones de obra.
- ◆ **Edafología:** Los posibles impactos se derivan de la pérdida del recurso suelo, su compactación por el paso de maquinaria, y la contaminación por derrames.
- ◆ **Geomorfología.** Cambios en el relieve.
- ◆ **Hidrología.** Pueden afectarse el cauce de los ríos del entorno, el régimen de esorrentía o escurrimiento, o puede darse lugar a contaminación de las aguas superficiales por sólidos en suspensión o RILES.
- ◆ **Hidrogeología.** Posibles afecciones a los materiales acuíferos o contaminación de sus aguas.
- ◆ **Vegetación.** Afección por eliminación directa de vegetación en las zonas de ocupación, o a la vegetación circundante.
- ◆ **Fauna.** Los efectos más probables son la alteración o eliminación de biotopos y las molestias a especies sensibles.
- ◆ **Paisaje.** Alteración por presencia de maquinaria y equipos o presencia de infraestructuras en superficie, tanto en la zona de entrada a los túneles, como en empréstitos y botaderos.
- ◆ **Figuras de Protección:** Puesto que en el ámbito afectado por la actuación no existen espacios con figuras de protección, no se aprecian impactos sobre este factor.
- ◆ **Medio Socioeconómico.** Pueden verse afectados diferentes factores: Empleo, población cercana o tránsito rodado.

- ◆ Patrimonio cultural: Afección a áreas de interés o restos arqueológicos no descubiertos.
- ◆ Fase de Operación: La Fase de Operación comienza una vez finalizada la Fase II del Proyecto, cuando ambos túneles son funcionales.
 - ◆ Atmósfera: Calidad del aire. Posibles impactos derivados de la emisión de gases de los vehículos usuarios de los túneles.
 - ◆ Ambiente sonoro: Posibles impactos derivados de la emisión de ruido de los vehículos usuarios de los túneles.
 - ◆ Geología: Podrían derivarse efectos negativos por el aumento de riesgos geológicos derivados de la presencia de los botaderos.
 - ◆ Edafología: Los impactos se derivan de la contaminación por posibles derrames de aceites e hidrocarburos de los vehículos usuarios de los túneles.
 - ◆ Geomorfología. Cambios en el relieve debido a la presencia de los pasivos ambientales: empréstitos y botaderos.
 - ◆ Hidrología. Pueden verse afectado el régimen de escurrimiento debido a las aguas de infiltración de los túneles, o puede darse lugar a contaminación de las aguas superficiales por posibles derrames de los vehículos usuarios de los túneles.
 - ◆ Hidrogeología. Posible contaminación de las aguas subterráneas por posibles derrames de los vehículos usuarios de los túneles.
 - ◆ Vegetación. No se prevén efectos a la vegetación durante la fase de operación.
 - ◆ Fauna. Se pueden ocasionar molestias a especies sensibles.
 - ◆ Paisaje. Alteración por presencia de elementos artificiales poco estéticos, o alteración en el paisaje natural de la zona.
 - ◆ Figuras de Protección: Puesto que en el ámbito afectado por la actuación no existen espacios con figuras de protección, no se aprecian impactos sobre este factor.
 - ◆ Medio Socioeconómico. Pueden verse afectados diferentes factores: Empleo, población cercana, o tránsito rodado.
 - ◆ Patrimonio cultural: Afección a áreas de interés ya conocidas.

Sí se puede asegurar que existirán impactos positivos derivados de las obras de ampliación, incluso antes de su puesta en circulación, debido a que la modificación en el drenaje de las aguas filtradas al interior del túnel evitará los encharcamientos existentes en la actualidad. Por otro lado, cuando se ponga en circulación el Túnel Caracoles, incluso sin estar finalizada la ejecución de la Fase 2, y por tanto el Túnel Del Cristo Redentor, empezarán a notar los impactos positivos sobre el tráfico esperados con la obra: el túnel Caracoles ampliado tiene una sección mayor que el actual Cristo Redentor, con mejores medidas de control, iluminación y ventilación, además de la seguridad que significan los márgenes de las calzadas y la señalización. Una vez finalizada la Fase II, disponiendo de ambos túneles operativos, los impactos positivos serán más evidentes.

La mejora en la circulación implica que bajan los niveles sonoros y la calidad del aire dentro del túnel. La instalación de un drenaje separativo que conduce las aguas de lixiviado de las calzadas hacia un depósito estanco con depuración también mejora las condiciones de calidad de los suelos y los cursos de agua cercanos.

4.3. VALORACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS EFECTOS PREVISIBLES Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.3.1. Efectos en la fase de obra

4.3.1.1. Atmósfera

Las emisiones atmosféricas que se generarán en la fase de construcción estarán relacionadas con las operaciones de movimientos de tierras que, junto con el tránsito de los camiones y resto de maquinaria, propicia la resuspensión de partículas de polvo en la zona de actuación. Estas emisiones de polvo durante la ejecución de las obras se asocian principalmente a todas las acciones de esta fase, pero fundamentalmente con las operaciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria.

Asimismo, otro foco de emisiones atmosféricas serán los gases y partículas de combustión procedentes de la maquinaria empleada. Este tipo de máquinas y vehículos suele contar con motores diesel, que incorporarán a la atmósfera sustancias contaminantes como son el dióxido de azufre (SO₂), el monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas.

Tal como se describe en el Inventario Ambiental, la inmisión de partículas (MP10) y gases contaminantes se encuentran en valores muy bajos. Esta situación se debe principalmente a las características de ventilación de la zona. Los vientos, configurados con la morfología del lugar, favorecer una ventilación constante de la zona, que será suficiente para dispersar adecuadamente los gases provenientes de los tubos de escape de los vehículos.

Medidas mínimas, como un mantenimiento adecuado de los vehículos y maquinaria con motor de combustión mantendrán este efecto negativo dentro de niveles admisibles.

Sin embargo, durante los trabajos que impliquen el paso de vehículos pesados a través de suelos disgregados, o movimiento de tierras sí pueden producirse localmente situaciones de concentración elevada de polvo que puede producir los siguientes efectos negativos:

- ◆ Sobre la salud de las personas, al dificultar la vista o la respiración.
- ◆ Sobre la seguridad y confort del tránsito rodado, al dificultar la vista.
- ◆ Sobre las propiedades colindantes, al recibir edificios o vehículos una capa de polvo.
- ◆ Sobre la vegetación colindante, que igualmente puede verse cubierta de polvo.

Las medidas que mitigan este impacto son de fácil implementación y se basan en una gestión adecuada de la obra, especialmente en las labores de excavación, transporte y depósito de tierras en rellenos, acopios temporales y botaderos. Principalmente: limitar la velocidad de los vehículos de la obra; mantener humectadas las pistas de circulación durante la época seca en caso de levantamiento de polvo; transportar cubiertos los materiales pulverulentos; mantener humectados los materiales que se cargan y descargan si la actividad se va a desarrollar durante un largo tiempo; y, en caso necesario, instalar barreras temporales de filtrado del polvo (mallas tipo Raschel) en zonas puntuales.

Teniendo en cuenta el carácter temporal de las obras, la buena ventilación de la zona, y la implementación de las medidas de gestión de obra y otras medidas de mitigación, el impacto generado como consecuencia de las emisiones de polvo y partículas se valora como de carácter negativo, directo, temporal, a corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable y periódico, y de magnitud **COMPATIBLE**.

4.3.1.2. Ambiente sonoro, olores y emisiones luminosas

De forma temporal se producirá un aumento de los niveles sonoros debido al paso de maquinaria, a las excavaciones mecánicas y especialmente a las excavaciones con explosivos, que se producirán en mayor medida durante las obras de la Fase I.

Respecto al trabajo con explosivos, se producirán en el interior del túnel. Aunque el sustrato a través del que se excava el túnel forma una barrera acústica muy eficiente, puede haber problemas de ruidos en el exterior debido a la producción de fenómenos de en el interior del túnel. Se sugiere utilizar un apantallamiento móvil perimetral en el frente de extracción de áridos para rebajar los niveles de inmisión en el exterior por debajo de niveles admisibles.

Respecto a la valoración de las emisiones acústicas de maquinaria producidas en el exterior del túnel, durante toda la obra, pero especialmente durante los trabajos de excavación y construcción de los tramos de falso túnel, va a existir un movimiento continuo de maquinaria de excavación y transporte de tierras y rocas sobrantes, que elevará de forma temporal los niveles de inmisión de ruidos. Medidas básicas de gestión de la actividad de la obra podrán rebajar estos niveles a niveles admisibles; como un mantenimiento adecuado de la maquinaria y medidas de planificación de los obradores y la ubicación de los acopios temporales en las zonas más alejadas de posibles receptores.

Se debe tener en cuenta para valorar este impacto, que el área de estudio ya está afectada por el paso de una carretera, con su correspondiente nivel de ruido, y que no existen sectores poblados que puedan resultar eventualmente afectados por la ejecución de las obras. Los receptores sensibles fijos son, del lado chileno, el edificio de vialidad desde donde se operan los túneles, y del lado argentino la instalación de peaje y el pequeño restaurante situado enfrente, que también contiene la vivienda de los propietarios. Además, son receptores sensibles móviles los usuarios que transitan por los túneles.

El impacto auditivo para los usuarios de los túneles, los receptores más cercanos a las zonas de obra, será de tipo dinámico e indirecto, ya que los vehículos transitan en promedio a 50 km/h, reduciendo los efectos que genera un impacto directo sobre un receptor fijo.

En caso de que se produzcan, de forma temporal, labores de obra que supongan niveles de ruido especialmente elevados, estas se deberán poner de manifiesto en la planificación de cada fase de obra. En los momentos en los que se prevea que de forma puntual se van a realizar trabajos especialmente ruidosos que se ubiquen de forma que haya afección a la población, se deberán utilizar pantallas absorbentes de ruido para delimitar la zona de trabajo.

No se prevé que se produzcan olores o emisiones o lumínicas relevantes.

Teniendo en cuenta el carácter temporal de las obras, la existencia previa de la carretera como fuente de emisión, y la implementación de medidas de gestión de obra y otras medidas de mitigación, el impacto generado durante la obra como consecuencia de las emisiones de polvo y partículas se valora como de carácter negativo, directo, temporal, a corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable de aparición discontinua, y de magnitud **COMPATIBLE**.

4.3.1.3. Geología

Durante el Proyecto se han realizado estudios exhaustivos de la geología de los túneles existentes y en consecuencia, se proponen las técnicas más adecuadas para realizar las excavaciones, así como el sostenimiento, y el revestimiento de los túneles, evitando inicio de riesgos por factores geológicos. Se estima por tanto que no se producen impactos ambientales sobre la geología de la zona.

De cualquier forma, el Contratista deberá implementar los obligados planes de contingencia para situaciones de emergencia.

Tampoco se prevé el aumento de riesgos geológicos debido a la explotación de los empréstitos seleccionados, o del depósito de los sobrantes de tierras en los botaderos.

4.3.1.4. Edafología

4.3.1.4.1. Pérdida del recurso suelo y compactación

El hecho de que la labor más importante del Proyecto consista en la ampliación de dos túneles preexistentes implica que cualquier afección al suelo es mínima, en comparación con la misma longitud de carretera convencional, e incluso en comparación con la apertura de un túnel de nueva creación.

La ocupación del suelo de la obra se debe a empréstitos, botaderos, acopios de tierras de relleno y plazas de obras o instalaciones de faena con sus instalaciones complementarias: campamento de obra, parque de vehículos pesados y maquinaria, planta de hormigonado, oficinas, talleres, acopios de materiales de obras, y punto de almacén controlado de residuos y RILES. La estimación de superficies necesarias para estas actuaciones es la siguiente:

- ◆ Plazas de obra o instalaciones de faena: Se prevé una ocupación de entre 1.500 y 2.500 m² cada una, aunque deberán ser más restringida en el lado chileno debido a la falta de espacio. Estas instalaciones podrán ser empleadas durante ambas Fases del Proyecto en el lado chileno, puesto que la zona que puede ser utilizada para las instalaciones se sitúa entre las bocas de ambos túneles. Sin embargo, en el lado argentino, debido a que apenas hay superficie entre ambas carreteras a la salida de los túneles, tendrá que emplearse la zona sur durante la Fase I y la zona norte durante la Fase II, con el fin de afectar lo menos posible al tráfico de la carretera. Estas áreas siempre se ubicarán dentro de las áreas clasificadas como áreas degradadas, de forma que no se ocupe suelo en estado natural.
- ◆ Empréstitos: Han sido seleccionados un total de 5 posibles zonas de empréstito, con una superficie total de 124.589 m² en Chile y 310.793 m² en Argentina. Se estima que solo una parte pequeña de esta superficie será realmente utilizada, puesto que algunos de ellos se señalan como reserva. Si consideramos un 40% del total, se ocuparía una superficie de 175.000 m².
- ◆ Botaderos: Han sido seleccionadas 6 superficies como botadero en Chile y 2 en Argentina, sumando un total de 162.129 m² en Chile y 310.793 m² en Argentina. Si considera una ocupación máxima del 90% de las superficies, se ocuparía como botadero una superficie de 425.629 m².
- ◆ Acopios de tierras de relleno: Durante la Fase I (ampliación del túnel Caracoles y excavación de las galerías de emergencia) es necesario acopiar como relleno de falso túnel 4.081 m³ en Chile y 34.730 m³ en Argentina. Si se acopian en montón continuo de unos 3 m de altura media, ocupan una superficie de 1.360 m² y 11.576 m² respectivamente. La cantidad de materiales de relleno de falso túnel durante la Fase II (ampliación del Túnel Del Cristo Redentor), es inferior, por lo que se precisa de superficies menores para su acopio. En el lado chileno, se podrán emplear las mismas superficies empleadas durante la Fase I, mientras que en la Fase II se deberán emplear áreas al sur de la boca en la Fase I y en al norte en la Fase II.

Además, pueden aparecer fenómenos de compactación de suelo debido a la circulación de vehículos y maquinaria por tramos de nuevos viales de acceso a la obra o a instalaciones fuera de la obra, como empréstitos y botaderos.

Es necesario que todas estas actuaciones se ubiquen en zonas con un uso de suelo inexistente y sin valor ecológico relevante.

Tanto empréstitos como botaderos han sido situados en áreas anteriormente utilizadas como empréstito o empréstito y botadero, por lo que cumplen esta medida. Todos ellos poseen también caminos de acceso. En cualquier caso, estas zonas no se pierden como recurso, puesto que su superficie queda libre para otros usos, incluido el ecológico una vez utilizados.

Para situar los acopios de tierras para el relleno pueden ser utilizados los empréstitos y botaderos ubicados junto a ambos lados, este y oeste, de los túneles. Se trata de superficies amplias, suficientes para albergar estas cantidades. Estos acopios son de carácter temporal, lo que le restaría magnitud al posible impacto generado.

Respecto a las plazas de obra, deben situarse junto a la boca del túnel. En el lado argentino no hay ningún problema, puesto que las entradas a los túneles se encuentran junto a una amplia zona degradada, tanto al norte como al sur, que puede utilizarse para este fin. En el portal chileno el terreno es más abrupto y queda menos espacio para disponer las instalaciones. Es probable que en primer lugar se deban realizar algunas obras de adaptación, como el relleno del botadero B-6, cuya superficie, una vez terraplenada, puede albergar parte de las instalaciones temporales. Al igual que las zonas de acopio de tierra para rellenos, se trata también de una ocupación temporal.

Se deben adoptar medidas de señalización y vallado de obra con el fin de restringir al máximo el posible impacto ocasionado. Además, una vez finalizado el uso de cada una de las zonas, se deberá limpiar de restos de obra y residuos. Tiene un carácter temporal, puesto que tras las obras, el uso del suelo podrá volver a su estado actual.

Considerando, como ya se ha indicado, el deterioro que presentan los suelos de las áreas seleccionadas, que determina que sus características no se corresponden con la de los suelos primigenios, permiten considerar el impacto como de carácter negativo, de extensión parcial, directo, permanente, a corto plazo, simple, reversible y recuperable, y de magnitud **COMPATIBLE**.

4.3.1.4.2. Contaminación por derrames RILES o sustancias peligrosas

Respecto al riesgo de derrame o vertido accidental, la contaminación del suelo por lixiviados y derrames que se infiltran en el suelo se puede producir como consecuencia de:

- ◆ Derrames accidentales de maquinaria de obra, por toda la zona de obras.
- ◆ Operaciones de mantenimiento de maquinaria en lugares inapropiados (el mantenimiento de la maquinaria se realizará solamente en los lugares de la obra destinados para esta labor, o en talleres externos autorizados).

- ◆ Operaciones de limpieza de maquinaria y utensilios, también en lugares no impermeabilizados.
- ◆ Acopios de materiales y residuos de obra contaminantes en lugares inapropiados o sin un aislamiento adecuado del suelo.
- ◆ Inadecuado mantenimiento de la ubicación de almacenaje temporal de RILES.

Debido a la gran capacidad contaminante de algunas sustancias como aceites o carburantes, todos estos impactos son significativos, aunque se produzcan de manera localizada.

El riesgo de derrame o vertido accidental existe en la totalidad de la plaza de obra, pero se concentra en los parques de maquinaria, talleres, y almacenamiento temporal de RILES.

Para evitar estos derrames, es fundamental la formación de los trabajadores, el establecimiento de normas respecto al uso de maquinaria, sustancias peligrosas y RILES, programas de inspección y un protocolo de actuación ante derrames accidentales.

Además, será conveniente que toda la zona de acopio de materiales con sustancias peligrosas, parque de maquinaria, puntos de suministro de combustibles, talleres y especialmente el punto de almacenaje de RILES, se sitúen sobre suelo impermeabilizado mediante losa de hormigón o geotextiles adecuados. Una vez finalizadas las obras, se procederá al desmantelamiento de las mismas, retirando los elementos extraños, y procediendo a la restauración de la zona afectada.

El impacto sobre la edafología derivado del riesgo de contaminación por derrames de sustancias peligrosas se valora como negativo, directo, permanente, a corto plazo, acumulativo, irreversible, recuperable e irregular, y de magnitud **MODERADA**, lo que obliga a la correcta adopción de medidas mitigatorias.

4.3.1.5. Geomorfología

Las acciones del Proyecto que pueden dar lugar a cambios en el relieve y la geomorfología son:

- ◆ Posibles explanaciones realizadas en el parque de obra o instalaciones de faena.
- ◆ Excavación y relleno en falso túnel.
- ◆ Botaderos
- ◆ Empréstitos.

Respecto a las actuaciones de movimiento de tierra cerca de los portales, en el lado argentino la situación proyectada del relieve varía un poco respecto a la situación actual, pero los acabados en talud se proyectan para que no se desencadenen procesos de erosión o cualquier otro problema. De todas formas, se deberá vigilar, a lo largo del tiempo de la obra, y también en la fase de operación de los túneles, que los taludes creados se mantienen estabilizados, y de lo contrario, establecer las medidas de mitigación adecuadas.

El impacto sobre la geomorfología derivado de la creación de nuevos taludes en los portales del túnel se valora como negativo, directo, permanente, a corto plazo, acumulativo, irreversible, recuperable y continuo. Su magnitud es **MODERADA**, por lo que se requieren medidas mitigadoras, que consistirán en un adecuado diseño de los portales.

Respecto a los botaderos y empréstitos, pueden aparecer problemas por una mala gestión en el aprovechamiento de los materiales y en el relleno de tierras. En ambos casos existe el riesgo de crear taludes de mayor pendiente a la admitida por el tipo de depósito, con el problema de erosión y arrastres de tierras hacia cursos de agua y carreteras, o de superar la altura de los terrenos colindantes. Se pueden ocasionar puntos de acumulación de agua sin drenaje, y alteraciones estéticas de las formas del relieve.

Será necesario, antes del comienzo de la obra, realizar un Proyecto de cada uno de los empréstitos y botaderos que se prevean utilizar, con el fin de que al finalizar las obras se consiga un acabado del relieve que realice un buen desagüe de las precipitaciones, sin procesos erosivos, y con formas acordes con las de los terrenos circundantes. Este plan de obra es especialmente necesario en el caso de aquellos empréstitos que vayan a ser utilizados también como botaderos.

El impacto sobre la geomorfología derivado del uso de empréstitos y botaderos se valora como negativo, directo, permanente, a corto plazo, acumulativo, irreversible, recuperable e irregular, y de magnitud **MODERADA**, lo que implica que se deben establecer las medidas de mitigación adecuadas.

4.3.1.6. Hidrología

Los posibles impactos sobre la hidrología de la zona son de dos tipos:

- ◆ Afección a ríos y/o al régimen de escurrimiento de precipitaciones.
- ◆ Contaminación por sólidos en suspensión o RILES.
- ◆ Contaminación por drenajes ácidos en los botaderos de restos de excavación.

4.3.1.6.1. Afección a ríos y/o al régimen de escurrimiento de precipitaciones

Botaderos y empréstitos

Se puede afectar a los cursos de agua debido al relleno de los botaderos que se encuentran cerca de los ríos (B-3 y B-4 en el lado chileno y B-1 y B-2 en el lado argentino). La fuente de los posibles impactos es la consecuencia de los impactos descritos para la geomorfología: la erosión de nuevos taludes, creados por relleno o excavación, puede descargar tierras y materiales rocosos en los cursos de agua. Como consecuencia puede producirse turbidez en el agua, modificaciones en los canales del cauce, o encharcamientos.

Además, dos de los botaderos del lado chileno, B-3 y B-4 están situados el lado noroeste del río Juncalillo, cuyo curso debe cruzarse para acceder al mismo. Aunque existen caminos a ambas zonas, estos están interrumpidos justo en el cruce del canal del río. Para el uso de estos botaderos se deberán fabricar sendos pontones de paso sobre el río, que eviten el paso de la maquinaria por el cauce, lo que alteraría no solo el relieve del cauce, sino también la vegetación asociada.

Tomas de agua

Además de los empréstitos y botaderos, la instalación de tomas de agua para provisión de obra tanto en el lado chileno como en el argentino, pueden dar lugar a la alteración de los márgenes de los cursos de agua y de su vegetación. La ubicación de estas tomas temporales se ha descrito en el punto 2.10. Provisión de agua para las obras dentro de la descripción del Proyecto. En el lado argentino se sitúa en el río Cuevas, mientras que en el chileno se proponen dos: una en el Juncalillo y otra en una quebrada cercana a la entrada del túnel. En ambos lados se sitúa aguas arriba, de forma que no sea necesario el uso de bombeo. Se colocará una conducción temporal que servirá para llevar los depósitos del parque de obra. Para minimizar los efectos ambientales de esta acción será necesario que tanto el punto de toma como el camino de acceso a la misma sea inspeccionado previamente por un especialista ambiental, que seleccione puntos de toma y accesos sin vegetación de interés, utilizar siempre el mismo acceso a la toma, extremar las precauciones al introducir la toma en cauce con el fin de no producir turbidez o alteración del lecho, y retirar cualquier resto de tubería o cualquier otro material una vez finalizadas las obras. Además, estas tomas requerirán el permiso previo de la autoridad responsable de aguas.

El impacto sobre los ríos y arroyos derivado del uso de empréstitos y botaderos, así como de las tomas de agua, se valora como negativo, directo, temporal, a corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable e irregular, y de magnitud **MODERADA**, lo que implica que se deben establecer las medidas de mitigación adecuadas.

Las medidas de mitigación consisten en una adecuada planificación de empréstitos y botaderos, la colocación de pontones de paso adecuados si se precisa del uso de los botaderos B-3 y B-4 y la monitorización de las tomas de agua, toma de precauciones y restauración final de las mismas.

4.3.1.6.2. Contaminación por RILES

El origen de este impacto es el mismo que se ha descrito al hablar de la contaminación de suelos: los derrames accidentales de sustancias peligrosas o RILES en las plazas de obra, o por goteos de los vehículos.

Ya que las zonas de ubicación para las plazas de obra se sitúan al menos a 50 m del punto más cercano a los cauces del río Juncalillo o el río Las Cuevas (lado chileno y argentino respectivamente), solo llegarían a afectar las aguas los derrames de grandes proporciones debidos a accidentes que darán lugar a la activación de los protocolos de emergencia. Derrames de menor envergadura serán absorbidos por el suelo.

Las medidas de mitigación son similares a las descritas para evitar la contaminación de los suelos: formación de los trabajadores, establecimiento de normas respecto al uso de maquinaria, sustancias peligrosas y RILES, programas de inspección y un protocolo de actuación ante derrames accidentales.

Existen además dos fuentes de potencial contaminación de las aguas:

- ◆ Aguas servidas del campamento de obra. En las inmediaciones del parque de obras no existen redes de alcantarillado, por lo que se deberá ubicar una planta de depuración móvil de capacidad adecuada al número de personas que trabajen en la obra.
- ◆ Aguas procedentes del interior del túnel, que durante las obras pueden emerger contaminadas con restos de lodos y hormigones. Se precisará que estas aguas pasen por un sistema de decantación, que puede ser provisional o definitivo para que sea utilizado también en la fase de operación.

El impacto sobre la hidrología derivado del riesgo de contaminación por derrames de sustancias peligrosas se valora como negativo, directo, temporal, a corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable e irregular, y de magnitud **MODERADA**, lo que obliga a la correcta adopción de medidas mitigatorias.

4.3.1.6.3. Contaminación por drenajes ácidos en los botaderos de restos de excavación.

Cuando las rocas excavadas contienen sulfatos y otros elementos que pueden dar lugar a ácidos en contacto con el agua, la puesta en un botadero de los materiales disgregados puede dar lugar a que las aguas de lluvia o escorrentía, penetrando en el interior del botadero produzcan arrastres y lixiviados ácidos (Drenaje ácido de Roca, DAR). Estos lixiviados ácidos pueden contaminar los suelos y las aguas del entorno.

Tal como se expone en el Inventario Ambiental, se ha realizado una caracterización hidrogeológica de las aguas que drenan las rocas en las que está insertado el Túnel. Como resultado, se obtiene que el actual pH de las aguas de infiltración de los túneles oscila entre 7,0 y 8,3, por lo que puede descartarse la existencia de materiales susceptibles de generar drenaje ácido de roca (DAR) y, con ello, generar este tipo de problemas en los botaderos de sobrantes. Por otro lado, los botaderos que se forman son de escasa relevancia, por lo que, en el remoto caso de aparición de DAR, es difícil que la concentración de contaminantes en los lixiviados llegue a ocasionar acidificación en las aguas fluviales, o problemas en la flora y fauna cercana.

Sin embargo, será conveniente establecer medidas de seguimiento y control ante la posibilidad de su ocurrencia.

4.3.1.7. Hidrogeología

4.3.1.7.1. Contaminación por RILES

Debido a que la contaminación de suelos y aguas superficiales puede llegar por infiltración a las aguas subterráneas, los impactos debidos a RILES y otras sustancias son similares a los descritos para el factor hidrología y precisan de las mismas medidas de mitigación.

El impacto sobre la hidrogeología derivado del riesgo de contaminación por derrames de sustancias peligrosas se valora como negativo, directo, temporal, a corto plazo, acumulativo, irreversible, recuperable e irregular, y de magnitud **MODERADA**, lo que obliga a la correcta adopción de medidas mitigatorias.

4.3.1.7.2. Afección a acuíferos por excavación

Durante la extracción de áridos y materiales naturales necesarios para la obra, podría llegarse al nivel freático en los empréstitos denominados E-2 (lado chileno) y E-1 y E-2 (lado argentino).

Al ponerse al descubierto la capa freática se formarán encharcamientos, y es más fácil contaminar el acuífero, puesto que no posee la capa de material filtrante que la protege.

Para evitar este riesgo, se debe dejar un margen de precaución al operar en los empréstitos situados junto a los ríos, sin llegar a agotar el material sobre el nivel freático. Esto es sencillo si se toman las medidas preventivas adecuadas, que consisten en realizar una adecuada planificación de su explotación. En el caso de que se llegue por error a la capa freática, se deberá cubrir rápidamente con material procedente de otras zonas del mismo empréstito, para evitar cuanto antes la formación de una lámina de agua.

El impacto sería de extensión puntual, directo, permanente, acumulativo, a corto plazo, reversible y recuperable, y de magnitud **MODERADA**, por lo que se deberán adoptar medidas mitigatorias.

4.3.1.8. Glaciares

Tal como se indica en el apartado 3.6.3. de este documento, los glaciares más cercanos del área se sitúan a cotas más elevadas que las entradas del Túnel Caracoles, en áreas en las que no existen posibilidades de afección directa por las obras. Concretamente, los tres glaciares más cercanos se están a distancias de 615, 492 y 484 m en línea recta, a través de la roca del macizo atravesado por el Túnel.

Con el objeto de estudiar la posible afección a estas estructuras de hielo por las vibraciones ocasionadas por las voladuras en la fase de obras, se ha realizado el cálculo de las aceleraciones producidas y su propagación a través de las rocas, en función de su naturaleza. Debido a que no existen criterios estandarizados para evaluar la afección a los glaciares, se ha tomado como referencia los umbrales de velocidad límite más estrictos aplicables a estructuras, de cara a salvaguardar su integridad. Aplicando la norma sueca Swedish Standard SS 4600 48 66, el valor máximo recomendado para la velocidad de partícula para el caso más desfavorable, es decir, edificios históricos en estado precario, y materiales de construcción de baja calidad, es de 4,39 mm/s.

Los cálculos realizados para valorar esta velocidad medida, y los criterios empleados, se exponen con detalle en el **Anexo 5** de este documento. Para el cálculo se ha tenido en cuenta la forma de excavación más agresiva (utilizando explosivos), el consumo de explosivos, la amortiguación debida a la distancia y la naturaleza de la roca.

Además, se ha realizado una estimación de las velocidades de los movimientos naturales de la zona para comparar sus posibles efectos sobre los glaciares con las de los movimientos debidos a las voladuras. El área está encuadrada en una zona sísmica 2, según el Manual de Carreteras de Chile. La aceleración máxima para esta zona, reducida por el factor correspondiente a los materiales rocosos atravesados, es de 0,36 g. Para el sismo máximo previsto para un periodo de retorno de 475 años se obtendría una velocidad máxima de partícula de unos 168 mm/s, mientras que un sismo no apreciable (de magnitud I en la escala de Mercalli) puede dar lugar a velocidades de 0,80 mm/s.

Las conclusiones más importantes son las siguientes:

- ◆ El valor máximo que se obtendría con las voladuras para la ampliación del Túnel Caracoles es de 0,28 mm/s, unas 15 veces inferior al valor máximo fijado para la protección de estructuras en el caso más desfavorable, que es de 4,39 mm/s. La excavación en el Túnel Del Cristo Redentor es de menor importancia.
- ◆ La velocidad máxima para un sismo de grado menor, como los que suceden con frecuencia en la zona, producen velocidades de 0,80 mm/s, sin que lleguen a ser siquiera apreciables y sin que perturben el estado aparente de los glaciares de la zona. Las velocidades máximas calculadas para las explosiones de voladura del Túnel Caracoles están por debajo de este valor.

Por lo tanto, es descartable que las voladuras para la construcción del túnel produzcan movimientos que se puedan apreciar en la superficie en la que se sitúan los glaciares, y por tanto, **no se esperan efectos negativos en estas formaciones.**

No obstante, y teniendo en cuenta la protección legal que ambos países prestan a los glaciares, por su interés paisajístico y ecológico y como reservorio de agua, se propone como medida de prevención el seguimiento de los movimientos en superficie originados por las voladuras en las proximidades de los tres glaciares más próximos a los túneles, que se ubican en la parte chilena. Para ello se ha contemplado la correspondiente partida presupuestaria.

4.3.1.9. Vegetación

En el punto 4.3.4. en el que se describen los impactos potenciales sobre edafología, se han enumerado las superficies de afección del Proyecto. Todas las superficies afectadas se ubican sobre zonas sin vegetación, o con una vegetación muy empobrecida, por lo que se considera que la obra, tal como está proyectada, y siguiendo las medidas precautorias descritas, tendrá muy poca afección a la vegetación de la zona.

Para reducir a mínimos esta afección, será necesario que empréstitos, botaderos, plazas de obra y resto de instalaciones auxiliares de la obra se ubiquen siempre en zonas degradadas, tal como se indica en el Plano de Zonas Restringidas del Anexo de Cartografía.

Para situar cualquier instalación auxiliar fuera de las zonas admisibles se deberá solicitar un permiso a la dirección ambiental de la obra, justificándose la ausencia de efectos ambientales o sociales negativos de la actuación, y comprometiendo la aplicación de las medidas mitigadoras necesarias.

Por otro lado, es posible la afección indirecta a la vegetación circundante a las zonas de ocupación de la obra de las siguientes formas:

- ◆ Cubrición de polvo debido a los trabajos cercanos de excavación o depósito de materiales. Las posibles zonas afectadas deberán ser limpiadas con agua.
- ◆ Por la ocupación, por parte del personal de la obra, de áreas fuera de los recintos del campamento o el parque de obras. Se deben disponer de carteles indicando que no se debe salir de los recintos, y éstos deberán tener la amplitud adecuada.

El impacto sobre la vegetación se valora como negativo, directo, temporal, a medio plazo, acumulativo, reversible, recuperable e irregular, y de magnitud **COMPATIBLE**.

4.3.1.10. Fauna

Tal como se comenta en el punto 4.3.4. en el que se describen los impactos potenciales sobre edafología, las superficies de afección del Proyecto se ubican sobre zonas sin vegetación, por lo que solamente si se emplean zonas de vegetación natural, o si se produce una gran afección a ríos se podrán eliminar o menguar los biotopos de las especies de la zona. Este impacto no se considera significativo.

Respecto a las molestias debido al tránsito de vehículos o al ruido de la obra, se debe tener en cuenta que la fauna de la zona está habituada a la presencia de la carretera. El aumento momentáneo de los niveles sonoros debido a las operaciones de la obra puede alertar a la fauna, pero este ruido se produce en un entorno muy limitado, por lo que se estima que es **NO SIGNIFICATIVO**.

4.3.1.11. Paisaje

La grandiosidad escénica de los parajes andinos hace que el paisaje de la zona sea un factor muy destacable, y cualquier alteración en el mismo, un grave impacto ambiental. La propia opción de carretera en túnel frente a otras posibilidades técnicas como la apertura de taludes o la construcción de la carretera sobre la montaña hace que el paisaje se vea afectado solamente de forma local, conservando su naturaleza en el conjunto del territorio.

Las alteraciones al paisaje que se producen durante la obra se deben a la presencia de los obradores y sus instalaciones auxiliares, a los frentes de obra abiertos en la superficie y a los empréstitos y botaderos.

La temporalidad de los trabajos y la localización de los mismos junto a zonas ya alteradas como son las bocas del túnel minimiza este impacto. De todas formas, se pueden llevar a cabo medidas de mitigación preventiva de estos impactos manteniendo limpias y en orden todas las zonas de obra, y realizando vallados de ocultación en los obradores, los campamentos y en general todas las instalaciones auxiliares.

Por otro lado, tanto las áreas en las que se prevé la ubicación de los obradores, como las detectadas como empréstitos y botaderos, presentan residuos sólidos consistentes en escombros, residuos de áridos, restos de metales y otros residuos variados. Antes de la ocupación de estas zonas por la obra, estos residuos deberán ser seleccionados, separando aquellos consistentes en tierras limpias, que se podrán integrar con las tierras a botadero de las excavaciones de la obra, y el resto, que deberán ser retirados a un botadero autorizado.

El impacto sobre el paisaje se considera negativo, directo, temporal, a corto plazo, acumulativo, irreversible, recuperable e irregular, y de magnitud **MODERADA**, por lo que requiere la aplicación de las medidas correctoras mencionadas, sobre todo, en las bocas de los túneles y en empréstitos y botaderos.

4.3.1.12. Medio Socioeconómico

4.3.1.12.1. Efectos en el empleo

Durante las obras es muy probable que se requiera la contratación de personal de las poblaciones más cercanas a los túneles, generando empleos a nivel local. Este impacto se considera **POSITIVO**.

El efecto apenas se dejaría notar en las poblaciones más cercanas (Las Cuevas, Puente del Inca, y Los Penitentes en el lado argentino y El Portillo en el lado Chileno), puesto que los habitantes de estas localidades ya están establecidas en la zona por motivo de trabajo, como es la atención a actividades turísticas, las instalaciones militares, o mantenimiento del peaje y la carretera. Será en las poblaciones más alejadas, pero con un número mayor de habitantes donde se producirá este efecto positivo: Uspallata, Mendoza en Argentina o Los Andes en Chile.

4.3.1.12.2. Seguridad y salud comunitaria

El Proyecto en la etapa de construcción generará impactos sociales negativos temporales debido a la exposición al ruido y al material particulado generado por el incremento del tráfico y la congestión vehicular que se producirá durante los cortes en el Paso.

Además se generarán riesgos de accidentes por el tránsito de vehículos pesados y el transporte de materiales peligrosos y por el corte temporal del paso de vehículos durante los trabajos de voladuras. También los frentistas de obra estarán expuestos a riesgos de accidentes como atropellos, daños a la propiedad privada e impactos negativos a su economía por la reducción de servicios turísticos durante los bloqueos y cortes de tránsito en la vía.

La población más cercana a las obras es la pequeña localidad de Las Cuevas, en el lado argentino, con unos 10 habitantes y situada a unos dos kilómetros del portal del túnel. La distancia hace que sus habitantes no se vean afectados por el ruido de las obras. Sin embargo, si notarán el tránsito de camiones desde y hacia el empréstito/botadero 2 del lado argentino, situado a unos 6 km de la entrada del túnel, por lo que será necesario extremar las precauciones de paso en las inmediaciones.

Al inicio del estudio, se localizó un posible botadero muy cerca de la localidad de Las Cuevas, entre las edificaciones existentes y el río, que se desechó precisamente para evitar excesivas molestias a la población.

Por otro lado, tanto Las Cuevas, como las poblaciones algo más alejadas (Puente del Inca, Los Penitentes, y El Portillo se verán beneficiados por la presencia del personal de la obra, propiciando un aumento en las pernoctaciones en los alojamientos turísticos fuera de la temporada de esquí, y una mayor afluencia a los establecimientos de restauración.

El pequeño restaurante ubicado junto al Peaje, en la entrada argentina al túnel sí podrá notar los ruidos de las obras del túnel, y el aumento de las molestias por el tráfico de vehículos pesados, aunque debido a su ubicación, la situación actual es que sufre el ruido de la carretera de forma habitual. Sin embargo, podrá verse especialmente beneficiado por un aumento en las comidas servidas, debido a la presencia del personal trabajador, ya sea de forma puntual, o llegando a acuerdos con la empresa contratista. Será preciso establecer medidas que minimicen las molestias por ruidos y tránsito de vehículos en las inmediaciones de este establecimiento.

En su conjunto, se considera un impacto **COMPATIBLE**, si bien será necesario establecer algunas medidas de precaución para no ocasionar efectos negativos por ruidos y molestias por tránsito. La gestión de los riesgos y potenciales impactos serán abordados en el Plan de Seguridad y Salud Comunitaria dentro del capítulo 6. Plan de Manejo Ambiental.

4.3.1.12.3. Afección por polvorines y voladuras

Esta afección ha sido identificada en el Análisis de impactos ambientales complementarios del Programa de Estructuración del Corredor Internacional Paso Cristo Redentor – Túnel Caracoles, Mendoza, Argentina, que se adjunta como **Anexo 11**.

El impacto de las voladuras sobre la estabilidad de los glaciares se analiza en el ítem 4.3.1.8, concluyendo que se descarta que las voladuras para la construcción del túnel produzcan movimientos que se puedan apreciar en la superficie en la que se sitúan los glaciares por lo que no existen posibilidades de afección directa por las obras.

En esta sección se identifican los impactos potenciales de la inadecuada ubicación del polvorín, los riesgos del transporte de explosivos y los riesgos de los trabajos de voladuras.

Una inadecuada selección del sitio para la habilitación del Polvorín del Proyecto generará condiciones de riesgo a la seguridad para trabajadores, frentistas y eventualmente para los turistas que visitan la zona del Cristo Redentor o los que pasan por esta zona.

El transporte de explosivos también es una actividad de alto riesgo por lo que resulta fundamental reducir los riesgos de incendio, detonación, robo y manipuleo por personas no autorizadas para evitar accidentes con consecuencias fatales.

Los trabajos de voladura son considerados de alto riesgo, por la gravedad de las lesiones que puede ocasionar con consecuencias muy graves a fatales que afectan al trabajador que manipula la carga y a las personas, equipos e instalaciones que se encuentran alrededor. La manipulación de explosivos tiene una regulación específica para reducir los riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores, sin embargo, los accidentes con explosivos se producen por lo general por actos inseguros de los trabajadores, que por condiciones inseguras.

De producirse un accidente en el Polvorín o durante el transporte de los explosivos, se generaría un potencial impacto social negativo debido a que la población podría tener una percepción negativa de rechazo hacia el Proyecto ante el temor de que ocurra otro accidente.

Los riesgos y potenciales impactos serán gestionados a través del Plan de Gestión de Polvorines y Explosivos descrito en el Plan de Gestión de Polvorines y Explosivos dentro del capítulo 6. Plan de Manejo Ambiental.

4.3.1.12.4. Afección al tránsito rodado

Durante toda la duración de la obra, y especialmente durante la fase de excavación se pueden producir cortes o desvíos puntuales del tránsito rodado, tanto en el lado chileno como en el lado argentino. Esto propiciará tiempos de viaje más largos, lo que supondrá una molestia para el paso de personas y mercancías.

Por ello, el Contratista debe contemplar la puesta en marcha de un plan de contingencia para los desvíos de tránsito, que mantenga una determinada fluidez en el tránsito por el Túnel Del Cristo Redentor mientras se finalizan las obras en el Túnel Caracoles, y viceversa.

Por otro lado, el paso de vehículos pesados por las carreteras, especialmente si entran a la misma desde zonas embarradas, puede alterar el estado de los firmes, llenándolos de lodo y piedras que hacen difícil y peligroso el tránsito. Por este motivo, el Contratista debe establecer un plan de accesos a las zonas de obra de los portales, empréstitos y botaderos, que incluya la limpieza de las ruedas de los vehículos siempre que vayan a pasar de una zona embarrada a la carretera. Se incluirá también la revisión periódica del estado de la carretera en el entorno de la zona de obra y su limpieza en caso necesario.

El impacto sobre el tránsito se considera negativo, directo, temporal, a corto plazo, reversible, recuperable e irregular, y de magnitud **COMPATIBLE**.

4.3.1.12.5. Afección por residuos peligrosos

El desmontaje del Túnel Caracoles incluye la retirada de las estructuras del cobertizo y el revestimiento del túnel.

En un total de 533 m de longitud, el túnel presenta un sistema de impermeabilización a base de placas onduladas de fibrocemento.

Las fibras de refuerzo del fibrocemento empleado actualmente en la construcción contienen fibra de vidrio y otros elementos inocuos, pero el primer fibrocemento empleado llevaba fibras de amianto/asbesto, un elemento fuertemente carcinógeno para el ser humano.

El uso de amianto/asbesto fue prohibido definitivamente en Chile en julio del año 2001 y en Argentina en septiembre del mismo año.

Hasta su prohibición se continuó utilizando como material de construcción, por lo que es muy probable que las placas de fibrocemento del revestimiento del Túnel Caracoles contengan este elemento peligroso.

La retirada del fibrocemento con asbestos en estado friable (material en mal estado de conservación, que se rompe fácilmente liberando fibras de asbesto al ambiente) precisa de autorización administrativa previa, y solo puede ser realizada por agentes autorizados, normalmente empresas especializadas en la retirada, manejo y transporte de este tipo de residuos, que cuentan con equipaciones adecuadas.

La retirada no controlada puede ocasionar la puesta en el ambiente de fibras de asbesto, con el evidente riesgo para las personas que se encuentran en las cercanías, es decir, los propios trabajadores de la obra.

El riesgo para la población que supondría la retirada no controlada de este material varía en función de la disposición de los residuos en el ambiente.

Se estima que debe retirarse un total de 7.462 m² de placas de fibrocemento, unas 90 toneladas, que ocupan un volumen aproximado de 70 m³.

El impacto sobre las personas de la retirada de este material peligroso se considera negativo, directo, permanente, a largo plazo, irreversible, irrecuperable e irregular, y de magnitud **MODERADO**, por lo que se deberán establecer medidas de mitigación preventiva, consistentes en un desmontaje y retirada autorizada y adecuada de estos restos.

4.3.1.12.6. Seguridad y salud ocupacional de los trabajadores

Esta afección ha sido identificada en el Análisis de impactos ambientales complementarios del Programa de Estructuración del Corredor Internacional Paso Cristo Redentor – Túnel Caracoles, Mendoza, Argentina, que se adjunta como **Anexo 11**.

Las actividades del Proyecto son consideradas de alto riesgo y requieren de experiencia y competencias para su ejecución. La ejecución de estas actividades por parte de trabajadores nuevos, inexpertos o trabajadores antiguos con exceso de confianza, los expone a sufrir accidentes graves e incluso fatales. Por otro lado, las condiciones de trabajo también son un factor de riesgo importante que requieren una identificación y análisis temprano para identificar las medidas de prevención o control a aplicar.

Los actos inseguros y las condiciones inseguras de los ambientes de trabajo podrían tener un impacto negativo significativo en la seguridad y salud de los trabajadores, afectando no solo a trabajadores sino a los frentistas de la obra. Los riesgos y potenciales impactos serán abordados mediante el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud de los Trabajadores descrito en el capítulo 6. Plan de Manejo Ambiental.

4.3.1.12.7. Impactos transfronterizos

Esta afección ha sido identificada en el Análisis de impactos ambientales complementarios del Programa de Estructuración del Corredor Internacional Paso Cristo Redentor – Túnel Caracoles, Mendoza, Argentina, que se adjunta como **Anexo 11**.

La ejecución de las obras del Proyecto, generará impactos transfronterizos en la seguridad y salud de los usuarios del Paso Cristo Redentor. Durante la Fase 1, el túnel Caracoles se mantendrá cerrado durante las obras, las actividades de voladuras para la construcción de los túneles de conexión con el Túnel Cristo Redentor requerirán de cortes momentáneos en el paso de vehículos de Chile hacia Argentina y viceversa, y lo mismo ocurrirá durante la Fase 2, en la que se mantendrá cerrado el Túnel Cristo Redentor. El corte en el paso de los vehículos del lado chileno requerirá de la coordinación entre las Direcciones de Vialidad de Argentina y de Chile para reducir el riesgo de exposición de los usuarios de la vía a accidentes. Luego del trabajo de voladuras se producirán nubes de polvo al interior del túnel que podrían afectar a los usuarios del Túnel Cristo Redentor (Fase 1) y Caracoles (Fase 2), en ambos sentidos.

Estos impactos ambientales y sociales son de carácter negativo, temporal, puntual y de magnitud MODERADA, los cuales podrán gestionarse con las medidas de manejo ambiental y social del Proyecto. Además, se requerirá de la comunicación y coordinación continua entre la DNV de Argentina y de Chile, así como la coordinación de las actividades de los Contratistas que desarrollarán las obras tanto para el lado argentino como para el lado chileno.

Un aspecto relevante en la gestión de los riesgos e impactos ambientales, sociales y de seguridad del Proyecto, es lograr que ambos contratistas cuenten con Sistemas de Gestión Ambiental y Social estandarizados y compatibles en cuanto a las medidas de gestión a implementar y que los cronogramas de ejecución de obras sean paralelos

4.3.1.12.8. Comunidades indígenas

No existen Comunidades Indígenas en las proximidades del área de Proyecto. Por lo tanto, **no existe impacto ambiental**.

4.3.1.13. Patrimonio cultural

Elementos protegidos y patrimonio histórico

En las cercanías de las zonas de obra no existen elementos patrimoniales protegidos por la legislación.

Si existen sin embargo dos elementos con un interés histórico evidente: la estación de Caracoles, actualmente cerrada y en desuso, y el Camino del Inca, que sube hasta el paso de montaña desde Chile y baja por la ladera argentina. Tanto el comienzo del Camino del Inca, como la estación de Caracoles se encuentran muy cercanos a la entrada del Túnel Caracoles por el lado chileno.

La estación se ubica junto a la entrada chilena al Túnel Caracoles, muy cerca de la línea que uniría con la menor curvatura la carretera del Túnel Caracoles con la de R60. Por esta razón, se ha realizado un especial esfuerzo para diseñar una solución que evite su demolición.

Será necesaria su protección durante la fase de obras para que no se vea afectada, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada.

El inicio del tramo del Camino del Inca que sube desde el lado chileno hacia el monumento de Cristo Redentor se encuentra en las cercanías del portal chileno y queda muy cercano a la zona de ocupación temporal de la plaza de obra. Su acceso podría dificultarse durante las obras. Para evitarlo, se debe tener en cuenta a la hora del diseño de todas las instalaciones auxiliares y sus accesos, y en caso necesario, posibilitar un acceso temporal.

Por último, aunque durante la redacción del Proyecto no se han encontrado evidencias arqueológicas, cabe la remota posibilidad de encontrar nuevos hallazgos en las zonas de nueva excavación, como son los empréstitos. Con el fin de no dañar el patrimonio arqueológico, los Planes de Manejo deberán incluir un plan de actuación ante el hallazgo fortuito de ruinas, yacimientos o piezas de carácter histórico, arqueológico o paleontológico. Este plan debe darse a conocer especialmente a los maquinistas y resto de personal que deba trabajar en los empréstitos.

El impacto sobre los elementos protegidos y el patrimonio histórico se considera negativo, directo, permanente, a corto plazo, irreversible, irrecuperable e irregular, y de magnitud **COMPATIBLE**.

Elementos arqueológicos y paleontológicos

En el capítulo de Inventario Ambiental se mencionan los recientes hallazgos arqueológicos ubicados en las proximidades de las entradas a los túneles del Paso Internacional, de lo que se deduce que pueden existir otros restos de interés. Es difícil que la obra dañe estos elementos, puesto que todas las actividades exteriores se ubicarán suelos removidos, pero será necesario monitorear todos los trabajos de extracción de rocas. Este impacto se considera **COMPATIBLE**.

4.3.2. Efectos en la fase de operación

En la valoración de los impactos de la fase de operación se debe tener en cuenta que el Proyecto es la ampliación de túneles ya existentes, que ya se emplean para su uso de paso de vehículos. El Proyecto no prevé un aumento significativo del paso de vehículos, pero sí la mejora de las condiciones del paso y su seguridad. Los elementos del medio ya están siendo afectados por tanto por la presencia de la carretera y el paso de viajeros. Los impactos que se describen a continuación se producirán cuando finalice la Fase II del Proyecto, con la puesta en operación del Túnel Del Cristo Redentor, finalizando así la Refuncionalización del Paso Internacional.

4.3.2.1. Atmósfera y ambiente sonoro

Uno de los objetivos del Proyecto de Refuncionalización es la mejora del tránsito en el Paso Internacional. La ampliación del Túnel Caracoles y la mejora del Túnel Del Cristo Redentor y de los Centros de Control van a posibilitar un tránsito más fluido y sin retenciones en el interior de los túneles. Esto evitará la carga de contaminación que presenta en ocasiones el interior del Túnel Del Cristo Redentor.

Por otro lado, las estimaciones de uso de la carretera que se describen en el punto 3.11.5 del inventario ambiental, indican que se mantendrá la intensidad de tráfico actual para el año horizonte (2040). Teniendo en cuenta que el parque automovilístico evoluciona hacia mayores prestaciones con un menor consumo de combustible y más silenciosos, y al uso de vehículos eléctricos o híbridos, se prevé que tanto las condiciones atmosféricas como los niveles sonoros sean mejores que las actuales.

Se trata de un impacto **POSITIVO**, porque mejora las condiciones actuales.

4.3.2.2. Geología y geomorfología

Pueden ocasionarse impactos derivados del aumento de riesgos geológicos ocasionados por la presencia de los botaderos o los empréstitos, si en construcción no se ha asegurado la estabilidad de los materiales, o si se ha seleccionado un lugar en el que se puedan incrementar los riesgos ya existentes (aludes, corrimientos de tierra, etc.). Además, se pueden producir cambios en el relieve debido a la presencia de estos elementos secundarios de la obra.

Para la ubicación de empréstitos y botaderos se han seleccionado áreas previamente utilizadas con estos fines, ubicadas en el valle, pero fuera del cauce de los ríos y quebradas. Se han seleccionado varias zonas con el fin de no acumular un exceso de material en un solo punto, y repartir de esta forma los efectos en el territorio, en áreas capaces de acoger estos materiales sin dar lugar a inestabilidades ni correcciones excesivas del relieve. Por último, las medidas correctoras contemplan el dar un acabado morfológico acorde con las formas del relieve de las áreas circundantes.

Por estas razones se considera que la presencia de empréstitos y botaderos es un impacto de tipo **COMPATIBLE** con el medio.

4.3.2.3. Edafología, hidrología e hidrogeología

Actualmente, las aguas filtradas a lo largo del túnel desaguan directamente en ambas salidas del mismo, creando pequeñas zonas de encharcamiento sin drenaje a cada lado del túnel.

Debido a que las áreas cercanas a los túneles muestran abundantes restos de materiales de construcción abandonados y otros residuos, estas zonas encharcadas pueden contaminarse fácilmente con los residuos exteriores. Pero además actualmente las aguas de filtración, limpias, salen mezcladas con los restos de aceites y carburantes que se arrastran desde la plataforma de rodadura, y que son consecuencia de pequeños escapes de los vehículos que atraviesan el túnel.

Por otro lado, existe el riesgo de que, en caso de accidentes con vertido de combustibles o sustancias peligrosas, las aguas de filtración se mezclen con los combustibles, aceites o residuos peligrosos arrastrando los contaminantes hasta las zonas encharcadas y posibilitando su filtración hacia el suelo.

El Proyecto de ampliación del túnel incorpora dos mejoras importantes en este aspecto:

- ◆ La incorporación al túnel ampliado de un sistema de drenaje separativo, que independiza las aguas procedentes de la filtración a través de las paredes del túnel de los posibles residuos líquidos vertidos en pequeñas cantidades en el tránsito habitual, o en grandes cantidades en vertidos accidentales o accidentes viales. Los posibles vertidos líquidos en una canaleta ranurada que recorre el túnel longitudinalmente y son conducidos hacia sendos depósitos que estarán ubicados en las entradas a ambos portales. El sistema separativo de drenaje se describe con más detalle en punto 2.6.2.5. Las aguas de infiltración se interceptan mediante la protección de geotextil impermeable y las conduce hacia un conducto diferenciado de la canaleta ranurada del sistema de vertidos. Las aguas de infiltración son conducidas por gravedad hacia la entrada más cercana del túnel.
- ◆ La conducción de las aguas de infiltración hacia un desagüe bajo la carretera, que posibilita su llegada al río Las Cuevas en el lado argentino y al Juncalillo en Chile, evitándose las áreas encharcadas.

El impacto es **POSITIVO**.

4.3.2.4. Paisaje

El Proyecto modifica la apariencia externa del túnel, es decir los portales.

En el lado argentino, se desmonta el cobertizo del Túnel Caracoles, situando en su lugar un falso túnel cuyo final está abierto lateralmente, y que acaba en pico de flauta. La solución estética mejorará enormemente las condiciones visuales del entorno de la boca.

En el lado chileno, se rehace el muro exterior que remata los laterales de la entrada al Túnel Caracoles y su continuidad hasta la entrada del Túnel Del Cristo Redentor, con el objeto de unificar estéticamente el conjunto de los túneles.

Se trata de un impacto **POSITIVO**.

4.3.2.5. Medio Socioeconómico

La puesta en marcha de la ampliación del Túnel Caracoles mejorará el tránsito en la zona, y sobre todo, aumentará la seguridad y el confort en el Paso internacional.

Durante la fase de desmontaje se retirarán y llevarán a un gestor autorizado de residuos peligrosos las placas de fibrocemento del revestimiento del Túnel Caracoles, eliminando una posible fuente de contaminación por asbestos.

Se trata de un impacto **POSITIVO**.

4.3.2.6. Patrimonio cultural

Es deseable que, aprovechando el tratamiento estético del portal en su lado chileno se permita poner en valor los elementos de interés histórico Estación de Caracoles y Camino del Inca mediante cartelería adecuada.

Se trata de un impacto **POSITIVO**.

4.3.3. Matrices de Valoración de Impactos Ambientales

En la **Tabla 4.3.3.I** se presenta la Matriz de Valoración de Impactos Ambientales. Fase de Construcción y en la **Tabla 4.3.3.II** se presenta la Matriz de Valoración de Impactos Ambientales. Fase de Operación.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. Fase construcción						Categorización de Impactos negativos: Crítico:< -75; Severo: -50 a -75; Moderado: -25 a -49; Compatible: 0 a -24									
FACTORES AMBIENTALES Y POSIBLES AFECCIONES		Carácter	Intensidad	Extensión	Tipo	Duración	Acumulación	Sinergia	Momento	Reversibilidad	Recuperabilidad	Aparición	Peso parámetro ambiental	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
Atmósfera	Incremento de polvo, ruido y gases	Negativo	Media (4)	Puntual (1)	Directo (4)	Temporal (1)	Acumulativo (4)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Discontinua (1)	1	-22	Compatible
Niveles sonoros	Incremento de niveles sonoros	Negativo	Alta (6)	Puntual (1)	Directo (4)	Temporal (1)	Acumulativo (4)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Discontinua (1)	1	-23	Compatible
Geología	Singularidades geológicas y aumento de riesgos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esperado
Edafología	Pérdida del recurso suelo	Negativo	Baja (2)	Parcial (2)	Directo (4)	Temporal (1)	Simple (1)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Continua (4)	1	-21	Compatible
	Compactación	Negativo	Baja (2)	Parcial (2)	Directo (4)	Temporal (1)	Simple (1)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Continua (4)	1	-21	Compatible
	Contaminación por derrames	Negativo	Media (4)	Parcial (2)	Directo (4)	Permanente (4)	Acumulativo (4)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Irreversible (4)	Recuperable (1)	Continua (4)	1	-32	Moderado
Geomorfología	Cambios en el relieve. Portales	Negativo	Baja (2)	Puntual (1)	Directo (4)	Permanente (4)	Simple (1)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Irreversible (4)	Recuperable (1)	Continua (4)	1	-26	Moderado
	Cambios en el relieve. Botaderos y empréstitos	Negativo	Alta (6)	Extenso (4)	Directo (4)	Permanente (4)	Acumulativo (4)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Irreversible (4)	Recuperable (1)	Continua (4)	1	-36	Moderado

Tabla 4.3.3.I. (1 de 3).- Matriz de Valoración de Impactos Ambientales. Fase de Construcción.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. Fase construcción						Categorización de Impactos negativos: Crítico:< -75; Severo: -50 a -75; Moderado: -25 a -49; Compatible: 0 a -24									
FACTORES AMBIENTALES Y POSIBLES AFECCIONES		Carácter	Intensidad	Extensión	Tipo	Duración	Acumulación	Sinergia	Momento	Reversibilidad	Recuperabilidad	Aparición	Peso parámetro ambiental	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
Glaciología	Afección a glaciares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esperado (*)
Hidrología	Afección a ríos y régimen de escurrimiento	Negativo	Alta (6)	Puntual (1)	Directo (4)	Permanente (4)	Acumulativo (4)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Irregular (1)	1	-27	Moderado
	Contaminación por RILES	Negativo	Alta (6)	Parcial (2)	Directo (4)	Permanente (4)	Acumulativo (4)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Irregular (1)	1	-28	Moderado
	Contaminación por drenajes ácidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esperado
Hidrogeología	Contaminación	Negativo	Alta (6)	Parcial (2)	Directo (4)	Temporal (1)	Acumulativo (4)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Irregular (1)	1	-25	Moderado
	Afección a acuíferos por excavación	Negativo	Alta (6)	Puntual (1)	Directo (4)	Permanente (4)	Acumulativo (4)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Irregular (1)	1	-27	Moderado
Vegetación	Eliminación directa de vegetación	Negativo	Baja (2)	Puntual (1)	Directo (4)	Temporal (4)	Simple (1)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Irregular (1)	1	-20	Compatible
	Afección a vegetación circundante	Negativo	Baja (2)	Puntual (1)	Directo (4)	Temporal (4)	Simple (1)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Irregular (1)	1	-20	Compatible

Tabla 4.3.3.I. (2 de 3).- Matriz de Valoración de Impactos Ambientales. Fase de Construcción.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. Fase construcción						Categorización de Impactos negativos: Crítico: < -75; Severo: -50 a -75; Moderado: -25 a -49; Compatible: 0 a -24									
FACTORES AMBIENTALES Y POSIBLES AFECCIONES		Carácter	Intensidad	Extensión	Tipo	Duración	Acumulación	Sinergia	Momento	Reversibilidad	Recuperabilidad	Aparición	Peso parámetro ambiental	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
Fauna	Alteración o eliminación de biotopos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No Significativo
	Molestias a especies sensibles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No Significativo
Paisaje	Presencia de maquinaria e instalaciones	Negativo	Alta (6)	Puntual (1)	Directo (4)	Permanente (4)	Acumulativo (4)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Irreversible (4)	Recuperable (1)	Irregular (1)	1	- 30	Moderado
Socioeconomía	Empleo	Positivo													
	Población cercana	Positivo (**)													
	Afección por Residuos Peligrosos	Negativo	Alta (6)	Puntual (1)	Directo (4)	Permanente (4)	Acumulativo (4)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Irreversible (4)	Recuperable (1)	Irregular (1)	1	- 30	Moderado
	Tránsito rodado	Negativo	Baja (2)	Puntual (1)	Directo (4)	Temporal (4)	Simple (1)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Irregular (1)	1	- 20	Compatible
Patrimonio histórico y cultural	Afección a áreas de interés	Negativo	Baja (2)	Puntual (1)	Directo (4)	Temporal (4)	Simple (1)	Simple (1)	Corto plazo (4)	Irreversible (4)	Recuperable (1)	Irregular (1)	1	- 23	Compatible

(*) Se plantean medidas de monitorización.

(**) Aunque precisa medidas para que no aparezcan efectos negativos.

Tabla 4.3.3.I. (3 de 3).- Matriz de Valoración de Impactos Ambientales. Fase de Construcción.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. Fase operación						Categorización de Impactos negativos: Crítico:< -75; Severo: -50 a -75; Moderado: -25 a -49; Compatible: 0 a -24									
FACTORES AMBIENTALES Y POSIBLES AFECCIONES		Carácter	Intensidad	Extensión	Tipo	Duración	Acumulación	Sinergia	Momento	Reversibilidad	Recuperabilidad	Aparición	Peso parámetro ambiental	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
Atmósfera	Incremento de polvo, ruido y gases	Positivo													
Niveles sonoros	Incremento de niveles sonoros	Positivo													
Geología	Singularidades geológicas y aumento de riesgos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esperado
Edafología	Pérdida del recurso suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esperado
	Compactación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esperado
	Contaminación por derrames														
Geomorfología	Cambios en el relieve. Portales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esperado
	Cambios en el relieve. Botaderos y empréstitos	Negativo	Baja (2)	Extenso (4)	Directo (4)	Permanente (4)	Simple (1)	Simple (1)	Largo plazo (1)	Reversible (1)	Recuperable (1)	Continuo (4)	1	-23	Compatible
Glaciología	Afección a glaciares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esperado

Tabla 4.3.3.II. (1 de 3).- Matriz de Valoración de Impactos Ambientales. Fase de Operación.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. Fase operación					Categorización de Impactos negativos: Crítico: < -75; Severo: -50 a -75; Moderado: -25 a -49; Compatible: 0 a -24										
FACTORES AMBIENTALES Y POSIBLES AFECCIONES		Carácter	Intensidad	Extensión	Tipo	Duración	Acumulación	Sinergia	Momento	Reversibilidad	Recuperabilidad	Aparición	Peso parámetro ambiental	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
Hidrología	Afección a ríos y régimen de escurrimiento	Positivo													
	Contaminación por RILES	Positivo													
	Contaminación por drenajes ácidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esperado
Hidrogeología	Contaminación	Positivo													
	Afección a acuíferos por excavación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No esperado
Vegetación	Eliminación directa de vegetación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No Significativo
	Afección a vegetación circundante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No Significativo
Fauna	Alteración o eliminación de biotopos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No Significativo
	Molestias a especies sensibles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No Significativo
Paisaje	Presencia de maquinaria e instalaciones	Positivo													

Tabla 4.3.3.II. (2 de 3).- Matriz de Valoración de Impactos Ambientales. Fase de Operación.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. Fase operación					Categorización de Impactos negativos: Crítico: < -75; Severo: -50 a -75; Moderado: -25 a -49; Compatible: 0 a -24										
FACTORES AMBIENTALES Y POSIBLES AFECCIONES		Carácter	Intensidad	Extensión	Tipo	Duración	Acumulación	Sinergia	Momento	Reversibilidad	Recuperabilidad	Aparición	Peso parámetro ambiental	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
Socioeconomía	Empleo	Positivo													
	Población cercana	Positivo													
	Afección por Residuos Peligrosos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tránsito rodado	Positivo													
Patrimonio histórico y cultural	Afección a áreas de interés	Positivo													

(**) Aunque precisa medidas para que no aparezcan efectos negativos.

Tabla 4.3.3.II. (1 de 3).- Matriz de Valoración de Impactos Ambientales. Fase de Operación.

4.4. PROCEDIMIENTOS PARA CONOCER EL GRADO DE ACEPTACIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Atendiendo por un lado a las políticas de acceso a la información del BID, como a la normativa de evaluación de impactos ambientales de la provincia de Mendoza, Argentina, ha sido llevada a cabo una Consulta Pública Significativa (CPS) entre los meses de marzo y abril de 2018.

La CPS ha sido llevada cabo por la empresa Environmental Resources Management (ERM) en nombre del BID y con la colaboración de la DVN.

Como resultado, ha sido elaborado el documento denominado ***Significativa del Proyecto Refuncionalización del Túnel Caracoles-Programa Corredor Cristo Redentor, Mendoza, Argentina.***

En el presente apartado, se realiza un resumen del proceso de la CPS y sus resultados. Las medidas correctoras que tiene en cuenta esta Manifestación Ambiental han tenido en cuenta las conclusiones de la CPS.

4.4.1. Objetivos y metodología

Los objetivos específicos de la CPS han sido los siguientes:

- ◆ Identificar a las partes interesadas del proyecto;
- ◆ Realizar el mapeo de los potenciales afectados y de otras partes interesadas para capturar sus puntos de vista y percepciones sobre el Proyecto y el proceso de CPS;
- ◆ Conducir la CPS para exponer los riesgos y oportunidades del Proyecto, recopilar las inquietudes de las partes interesadas y tomarlas en cuenta para mejorar el Plan de gestión ambiental y social del Proyecto;
- ◆ Proponer canales de información oportunos y efectivos que permitan el intercambio de información y la retroalimentación continua entre el Proyecto y los potenciales afectados.

El proceso metodológico que se ha seguido para su realización ha tenido los siguientes pasos:

- ◆ Análisis de los Riesgos y Oportunidades del Proyecto.
- ◆ Identificación de las partes interesadas:
 - ◆ Desarrollo de una ficha de relevamiento inicial con preguntas destinadas a captar la percepción del Proyecto, conocer las redes de articulación de los habitantes y las instituciones, y las opiniones sobre la planificación de la CPS.
 - ◆ Relevamiento inicial de los residentes y comercios en las zonas cercanas con entrevistas guiadas a través de la ficha de relevamiento inicial.
 - ◆ Análisis de las partes interesadas.

- ◆ Segunda entrevista que complementa la anterior.
- ◆ Análisis de los resultados de las entrevistas.
- ◆ Organización de la Consulta Pública Significativa, con invitaciones escritas e información previa a las partes interesadas relevantes.
- ◆ Desarrollo de la reunión para la CPS, mediante exposición del Proyecto, recopilación de consultas y preocupaciones e información acerca de la gestión de consultas, quejas y reclamos.

4.4.2. Identificación de las partes interesadas

4.4.2.1. Relevamiento inicial y entrevistas iniciales

Las zonas de relevamiento inicial se definieron en base a la ubicación de los componentes auxiliares como los empréstitos, canteras y puntos de extracción de agua y a las actividades del Proyecto como el tránsito de maquinaria pesada, voladuras, movimientos de tierras, etc.

La DNV desarrolló una ficha de relevamiento inicial que se aplicó para la identificación de las partes interesadas localizadas a ambas márgenes del derecho de vía, entre el Peaje de la Villa de Las Cuevas, ubicado a pocos metros del ingreso al Túnel Del Cristo Redentor y hasta la zona de Los Penitentes y la localidad de Uspallata

En el relevamiento inicial se entrevistaron a 28 personas entre residentes y comerciantes ubicados en el área de influencia directa de las obras del Proyecto (Villa Las Cuevas y Los Penitentes). Las entrevistas fueron realizadas los días 7 al 9 de marzo del 2018.

En estas entrevistas se incluyeron cargos de la Dirección de Turismo Delegación Uspallata, Municipalidad de Las Cuevas, responsables y trabajadores de comercios y restaurantes, y centros de servicios, como enfermeros, docentes, etc. La mayor parte de los entrevistados residen en Las Cuevas o Puente del Inca, aunque algunos de ellos residen en Los Penitentes y Uspallata.

El análisis de las partes interesadas puede ser útil para administrar las expectativas de manera efectiva, al decidir los mecanismos de comunicación y coordinación que serán aplicados. Entre los principales aspectos a evaluar en el análisis están la posición respecto al Proyecto (Negativa, Neutra o Positiva) y la influencia que ejerce en el área de influencia (alta, media o baja).

La ficha elaborada para las entrevistas contiene 12 preguntas orientadas a captar la percepción de las partes interesadas en relación al Proyecto, conocer sus redes de articulación de los habitantes y las instituciones, las formas de canalizar sus reclamos, los aspectos que les preocupa o son relevantes del Proyecto, las sugerencias para reducir los riesgos e impactos negativos y potenciar los impactos positivos, y las opiniones sobre la planificación de la CPS.

Los resultados de las entrevistas y del relevamiento inicial, sirvieron para afinar la categorización de las partes interesadas relevantes y para planificar el proceso de la CPS.

Entre los días 14 y 15 de marzo del 2018, se realizó una segunda visita conducida por la DNV, el BID y ERM para complementar las reuniones y entrevistas con los actores relevantes del Proyecto con el fin de conocer su posición sobre el mismo e identificar los temas claves a ser abordados durante la CPS, identificar alternativas participativas para la atención de quejas y reclamos y oportunidades de mejora para las medidas de gestión ambiental y social del Plan de Acción Complementario del Proyecto.

4.4.2.2. Análisis de los resultados de las entrevistas

En general las personas entrevistadas se mostraron interesadas y contaban con algún conocimiento acerca del Proyecto, siendo este conocimiento mayor cuanto más cercanas geográficamente se encontraban a los túneles.

El resultado de las entrevistas ha sido favorable al proyecto. Todas las personas entrevistadas coincidieron en que el proyecto será beneficioso para la zona ya que, una vez finalizadas las obras, reducirá la cantidad de accidentes de tránsito, será fuente de generación de puestos de trabajo y favorecerá el turismo.

Los propietarios y trabajadores del local de comidas y tienda localizada frente al Peaje Las Cuevas, la familia Contreras, se identifican como los únicos actores relevantes que podrían experimentar afección directa por las actividades de las obras debido a que el predio que ocupa se localiza a menos de 500 metros de la entrada del túnel Caracoles.

Los actores relevantes localizados una distancia de 2 a 10 Km del área del Proyecto, no identifican a las actividades del Proyecto como potencial fuente de impactos a la seguridad, salud o medio ambiente. Sin embargo, identificaron como oportunidad de mejora para la gestión del Proyecto, que se mantenga una comunicación oportuna y efectiva de las actividades que serán ejecutadas como son los trabajos de voladuras, cortes y restricciones de paso en la vía, tránsito de maquinaria pesada y de materiales peligrosos. Además, indicaron que, durante la ejecución de las obras, será necesario reforzar la señalización de seguridad en la vía y el control de velocidad de los vehículos de carga y de transporte público internacional para reducir los riesgos de accidentes.

Los vecinos de Las Cuevas, que es el centro poblado más cercano al área del Proyecto, identificaron al Peaje de Las Cuevas administrado por la DNV como el sitio de referencia para hacer llegar sus inquietudes respecto a las posibles molestias que podrían ocasionar las obras del Proyecto.

Como parte del análisis, se identificaron seis categorías diferentes de partes interesadas: administración pública, organizaciones no gubernamentales, comunidades locales, medios de comunicación, sector privado, y grupos vulnerables. En todos los grupos, la posición frente al Proyecto es Positiva.

4.4.3. Organización de la CPS

Con el objeto de que una consulta pública sea significativa, es decir, efectivamente relevante debe incluir una serie de consideraciones para las actividades de participación. A continuación, se analiza su cumplimiento en el proceso de la CPS, proporcionando además sus datos organizativos:

- ❖ **Programación:** *Todas las formas de participación se llevarán a cabo de manera oportuna. Las invitaciones serán emitidas con antelación (se procurará que las invitaciones sean emitidas a través de cartas u oficios por lo menos dos semanas antes del evento), para asegurar que los interesados tienen la oportunidad participar sin interrupción en sus horarios personales. La programación de las reuniones de participación será planificada tomando en cuenta las restricciones de las partes interesadas y los días feriados locales, entre otros. Esta programación se efectuará consultando a las partes interesadas para asegurar su adecuación.*

En efecto, las invitaciones escritas fueron enviadas con una antelación de 2 semanas, y fueron entregadas a los actores relevantes con acuse de recibo. En la convocatoria se indicaba el objetivo de la reunión, la fecha, lugar y hora, y los temas a tratar. A la invitación se adjuntaron 2 hojas con un resumen de la Memoria Técnica del Proyecto. Para la adecuación de los contenidos de la exposición se tuvieron en cuenta las sugerencias de los interesados, obtenidas en las entrevistas previas. Los temas a tratar, según la notificación, eran los siguientes:

La CPS tuvo lugar el **día 26 de abril, a las 17h**. El día y la hora fueron seleccionados teniendo en cuenta los resultados del relevamiento inicial. Los temas tratados fueron los siguientes:

1. Detalles del Proyecto “Refuncionalización del Túnel Caracoles y Del Cristo Redentor” y principales intervenciones (obras) a realizar,
2. Beneficios asociados a la operación del Proyecto,
3. Partes involucradas y responsabilidades institucionales,
4. Esbozo del marco normativo aplicable y estándares de relevancia,
5. Principales impactos ambientales y sociales identificados,
6. Principales medidas de gestión,
7. Mecanismos existentes para atender a reclamos y solucionar conflictos.

- ◆ **Lugar:** *Todas las actividades de participación se llevarán a cabo en lugares de fácil acceso, y donde los asistentes puedan llegar sin mayor dificultad, costo o tiempo de viaje. Dichos lugares también deberán estar libres de asociaciones políticas o de otras índoles, para que las partes interesadas se sientan libres de participar abiertamente en las discusiones.*

Los resultados del relevamiento inicial y de las entrevistas realizadas, permitió identificar a la localidad de Las Cuevas (cerca al Peaje), como el lugar más adecuado para realizar la CPS. Concretamente, en el espacio denominado Campamento de la Dirección Nacional de Vialidad, Progresiva 1233,82.

- ◆ **Transporte:** *Cuando sea necesario, y según las circunstancias y condiciones, el Proyecto proveerá transporte para las actividades de participación.*

No ha sido necesario proveer transporte para realizar la CPS.

- ◆ **Adecuación Cultural:** *Todas las formas de participación de las partes interesadas en las actividades, serán diseñadas para satisfacer las necesidades de los beneficiarios, con el fin de garantizar que todos tengan la oportunidad de participar de manera libre e informada.*

A lo largo del documento elaborado por ERM se comprueba la idoneidad del proceso de participación diseñado para el público involucrado.

- ◆ **Idioma:** *En todos los casos, las actividades se llevarán en español usando una terminología simple (no-técnica y concisa) y herramientas efectivas de comunicación (incluyendo alternativas verbales, basadas en imágenes o de otro tipo, de formato escrito). Esto asegura que todos los participantes tengan la oportunidad de entender la información del Proyecto y participar activamente en las discusiones.*

Todo el proceso se ha desarrollado en español.

- ◆ **Grabación y Retroalimentación:** *todas las actividades de participación grupales serán grabadas en video, con el debido consentimiento de los participantes. Esto asegurará la transparencia de los procesos de consulta y permitirá verificar la fortaleza del proceso.*

La CPS se ha grabado en video. Además, se han archivado las preguntas realizadas por escrito, y se han registrado las realizadas oralmente. Las cuestiones tratadas en ambas se han registrado en el acta de la CPS. Por otro lado, todas las preguntas realizadas se han incluido dentro del documento de Plan de Consulta Pública realizado por ERM para el BID.

4.4.4. Desarrollo de la reunión

La CPS se llevó a cabo el día jueves 26 de abril de 2018 a las 17 hs. De acuerdo a la lista de asistencia se registraron 23 participantes entre vecinos de Las Cuevas y otras zonas aledañas y autoridades del municipio de Las Heras, delegación de Uspallata, Dirección de Minería de Mendoza, el Ejército y la Gendarmería.

La reunión siguió el siguiente programa:

- ◆ Descripción del diseño del Proyecto, las actividades a ser ejecutadas en la etapa de construcción y como se inserta en un esfuerzo nacional de mejora de las vías de comunicación;
- ◆ Identificación y valoración de los Impactos ambientales y sociales del Proyecto de acuerdo al Estudio Medioambiental;
- ◆ Resumen de los resultados de las entrevistas realizadas y los aspectos que han sido tomados en cuenta en el Proyecto;
- ◆ Cronograma maestro del Proyecto;
- ◆ Plan de manejo ambiental y social del Proyecto; y
- ◆ Ronda de preguntas y respuestas.

La reunión comenzó con la presentación del Proyecto por parte de personal de DNV, que expusieron los lineamientos y objetivo de la Consulta.

A continuación, el Ingeniero Juan Cuadrado de la empresa Geocontrol, a cargo de la elaboración del Proyecto, expuso las características técnicas de la construcción de los túneles, los estudios de base y los complementarios que se han realizado que permiten definir el tipo de obra a ejecutar. En su exposición, empleó la proyección de una presentación que se adjunta como **Anexo 5**.

El ing. Juan Cuadrado proporcionó la siguiente información:

- ◆ Descripción de las características constructivas de los túneles, y las cinco galerías de interconexión así como la ampliación de la seguridad en la circulación vial.
- ◆ Forma de obtención del agua necesaria durante la obra, a partir de los cauces de los ríos Juncalillo y Cuevas, que proveen caudal suficiente para su uso en la construcción
- ◆ Uso de préstamos y canteras.
- ◆ Resumen del Estudio de Impacto Ambiental, los factores sensibles del medioambiente, el paisaje, la fauna y flora a ambos lados de la cordillera, sí como los efectos en el medio social y económico de la zona que se consideran compatibles con impactos positivos tales como generación de empleo durante las obras y la afluencia de visitantes. Durante las contingencias de molestias por cortes y circulación de vehículos de obra, se desarrollará un plan de contingencia que mitigue los impactos negativos a su mínima expresión.
- ◆ Plan de Manejo Ambiental, que será realizado antes del comienzo de las obras y será revisado por las vialidades de Chile y Argentina y prevé una serie de medidas de mitigación en relación con impactos identificados. Los principales impactos detectados tienen relación con los botaderos, las tomas de agua, etc. También cumplirá con las políticas del BID en tanto capacitaciones, información a la comunidad, etc.

- ◆ El contratista deberá realizar un Plan de Riesgo de desastres naturales ante posibles avalanchas, precipitaciones, barros, nieves, etc.
- ◆ Se prevé en la zona de obra la inclusión de las mujeres, con igualdad ente contratación y opciones laborales.
- ◆ El contratista deberá realizar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que también deberá ser aprobado por las vialidades de ambos países.
- ◆ Se pone en funcionamiento un sistema de información al Público, quejas y reclamos y señalización de obra de manera que todos los ciudadanos tengan comunicación permanente con quienes son responsables de la obra con seguimiento permanente de las vialidades de ambos países.
- ◆ División del Proyecto en Fases, de forma que en ningún momento se cortará el paso.
- ◆ Se van a instalar estaciones meteorológicas, anemómetros y fisurómetros para realizar medición de convergencia que permite controla el empuje del terreno contra los parámetros del túnel.
- ◆ Presupuesto de las fases siendo para la Fase 1: 79 millones en Argentina y 39 millones en Chile. La diferencia radica básicamente en la implantación de las galerías de interconexión y a las características del tipo de terreno que predomina en uno y otro país. El sector de argentina, el soporte del túnel debe ser más robusto por el predominio de roca sedimentaria anhidrita y en el lado chileno predomina el tipo basáltico. Esto implica que varíen los rendimientos, siendo de mayor tiempo en Argentina que en Chile.

Para realizar la ronda de preguntas y respuestas posterior a esta exposición, se repartieron fichas de preguntas entre los asistentes. En total se recibieron 6 preguntas escritas y alrededor de 10 preguntas orales que fueron registradas en el acta. Las preguntas versan sobre los siguientes temas:

- ◆ Seguridad en las obras.
- ◆ Contratación de mano de obra local.
- ◆ Uso del agua potable.
- ◆ Uso de las canteras.
- ◆ Cumplimiento de las leyes de Minería.
- ◆ Salud, seguridad e higiene en las instalaciones del obrador.
- ◆ Consumo y fuente de electricidad.
- ◆ Preocupación por la provisión de agua potable y electricidad en la zona de alta montaña durante la etapa de construcción.

- ◆ El aumento de personas en la zona de obra y los incrementos en el consumo general asociados ya que existe el temor de que los mismos no alcancen para todos. Gran parte del abastecimiento es para consumo local y para venta al turismo.
- ◆ Posibles mejoras de las infraestructuras existentes en coordinación con organismos provinciales, en relación con la mejora de caminos turísticos, conectividad celular e internet.

Antes de dar realizar el cierre de la Consulta se informó a los presentes sobre la importancia de su participación en comentar las preocupaciones que tienen en relación al proyecto, de hacer uso del mecanismo de consultas y reclamos, a fin de que podamos atender a las mismas, e incorporar las recomendaciones que sean necesarias en las Especificaciones Técnicas del Pliego de Licitación de Obra.

A tal fin, además se mostró el Buzón y Libro de Actas donde se recibirán y registrarán las Consultas, quejas y reclamos que estará disponible desde el mismo momento de la reunión en el Peaje de Las Cuevas.

Tras la finalización de la CPS, la DNV realizó un Acta que resume el contenido de las exposiciones, y las preguntas realizadas, y fue firmada por los asistentes. Este Acta se adjunta como **Anexo 6**.

Las fotografías del acto se presentan como **Anexo 7**.

4.4.5. Conclusiones de la Consulta Pública

Las principales conclusiones del proceso de CPS que son aplicables a esta Manifestación de Impacto Ambiental son las siguientes:

- ◆ El Proyecto tiene una acogida favorable por parte de la población posiblemente afectada, las autoridades locales y los comercios de la zona.
- ◆ Las preocupaciones principales son, de forma resumida, las siguientes:
 - ◆ Posibles cortes o dificultades en el tráfico durante la obra.
 - ◆ Influencia de la fase de obra sobre los recursos que más restringidos tienen los pobladores: agua potable, electricidad, redes de comunicación.
 - ◆ Desean que la obra sea fuente de empleo en el área poblada más cercana, de forma que se complementen los ingresos, que están vinculados principalmente con el trismo de nieve.
 - ◆ Salud y seguridad del personal de la obra.
 - ◆ Uso de canteras, y cumplimiento de la legislación al respecto.

- ♦ Articulación del Proyecto con programas de turismo local.

Estas preocupaciones se han tenido en cuenta en el diseño de las medidas correctoras de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Otras preguntas o sugerencias, como la mejora de los servicios para conectividad a internet y teléfono, la ampliación de la carretera en algunos tramos alejados de los túneles, o la mejora del camino de subida al monumento de Cristo Redentor, no forman parte del alcance del Proyecto de Refuncionalización, aunque fueron anotadas en el Acta levantada por la DNV.

4.4.6. Mecanismo de gestión de reclamos

El documento ***Plan de Consulta Pública Significativa del Proyecto - Refuncionalización del Túnel Caracoles - Programa Corredor Cristo Redentor, Mendoza, Argentina*** incluye el Mecanismo de Resolución de Reclamos y Sugerencias, que deberá ser llevada cabo a lo largo de las fases de obra y de operación del Proyecto.

Este Mecanismo de gestión de reclamos se ha incluido en su totalidad como una de las medidas correctoras y en el Plan de Manejo Ambiental de este documento.

4.5. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS Y VALORADOS PARA CONOCER SU IMPORTANCIA RELATIVA

En el apartado 4.3 se presenta la identificación y valoración de los impactos ambientales identificados en este proyecto donde los mismos son valorados para la fase de obra y explotación y son relacionados jerárquicamente en función de su valoración cualitativa y cuantitativa.

4.6. EVALUACIÓN GLOBAL DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Las conclusiones que se deducen de la identificación y valoración de los efectos del Proyecto sobre el medio ambiente son las siguientes:

- ♦ El Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor se contempla como un conjunto desde el punto de vista ambiental, aunque de forma operativa se haya dividido en dos Fases. Debido a que ambos proyectos superponen su ámbito espacial y la mayor parte de las ocupaciones temporales durante la etapa de construcción, algunas medidas de mitigación que se comienzan en la Fase I, son continuadas y finalizadas en la Fase II. Esto es especialmente aplicable al tratamiento final de las zonas de ocupación durante la obra, empréstitos y botaderos.
- ♦ Al tratarse de una actuación en el interior de un túnel, y en una carretera ya existente, los impactos ambientales se reducen a los posibles efectos que pueden ocasionar las obras, los empréstitos y los botaderos, es decir, las actividades exteriores del Proyecto. Los posibles impactos producidos por la presencia de la carretera y el paso de vehículos han sido ya asumidos por el medio receptor, sin que el nuevo Proyecto modifique de forma significativa los efectos ambientales derivados.

- ◆ Con el fin de reducir al máximo los impactos ambientales, el diseño del Proyecto ha tenido en cuenta los elementos del medio natural, social y cultural existentes en la zona, evitando su afección.
- ◆ Puesto que en el área existen abundantes zonas degradadas por obras anteriores, deben ser utilizadas para la ubicación de los parques de obra o zonas de faena, los empréstitos y los botaderos. Esta será la principal medida de mitigación de los impactos ambientales del Proyecto. En esta Manifestación Ambiental se señalan una serie de áreas idóneas para su uso como empréstito y botadero, así como un Plano de Zonas Restringidas con el objeto de guiar al Contratista para la ubicación de los parques de obra y el resto de las áreas que deban ser ocupadas de forma temporal durante las obras.
- ◆ La mayor parte de las medidas de mitigación deben estar relacionadas con la gestión de las obras, especialmente con el transporte y depósito de materiales del túnel y tierras sobrantes, y con la limpieza y el orden dentro de todas las zonas de ocupación temporal. De forma esquemática, son las siguientes:
 - ◆ Formación del personal de obra.
 - ◆ Delimitación de las zonas de actividad mediante un vallado opaco en entorno de las bocas del túnel y mediante una delimitación mediante cinta o malla de obra bien visible en empréstitos y botaderos. Igualmente se protegerán los elementos sensibles cercanos a la obra, como la Estación de Caracoles.
 - ◆ Utilización de caminos ya existentes, limitando al mínimo la apertura de nuevos caminos. Los caminos estropeados por el paso de maquinaria se restaurarán a sus condiciones originales.
 - ◆ Limpieza de las ruedas embarradas antes del acceso a la carretera principal.
 - ◆ Prevención de molestias por polvo: Humectación de superficies y materiales causantes de polvo, transporte cubierto de materiales que puedan ocasionar polvo; y en caso necesario, colocación temporal de barreras de filtrado de polvo y riego de las zonas de vegetación cubiertas de polvo.
 - ◆ Correcto mantenimiento de vehículos y maquinaria, que evita emisiones innecesarias de ruidos y de gases.
 - ◆ Apantallamiento de elementos ruidosos, en caso necesario.
 - ◆ Limitación de la velocidad de vehículos de obra.
 - ◆ Mantenimiento del orden y la limpieza en todas las zonas de obra. Impermeabilización del suelo en las zonas con posibles derrames accidentales de RILES.

- ◆ Señalización de la obra: Carteles informativos para usuarios de la vía y público general; y señalización de medidas de seguridad para las personas que trabajan en la obra.
- ◆ Manejo adecuado de los desvíos y cortes de tráfico.
- ◆ Manejo de residuos generados durante la obra: Adecuada separación en obra, almacenaje temporal y gestión final. Cabe destacar el especial cuidado en el desmontaje y tratamiento de los restos con asbestos, RILES y otros residuos peligrosos.
- ◆ Adecuado manejo de derrames accidentales de sustancias peligrosas.
- ◆ Inspección previa de las zonas de toma de agua para provisión de obra y adecuada restauración tras la finalización de las obras.
- ◆ Plan de Manejo de empréstitos y botaderos, con especial atención a la afección a los ríos y acuíferos. Se realizará una planificación especial en las áreas que vayan a utilizarse a la vez como empréstitos y botaderos, con el fin de conseguir un acabado que se asemeje al máximo a las zonas adyacentes, con el fin de que se integren en el paisaje.
- ◆ Antes del fin de la obra se realizará la retirada de cualquier elemento artificial de las zonas utilizadas, empréstitos y botaderos, incluyendo la limpieza de cualquier residuo o basura, restos de materiales o de la delimitación mediante cinta o malla de obra.
- ◆ Antes del fin de la obra se realizará una restauración morfológico-paisajística de todas las zonas ocupadas, empréstitos y botaderos, con las tierras sobrantes que habrán sido acopiadas a lo largo de la obra para este fin.
- ◆ Aunque no es esperado, se deberá vigilar la potencial generación de drenaje ácido de roca en áreas de empréstitos y botaderos. Se establecerán medidas de seguimiento y control.
- ◆ El Plan de Gestión y Seguimiento Ambiental incluirá, además de las medidas de mitigación durante la obra, el mantenimiento correcto de las medidas de mitigación para la fase de explotación, y especialmente la limpieza y mantenimiento de las redes de drenaje del túnel: del agua de infiltración, limpia, que se deriva hacia los ríos a través de un adecuado desagüe; y de las escorrentías y vertidos accidentales, que se recoge en depósitos estancos a la entrada de los túneles.
- ◆ Con la implementación de las Medidas de Mitigación señaladas y los Planes de Manejo durante las fases de obra y explotación, el Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor, Fases I y II, no ocasionan impactos significativos sobre el medio ambiente.

5. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

5.1. MEDIDAS PREVISTAS PARA REDUCIR, ELIMINAR O COMPENSAR LOS EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS

En este capítulo describen las medidas proyectadas para la prevención o corrección de los impactos ambientales ocasionados por la construcción del tramo o por su explotación, teniendo en cuenta el análisis de los condicionantes ambientales efectuado y la valoración de los impactos detectados.

Las Medidas de Mitigación se han agrupado por áreas de implementación y, aquellas que no tienen zonas de implementación definidas, por factores del medio. La agrupación se realiza de la siguiente forma:

- ◆ Ubicación de las instalaciones auxiliares a la construcción
- ◆ Medidas generales en todas las zonas de obra
 - ◆ Medidas en las Plazas de Obra
 - ◆ Gestión de residuos.
 - ◆ Medidas de protección de los suelos y las aguas.
 - ◆ Medidas de protección del patrimonio histórico-cultural.
- ◆ Medidas en Empréstitos y Botaderos.
- ◆ Medidas en Tomas de Agua

Estas Medidas de Mitigación deberán verse reflejadas en el **Plan de Manejo Ambiental** que debe redactar el Contratista antes del comienzo de las obras, y que será revisado por las Direcciones de Vialidad de ambos países.

Además, con el fin de cumplimentar las Políticas del BID que no se recogen en las medidas anteriores, se proponen unas Medidas generales de obra, centradas en el manejo de:

- ◆ Riesgo de desastres naturales.
- ◆ Información al público y atención de reclamos.
- ◆ Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ◆ Igualdad de Género en el Desarrollo.

5.1.1. Ubicación de instalaciones auxiliares a la construcción

Con el fin de minimizar el impacto ocasionado por las instalaciones auxiliares de obra, los accesos a la misma y las zonas de botadero y de empréstito necesarias, se ha realizado una cartografía estableciendo zonas admisibles y zonas restringidas a la ubicación de estas instalaciones, tanto temporales como permanentes.

Se han considerado zonas restringidas las siguientes áreas:

- ◆ Por su calidad paisajística y ecológica:
 - ◆ Roquedos y cumbres.
 - ◆ Laderas y rodados.
 - ◆ Vegas: ríos, esteros y afloramientos de agua.
- ◆ Por su uso de suelo, incompatible con otras instalaciones:
 - ◆ Áreas urbanizadas. Se hace una excepción: en el lado chileno podrán ser utilizadas como zonas auxiliares la áreas explanadas y urbanizadas situadas entre las carreteras de entrada a Túnel Del Cristo Redentor, y Túnel Caracoles.
 - ◆ Carreteras y caminos.
 - ◆ Taludes de carreteras.
 - ◆ Zonas de montículos de defensa ante avalanchas.

Las únicas áreas admisibles para la ubicación de zonas auxiliares son por tanto las zonas ya degradadas por su uso como empréstito o botadero que no hayan sido ya restaurados, o por el paso de maquinaria. Estas zonas presentan un suelo compactado o ya deteriorado, sin vegetación o con escasa vegetación, y por ello los impactos de su ocupación serán menores que en terreno natural.

Fuera de estas zonas sólo podrían permitirse aquellos tipos de utilización de carácter estrictamente puntual y momentáneo que resultaran de inexcusable realización para el desarrollo de las obras, lo que deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra y autorizado por el mismo. En cualquier caso, su utilización quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Una excepción a esta medida lo constituyen las **tomas para la provisión de agua a la obra**, que necesariamente deben situarse en ríos o esteros aguas arriba de la zona de obra. A lo largo de este documento se establecen las medidas de mitigación de la instalación de las tomas de agua y su conducción hasta la obra.

Se ha comprobado que en las cercanías de ambos portales existen suficientes áreas ya degradadas, probablemente utilizadas durante la construcción del Túnel Del Cristo Redentor. Estas áreas podrán ser utilizadas para los obradores y sus instalaciones complementarias: campamento de obra, parque de vehículos pesados y maquinaria, planta de hormigonado, oficinas, talleres, acopios de materiales de obras, acopios de tierras de relleno, punto de almacén controlado de residuos y RILES y otras instalaciones.

5.1.2. Medidas generales en todas las zonas de obra

Se deberán cumplir las siguientes medidas de prevención de impactos ambientales en todas las zonas ocupadas por alguna acción que se desarrolle para llevar a cabo una acción del Proyecto, incluyendo plazas obras y entorno de los portales del túnel, empréstitos y botaderos, y cualquier otra instalación.

5.1.2.1. Formación del personal de obra

Todo el personal de obra debe conocer cuáles son las medidas mínimas de seguridad personal y de protección ambiental. Al menos: Nombre y localización de los responsables de seguridad y de seguimiento ambiental, medidas en caso de situaciones de emergencia, ubicación de los puntos de vertido de residuos y los diferentes tipos de residuos, precauciones con las sustancias peligrosas y medidas a tomar en caso de derrames accidentales.

Para ello se realizará una campaña de formación al inicio de la obra a la que deberá asistir la totalidad del personal.

5.1.2.2. Prevención de la afección a elementos arqueológicos y paleontológicos

Durante las excavaciones, explanaciones, o cualquier momento de la obra en la que se realicen retiradas del suelo y los materiales subyacentes, cabe la posibilidad de producir la destrucción de elementos arqueológicos o paleontológicos no conocidos.

Para evitarlo, las obras mencionadas, y especialmente la explanación de las zonas de ocupación temporal del parque de obra y el resto de instalaciones provisionales, la apertura de empréstitos y la excavación del Túnel y las galerías de emergencia, se realizarán bajo la supervisión de un equipo formado por al menos un arqueólogo y un paleontólogo con experiencia en el seguimiento de obras.

Con anterioridad al inicio de las obras y en coordinación con la autoridad administrativa de protección del patrimonio de cada país, el Contratista presentará sendos programas de actuación arqueológica y actuación paleontológica, redactados por un arqueólogo y un paleontólogo respectivamente, que sean compatibles con el plan de obra.

El programa arqueológico deberá considerar la inspección de todas las zonas en las que se estén realizando excavaciones a cielo abierto, por debajo de la cota natural de los terrenos. Se incluirán las zonas en las que se realicen explanaciones, es decir, remoción de las capas superficiales del terreno para dejar una superficie plana. Estas zonas serán principalmente las excavaciones en trinchera de los falsos túneles, las áreas de las plazas de obra, parques de maquinaria y los empréstitos, pero también cualquier remoción del terreno necesaria en la obra y que no esté incluida en la planificación inicial. El programa contendrá las iniciativas a adoptar en el caso de afloramiento de algún hallazgo, incluyendo la comunicación del mismo a las autoridades de protección patrimonial. El experto arqueólogo deberá realizar un informe de cada unidad de obra (empréstito, falso túnel, zona de obras) una vez que se finalicen los trabajos de excavación o remoción de tierras, dando cuenta de los resultados obtenidos y, en su caso, de las comunicaciones mantenidas con la autoridad de protección patrimonial.

El programa paleontológico deberá considerar la inspección inicial del Túnel Caracoles después de la retirada de los recubrimientos y antes del comienzo de las excavaciones y el análisis visual de muestras de material excavado en el túnel, de forma periódica, en aquellos tramos donde haya alguna probabilidad de encontrar restos paleontológicos, así como un plan de actuación en caso de hallazgo de restos. Los trabajos de paleontología se realizarán con la siguiente secuencia:

- ◆ Trabajo de escritorio, analizando la información geológica existente.
- ◆ Inspección inicial del Túnel y elaboración de informe de inspección.
- ◆ Tramificación del Túnel, en tramos de probabilidad de aparición de restos paleontológicos. A partir de esta tramificación, se propondrá las frecuencias de tomas de muestras, y las cantidades de material a muestrear en cada uno de los tramos, así como los análisis que deben ser realizados.
- ◆ De forma mensual, se elaborará un informe con el número de muestras realizadas, las cantidades de material analizado, los resultados obtenidos y en su caso, las comunicaciones con la autoridad de protección patrimonial.
- ◆ Los posibles hallazgos se informarán de inmediato a la autoridad de protección patrimonial, siguiéndose las indicaciones que ésta proporcione al respecto.

Los expertos arqueólogo y paleontólogo supervisarán las actuaciones en caso de hallazgo, cumpliendo las órdenes de las autoridades, y en coordinación con la Dirección de la obra. Los trabajos de inspección y en su caso, documentación y estudio de restos y recuperación de los mismos, se efectuarán con todas las garantías desde el punto de vista científico. En el caso de que el hallazgo se produzca en un empréstito, se dejará un margen de seguridad adecuado, o, a criterio de los expertos y de acuerdo con la Dirección de Obra, y dado que se han localizado varias zonas alternativas de posibles empréstitos, se parará totalmente la excavación en esta zona.

Los trabajos de seguimiento arqueológico y paleontológicos se realizarán con la mayor rapidez, de forma que sean compatibles con el Plan de Obra. También se coordinará con el responsable del Seguimiento Ambiental de la Obra, al que se mantendrá informado de todas las actuaciones, entregándole copia de los informes elaborados.

5.1.2.3. Monitoreo superficial en las proximidades de glaciares para control de vibraciones producidas por voladuras

Tal como se justifica en el punto 4.3.8, no se esperan movimientos apreciables en la superficie como consecuencia de las voladuras y, por tanto, no se esperan efectos negativos en las formaciones glaciares.

No obstante, y teniendo en cuenta la protección legal que ambos países prestan a los glaciares, por su interés paisajístico y ecológico y como reservorio de agua, se propone como medida de prevención el seguimiento de los movimientos en superficie originados por las voladuras en las proximidades de los tres glaciares más próximos a los túneles, que se ubican en la parte chilena.

Con suficiente antelación al inicio de las voladuras en el Túnel Caracoles el contratista propondrá un plan de monitoreo mediante registro sismográfico en superficie que permita garantizar la ausencia de afecciones en los glaciares ubicados en el sector chileno. Dicho plan deberá ser aprobado por la Inspección Fiscal, y ser plenamente operativo en el momento de inicio de la excavación mediante el sistema de perforación y voladura

El registro sismográfico se tomará en superficie, en puntos próximos a los glaciares, durante la excavación con voladuras en el interior de los túneles. Se establecerán unos umbrales de actuación y se informará regularmente a la Dirección de Obra de los resultados obtenidos. Los informes correspondientes se unirán a la documentación del seguimiento ambiental de la obra.

5.1.2.4. Vallado de las zonas de actividad

Todas las zonas con actividad de obra se vallarán mediante vallado opaco con un doble fin: limitar los movimientos del personal y la maquinaria restringiéndolo a las zonas aprobadas y así minimizar la afección a las superficies adyacentes, y mantener una imagen adecuada hacia la población cercana y los usuarios del Paso Fronterizo.

5.1.2.5. Delimitación visible en zonas que no puedan ser valladas

Las zonas como empréstitos o botaderos que no puedan ser valladas se delimitarán de forma bien visible mediante cinta o malla de obra sujeta sobre barras metálicas clavadas en el suelo, para evitar la explotación o vertido en zonas limítrofes. La delimitación se efectuará mediante colocación de barras metálicas de unos 1,50 m de altura cada 8 m y de malla de cerramiento de plástico entre ellos. Esta delimitación provisional será claramente visible, consistente y de difícil desplazamiento.

La circulación de personal y de maquinaria se restringirá a la zona acotada y no se permitirá en las zonas exteriores a ella. Será preciso, en particular, un control de la actividad de la maquinaria, restringiendo ésta a la franja de actuación establecida, de manera que se evite que las alteraciones se produzcan más allá de la zona comprendida por la obra.

Las cintas y sus soportes metálicos serán retirados una vez situado el cerramiento definitivo de la zona, y en todo caso, al final de la obra no deberán quedar rastros de la cinta o los soportes.

5.1.2.6. Accesos a la obra

Dada la amplia red de caminos existentes, en principio no será necesaria la utilización de accesos temporales de obra. Por lo tanto, no podrán abrirse nuevos viales de acceso y se utilizarán únicamente como accesos y rutas de movimiento de las obras, los viales y caminos preexistentes. Si por cualquier motivo se requiere el acceso a zonas sin camino, se deberá justificar la no afección a sus recursos naturales y se implementarán medidas de mitigación necesarias.

La salida de vehículos desde zonas de obra, empréstitos o botaderos que estén embarradas, hacia las carreteras públicas precisará la limpieza de sus ruedas con el fin de no llenar de lodo las vías públicas. En caso necesario, se implementará un sistema a la salida de estas zonas, con sistemas de remoción y limpieza del barro de las ruedas, bien de forma mecánica, mediante rejillas en el suelo, o limpieza mediante agua.

Los caminos preexistentes deteriorados por la circulación de vehículos de las obras durante la fase de obra, deberán ser restaurados por cuenta del contratista a sus condiciones originales.

5.1.2.7. Protección atmosférica

5.1.2.7.1. Humectación de superficies pulverulentas.

Con el fin de prevenir y minimizar el efecto del polvo sobre la vegetación y las propiedades cercanas y no dificultar el tránsito por la carretera, se mantendrán húmedas las superficies susceptibles de producir emisiones de polvo.

Para ello se realizarán riegos periódicos de caminos de paso de maquinaria, acopios, y en general en aquellas zonas en las que tengan lugar movimientos de maquinaria y vehículos o de tierras, incluyendo todos los caminos de acceso a obra.

Se realizará con la frecuencia necesaria, dependiendo de las características del suelo y de las condiciones climatológicas y de humedad del suelo, durante las operaciones que impliquen la excavación y carga de materiales y el transporte de los mismos, así como el movimiento de maquinaria y vehículos de transporte sobre viales de tierra.

Si es necesario, y con el fin de ahorrar agua, se emplearán aditivos humectantes y apelmazantes.

Se trata en definitiva de mantener el sustrato en las condiciones de humedad requeridas para evitar la formación de polvo cuando se produzcan las operaciones de obra que la puedan ocasionar.

5.1.2.7.2. Transporte de materiales pulverulentos

Los materiales susceptibles de emitir polvo a la atmósfera se transportarán y acopiarán tapados. Las posibles tolvas de material pulverulento incluirán mangas o sistemas de contención de materiales durante el llenado de camiones.

5.1.2.7.3. Barreras temporales de filtrado de polvo

Si a lo largo de la obra existen momentos de excesiva producción de polvo, a pesar de las medidas mencionadas anteriormente, se instalarán barreras temporales de filtrado del polvo (mallas tipo Raschel) en zonas puntuales.

5.1.2.7.4. Riego de zonas vegetales cubiertas de polvo

Si en las inspecciones se comprueba que la vegetación adyacente a una zona de producción de polvo se ha contaminado con éste, se realizará un riego con agua de toda la vegetación contaminada. El riego se realizará con precaución de forma que no se dañen los ejemplares.

5.1.2.8. Prevención de aumento de niveles sonoros

El ruido esperable durante la ejecución de las obras analizadas tiene como fuentes fundamentales, las siguientes:

- ◆ La voladura de materiales rocosos y retirada de materiales arrancados.
- ◆ La maquinaria de movimiento de tierras, carga y transporte de materiales sobrantes de excavación, maquinaria de acomodo, extensión y compactación de tierras, niveladoras y traillas, excavadoras, dumpers, etc.
- ◆ El movimiento de vehículos auxiliares de obra, como automóviles, vehículos de transporte de personal, maquinaria auxiliar de control de obra, etc.
- ◆ La actividad de instalaciones auxiliares de obra como plantas de machaqueo y clasificación de áridos, parques de maquinaria, talleres, etc.

Para conseguir la minimización de los niveles sonoros de la obra se proponen las siguientes medidas de mitigación:

- ◆ Adecuada elección y mantenimiento de la maquinaria.
- ◆ Apantallamiento móvil en el frente de excavación.
- ◆ Apantallamiento móvil perimetral en las áreas más ruidosas.

- ◆ Restricción de actividades de obra por motivo de ruido.
- ◆ Apantallamiento específico de zonas pobladas.

Estas medidas se desarrollan a continuación.

5.1.2.8.1. Elección y mantenimiento de la maquinaria

Para prevenir posibles afecciones, se proponen las siguientes medidas:

- ◆ La maquinaria de obra estará homologada según la normativa vigente que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos y en el paso por revisión técnica en los plazos reglamentarios.
- ◆ Se realizarán las revisiones y labores de mantenimiento en la maquinaria de obra para asegurar una emisión de ruido dentro de los niveles aceptables.
- ◆ Se utilizará preferentemente maquinaria con especificaciones de bajos niveles de ruido en funcionamiento en los regímenes normales de obra (a partir de los datos aportados por los fabricantes) e insonorizada, en lo posible, según normativa específica.

5.1.2.8.2. Apantallamiento móvil perimetral

Si se comprueba que es necesario, se instalarán dispositivos de protección en el interior del túnel durante las labores de excavación mediante explosivos. Este apantallamiento se colocará en las cercanías del frente de extracción de áridos.

5.1.2.8.3. Apantallamiento en elementos ruidoso de los obradores

Si se comprueba que es necesario, se instalarán dispositivos de protección sonora en los elementos más ruidosos de las plantas auxiliares de obra. Los citados dispositivos procurarán protección a la transmisión del ruido situándose alrededor de las tolvas de descarga, la maquinaria de trituración de áridos, las unidades dosificadoras y amasadoras, etc.

5.1.2.8.4. Restricción de actividades de obra por motivo de ruido

Se limitará la velocidad máxima de los vehículos y de la maquinaria utilizados, especialmente en el entorno de la zona del Peaje de Las Cuevas y de la población del mismo nombre, en el lado argentino.

5.1.2.8.5. Apantallamiento específico de zonas pobladas.

La única zona poblada en la que se prevé un posible aumento de ruido son las edificaciones situadas junto al Peaje, en el lado argentino. Es especialmente sensible el pequeño restaurante situado frente al Peaje, que se encuentra a poca distancia de la entrada al túnel. Aunque su ubicación hace que ya exista un cierto impacto por el ruido del tránsito de la carretera, estas molestias serán mayores durante la obra.

El edificio está protegido en su parte trasera (sur) por un gran muro de hormigón armado como protección frente a la acumulación de nieve, lo que también servirá de protección contra el ruido por este lado.

Con el objeto de minimizar el ruido soportado, se tendrá en cuenta su ubicación a la hora de situar actividades de obra especialmente ruidosas, como plantas de machaqueo de materiales o zonas de carga y descarga. Si no es posible seleccionar una ubicación que evite los ruidos en este punto, con el acuerdo del propietario del restaurante se apantallará la zona mediante pantallas antiruido. Estas pantallas pueden ser paneles móviles metálicos con interior de fibra o materiales absorbentes del ruido, paneles de hormigón o incluso montículos de tierras procedentes de las obras.

Cualquier apantallamiento utilizado se retirará al final de las obras, dejando la zona limpia y despejada, mejorando su actual estado.

5.1.2.9. Limpieza y mantenimiento de las zonas de obra

Tanto las áreas en las que se prevé la ubicación de los obradores, como las detectadas como empréstitos y botaderos, presentan residuos sólidos consistentes en escombros, residuos de áridos, restos de metales y otros residuos variados. Antes de la ocupación de estas zonas por la obra, estos residuos deberán ser seleccionados, separando aquellos consistentes en tierras limpias, que se podrán integrar con las tierras a botadero de las excavaciones de la obra, y el resto, que deberán ser retirados a un botadero autorizado.

Todas las zonas se mantendrán limpias y ordenadas, tanto en su interior como en su exterior. Para ello se establecerán claramente la división de trabajos en el interior de las zonas, señalando las vías de tránsito, las zonas de almacenaje de residuos, etc.

Todas las medidas de vallado, delimitación, almacén de residuos peligrosos, etc, precisan de labores de mantenimiento a lo largo de la obra. Deberá establecerse una inspección periódica que compruebe su estado.

5.1.2.10. Mantenimiento de servicios y pasos

La obra debe ser compatible con el uso del Paso Internacional.

Se establecerán Planes de Manejo para las situaciones de desvíos y cortes de tránsito.

Se cuidará de que la obra no interrumpa accesos a caminos y accesos, con especial atención al camino del Inca y a los accesos a los servicios y edificaciones de la zona.

5.1.2.11. Fin de la obra y desmontaje de las instalaciones provisionales

Una vez finalizadas las obras se procederá a la retirada de sobrantes y residuos de obra para dejar los terrenos ocupados completamente desocupados de restos de la obra.

La medida consistirá en la retirada y transporte a un botadero autorizado, de todos los residuos y sobrantes de obra existentes en las zona de actuación como consecuencia de las obras: y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra: embalajes, restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, envases y restos de envases, etc.

La retirada de los residuos se considera necesaria como medida para favorecer la integración ambiental del Proyecto y conseguir la solución estética favorable del conjunto propia de un buen acabado de obra.

Los excedentes de tierras limpias podrán ser empleados para conseguir que los terrenos previamente explanados recuperen formas onduladas más parecidas a las naturales de las áreas circundantes.

La medida es de aplicación a la totalidad de las zonas de obra, tanto en el ámbito de las plazas de obra como en empréstitos y botaderos, y cualquier otra zona utilizada para situar elementos auxiliares de obra.

5.1.3. Medidas en los Obradores

Antes del comienzo de la obra, el Contratista establecerá un Plan de Manejo de obradores, que incluirá la gestión de los residuos de obra y el seguimiento arqueológico en caso de excavaciones o retirada de suelos.

5.1.3.1. Abastecimiento de energía

Las plazas de obra tendrán su propia fuente de energía, con el fin de no tener que conectarse a la red eléctrica de las áreas pobladas de la zona. De esta forma se evitan posibles problemas de desabastecimiento de energía eléctrica de la población.

El abastecimiento de energía eléctrica para la iluminación, sistemas informáticos, y otras necesidades, provendrán de generadores de energía instalados de forma temporal en la propia zona de la obra, con un sistema adecuado de red eléctrica interna. Los generadores podrán ser de paneles fotovoltaicos durante la época de verano, pero en cualquier caso, se necesitarán generadores alimentados con petróleo (diesel, gasolina o gas natural).

Los generadores se dimensionarán adecuadamente, y contarán con apagado y encendido automático de forma que sólo funcionen si se está consumiendo energía eléctrica. Los generadores se ubicarán en el interior de una estructura que cuente con una adecuada insonorización.

5.1.3.2. Instalación de una zona impermeabilizada

Las instalaciones de obra que presenten riesgo de derrames de líquidos contaminantes se deberá ubicar sobre un terreno impermeabilizado, con el fin de evitar que los derrames accidentales pases a ser absorbidos por el suelo.

Algunas de las instalaciones con peligro de derrames son las zonas de acopio de materiales con sustancias peligrosas, la zona de estacionamiento de maquinaria o parque de maquinaria, los puntos de suministro de combustibles, los talleres y el almacén de RILES.

En el caso en que las instalaciones de obra se ubiquen sobre suelo natural, antes del establecimiento de instalaciones se construirá una base impermeable, que puede ser una losa de hormigón, o situando geotextiles adecuados sobre suelo compactado.

Una vez finalizadas las obras, se procederá al desmantelamiento de estas superficies, retirando los elementos extraños, y procediendo a la restauración morfológica de la zona afectada.

5.1.3.3. Gestión de residuos

Todos los residuos generados por la obra, con la excepción de las tierras limpias de la excavación, serán llevados a botaderos controlados y autorizados en el exterior de la zona de estudio. En el ámbito de las obras no podrán establecerse botaderos de ningún tipo de carácter permanente. Cualquier acumulación de residuos se deberá retirar al finalizar las obras.

En las plazas de obras se habilitarán espacios para el almacenaje adecuado de los residuos generados por la obra. Los residuos se separarán en origen con el fin de facilitar en lo posible el reciclaje de los mismos. Para ello se dispondrá de todos los contenedores adecuados, con una señalización sencilla que indique a qué tipo de residuo corresponde cada uno de los contenedores. Se separarán al menos metales, madera, papel y cartón y plásticos.

Los residuos peligrosos serán separados en origen, almacenados siguiendo la normativa para el almacén temporal de residuos peligrosos, y gestionados directamente por un gestor autorizado

Los residuos peligrosos se dispondrán en un alojamiento especial, protegido de las condiciones meteorológicas, con el suelo impermeabilizado. Los residuos peligrosos líquidos se dispondrán en barriles sobre cubetos de recogida de vertidos en caso de accidente.

En ningún caso se realizarán vertidos directos al terreno.

Los residuos asimilables a urbanos deberán ser trasladados al botadero o planta de reciclaje más próxima, para lo cual se deberán pedir los necesarios permisos municipales o de la comunidad autónoma.

A lo largo de todas las fases de la obra se llevará el archivo documental de la gestión de los diferentes tipos de residuo: contratos con gestores autorizados, y los resguardos y facturas correspondientes a cada uno de los servicios realizados durante la obra, en los que se haga constar al menos la fecha de retirada del residuo, la naturaleza del mismo, su peso o volumen, y la gestión final que se prevé.

5.1.3.4. Retirada de residuos de fibrocemento con asbestos

Al inicio de las obras, durante la etapa de desmontaje del revestimiento del túnel, será preciso retirar las placas de fibrocemento empleado para impermeabilizar el túnel en 533 m de longitud. Se estima que debe retirarse un total de 7.462 m² de placas de fibrocemento, unas 90 toneladas, que ocupan un volumen aproximado de 70 m³.

Debido a que se trata de asbestos en estado friable (material en mal estado de conservación, que se rompe fácilmente liberando fibras de asbesto al ambiente), su retirada es una actividad peligrosa, y se debe realizar con un equipo especial de seguridad. Su retirada, almacén temporal, transporte y disposición final precisan de autorización administrativa previa, y solo puede ser realizada por agentes autorizados, normalmente empresas especializadas en la retirada, manejo y transporte de este tipo de residuos, que cuentan con trabajadores capacitados y equipaciones adecuadas.

El Contratista deberá desarrollar un Plan de Gestión de Asbestos, cuyos contenidos mínimos se desarrollan en el apartado 6.20. del Capítulo 6. Plan de Manejo Ambiental.

5.1.3.5. Mantenimiento de la maquinaria

Durante todas las fases de la obra las operaciones de mayor riesgo contaminante, que son en general las de mantenimiento de maquinaria, se llevarán a cabo en instalaciones apropiadas, acondicionadas para este fin.

Las instalaciones estarán dotadas de una plataforma completamente impermeabilizada, con los fosos, drenajes y arquetas necesarios para la recogida de vertidos accidentales. Las aguas residuales procedentes de ellas se someterán a sistemas para desbaste y decantación de sólidos y sólo podrán ser vertidas a los cauces de agua si no igualan o sobrepasan los valores establecidos por la legislación vigente en materia de vertidos, previa autorización administrativa. El seguimiento de la calidad de estas aguas se efectuará a través del Programa de Vigilancia Ambiental.

Se respetarán estrictamente los plazos de revisión de motores y maquinaria, y el repostaje y los cambios de aceite se efectuarán únicamente en las instalaciones previstas para este fin.

De la misma forma, el lavado de la maquinaria se realizará exclusivamente en los lugares destinados al efecto, dotados de suelo impermeabilizado y de sistema de recogida de las aguas utilizadas.

5.1.3.6. Medidas de protección de los suelos y las aguas

En el recinto en el que se ubicarán las instalaciones de la obra, pueden producirse vertidos líquidos que deben controlarse para evitar contaminaciones. Los vertidos que pueden producirse tienen diversos orígenes: arrastres por aguas pluviales, aguas sanitarias de las instalaciones de obra, aguas procedentes de la limpieza de los elementos del hormigonado y de su fabricación (amasadora, cubas de transporte de hormigón, canaletas de vertido, etc.). Este tipo de agua, con partículas de cemento en suspensión, tiene un pH muy alto que será necesario corregir antes de su vertido a cauces. vertidos accidentales de residuos peligrosos procedentes de las labores de mantenimiento de la maquinaria (aceites, grasas, combustibles, etc.) y agua contaminada procedente de las bocas del túnel.

Para evitar el deterioro de la calidad de las aguas por el riesgo de vertido de sustancias potencialmente contaminantes se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención:

Los vertidos accidentales de aceites, combustibles u otras sustancias serán recogidos de forma inmediata y almacenados en depósitos, bidones o cualquier otro sistema apropiado, para su gestión como residuo peligroso. Para la recogida de derrames se preverá la existencia en obra de trapos o tierras absorbentes de tipo sepiolita, que se emplearán de forma inmediata para prevenir la extensión de la contaminación. En caso de derrames sobre tierra, se almacenará como residuo toda la tierra que contenga el contaminante.

Se habilitará una superficie impermeabilizada y aislada del resto de las superficies para el lavado de cubetas con hormigón, que permita la recogida de los residuos del lavado. La limpieza de la canaleta para el vertido de hormigón se realizará de forma manual, sin empleo de agua. El lavado de las cubas de hormigón solo se realizará dentro de la zona impermeabilizada con solera de hormigón.

Los servicios higiénicos del personal almacenarán los residuos en compartimentos estancos, de forma que un gestor de residuos autorizado pueda recoger las aguas fecales periódicamente para su gestión. Para ello pueden emplearse depuradoras móviles o baños-compost.

Las aguas de salida del túnel se conducirán a una balsa de decantación de sólidos a la que el agua de escorrentía llegará tras atravesar una arqueta separadora de grasas. Periódicamente se limpiará la arqueta desengrasante de forma manual, almacenando los residuos generados como residuos peligrosos. También de forma periódica se recogerá el agua del decantador de sólidos, mediante camión cisterna y, a menos que se determine que contiene sustancias peligrosas, se reutilizará para la humectación de instalaciones y caminos de acceso. Los sólidos depositados en el fondo de la balsa; de naturaleza inorgánica e inertes, se trasladarán periódicamente en la zona de acopio de materiales inertes.

5.1.3.7. Medidas de protección del patrimonio histórico-cultural

La Estación de Caracoles (lado chileno) será protegida durante la obra mediante un vallado similar al colocado en el perímetro de los obradores, con el fin de protegerlo durante la obra, sobre todo del paso de la maquinaria pesada.

Se respetará a lo largo de la obra el acceso al inicio del tramo del Camino del Inca (lado chileno) de forma que se mantenga abierto. Si en algún momento esto no fuera posible, se debería crear un acceso secundario de forma temporal.

5.1.4. Medidas en Empréstitos y Botaderos

El Contratista establecerá un Plan de Manejo de Empréstitos y Botaderos que establezca como van a ser utilizados a lo largo de la obra, así como las medidas de recomposición paisajística, las actividades de seguimiento, el control de generación de drenaje ácido de roca, el adecuado drenaje de aguas y el Plan de cierre.

La utilización de los empréstitos y botaderos en obra debe tener en cuenta lo siguiente:

- ◆ Las zonas seleccionadas como botadero son también empréstitos que pueden ser utilizados durante la obra. Las zonas que se empleen tanto como empréstitos como botaderos precisarán un plan de explotación ajustado, porque el orden de utilización es el contrario de lo que sería deseable para su restauración: en la obra primero se precise el botadero, y después, el empréstito.
- ◆ El Proyecto se desarrolla en dos Fases, ambas precisando empréstitos y botaderos.
- ◆ No es necesario utilizar todas las superficies descritas, puesto que hay capacidad sobrante, por lo que se podrán seleccionar las áreas desde el punto de vista técnico (cercanía a la obra y facilidad de acceso), ambiental (restauración en primer lugar de los pasivos creados en la propia obra, no afección al río o los acuíferos, y mejora paisajística), y social (menores molestias al tráfico de la zona).

Estos Planes de Manejo deberán ser aprobados por la autoridad ambiental de los respectivos países y tienen como objetivo general minimizar los impactos ambientales y sociales de su uso, tanto durante la fase de obra, como durante la fase de operación.

Los contenidos mínimos de estos Planes incluirán:

- ◆ Medidas anteriores al inicio de las excavaciones:
 - ◆ Propuesta de utilización en obra de cada una de las zonas, indicando las cantidades de tierras sobrantes de la obra que se aportarán en cada zona y su disposición, así como las áreas en las que se aprovecharán los empréstitos y los volúmenes que se prevé retirar. El Plan de Manejo será flexible, de forma que pueda incorporar las posibles modificaciones en las cantidades de materiales a botaderos o necesarios desde empréstitos, dado que los cálculos se realizan a partir de estimaciones.
 - ◆ Plan de tránsito de vehículos pesados, teniendo en cuenta que será necesario realizar frecuentes cortes en la carretera para facilitar el paso de los mismos.

- ◆ Formación específica de los operarios de carga y descarga de los materiales. Se debe asegurar mediante una formación específica, que el personal conoce las medidas de prevención de molestias a los usuarios de la carretera y las medidas preventivas de efectos ambientales negativos.
- ◆ Prospección arqueológica de los empréstitos.
- ◆ Medidas al inicio de la utilización de los botaderos y empréstitos:
 - ◆ Adecuación de accesos
 - ◆ Acotación de las superficies que se emplearán en cada Fase.
 - ◆ Retirada de residuos: escombros y basuras.
 - ◆ Creación de drenajes temporales.
 - ◆ Retirada y acopio de la primera capa de tierras para utilizarla como cubierta final.
- ◆ Medidas durante la utilización de los botaderos y empréstitos:
 - ◆ Prevención de emisión de polvo
 - ◆ Prevención de molestias a usuarios de la carretera
 - ◆ Seguimiento arqueológico de los empréstitos
 - ◆ Medidas de protección de los acuíferos
 - ◆ Estabilización y compactación de los materiales depositados
- ◆ Medidas de restauración y cierre de las zonas:
 - ◆ Medidas de recomposición paisajística.
 - ◆ Limpieza final, retirada del vallado y extensión del suelo previamente retirado
 - ◆ Señalización

Se llevará a cabo un monitoreo de las zonas de empréstitos y vertederos, que será igualmente incluido en el Plan de Manejo, e incluirá los siguientes controles y acciones:

- ◆ Antes del comienzo de la obra:
 - ◆ Registro fotográfico del estado inicial de las áreas y sus accesos.
 - ◆ Monitoreo arqueológico/palontológico.

- ◆ Presencia de cursos de agua. Se deberán señalar sobre el terreno antes de su entrada al recinto de botadero, ya que durante los trabajos de depósito de materiales se perderá esta información.
 - ◆ Control de las medidas de prevención: vallado, limpieza y retirada de residuos existentes a gestor autorizado, creación de drenaje perimetral (en caso necesario), señalización y adecuación de accesos.
 - ◆ Control de la retirada y acopio de la primera capa del suelo. Se verificará que se ha situado en una zona fuera del paso de maquinaria, donde se pueda conservar adecuadamente hasta la finalización de las obras.
- ◆ Durante la obra:
- ◆ Registro de materiales vertidos y extraídos: cantidad (volumen o peso), tipología, procedencia. Se debe asegurar que no se vierten cementos, plásticos o metales.
 - ◆ Registro fotográfico semanal de la disposición de los residuos. También de forma semanal se elaborará un plano con la ubicación de los vertidos, sobre la cartografía topográfica de cada zona.
 - ◆ Registro diario del grado de humedad de los accesos de tierra y los residuos, para asegurar que los trabajos no crean problemas por presencia de polvo.
 - ◆ Estado de la vegetación de las áreas limítrofes. Se verificará de forma semanal que no presenta daños o que no están cubierta de polvo.
 - ◆ Resultados del seguimiento arqueológico/palontológico.
 - ◆ Estado de la carretera en las cercanías de los accesos de obra. Se verificará diariamente que la carretera no tiene barro o rocas que puedan producir dificultades en el tránsito, o aumento del riesgo de accidentes.
- ◆ Al finalizar del uso de cada zona:
- ◆ Registro fotográfico del estado final de las áreas y sus accesos.
 - ◆ Control de la retirada del vallado y el drenaje perimetral.
 - ◆ Control del acabado superficial del área, que deberá asimilarse a su entorno.
 - ◆ Control de la presencia de surcos para la continuidad del escurrimiento natural de la zona
 - ◆ Control de la presencia del cartel señalizador del área.
 - ◆ Control de la extensión del suelo retirado al inicio de los trabajos.

- ◆ En los cinco años siguientes a la obra se realizarán visitas a las todas las zonas utilizadas. Durante el primer año a partir del fin de obra los controles serán mensuales. Sino se aprecian efectos negativos de interés, el segundo año los controles se realizarán cada tres meses, y de forma semestral a partir del tercer año. Los controles se basarán en una inspección visual con toma de fotografías, salvo en el caso de que se evidencien problemas, en el que se tomarán muestras de los aspectos ambientales que se deben investigar. Se controlarán los siguientes aspectos:
 - ◆ Estado general de la superficie, consignando zonas erosionadas, grietas, hundimientos, o movimientos de tierra.
 - ◆ Cursos de agua bajo la zona de los vertidos. Se controlarán especialmente evidencias de fenómenos de drenaje ácido de roca (DAR), que por lo general se reconoce por un color pardo o rojizo de los lixiviados. En caso de duda, el especialista que está realizando el control tomará una muestra simple, pudiendo realizar in situ la medición del pH.
 - ◆ Posibles vertidos o residuos añadidos a la de forma no controlada.

5.1.4.1. Paso sobre el río Juncalillo

Si se precisa el uso de los botaderos ubicados al otro lado del río Juncalillo, se deberá instalar un paso seco sobre el río para los camiones. Este paso tendrá dimensiones adecuadas al volumen del caudal del río, tanto en anchura como en altura. Para la realización del paso se elegirá un punto de cruce que haya sido utilizado previamente, con el fin de no alterar el cauce, y para dañar lo menos posible a la vegetación de los ríos.

Este paso deberá ser desmantelado al final de las obras, y sus materiales llevados a un botadero controlado.

5.1.4.2. Medidas de protección del patrimonio histórico-cultural.

Con el fin de no dañar el patrimonio arqueológico, los Planes de Manejo deberán incluir el seguimiento arqueológico de las obras de excavación y un plan de actuación ante el hallazgo fortuito de ruinas, yacimientos o piezas de carácter histórico, arqueológico o paleontológico, siguiendo lo especificado en el punto 5.2.2. Este plan debe darse a conocer especialmente a los maquinistas y resto de personal que deba trabajar en los empréstitos.

5.1.4.3. Delimitación de las áreas de extracción y vertido.

Antes de su aprovechamiento, las zonas de empréstito y botadero se delimitarán mediante cintas o mallas plásticas, según lo indicado en el punto 5.2.3.

5.1.4.4. Protección de los acuíferos

Durante la extracción de áridos en los empréstitos E-2 (lado chileno) y E-1 y E-2 (lado argentino) se debe dejar un margen de precaución al operar en los empréstitos situados junto a los ríos, sin llegar a agotar el material sobre el nivel freático.

Esto debe ser tenido en cuenta en los Planes de Manejo correspondientes.

En el caso de que se llegue por error a la capa freática, se deberá cubrir rápidamente con material procedente de otras zonas del mismo empréstito, para evitar cuanto antes la formación de una lámina de agua

5.1.4.5. Disposición general de los materiales y restauración morfológico-paisajística

Los materiales de los botaderos se dispondrán en capas compactas para ir elevando la superficie, cuidando de que los taludes creados sean autoestables. Igualmente, la extracción de los empréstitos se realizará de forma que no se creen zonas inestables. En ambos casos existe el riesgo de crear taludes de mayor pendiente a la admitida por el tipo de depósito, con el problema de erosión y arrastres de tierras hacia cursos de agua y carreteras, o de superar la altura de los terrenos colindantes.

Se evitará la creación de puntos de acumulación de agua sin drenaje.

Al final de su utilización se debe conseguir un acabado del relieve que realice un buen desagüe de las precipitaciones, sin procesos erosivos, y con formas acordes con las de los terrenos circundantes.

La restauración morfológico-paisajística tras la Fase I tendrá en cuenta que algunas de estas zonas podrán utilizadas en la Fase II del Proyecto de Refuncionalización del Paso Internacional. Por ello, como criterio general, se propone que la restauración definitiva de los lugares de Empréstitos y Botaderos se lleve a cabo durante la construcción de las obras de la Fase II; ya que está previsto que estas obras comiencen inmediatamente después de finalizar las obras de la Fase I.

5.1.4.6. Compensación de tierras en los botaderos-empréstitos

Las áreas que van a ser manejadas a la vez como botaderos y como empréstitos precisan de una planificación especial con el fin de que se boten al menos tantas tierras como se extraigan del empréstito.

Debido a que en obra se precisa primero del botadero para depositar los materiales de la excavación, y posteriormente del empréstito, deberá delimitarse una zona como botadero en la que se acumule todo el material que después rellenará el empréstito, en terraplén de una altura que la altura final deseada. También será relevante conocer cuáles son las mejores zonas para el empréstito, de forma que queden libres de los rellenos del botadero, al menos hasta que finalice la obra. La sucesión de los trabajos sería la siguiente:

- ◆ Señalización de la zona de botadero.
- ◆ Relleno del botadero hasta gran altura.
- ◆ Extracción de las tierras de empréstito
- ◆ Extensión de los materiales acumulados en el botadero provisional por la superficie del empréstito.
- ◆ Restauración morfopaisajística del área dejando un acabado similar a los terrenos limítrofes.

5.1.4.7. Seguimiento y control de la generación de DAR

Aunque la caracterización hidrogeológica de las aguas procedentes del Túnel Caracoles indica que es muy poco probable la aparición de drenajes ácidos de roca (DAR), se plantean las medidas de prevención, y medidas de seguimiento y control:

- ◆ Medidas de prevención:
 - ◆ Compactación de los materiales del botadero, de forma que entre los materiales disgregados quede el menor espacio posible para el paso de agua.
 - ◆ Control de los materiales aportados al botadero. En el caso de existan materiales con cargas importantes de sulfuros, se localizarán en puntos concretos del mismo, que serán cartografiados, e identificados, junto con el tipo de materiales y su volumen, en los registros del Seguimiento Ambiental de Obra.
- ◆ El Seguimiento Ambiental de la Obra incluirá el monitoreo de los posibles lixiviados procedentes de los botaderos, consistente en:
 - ◆ Revisión visual de los botaderos y los afloramientos de agua, aguas abajo de los botaderos, al menos una vez al mes, desde el cierre definitivo del lugar tras su restauración, hasta al menos cinco años después, siempre que la zona no se encuentre cubierta de nieve. Los cauces de los posibles lixiviados ácidos toman normalmente un color pardo rojizo, aunque al inicio de los mismos, puede no ser visible.

- ◆ En caso de detección de lixiviados, incluso aunque no presenten aspecto de lixiviados ácidos, se tomará una muestra inicial y se realizará la medición de pH de la muestra. Esta medición se puede realizar in situ, mediante pH-metros correctamente calibrados. Se llevará registro de estas mediciones.
- ◆ En el caso de que se detecten lixiviados con pH ácido, se realizará una segunda toma de muestras, en la que se realizará un análisis completo de metales pesados. En función del resultado de esta analítica, se deberán plantearán estudios de mayor profundidad que determine:
 - el volumen de lixiviados producidos y su carga contaminante,
 - la valoración de la afección de estos lixiviados sobre los cauces cercanos, la flora y fauna del lugar, y los núcleos habitados que dependan del agua de los cauces afectados,
 - y, en caso de que se compruebe que existe afección significativa, se propongan medidas correctoras, como la impermeabilización de la superficie del botadero.

5.1.4.8. Cierre de Empréstitos y Botaderos

El Contratista deberá desarrollar un Plan de Cierre de Pasivos Ambientales que incluya los lineamientos contenidos en el apartado 6.9 de este documento.

5.1.5. Medidas en tomas de agua

5.1.5.1. Medidas Preventivas

Las tomas de agua requerirán el permiso previo de la autoridad responsable de aguas.

Para minimizar los efectos ambientales de esta acción será necesario que tanto el punto de toma como el camino de acceso a la misma sea inspeccionado previamente por un especialista ambiental, que seleccione puntos de toma y accesos sin vegetación de interés, utilizar siempre el mismo acceso a la toma, extremar las precauciones al introducir la toma en cauce con el fin de no producir turbidez o alteración del lecho, y retirar cualquier resto de tubería o cualquier otro material una vez finalizadas las obras.

Por otro lado, tal cual se indica en el apartado 4.2.4.3 Protección del Agua de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales del MEGA II 2007, el abastecimiento de agua para la obra evitará la afectación de población en el área de influencia.

Previo a la realización de la toma, el Contratista deberá realizar la presentación por escrito al órgano competente de la Provincia (Mendoza en el lado argentino).

5.1.5.2. Monitoreo de cursos de agua durante las obras

El monitoreo de los cursos de agua forma parte del Seguimiento Ambiental de la Obra y por tanto será el técnico responsable del seguimiento ambiental el encargado de realizar o hacer que se realicen correctamente estos trabajos, siempre en coordinación con el Director de Obra.

Con anterioridad al inicio de las obras se inspeccionarán los cursos de agua para seleccionar las zonas de los puntos provisionales de toma, de forma que la pequeña obra afecte en la menor medida posible a la vegetación de ribera y al cauce. Antes de situar la instalación de la toma y de inicio de las obras se tomarán las primeras muestras de agua, cuyas analíticas servirán como línea base de este recurso ambiental.

El punto de toma de muestras para verificar la toma provisional será siempre el mismo para cada cauce muestreado, y será una zona de fácil acceso, con la menor densidad vegetal posible, y aguas abajo del punto de toma provisional.

Un segundo punto de toma de muestras se establecerá aguas abajo de la obra, en los cauces paralelos a la carretera, es decir, el río de las Cuevas, en Argentina, y el Juncalito, en Chile, de forma que se puedan monitorear posible contaminación debida a derrames.

A lo largo de la obra se tomarán las siguientes muestras:

◆ Chile. En total 10 muestras por Fase, distribuidas de la siguiente forma:

- ◆ Una muestra al inicio de la obra, antes de la instalación de la toma provisional de agua, en cada uno de los dos cauces en los que se colocará la instalación.
- ◆ Una muestra en el Juncalito, a unos 100 m aguas abajo de la entrada al Túnel, antes del inicio de las obras.
- ◆ Una muestra a lo largo de la obra, aguas abajo de la toma provisional.
- ◆ Dos muestras a lo largo de la obra, de forma periódica, en el río Juncalito.
- ◆ Tres muestras al final de la obra, después de la retirada de la instalación de la toma provisional de agua, respectivamente en los cauces de la toma provisional, y en el río Juncalito..

◆ Argentina. En total 8 muestras por Fase, distribuidas de la siguiente forma:

- ◆ Una muestra al inicio de la obra, antes de la instalación de la toma provisional de agua, en el cauce en el que se colocará la instalación.
- ◆ Una muestra en el río de las Cuevas, a unos 100 m aguas abajo de la entrada al Túnel, antes del inicio de las obras.
- ◆ Dos muestras a lo largo de la obra, aguas abajo de la toma provisional.

- ◆ Dos muestras a lo largo de la obra, de forma periódica, en el río de Las Cuevas.
- ◆ Dos muestras al final de la obra, después de la retirada de la instalación de la toma provisional de agua, respectivamente en el cauce de la toma provisional, y en el río de Las Cuevas.

Las analíticas incluirán al menos:

- ◆ pH.
- ◆ Salinidad.
- ◆ Sólidos en suspensión.
- ◆ Hidrocarburos totales.
- ◆ Aceites.
- ◆ DBO (carga orgánica)

Los resultados de los análisis se incluirán en los informes de seguimiento ambiental.

En el caso de que alguno de los parámetros analizados esté por encima de los niveles permitidos por la legislación, o se aleje de la línea base que se ha establecido, el responsable del seguimiento ambiental de obra deberá analizar el origen de la posible contaminación, comunicando al Director de Obra la necesidad de implementar las medidas adecuadas para eliminar la fuente de contaminación y si es necesario, remediar la contaminación causada.

5.1.5.3. Medidas en el abastecimiento de agua potable

Tal como se informa en el punto 2.6.2. Abastecimiento de agua, se evitará tomar agua potable de las tomas de abastecimiento a las poblaciones de Villa Las Cuevas y Piedra del Inca, debido a que tiene un servicio pobre, y puede dar lugar a desabastecimiento a la población general.

El agua potable para uso del personal de obra puede tener dos fuentes:

- Instalación de una pequeña planta potabilizadora en cada zona de obra, con el fin de tratar para su uso humano seguro las agua provenientes de los ríos Juncalillo o Cuevas.
- Camiones cisterna con agua traída desde la fuente de agua potable disponible más cercana, evitando la Villa de Las Cuevas y Puente del Inca, que actualmente poseen un abastecimiento restringido.

5.1.6. Medidas generales de obra

5.1.6.1. Manejo de Pasivos Ambientales previamente existentes

Como consecuencia de los trabajos relacionados con el Medio Ambiente se han encontrado Pasivos Ambientales anteriores, tanto en el lado argentino de los túneles como en el chileno, que deben ser subsanados.

Estos Pasivos Ambientales anteriores se refieren a los lugares de empréstitos y botaderos; que fueron abandonados, hace unos 37 años, tras la construcción del Túnel Del Cristo Redentor, o de forma más reciente, para la construcción de obras accesorias, como los conos de mitigación de avalanchas.

Se ha previsto que algunos de estos antiguos empréstitos y botaderos sean utilizados durante el Proyecto, de forma que su restauración formará parte del propio Proyecto. No se prevé la restauración de los Pasivos Ambientales que no sean utilizados como empréstitos o botaderos por el actual Proyecto. La restauración de los pasivos utilizados en el Proyecto se describe en los apartados 5.1.4. Empréstitos y botaderos y.

El manejo básico de los empréstitos y botaderos consiste en no alterar las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas de los lugares afectados, darles formas finales similares a las del área con el fin de que no destaquen en el paisaje, conformar taludes autoestables, y diseñar un adecuado sistema de drenaje de la escorrentía que evite la producción de cárcavas de erosión.

También se incluye como Pasivo Ambiental el edificio de la antigua Estación de Caracoles que está abandonado; pero que tiene suficiente entidad para prestar un buen servicio tras ser restaurado.

Se ha previsto que los proyectos para la subsanación de los Pasivos Ambientales se realicen de forma independiente al Proyecto.

5.1.6.2. Manejo del riesgo de desastres naturales

El área de desarrollo del Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor se sitúa enteramente en una zona de alta montaña, con altitud entorno a los 3.100 msnm. En esta área se presentan fundamentalmente dos tipos de riesgos naturales: Eventos de remoción en masa, ocasionados por la actividad sísmica y avalanchas de nieve, produciéndose en las épocas de precipitaciones y derretimientos de nieve flujos de detritos y barro que pueden alcanzar la carretera.

El Contratista deberá desarrollar anteriormente al inicio de las obras, y sujeto a la supervisión de las Direcciones de Vialidad y del BID, un **Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales** que incluya los lineamientos mínimos del apartado 6.21. del Capítulo 6. Plan de Manejo Ambiental.

5.1.6.3. Información a comunidades locales y público, quejas y reclamos y señalización de la obra

El Contratista deberá asegurar la implementación de un proceso de información ciudadana, especialmente para los frentistas de obra, las comunidades más cercanas, los usuarios del Paso Internacional, y para los responsables de la Provincia de los Andes en Chile, y la Provincia de Mendoza, Argentina.

El Contratista deberá desarrollar, anteriormente al inicio de las obras, y sujeto a la supervisión de las Direcciones de Vialidad y del BID, un **Plan de Comunicación Social** que incluya los lineamientos mínimos del apartado 6.17. del Capítulo 6. Plan de Manejo Ambiental.

Este Plan incluirá:

- ◆ Mecanismos de comunicación con comunidades locales y público.
- ◆ Cartelería y señalética de información sobre las obras.
- ◆ Mecanismo de gestión de reclamos

5.1.6.3.1. Coordinación con el Plan de Turismo de Alta Montaña en Las Heras

Las autoridades del municipio de Las Heras están trabajando actualmente con la provincia de Mendoza en un Plan de Turismo de Alta Montaña, que incluye obras que van a permitir que se fomente el turismo todo el año. Aunque en principio las acciones del Proyecto no tienen por qué influir en las acciones de este Plan, el Contratista deberá informar al municipio de Las Heras de la planificación de posibles cortes o desvíos temporales de tráfico, así como de otras posibles acciones que puedan tener alguna implicación en la atracción turística o el paso de viajeros.

5.1.6.4. Seguridad y Salud en el trabajo

El Contratista deberá desarrollar anteriormente al inicio de las obras, y sujeto a la supervisión de las Direcciones de Vialidad y del BID, un **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)**, válido a lo largo de toda la fase de obra del Proyecto.

Los lineamientos mínimos de este Sistema se desarrollan en el Capítulo 6, apartado 6.18.

5.1.6.5. Seguridad Comunitaria

5.1.6.5.1. Plan de Salud y Seguridad Comunitaria

La población del área de influencia directa del Proyecto durante la ejecución de obras podrá estar expuesta al incremento de emisión de material particulado y ruidos molestos, y posiblemente a molestias como cortes temporales de tráfico.

Tal como se indica en la descripción de la Consulta Pública Significativa del Proyecto, en el mes de marzo del 2018, la DNV realizó un análisis de actores relevantes localizados en el área de influencia directa del Proyecto. Los resultados del análisis permitieron identificar que la familia Contreras localizada frente al Peaje Las Cuevas, es el único actor relevante que podría ser potencialmente afectada por las actividades de las obras debido a que el predio que ocupa se localiza a menos de 500 metros de la entrada del túnel Caracoles.

Los actores relevantes localizados una distancia de 2 a 10 Km del área del Proyecto, no identifican a las actividades del Proyecto como potencial fuente de impactos a la seguridad, salud o medio ambiente. Sin embargo, identificaron como oportunidad de mejora para la gestión del Proyecto, que se mantenga una comunicación oportuna y efectiva de las actividades que serán ejecutadas como son los trabajos de voladuras, cortes y restricciones de paso en la vía, tránsito de maquinaria pesada y de materiales peligrosos. Además, indicaron que, durante la ejecución de las obras, será necesario reforzar la señalización de seguridad en la vía y el control de velocidad de los vehículos de carga y de transporte público internacional para reducir los riesgos de accidentes.

Los vecinos de Las Cuevas, que es el centro poblado más cercano al área del Proyecto, identificaron al Peaje de Las Cuevas administrado por la DNV como el sitio de referencia para hacer llegar sus inquietudes respecto a las posibles molestias que podrían ocasionar las obras del Proyecto.

La población más cercana a las obras, y probablemente la única que puede verse afectada es la pequeña localidad de Las Cuevas, con unos 30 habitantes y situada a casi dos kilómetros de la entrada del túnel en el lado argentino. También se deberá tener en cuenta, para el Plan de Seguridad Comunitaria, las personas que trabajan en los edificios de Vialidad a ambos lados del paso, y en el peaje y el restaurante cercano en el lado argentino, así como los usuarios de la carretera.

Con la finalidad de prevenir los impactos y riesgos identificados, se han diseñado una serie de medidas de mitigación que formarán parte del **Plan de Salud y Seguridad Comunitaria** que deberá elaborar el Contratista antes del inicio de las obras. Este Plan incluirá los lineamientos incluidos en el apartado 6.22 del Capítulo 6. Plan de Manejo Ambiental.

5.1.6.5.2. Independencia del sistema de seguridad y salud de la obra

Las comunidades locales, de población muy reducida, disponen de servicios médicos y de emergencias de pequeñas proporciones. Su uso durante la obra rebajaría las prestaciones de las que disponen estas comunidades. Por esta razón, el Contratista deberá implementar un sistema de emergencias médicas y de emergencias independiente, de forma que no se deba hacer uso de los servicios locales en caso de accidentes o urgencias médicas.

5.1.6.6. Igualdad de Género en el Desarrollo

Atendiendo a la Política de Igualdad de Género en el Desarrollo, la fase de obra del Proyecto buscará promover la igualdad de oportunidades independientemente del género, por lo que se tomarán las siguientes medidas:

- ◆ Se fomentará la incorporación de mujeres durante la ejecución del contrato en todos los puestos de trabajo, en las mismas condiciones de trabajo y salario que los de los varones.
- ◆ Las áreas de obra estarán preparadas para poder ser utilizadas por mujeres, con vestuarios, aseos o zonas de descanso diferenciadas en masculinos y femeninos.
- ◆ El Contratista atenderá todas las normas existentes en cada país para la conciliación familiar y laboral, ofreciéndolas de la misma forma a todo el personal, sin hacer distinciones por géneros que no estén previstos en esta normativa.
- ◆ Los materiales utilizados para informar a las personas usuarias de la carretera y al público general (cartas y notas informativas, cartelería y señalización) deberán tener en cuenta un enfoque de género, evitándose discriminaciones para cualquier grupo humano.

5.1.6.7. Contratación preferente de personal de las comunidades cercanas

En la fase de contratación de personal de obra, se contratará preferentemente a personas que residan en las comunidades cercanas, siempre que éstas cumplan con los perfiles y requisitos adecuados a cada uno de los trabajos ofertados.

El contrato de personal local tiene principalmente las siguientes ventajas:

- ◆ Los y las trabajadores/as deben realizar recorridos más cortos para acudir al puesto de trabajo, con el ahorro de combustible y emisiones de gases contaminantes que esto supone.
- ◆ Un recorrido más corto incide directamente en la cantidad de problemas y accidentes de tráfico, por lo que aumenta la seguridad vial y la seguridad respecto al personal que provenga de ciudades más alejadas.
- ◆ A través del personal local, es más fácil administrar fuentes de comunicación con las comunidades locales.

Para facilitar esta contratación local, se sugieren las siguientes medidas:

- ◆ Realizar una adecuada publicidad de la contratación en el área, informado a las administraciones y los medios de comunicación locales, así como a posibles asociaciones. También será necesario informar mediante carteles situados en áreas de paso de la población local.

- ◆ Incluir en la selección del personal una cláusula de prioridad de contratación a los pobladores cercanos, siempre que cumplan con los requisitos que exige el puesto de trabajo.

5.2. POSIBLES ALTERNATIVAS VIABLES EXISTENTES A LAS CONDICIONES INICIALMENTE PREVISTAS EN EL PROYECTO

Tal como se indica en el apartado **2.8. Examen de Alternativas Viables**, la alternativa seleccionada ha sido la única que ha sido considerada desde las etapas iniciales del Proyecto, debido a que el resto de alternativas implican el cierre del Paso Internacional, lo que no se considera viable desde el punto de vista social.

5.3. MEDIDAS ADECUADAS PARA ATENUAR O SUPRIMIR LOS EFECTOS AMBIENTALES

Todas las Medidas de prevención y corrección de los impactos ambientales esperados han sido descritos en el punto **5.1. Medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos**.

5.4. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

La valoración económica estimada de las medidas recogidas en la Manifestación General de Impacto Ambiental se refleja en la **Tabla 5.4.I**.

Unidades	Descripción	Medición estimada	Precio unitario (USD)	Coste estimado (USD)
Ud	Instalaciones de obra y campamentos. Incluye: Permisos y Autorización Cierre Exterior malla Raschel Instalación de agua potable Instalación fosa séptica y absorbente Instalación de calefones Instalación cloradores en artefactos de baños y cocina Otras actividades según opción constructiva.	3,00	282.038,01	846.114,03
m	Delimitación temporal para la limitación de empréstitos y vertedero, compuesto por redondos de ferralla y malla plástica, con instalación, mantenimiento y retirada	6.360,00	0,59	3.766,39
m2	Desmontaje de revestimiento de planchas de fibrocemento con amianto y elementos de fijación, plastificado, etiquetado y paletizado	7.462,00	22,81	170.236,58
m3	Transporte de planchas de fibrocemento con amianto, procedentes de desmontaje, a instalación de tratamiento de residuos externa a la obra	70,00	85,41	5.978,59
m3	Tasa de disposición final por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de planchas de fibrocemento con amianto, procedentes de desmontaje	70,00	141,49	9.904,22
Ud	Gestión de residuos de obra incluyendo clasificación en origen, transporte a botadero controlado y tasa correspondiente	4,00	47.528,33	190.113,32
mes	Humectación de suelos en épocas secas	25,00	411,13	10.278,25
Ud	Sistema de control acústico y de polvo en suspensión mediante paneles móviles	60,00	6,54	392,40
mes	Plan de control ambiental con inspecciones semanales tomas de muestras y elaboración de informes correspondientes	54,00	1.130,74	61.059,96
mes	Seguimiento arqueológico de las excavaciones a cielo abierto: portales y empréstitos.	32	1.130,74	36.183,68
mes	Seguimiento paleontológico de las excavaciones en subterráneo: túneles y galerías.	22	1.130,74	24.876,28
Ud	Toma de muestras y análisis de la calidad de las aguas en cauces naturales (monitoreo de cursos de aguas)	70	446,50	31.255,00
PA	Registro sismográfico en superficie para el control de vibraciones en las proximidades de glaciares, durante la excavación con voladuras en el interior de los túneles i/ personal, estudio previo de determinación de umbrales, instrumental, mediciones, medios auxiliares e informe de resultados obtenidos.	1	43.710,00	43.710,00
TOTAL				1.433.826,54

Tabla 5.4.I.- Presupuesto de medidas de mitigación (sin costes indirectos).

No se han incluido las medidas que se engloban dentro de algunas de las unidades de obra contempladas en el Proyecto, como los movimientos de tierras.

Estas partidas se consideran suficientes para dar cumplimiento al alcance de las tareas de integración ambiental y seguimiento y control de las mismas, si bien podrán verse modificadas por exigencias del órgano ambiental derivadas de la tramitación del Proyecto.

El presupuesto asignado a las partidas alzadas podrá ser ajustado en fases posteriores de forma justificada.

6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental es el plan operativo que contempla la ejecución de prácticas ambientales, la consideración de medidas de mitigación provenientes de la aprobación de la autoridad competente, la prevención de riesgos, de contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de proyectos a fin de cumplir con las especificaciones técnicas, la legislación ambiental y garantizar que se alcancen los estándares que se establezcan. Se aplica a escala local y sobre el área operativa, aunque se debe considerar la totalidad del área de influencia en caso necesario. Sus contenidos y su cumplimiento son responsabilidad de la DNV y es materializado por la Empresa Contratista o entidad responsable.

El alcance del Plan en esta etapa del Proyecto es general y flexible y responde a los impactos significativos, identificando las necesidades para el cumplimiento de las medidas mitigadoras.

Su objetivo general será asegurar la correcta gestión ambiental de las diferentes acciones de la obra vial durante las fases de construcción, operación y mantenimiento, y evitar la afectación de la calidad ambiental del medio receptor del proyecto.

Sus objetivos particulares son exponer de forma detallada y ordenada el conjunto de Programas, Subprogramas, acciones y recomendaciones dirigidas a evitar, mitigar y controlar los efectos negativos del Proyecto.

Previo al inicio de las obras, el Contratista deberá elaborar el Plan de Manejo general (denominado Plan de Manejo Integral, PMI, en Chile, y Plan de Manejo Ambiental, PMA, en Argentina), según lo estipulado en el Volumen 9 del Manual de Carreteras, Capítulo 9.702.1 (Chile), y en el Capítulo 3, Parte B, Sección I del MEGA II 2007 (Argentina).

El Contratista también redactará un Plan de Manejo Ambiental para la Construcción. Los Planes de Manejo de las etapas de mantenimiento y operación corresponderá a los agentes concesionario y operador, respectivamente.

El responsable de la elaboración de los Planes de Manejo Ambiental será una persona física especializada en Manejo Ambiental de Obras Viales, graduada en carreras universitarias de ciencias ambientales, ingeniería, geografía, arquitectura, ecología u otras con especialidades afines, y con una experiencia mínima de 5 años en proyectos similares.

Este Plan deberá contar con la aprobación de la Inspección Fiscal o la Dirección Ambiental de Obra, que para los efectos deberá asesorarse por los especialistas ambientales de las Direcciones de Vialidad. El Plan de Manejo deberá ser entregado para la aprobación de la Inspección Fiscal dentro de los primeros 15 días hábiles luego de efectuada la Entrega de Terreno.

El Plan de Manejo Ambiental de estará integrado por un conjunto de Programas y Subprogramas. De cada uno de ellos deberá especificarse la siguiente información:

- ◆ Cronograma, que deberá ir correlacionado con el plan de trabajo de la obra.
- ◆ Localización espacial de las actividades.

- ◆ Responsables de su ejecución y control y recursos humanos asignados a esta tarea.
- ◆ Recursos materiales que exige el cumplimiento del Programa.
- ◆ Recursos económicos necesarios.
- ◆ Procedimientos de comunicación con la dirección y supervisión de la obra.
- ◆ Informes parciales y finales que deben ser elaborados.

El Plan de Manejo incluirá los siguientes requerimientos mínimos:

- ◆ Programación de obras, indicando fechas de inicio y de término.
- ◆ Procedimientos constructivos a desarrollar que garanticen una gestión ambiental apropiada de las obras.
- ◆ Medidas de mitigación de los impactos ambientales.
- ◆ Programa de desvíos de tránsito y cortes de camino, cambios de servicios; etc.
- ◆ Hitos más importantes de la gestión ambiental, asociados a las partidas de obras, indicando fecha de inicio y de término.
- ◆ Programa de Información Ciudadana para la Obra.
- ◆ Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.

Se incluirán además los Planes de Manejo específicos incluidos en esta Manifestación Ambiental, y los que puedan ser solicitados por la DNV.

Esta información se incorporará en un gráfico de planificación del tipo diagrama de Gantt, junto con la programación de la Obra. El gráfico carta se mantendrá actualizado en función de las modificaciones no previstas al inicio de la obra, revisándose al menos de forma trimestral.

Toda la documentación solicitada deberá venir firmada en original tanto por el encargado ambiental como por el profesional responsable de las obras.

Planes de Manejo Específicos

Se elaborarán los Planes de Manejo Ambiental para la Construcción, incluyendo los Planes de Manejo específicos para las Plazas de Trabajo y Campamentos, los Empréstitos, Plantas de Producción de Materiales y Botaderos, según las condiciones señaladas en el Capítulo 3.5 del MEGA II, y en el Capítulo 9.702.3 del MC

El Plan de Manejo Ambiental para la Construcción (PMAc) tiene por objeto detallar los procedimientos y metodologías constructivas y de control en el sitio de obra y su área de influencia, que permitan garantizar la ejecución de los trabajos con el mínimo impacto ambiental posible.

El Contratista responsable desarrollará y ejecutará un PMAc basado en la normativa y los Manuales de Obra Vial del país; en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales incluidas en los Pliegos de Especificaciones Técnicas Particulares; en la Manifestación de Impacto Ambiental y especialmente en el capítulo de Medidas correctoras; los TdR; los resultados de las consultas públicas; y las condiciones ambientales que establezcan las autoridades competentes. El PMAc debe contener las correspondientes medidas y procedimientos de manejo ambiental para prevenir o mitigar el riesgo ambiental vinculado a cada una de las actividades directa e indirectamente relacionadas con la construcción. Entre éstas: selección de las zonas de obra, empréstitos y botaderos, localización y uso de plantas de asfalto, maquinaria utilizada, capacitación del personal, insumos requeridos para efectuar la obra propuesta, movimiento de suelos, cruces de cauces de agua, obras civiles en general, almacenamiento de combustibles, plaguicidas, pinturas y desengrasantes, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, etc. Debe considerarse también la fase de abandono, incluyendo la remediación de los pasivos ambientales generados.

El PMAc deberá ser presentado a la Supervisión de la Obra, para su aprobación, previo al replanteo de la obra.

Además, el Contratista debe realizar una línea de base de las zonas a ser intervenidas durante la etapa de obra, tales como zonas de instalación de obradores, zona de yacimientos, zonas de botaderos, zonas de captación de agua para la obra, bocas de acceso a túneles...

Durante la obra, el Contratista presentará a la Supervisión los Informes de Avance, acerca del cumplimiento del PMAc, con una periodicidad mínima de un mes, además de los Informes previstos en cada uno de los Programas desarrollados. Los informes estarán ilustrados con fotografías, croquis y planos que hagan visible y demuestren el cumplimiento de las tareas. Al finalizar la obra, se redactará un Informe Final, que integrará los resultados de toda la gestión ambiental de la obra.

Estos planes deberán estar elaborados antes de emplazar las plazas de obra o instalaciones de faenas y las plantas de producción de materiales, de dar inicio a la explotación de empréstitos y la utilización de botaderos. El Contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección Fiscal, los respectivos Planes de Manejo Ambiental, los cuales se elaborarán conforme a los Manuales citados, considerando los siguientes contenidos como mínimo:

◆ Antecedentes Generales:

- ◆ Nombre de la instalación.
- ◆ Ubicación de zona de instalación: región, provincia, comuna, kilómetro de la ruta, accesos, distancia respecto al proyecto, distancia a zonas pobladas.
- ◆ Implementación de los obradores y localización interna: oficinas, comedores, baños, laboratorio, talleres, bodegas, garitas, enfermería, sectores de suministro, almacén provisional de residuos peligrosos.

- ◆ Insumos requeridos.
- ◆ Plano de ubicación georeferenciado.
- ◆ Planos de planta.
- ◆ Fotografías panorámicas y/o aéreas de emplazamiento.
- ◆ Volúmenes de residuos sólidos a disponer (m3/día), promedio mensual y lugar de disposición de dichos residuos. Indicar los desechos líquidos que se generarán y su lugar de disposición (baños químicos, pozos sépticos).
- ◆ En el caso de los empréstitos, se deberán indicar los volúmenes estimados de extracción y rechazo de material; para los botaderos, se deberá señalar la cantidad de material a disponer en el lugar.
- ◆ Autorización del propietario: particular, fiscal.
- ◆ Permisos sectoriales que correspondan.
- ◆ Características del Entorno:
 - ◆ Identificación y caracterización de los componentes ambientales potencialmente afectados por la actividad.
- ◆ Descripción de Actividades:
 - ◆ Características de la actividad.
 - ◆ Equipos y maquinarias.
 - ◆ Horario de trabajo.
 - ◆ Flujos de camiones y maquinarias.
 - ◆ Manejo y disposición de residuos.
 - ◆ Número de trabajadores por tipo de mano de obra.
 - ◆ Tecnología a utilizar.
- ◆ Evaluación Ambiental:
 - ◆ Identificación de los efectos de las acciones sobre el medio ambiente y su correspondiente evaluación.

- ◆ Medidas de Prevención, Mitigación, Reparación y/o Compensación:
 - ◆ Determinación y aplicación de las medidas para eliminar, minimizar y/o compensar los impactos identificados, anteriormente.
- ◆ Plan de Seguimiento Ambiental:
 - ◆ Descripción de los parámetros y medidas a monitorear.
 - ◆ Frecuencia.
 - ◆ Responsable del Plan de Seguimiento.
 - ◆ Sistema de registro de la información.
- ◆ Condiciones para el Abandono:
 - ◆ Definición de las actividades y acciones conducentes a restaurar el área intervenida, con tal de no dejar vestigio de la actividad. En el caso de los botaderos y empréstitos, cuando sea posible, se deberá presentar un perfil topográfico proyectado al término de la actividad.

6.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES

Las **Especificaciones Técnicas Ambientales Generales** y **Especificaciones Técnicas Ambientales Especiales** se aportan, respectivamente como **Anexo 8** y **Anexo 9**.

6.2. PROGRAMA DE MONITOREO, INDICADORES Y FRECUENCIAS DE LAS OBSERVACIONES

Durante la etapa de construcción de las obras del Programa se prevén potenciales impactos a la calidad del agua y suelos por derrames accidentales de sustancias peligrosas e impactos a la calidad del aire por el incremento del material particulado y ruidos molestos. Aunque no es probable, será necesario también monitorear los botaderos formados como prevención a la aparición de lixiviados ácidos (DAR, drenaje ácido de roca)

El **objetivo** del Programa es Identificar, definir, en sus aspectos metodológicos, tecnológicos y de recursos humanos e implementar un conjunto de actividades destinadas a relevar y procesar información de campo sobre el estado y la evolución de los aspectos del medio ambiente más significativos con relación a la construcción de la obra vial.

El Programa **definirá**:

- ◆ Los parámetros que deben ser controlados durante la obra, y que incluirán los indicados en las Medidas Correctoras propuestas en el documento de Manifestación Ambiental y las señaladas por las autoridades ambientales. Serán al menos las siguientes:
 - ◆ Atmósfera: Control de polvo en el ambiente cercano a la obra, especialmente en áreas pobladas, áreas cercanas a la carretera y zonas con vegetación.
 - ◆ Ruido: Control de los niveles de ruido en las áreas pobladas más cercanas.
 - ◆ Aguas superficiales: muestreos aguas abajo de las tomas de agua, midiendo: pH, salinidad, sólidos en suspensión, hidrocarburos, aceites, DBO.
 - ◆ Suelos: monitorización visual de la aparición de manchas por derrames en el suelo.
 - ◆ Botaderos: Medidas preventivas (compactación de materiales y control de los posibles materiales ricos en sulfuros) y, aunque son improbables, monitorización de los lixiviados de los mismos, en prevención de la aparición de drenajes ácidos de roca (DAR)
- ◆ Tipo de monitoreo, frecuencia de muestreos y tipo de analíticas que se deben realizar.
- ◆ Umbrales críticos para estos parámetros, basándose en la legislación existente al respecto.
- ◆ Medidas a tomar si se sobrepasan los umbrales críticos.
- ◆ El coste del Programa y los recursos materiales y humanos necesarios.
- ◆ Los Responsables de su implementación.
- ◆ Los documentos e informes que deben ser entregados a la Supervisión.

Estas medidas se tendrán en cuenta para todas las zonas de obra, incluyendo empréstitos y botaderos, que estarán más alejados de las bocas de los túneles.

6.3. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El **objetivo** del programa es proporcionar capacitación y entrenamiento sobre procedimientos técnicos y normas que deben utilizarse para el cumplimiento del PMA y está dirigido a la totalidad del personal que trabaja en la obra.

Todo el personal de obra debe conocer cuáles son las medidas de protección ambiental que debe tener en cuenta durante la realización de su trabajo. Para ello se deben realizar campañas de formación y entrenamiento involucrando a todo el personal.

El Programa **definirá**:

- ◆ Los contenidos que debe incluir la formación y entrenamiento, y que deben estar basados en el Plan de Manejo Ambiental. Los contenidos podrán ser adaptados al trabajo de cada equipo de trabajadores y trabajadoras en la obra, pero siempre incluirán, al menos: las medidas a tomar en caso de situaciones de emergencia; la necesidad de respetar las áreas exteriores a la obra; la gestión adecuada de los residuos y la ubicación de los puntos de almacenamiento temporal y los diferentes tipos de residuos; las precauciones con las sustancias peligrosas y las medidas a tomar en caso de derrames accidentales.
- ◆ Los formatos de formación y entrenamiento, que pueden incluir folletos, charlas, cursos, jornadas de simulacros, etc.
- ◆ Las fechas, duración y lugares en los que tendrá lugar, que podrán ser diferenciadas para cada equipo de trabajo.
- ◆ El coste del Programa y los recursos materiales y humanos necesarios.
- ◆ Los Responsables de su implementación.
- ◆ Los documentos e informes que deben ser entregados a la Supervisión.

6.4. PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE PRÁCTICAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

El **objetivo** del programa es la verificación de que se están empleando las mejores técnicas, desde el punto de vista de sus efectos ambientales, durante las fases de construcción y operación y mantenimiento del Proyecto.

El programa se dividirá en tantos subprogramas como grupos de tareas, fases y subfases de la obra, como: replanteo y ocupación inicial de las zonas de obra, definición de áreas de trabajo, parque de maquinaria, accesos, campamento de obra, etc ; desmontaje de instalaciones y revestimiento de los túneles; acopios de materiales; excavaciones de túneles; retirada de materiales a botadero; instalaciones de revestimiento interior, acabado de portales, instalaciones auxiliares, señalización, etc.

Cada subprograma realizará la supervisión de los métodos y técnicas que se prevé emplear, realizando la comparativa, desde el punto de vista de sus impactos ambientales potenciales, con variantes de estas técnicas, seleccionando las de menor efecto ambiental, siempre que los cambios puedan ser asumidos por el presupuesto y la planificación del Proyecto.

6.5. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

El **objetivo** del programa es identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, constructivas y no constructivas, dirigidas a evitar la afectación del medio ambiente a partir de la generación, transporte, manejo y disposición de los residuos sólidos, semisólidos y líquidos generados por maquinarias y equipos durante las operaciones de construcción de la obra vial, y por la circulación de diferentes tipos de vehículos.

Se debe tener en cuenta, de forma especial, que durante el desmontaje del revestimiento del Túnel Caracoles, en la Fase I, se producirán residuos de asbestos, considerados muy peligrosos, cuya retirada y manejo requieren de personal especializado con las medidas de seguridad adecuadas.

El Programa definirá:

- ◆ La estimación de las cantidades de residuos que se esperan producir a lo largo de la obra, su tipología, peso y volumen.
- ◆ La ubicación, tipo y volumen de los contenedores adecuados a cada tipo de residuo.
- ◆ El sistema de depósito en los contenedores y el tiempo máximo que pueden ser almacenados, en función de su tipología.
- ◆ Los gestores autorizados a los que se puede ceder cada tipo de residuo, o los lugares a los que deben ser transportados.
- ◆ El registro y seguimiento de los residuos producidos y los transportados al exterior de la obra, y la documentación que debe ser archivada.
- ◆ El coste del Programa y los recursos materiales y humanos necesarios.
- ◆ Los Responsables de su implementación.
- ◆ Los documentos e informes que deben ser entregados a la Supervisión.

Se deben tener en cuenta las disposiciones del capítulo de Medidas Correctoras:

6.5.1. Residuos sólidos asimilables a urbanos.

Los residuos asimilables a urbanos deberán ser trasladados al botadero o planta de reciclaje más próxima, para lo cual se deberán pedir los necesarios permisos municipales o de la comunidad autónoma.

6.5.2. Residuos No Peligrosos.

Todos los residuos no peligrosos generados por la obra, con la excepción de las tierras limpias de la excavación, serán llevados a botaderos controlados y autorizados en el exterior de la zona de estudio. En el ámbito de las obras no podrán establecerse botaderos de ningún tipo de carácter permanente. Cualquier acumulación de residuos se deberá retirar al finalizar las obras.

En las plazas de obras se habilitarán espacios para el almacenaje adecuado de los residuos generados por la obra. Los residuos se separarán en origen con el fin de facilitar en lo posible el reciclaje de los mismos. Para ello se dispondrá de todos los contenedores adecuados, con una señalización sencilla que indique a qué tipo de residuo corresponde cada uno de los contenedores. Se separarán al menos metales, madera, papel y cartón y plásticos.

6.5.3. Residuos Peligrosos.

Los residuos peligrosos serán separados en origen, almacenados siguiendo la normativa para el almacén temporal de residuos peligrosos, y gestionados directamente por un gestor autorizado.

Los residuos peligrosos se dispondrán en un alojamiento especial, protegido de las condiciones meteorológicas, con el suelo impermeabilizado. Los residuos peligrosos líquidos se dispondrán en barriles sobre cubetos de recogida de vertidos en caso de accidente.

Es común a todos los residuos que en ningún caso se realizarán vertidos directos al terreno.

A lo largo de todas las fases de la obra se llevará el archivo documental de la gestión de los diferentes tipos de residuo: contratos con gestores autorizados, y los resguardos y facturas correspondientes a cada uno de los servicios realizados durante la obra, en los que se haga constar al menos la fecha de retirada del residuo, la naturaleza del mismo, su peso o volumen, y la gestión final que se prevé.

El retiro, manejo y disposición de los residuos con asbestos es objeto del Plan de gestión de Asbestos, que se desarrolla en el apartado 6.20.

6.6. PROGRAMA DE RETIRO Y MANTENIMIENTO DE ALAMBRADOS

Al realizar los trabajos de campo, se comprueba que en las zonas de trabajo del Proyecto no existen alambrados, por lo que no será necesaria la elaboración del Programa de retiro y mantenimiento de alambrados.

6.7. PROGRAMA DE DESMONTE DE LA VEGETACIÓN

Al realizar los trabajos de campo, se comprueba que la vegetación de la zona es muy escasa, y prácticamente no existen, en las zonas que serán ocupadas durante la obra, ejemplares arbustivos que puedan estorbar el desarrollo de los trabajos.

Por esta razón, no será necesaria la elaboración del Programa de desmonte de la vegetación. En caso de que se llegue a considerar necesario, la elaboración del Programa incluirá lo siguiente:

- ◆ Las tareas de limpieza de terrenos deberán reducirse al mínimo necesario para el desarrollo de las actividades constructivas.
- ◆ El corte de vegetación debe hacerse con herramientas y procedimientos que eviten o minimicen la afectación del suelo en zonas aledañas y a vegetación cercana.
- ◆ Los residuos de limpieza o retiro de la cobertura vegetal deben ser dispuestos de tal forma que no causen disturbios en las condiciones del área. No deben llegar a las corrientes de agua (ríos, arroyos, etc.).
- ◆ No se permitirá eliminar el producto no utilizable de estos trabajos por medio de la acción del fuego.

6.8. PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

El **objetivo** del programa es identificar las necesidades de señalización a lo largo de la obra, tanto señalización vial como información acerca de la obra, y organizar las medidas necesarias de gestión del tráfico a través de la carretera, de forma que se mantenga el tránsito actual sin aumentar los riesgos de circulación.

El Programa **incluirá al menos**:

- ◆ La identificación de las áreas en las que serán necesarios carteles informativos sobre la obra.
- ◆ La identificación de puntos en los que se necesitarán señales viales adicionales a las existentes, con el fin de reducir el riesgo de accidentes de tránsito ocasionados por la obra.
- ◆ La identificación de las fases de la obra en las que será necesario efectuar cortes temporales en el tránsito, para la incorporación de maquinaria de obra, la necesidad de desvíos provisionales, o el cambio de carretera cuando se finalice la primera fase del Proyecto y se comience con la segunda Fase. Se identificarán las señales de tráfico temporales que deben situarse.
- ◆ El listado y ubicación de las señales necesarias, tanto temporales de obra, como definitivas.
- ◆ El coste del Programa y los recursos materiales y humanos necesarios.
- ◆ Los Responsables de su implementación.
- ◆ Los documentos e informes que deben ser entregados a la Supervisión.

Respecto a la cartelería necesaria durante las obras, se dispondrá al menos de lo siguiente:

- ◆ Un panel informativo en cada una de las Plazas de Obras, orientado hacia las personas usuarias de la vía y al público general, que indique al menos: el nombre del proyecto y el Contratista; la fecha de inicio y duración estimada de las obras; un teléfono de contacto para formular dudas o reclamos.
- ◆ Señalización de tráfico necesaria: reducción de la velocidad, precaución por presencia de maquinaria, desvíos provisionales, y cualquier otro que asegure la adecuada seguridad vial.
- ◆ Todas las zonas empleadas por las obras, incluidos los empréstitos y botaderos, estarán señalizadas indicando el nombre del proyecto, el nombre del Contratista, y el uso de la zona durante la obra.

Los contenidos y diseños de estos materiales deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Obra o Inspección Fiscal, con la asesoría de los especialistas ambientales de las Direcciones de Vialidad.

La DNV elaborará un procedimiento de gestión de tráfico que incluirá el programa de bloqueos de vía previstos y las rutas de desvíos que serán habilitados como alternativa para mantener el flujo del tránsito. Este Plan será validado con las autoridades locales de los municipios afectados por los desvíos.

El Programa de bloqueos y desvío de vías será comunicado a la comunidad a través de anuncios radiales, carteles en la vía u otro medio masivo que facilite la comunicación de las medidas que serán implementadas. Estos anuncios se realizarán con por lo menos 15 días de anticipación antes del inicio de las actividades.

El procedimiento incluirá la señalética preventiva, informativa y obligatoria que será colocada en las vías, así como las velocidades que serán establecidas en cada ruta y otras medidas de seguridad vial para reducir los riesgos para los usuarios de las vías.

Las señales serán colocadas al lado derecho de la vía teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito y que se visualicen fácilmente. En caso el volumen de tránsito sea alto, regular el tránsito de vehículos en frentes de trabajo (nocturnos o de alto tráfico) usando dos personas con sus respectivos avisos portátiles.

Cuando se realicen trabajos nocturnos, asegurar la iluminación adecuada de todas las señales y protecciones durante la noche con dispositivos de luz fija y/o intermitente, para guiar la circulación. La obra deberá estar programada de tal forma que se facilite el tránsito peatonal, definiendo senderos y/o caminos peatonales de acuerdo con el tráfico estimado.

6.9. PLAN DE CIERRE DE PASIVOS AMBIENTALES OCASIONADOS

En esta sección se describen los lineamientos mínimos a tener en cuenta para el cierre de los Pasivos Ambientales generados en el Proyecto, siguiendo lo desarrollado en el documento Análisis de impactos ambientales complementarios del Programa de Estructuración del Corredor Internacional Paso Cristo Redentor – Túnel Caracoles, Mendoza, Argentina, que se adjunta como **Anexo 11**.

Para la elaboración de este programa, se tendrán en cuenta las medidas correctoras definidas para empréstitos, botaderos y zonas de parque y campamentos de obra.

Dado que estas zonas se utilizarán tanto durante la Fase 1 como durante la Fase 2, está previsto que se finalice su restauración durante la Fase 2. No obstante, se aplicará el criterio de cierre progresivo para la restauración de los pasivos ambientales y los botaderos y/o empréstitos que hayan cumplido su vida útil en la Fase 1 del Proyecto, al final de la propia Fase 1.

El cierre progresivo consiste en la planificación de la restauración ambiental desde la etapa de explotación con la finalidad de evitar postergar estas actividades al final de las actividades del Proyecto.

Para alcanzar un adecuado cierre progresivo, el Contratista deberá planificar la explotación de empréstitos y botaderos de forma secuencial, de forma tal que al término de cada fase queden completamente cerrados los componentes o parte de estos componentes que no serán usados en la siguiente fase. En esta sección se describen los lineamientos de los pasivos ambientales identificados en el Estudio Medioambiental del Proyecto.

6.9.1. Objetivos

6.9.1.1. Objetivo general

Brindar los lineamientos de restauración paisajística de las áreas ocupadas por pasivos ambientales antiguos y por las áreas disturbadas por las obras del Proyecto de acuerdo a las normas legales y buenas prácticas internacionales.

6.9.1.2. Objetivos específicos

- ◆ Prevenir, minimizar y controlar los riesgos a la salud y seguridad de la población y usuarios del área de influencia del Proyecto;
- ◆ Asegurar la estabilidad física, química e hidrológica de las áreas restauradas;
- ◆ Rehabilitar las áreas disturbadas a una condición similar a las existentes antes de ser intervenidas;

6.9.2. Alcance

Este Plan aplica a todos los pasivos ambientales identificados en el área de influencia del Proyecto y a las áreas disturbadas por las actividades del Proyecto.

6.9.3. Roles y Responsabilidades

◆ DNV

- ◆ La DNV deberá asegurar que los Contratistas de obra cumplan como mínimo, con los lineamientos establecidos en este Plan, para ello, se establecerán cláusulas contractuales que obliguen a los Contratistas a implementarlo en cada fase del Proyecto.
- ◆ La DNV será responsable de verificar que las áreas sean adecuadamente restauradas, asimismo en coordinación con Vialidad de la Provincia de Mendoza, realizará el monitoreo post cierre de las áreas restauradas.
- ◆ Al concluir la fase I, verificará la restauración ambiental de los componentes que ya no se usarán en la fase II. Para los componentes que quedarán en uso en la fase II del Proyecto, se requerirá que el contratista mantenga el mismo enfoque de cierre progresivo, de forma tal que se asegure que al término de la fase II no quedarán pasivos ambientales o nuevas áreas disturbadas sin ser restauradas.

◆ Contratistas

- ◆ Los contratistas de obra llevarán a cabo la restauración de pasivos ambientales siguiendo los lineamientos de la Guía Metodológica de Planificación para la Restauración Ambiental de Canteras Viales en desuso desarrollada por la DNV1 y será complementado con los lineamientos indicados en este Plan
- ◆ El Contratista de la fase I realizará un Programa de explotación de botaderos y de empréstitos, basado en los criterios de cierre progresivo, para facilitar la restauración al concluir la explotación. por parte de las actividades del Proyecto.
- ◆ Elaborar el Proyecto de Ingeniería para la Obra de Restauración Ambiental.

6.9.4. Actividades de cierre

Se aplicará criterios de cierre progresivo para asegurar que el cierre se realice de acuerdo al avance de obras, garantizando la restauración de las áreas disturbadas antes del término de la etapa de construcción.

1.
http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwirnsPt4cHaAhXEkpAKHfZ7B9cQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.vialidad.gov.ar%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FGu%25C3%25ADa%2520Planificaci%25C3%25B3n%2520Restauraci%25C3%25B3n%2520Ambiental%2520Canteras.pdf&usg=AOvVaw0s_mAFXXQbzGO7GW7hkSob

6.9.4.1. Estabilización física

- ◆ La explotación de botaderos y de empréstitos seguirán criterios técnicos que faciliten la nivelación de taludes conforme se avance con el uso de estas instalaciones, de forma tal que en la etapa de cierre final se asegure la estabilidad de los taludes;
- ◆ Los trabajos de nivelación serán realizados siguiendo los procedimientos de seguridad para evitar deslizamientos;
- ◆ Se construirá bermas de seguridad considerando un retiro de 30 metros respecto al límite del botadero y/o empréstito, estas bermas mantendrán las características topográficas del sitio.

6.9.4.2. Estabilización geoquímica

De acuerdo a lo indicado en el Estudio Medioambiental, el material que será extraído de las obras en el túnel Caracoles no es potencial generador de acidez.

No obstante, en caso se identifique material que pueda generar drenaje ácido de roca (DAR), el Contratista de obra, habilitará el botadero sobre el terreno impermeabilizado, evitando la filtración de las aguas lluvia al suelo, se considerará la construcción de canales perimetrales que eviten el ingreso de agua fresca a los botaderos, las aguas canalizadas serán descargadas en el río Cuevas. Las aguas de contacto con los materiales generadores de DAR, serán drenadas y colectadas en pozas de evaporación, no se permitirá la mezcla de esta agua con el agua proveniente de los canales perimetrales. Los lodos residuales que queden en el fondo de las pozas de evaporación, serán colectados y dispuestos a través de un gestor autorizado.

Es importante que se descarte con pruebas cinéticas o estáticas, la presencia de DAR y de lixiviación de metales en el material a ser extraído en el Túnel porque las rehabilitaciones de áreas contaminadas con material generador de DAR son costosas.

6.9.4.3. Estabilización hidrológica

- ◆ Los botaderos y empréstitos localizadas cerca al río Cuevas, contarán con sistema perimetrales de canalización de escorrentía superficial que colectaran las aguas y las descargarán en el río o afluente;
- ◆ El diseño de los sistemas perimetrales de canalización de escorrentía superficial, deben considerar como factores de diseño, un evento de tormenta de 24 horas con un periodo de retorno de 500 años, para asegurar que será estable bajo condiciones climáticas extraordinarias.
- ◆ Los diseños en la medida de lo posible mantendrán las características topográficas de la zona.

6.9.4.4. Restablecimiento de la forma del terreno

La explotación de empréstitos y botaderos modificarán la topografía original, por lo que no será factible recuperar la fisiografía original. No obstante, se estabilizará la forma del terreno a condiciones similares de acuerdo a las características del entorno para facilitar su integración al paisaje.

Para el establecimiento de la forma del terreno se realizarán las siguientes actividades:

- ◆ Limpieza y retiro de todos los equipos, maquinarias y residuos sólidos de las áreas;
- ◆ Nivelación del terreno siguiendo las curvas de nivel y las características del entorno;
- ◆ Descompactación del terreno a través de labores de escarificado y subsolado, según las condiciones del terreno y siguiendo las curvas de nivel, en sentido perpendicular a la pendiente, para reducir la escorrentía superficial y la correspondiente erosión y arrastre de suelo;
- ◆ El escarificado se realizará a una profundidad de unos 20 cm. Si la superficie esta compactada, se hará un subsolado de unos 60 cm. de profundidad;
- ◆ Acondicionamiento del terreno con abono orgánico y suelo para mejorar la infiltración del agua y el desarrollo de raíces.

6.9.4.5. Revegetación

- ◆ Se tomará como referencia la información provista en la línea base ambiental del Proyecto para determinar si las áreas disturbadas presentan condiciones adecuadas para la revegetación;
- ◆ El contratista realizará una evaluación de la flora de las condiciones del área circundante de los pasivos con el objetivo de identificar las especies apropiadas que serán propuestas en el Programa de revegetación;
- ◆ Las especies registradas en el área de influencia del Proyecto, son de ciclo de vida anual, influenciadas por las condiciones climáticas agrestes que se acentúan en la época invernal, es por ello se promoverá la revegetación natural del terreno;
- ◆ Se realizará la supervisión de las áreas de revegetación natural para asegurar que las condiciones del suelo y de drenaje son adecuadas para facilitar el crecimiento de las especies y que no existan grietas que faciliten la exposición de los escombros.

6.9.4.6. Mantenimiento post cierre

Concluida las actividades de cierre y restauración de los pasivos ambientales, se realizará el mantenimiento post cierre de acuerdo a lo descrito en la **Tabla 6.9.4.6.**

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Físico	Mantenimiento de los taludes de los bancos, verificación del estado físico de las áreas de revegetación.	Semestral
Hidrológico	Verificación del estado físico de los sistemas de canalización de escorrentía superficial, verificar que no se haya acumulado agua cerca de las zonas restauradas.	Trimestral
Biológico	Verificación de las condiciones del terreno, inspección de cobertura vegetal.	Semestral

Tabla 6.9.4.6. Mantenimiento post – cierre

6.10. NORMAS PARA EL DESEMPEÑO DEL PERSONAL

El **objetivo** del programa es definir las normas básicas que deben cumplir los trabajadores y trabajadoras de la obra, en relación con las medidas de protección del medio ambiente y la gestión ambiental de la obra.

El programa **incluirá**:

- ◆ La definición de la normativa interna respecto al trabajo desempeñado por el personal, respecto a las medidas ambientales. Incluirán las relacionadas con la separación y depósito de residuos, con las limitaciones de las áreas de trabajo, con las acciones a llevar a cabo en caso de vertidos accidentales, etc.
- ◆ Las medidas que aseguren el conocimiento de estas normas por parte del personal.
- ◆ Las medidas que aseguren el cumplimiento de estas normas, y el seguimiento de su cumplimiento.
- ◆ El coste del Programa y los recursos materiales y humanos necesarios.
- ◆ Los Responsables de su implementación.
- ◆ Los documentos e informes que deben ser entregados a la Supervisión.

Para la elaboración de este programa, se tendrán en cuenta los derechos internacionales de los trabajadores, así como las normativas sobre obligaciones de los trabajadores y las condiciones mínimas de seguridad y bienestar en los puestos de trabajo de Chile y Argentina.

De forma paralela, se desarrollará un **Programa de Seguridad y Salud en el trabajo**, en el que los objetivos serán los siguientes:

- ◆ Proporcionar lineamientos marco para una adecuada gestión de seguridad y salud de los trabajadores la obra.
- ◆ Promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la identificación de peligros, evaluación de riesgo e implementación de las medidas de control.
- ◆ Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.
- ◆ Definir los mecanismos para gestionar de manera integrada los riesgos de seguridad y salud de los trabajadores que pudieran generarse durante la ejecución del programa.
- ◆ Proteger la seguridad y salud de los trabajadores directos e indirectos.
- ◆ Incrementar la seguridad de todo el personal en obra, incluyendo las empresas subcontratistas mediante la implementación y mantenimiento de un sistema de gestión que cubrirá los procesos requeridos en temas de SST.
- ◆ Garantizar el cumplimiento de la legislación nacional de temas de seguridad y salud de los trabajadores y las mejores prácticas internacionales del sector.
- ◆ Dar a conocer las funciones y responsabilidades de las entidades y grupo relacionados al desarrollo del Programa.

El Plan de Seguridad y Salud se dará a conocer entre todo el personal de la obra.

Las Direcciones Nacionales de Vialidad (DNV) son las responsables, a través del Contratista, de llevar a cabo la implementación de las acciones descritas en el Plan, para lo que deberá realizar una supervisión adecuada de las acciones del Contratista, de forma directa o a través de una empresa consultora. Es recomendable que al menos se realice una auditoría anual presencial.

El Plan incluirá el cumplimiento de la legislación nacional al respecto.

El Contratista será el responsable de que los Subcontratistas cumplan el Plan de Seguridad y Salud como parte de su contrato.

Se prevé que las obras de construcción incurrirán en riesgos de seguridad y salud para sus trabajadores directos, trabajadores de las empresas contratistas y subcontratistas, así como de los pobladores cercanos a las obras de construcción. En lo que corresponde a las obras de construcción, que incluyan uso de maquinaria pesada, obras de excavación, voladura y obras de perforación (túnel) se consideran de mayor riesgo, por lo que se deberán de implementar controles de seguridad de alto estándares.

Los requerimientos mínimos a ser aplicados al Plan de Seguridad y Salud de los trabajadores son los siguientes:

- ◆ Difusión de los requerimientos del plan de seguridad y salud en el trabajo Todos los trabajadores de las obras del programa deberán de recibir una inducción sobre el contenido del Plan SST. Esta información deberá de ser brindada previo al inicio de las actividades a todos el personal, y a todo el nuevo personal que se incorpore a lo largo de la obra. Esta difusión incluye al personal de las empresas contratistas y subcontratistas.
- ◆ Comunicación de eventos o peligro inminente de seguridad y salud en el trabajo Vialidad deberá de definir los canales de comunicación según los niveles de eventos o peligros, con el fin de que la empresa contratista realice el reporte oportuno. Este diagrama de comunicación deberá de incluir a todas las empresas involucradas.
- ◆ Seguros requeridos Todos los trabajadores de las obras deberán de contar con los seguros requeridos para las actividades que realizan en el programa.
- ◆ Equipo de Protección Personal (EPP): Todo trabajador deberá de recibir EPP adecuado para controlar los riesgos asociados a sus tareas, estos deberán de cumplir con los estándares de la industria.

El contenido del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo partirá con la identificación de peligros y evaluación de riesgo, para posteriormente identificar los controles necesarios para eliminar, disminuir o mitigar dichos riesgos. La empresa a cargo de la ejecución de las obras del Proyecto definirá un procedimiento para identificar y gestionar sus riesgos, siguiendo los pasos siguientes:

- ◆ Identificar los peligros generados por las actividades de la obra.
- ◆ Definir los criterios de probabilidad y consecuencia para la evaluación de riesgos.
- ◆ Definir una escala de evaluación de riesgos, con el fin de clasificarlos cualitativamente como bajo, medio, alto o significativos; como mínimo.
- ◆ Establecer requerimientos mínimos y específicos para los riesgos altos o significativos.
- ◆ Definir los tipos de controles a ser aplicados.
- ◆ Los controles aplicables deberán ser como mínimo: modificación, sustitución o eliminación de las condiciones peligrosas.
- ◆ También se podrán definir controles administrativos para controlar de manera preventiva los riesgos, tales como: capacitación y entrenamientos, procedimientos y señalización.
- ◆ Como último control, en caso ninguno de los controles anteriores asegure la no ocurrencia de un evento se tendrá que implementar el del uso de EPP.

Esta identificación de peligros y evaluación deberá de ser registrada y actualizada, se deberán de definir mecanismos para retroalimentar dicho registro con la información del día a día del trabajo, así como de nuevos peligros y riesgos identificados durante la totalidad de la obra.

Las Condiciones mínimas de seguridad se enmarcarán en la reglamentación nacional existentes.

6.11. NORMAS PARA LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

El **objetivo** del programa es definir las normas que se deben cumplir durante las actividades de construcción con el fin de asegurar la protección del medio ambiente, la minimización de los efectos negativos de la obra, y la gestión ambiental correcta de la obra.

El programa se dividirá en tantos subprogramas como grupos de tareas, fases y subfases de la obra, como: replanteo y ocupación inicial de las zonas de obra, definición de áreas de trabajo, parque de maquinaria, accesos, campamento de obra, etc ; desmontaje de instalaciones y revestimiento de los túneles; acopios de materiales; excavaciones de túneles; retirada de materiales a botadero; instalaciones de revestimiento interior, acabado de portales, instalaciones auxiliares, señalización, etc.

Además,. se establecerá un subprograma con las normas generales de las actividades de construcción.

Cada subprograma **definirá**:

- ◆ Las normas que se deben tener en cuenta para la minimización de impactos, la reducción del gasto energético y la emisión de gases de efecto invernadero y partículas, la reducción del consumo de materiales y la producción de residuos y aguas servidas, la reducción del ruido, y la minimización de la afección a las zonas ocupadas durante las obra y a las zonas adyacentes a la obra.
- ◆ Las medidas que aseguren el cumplimiento de estas normas, y el seguimiento de su cumplimiento.
- ◆ El coste del Programa y los recursos materiales y humanos necesarios.
- ◆ Los Responsables de su implementación.
- ◆ Los documentos e informes que deben ser entregados a la Supervisión.

Para la elaboración de este programa, se tendrán en cuenta las medidas correctoras descritas en la Manifestación de Impacto Ambiental, especialmente las referidas a las medidas generales en todas las zonas de obra..

6.12. PROGRAMA DE MONITOREO Y PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA

Durante la etapa de construcción de las obras del Programa no se prevén potenciales impactos a la flora y la fauna del lugar. Sin embargo, será conveniente realizar un monitoreo preventivo para evitar completamente su afección.

El **objetivo** del Programa es definir en sus aspectos metodológicos, tecnológicos y de recursos humanos e implementar un conjunto de actividades destinadas a relevar y procesar información de campo sobre el estado y la evolución de la flora y fauna de la zona de trabajo y asegurar que no son afectados.

El Programa **definirá**:

- ◆ Una revisión, por parte de personas calificadas, de todas las áreas que se van a ocupar de forma temporal o permanente durante las obras, con el fin de asegurar la ausencia de especies vegetales especialmente protegidas. El programa definirá la época de la revisión, asegurando que se trata de una estación adecuada para llevar a cabo el trabajo.
- ◆ Revisiones periódicas de la vegetación del entorno de las zonas de obras, con el fin de verificar su estado, especialmente si está afectada por el polvo de la obra.
- ◆ Observaciones periódicas de la fauna del entorno.
- ◆ Registro de cualquier incidente con la fauna, como atropellos, o hallazgos de animales en el interior de las zonas de obra.
- ◆ Se definirá el tipo de monitoreo, frecuencia de muestreos y registros que se deben realizar.
- ◆ Se definirán las medidas que se deben tomar ante situaciones de impacto sobre la vegetación o la fauna.
- ◆ El coste del Programa y los recursos materiales y humanos necesarios.
- ◆ Los Responsables de su implementación.
- ◆ Los documentos e informes que deben ser entregados a la Supervisión.

Estas medidas se tendrán en cuenta para todas las zonas de obra, incluyendo empréstitos y botaderos, que estarán más alejados de las bocas de los túneles..

6.13. PROGRAMA DE CALIDAD DEL AIRE

Este programa aplicará para las etapas de construcción y operación, siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista y concesionario designado, respectivamente. El programa tiene como **objetivo** prevenir y controlar la contaminación atmosférica, y formará parte, como subprograma, del Programa de monitoreo, indicadores y frecuencia de las observaciones definido en el punto 6.2.

6.14. PROGRAMA DE CONTROL DE INTERACCIONES ENTRE LA OBRA Y LA INFRAESTRUCTURA PRE – EXISTENTE

Este programa tiene como **objetivo** minimizar las molestias al uso de la carretera existente durante la Fase I del Proyecto, en la que se realiza la ampliación del Túnel Caracoles.

Para ello se deberán **incluir** en el programa:

- ◆ Planos de las situaciones provisionales durante la obra, especialmente las conexiones entre el carril que sale del Túnel de Caracoles y la carretera actual.
- ◆ Planificación de posibles cortes puntuales de tráfico, o desvíos provisionales debidos al paso de maquinaria pesada, y otras labores de la obra. Se intentará que los posibles cortes de la carretera se realicen durante los periodos de menor número de usuarios del Paso Internacional.
- ◆ Sistema de comunicación con Vialidad con el fin de los avisos de cortes o desvíos provisionales lleguen con antelación suficiente a los usuarios del Paso Internacional y los pobladores más cercanos. (Las Cuevas).
- ◆ Sistema de señalización de cortes y desvíos provisionales.

6.15. PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL

El Programa de Comunicación Social se incluirá dentro del Plan de Comunicación Social, apartado 6.17.

6.16. CONTINGENCIAS

El Programa de Seguridad y Contingencias tiene como **objetivo** identificar y organizar las medidas preventivas y correctivas tendentes a aumentar la seguridad durante la fase de obra.

En el programa se incluirán los siguientes Subprogramas:

- ◆ Manejo de contingencias de la obra.
- ◆ Respuesta a desastres naturales.
- ◆ Respuesta a Emergencias con las comunidades.

6.16.1. Subprograma Manejo de contingencias de la obra

Se dirige principalmente a los accidentes que pueden darse durante la obra, con afección al medio ambiente natural. Las contingencias más previsibles son los derrames de sustancias tóxicas, peligrosas o contaminantes, como combustibles, aceites, aguas contaminadas procedentes de los túneles, o aguas servidas.

El Subprograma establecerá los mecanismos necesarios para:

- ◆ Notificar de forma inmediata al Director de Obra, quien deberá dictaminar, ante la magnitud del vertido, si es necesario notificarlo a su vez a Vialidad Nacional, y a los responsables de la gestión ambiental en las diferentes jurisdicciones.

- ◆ Evitar la filtración al subsuelos de los vertidos de escasa magnitud, mediante acciones inmediatas por parte de los propios operarios que se encuentren en las inmediaciones, mediante la adición de materiales absorbentes y su rápida retirada. Los absorbentes contaminados se deberán tratar como residuos peligrosos.
- ◆ Impedir la dispersión en caso de vertidos de mayor entidad: Eliminando en primer lugar la fuente del derrame, y reteniendo los vertidos mediante barreras físicas, aspiración con camión-cisterna, u otros mecanismos.
- ◆ Frente a un evento que incremente el riesgo de accidentes ambientales, el Contratista deberá instrumentar todas las medidas de prevención necesarias, incluyendo la señalización de seguridad necesarias para garantizar la protección del personal afectado a la obra, de los usuarios del camino y terceros, hasta tanto sean solucionadas las causas. A tal efecto deberá colocar las señales precautorias necesarias en cantidad y tipo que resulten eficientes de día y de noche, bajo toda condición climática.

6.16.2. Subprograma Respuesta a desastres naturales

El área de desarrollo del Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor se sitúa enteramente en una zona de alta montaña, con altitud entorno a los 3.100 msnm. En esta área se presentan fundamentalmente dos tipos de riesgos naturales: Eventos de remoción en masa, ocasionados por la actividad sísmica y avalanchas de nieve, produciéndose en las épocas de precipitaciones y derretimientos de nieve flujos de detritos y barro que pueden alcanzar la carretera.

El Contratista deberá desarrollar anteriormente al inicio de las obras, y sujeto a la supervisión de las Direcciones de Vialidad y del BID, un **Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales**.

Los objetivos de este Plan serán los siguientes:

- ◆ Promover medidas preventivas y mitigatorias para potenciales impactos de desastres y amenazas naturales y suministrar los medios necesarios para llevar a cabo dichas medidas.
- ◆ Preparar las medidas necesarias para salvar vidas y evitar daños; responder antes, durante y después de las emergencias y establecer un sistema que permita la recuperar la situación y volver a la normalidad en un tiempo razonable.
- ◆ Divulgar información relevante y oportuna a los trabajadores del proyecto y a las comunidades afectadas, sobre los potenciales riesgos asociados a desastres naturales, así como las medidas preventivas y mitigatorias para reducir los impactos.
- ◆ Establecer los lineamientos del Programa de Iniciación y Entrenamiento en prevención y atención de emergencias dirigido a los trabajadores del Proyecto.

Las Direcciones Nacionales de Vialidad (DNV) son las responsables, a través del Contratista, de llevar a cabo la implementación de las acciones descritas en el Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales, para lo que deberá realizar una supervisión adecuada de las acciones del Contratista. Las DNV de cada país serán responsables de la coordinación con las autoridades municipales y provinciales en caso de emergencias por desastres naturales.

Los servicios municipales de Defensa Civil deberán actuar en caso de desastres naturales, con el fin de proveer los recursos y las acciones necesarias para dar respuesta a dichas emergencias, en conjunto con la Dirección Nacional de Vialidad. En caso de que los recursos de los servicios municipales de Defensa Civil no sean suficientes para dar respuesta a los hechos, o que el desastre o amenaza natural afecte más de un municipio y se considere necesario, los servicios provinciales de Defensa Civil tomarán acción. Si el desastre tuviera afectación a nivel nacional, intervendrá la Dirección General de Defensa Civil y el resto de los organismos previstos por la normativa de respuesta a desastres de ambos países.

El Plan de Manejo de Riesgo de Desastres Naturales incluirá la siguiente información:

- ◆ Análisis del riesgo: estudio sistemático y previo a la ocurrencia del hecho que consiste en la reunión y el procesamiento de la información suficiente y necesaria para caracterizar tanto a la amenaza como a la población vulnerable, el momento, lugar y lapso de la interacción, para una escala espacial dada y para una magnitud determinada.
- ◆ Acciones de Prevención del riesgo, dirigidas a eliminar el riesgo, ya sea evitando la ocurrencia del evento o impidiendo los daños.
- ◆ Acciones de Respuesta ante la ocurrencia del riesgo para reducir, atenuar o limitar los efectos generados por la ocurrencia de un evento.
- ◆ Acciones tras el episodio de emergencia.
- ◆ Recuperación y reconstrucción: Conjunto de acciones posteriores a un evento adverso que busca el restablecimiento de condiciones adecuadas.
- ◆ Entrenamiento en respuestas de emergencia.
- ◆ Monitoreo y mejora del Plan.

A continuación, se analiza esta información para el Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor.

Análisis de riesgos

Los principales riesgos naturales identificados en la zona están relacionados con la acumulación de nieve y los sismos. Se pueden producir avalanchas de nieve y, durante los momentos de deshielo, avalanchas o corrimientos con barro y rocas. Los sismos constituyen un riesgo en sí mismos, además de propiciar o empeorar los anteriores.

La comunidad más cercana se trata de Las Cuevas, aunque también se deberá tener en cuenta, en caso de desastres naturales, las personas que trabajan en los edificios de Vialidad a ambos lados del paso, y en el peaje y el restaurante cercano en el lado argentino, así como los usuarios de la carretera.

En el Inventario Ambiental del Informe Ambiental se han identificado, a partir de informes históricos, la configuración del relieve y la geología de la zona, las principales rutas de avalanchas, que se deberán tener en cuenta para la redacción del Plan. Se prevé que en caso de ocurrencia de avalanchas en estas rutas, no supondrán problemas directos en la obra.

El Contratista tendrá identificados estos riesgos, así como a las autoridades locales, provinciales y nacionales que deberán intervenir para disminuir las consecuencias negativas de un potencial desastre natural. El Contratista tendrá canales de comunicación directa, o través de las autoridades de vialidad, con los responsables en caso de ocurrencia de desastres naturales.

Procedimiento y medidas de prevención del riesgo

Los procedimientos y medidas de prevención más importantes son las siguientes:

- ◆ Situar las zonas de trabajo fuera de las rutas de avalancha. Identificar el resto de los factores de riesgo.
- ◆ A lo largo de toda la obra, y especialmente en los meses invernales, el Contratista dispondrá de medidas alternativas de prevención y mitigación que reduzcan la vulnerabilidad ante los problemas de nieve y hielo en la calzada, en coordinación con las Direcciones de Vialidad, y de acuerdo con la red de emergencia de la zona. Las medidas incluirán el seguimiento de las previsiones meteorológicas, la retirada de nieve de la calzada, la aplicación de arena, sal u otros elementos antihielo, la realización de tareas de mantenimiento tras las tormentas, etc.
- ◆ Las vías de evacuación de todas las zonas de obra deben estar siempre despejadas de obstáculos.
- ◆ En los campamentos de la obra, se tendrán mochilas de emergencia para los trabajadores con agua para consumo humano, linternas, radio portátil y radioemisores, baterías de repuesto, mantas y botiquín de primeros auxilios.
- ◆ En los campamentos existirán medios de protección ante caída de avalanchas de nieve (gorras, camisas manga larga, sombreros, anteojos, pañuelos, etc.).
- ◆ Al inicio de la obra se designarán una serie de personas responsables de trabajos relacionados con la respuesta a eventos de emergencia o el mantenimiento, así como al coordinador de la seguridad y respuesta ante eventos. Cada responsable tendrá como mínimo dos personas suplentes. Se designarán al menos:
 - ◆ Responsable de la realización de cursos de formación y simulacros de emergencia.

- ◆ Responsable de coordinación entre las autoridades y el personal.
- ◆ Responsable del corte de energía eléctrica y suministro de gas, si existiera.
- ◆ Responsable de los botiquines de primeros auxilios.
- ◆ Se designarán Zonas de Seguridad dentro de las zonas de obra, que todo el personal deberá conocer. Igualmente, el personal conocerá las rutas de evacuación y las zonas de reunión, así como los teléfonos de aviso de emergencia.
- ◆ Todo el personal deberá participar en los simulacros realizados en el Proyecto y asistirán a los cursos de capacitación que ofrezca la unidad de Defensa Civil.
- ◆ Se establecerán las medidas a seguir en caso de diversas alertas.
- ◆ Se verificará que las señales de evacuación se encuentran en buenas condiciones.
- ◆ Se verificará trimestralmente las condiciones y funcionamiento del sistema de alarma y equipos de respuesta a desastres naturales.

Acciones de Respuesta ante la ocurrencia de desastres

Existen dos niveles de alerta ante la previsión de desastres:

- ◆ Alerta verde: Cuando las autoridades informen de alerta verde, el personal realizará sus funciones manteniéndose alerta y siguiendo las indicaciones del coordinador general; Todos los trabajadores deberán conocer los centros de reunión establecidos, para facilitar un posible traslado a lugares seguros, así como el refugio temporal o albergue que corresponda.
- ◆ Alerta amarilla: Cuando las autoridades informen de alerta amarilla, las instalaciones del proyecto serán evacuadas. Todos los trabajadores seguirán las instrucciones de las brigadas de evacuación hacia los albergues asignados. Luego de realizar la evacuación de las instalaciones del Proyecto, se colocará una tela blanca en la garita de ingreso para indicar que la instalación ha sido evacuada.

Si la emergencia ocurre sin aviso desde el exterior, y no es posible comunicar con las autoridades (por falta de tiempo o corte en las comunicaciones) será el responsable de las actuaciones de emergencia la persona encargada de lanzar los avisos y tomar la decisión de evacuar la zona.

Todo el personal debe conocer las acciones a tomar en los siguientes casos:

- ◆ En caso de haber quedado atrapado, conservar la calma y tratar de comunicarse al exterior golpeando con algún objeto.
- ◆ Tras un episodio de sismo, verificar si hay lesionados y, de ser necesario, buscar ayuda. Estar alerta ante posibles siguientes eventos sísmicos.

- ◆ Todo el personal se dirigirá al punto de reunión, donde la brigada de evacuación y comunicación pasará lista para verificar que los trabajadores están al completo y permanecerán en el lugar hasta que el Coordinador general brinde las indicaciones correspondientes.
- ◆ Evitar pisar o tocar cualquier cable caído o suelto.
- ◆ Reportar cualquier caso de incendio al Coordinador o a las brigadas de emergencias.
- ◆ En caso de derrame: Evitar que se siga derramando (cierre de grifo, ubicar una bandeja o contenedor de contención, etc), si fuera necesario; pedir ayuda inmediatamente; añadir absorbente al líquido derramado y recogerlo inmediatamente; reportarlo a la Dirección de Obra, que verificará si es necesario terminar la limpieza o retirar suelo como material contaminado.

Acciones tras el episodio de emergencia

- ◆ En caso de haber evacuado el área, solo las autoridades pueden indicar cuándo será seguro regresar al área de obras.
- ◆ Se deberá realizar una evaluación de daños en las instalaciones y comunicará a los trabajadores la fecha de reinicio de actividades.
- ◆ El comité de atención de emergencias coordinará las actividades de limpieza y rehabilitación en las instalaciones.
- ◆ Una vez reiniciada las actividades el personal se mantendrá alerta a las recomendaciones del comité de protección civil.

Recuperación y reconstrucción

Cuando ocurriera un desastre natural que afectará el área de estudio, la DNV actuará en consonancia con las autoridades involucradas, con el objetivo común de restaurar las condiciones a su estado previo a la ocurrencia del desastre. El Contratista colaborará siguiendo las instrucciones de la DNV y las autoridades en la reconstrucción de las zonas de obras para continuar como antes con los trabajos.

Entrenamiento en respuestas a emergencias

Anualmente, la DNV y sus contratistas realizarán un programa de capacitación de sus trabajadores con la finalidad de brindar retroalimentación a los trabajadores y evaluar si el Plan requiere ser actualizado con mejores prácticas de gestión de desastres. La DNV y sus contratistas realizarán coordinaciones con la autoridad local para que los trabajadores reciban capacitación del Plan en la atención de desastres y estén en capacidad de brindar soporte a la autoridad en los casos que sea necesario.

LA DNV y sus contratistas realizarán simulacros 1 vez al año sobre ocurrencia de sismos, aludes, deslizamiento de suelo en áreas aledañas, desprendimiento de rocas, y evaluar los mecanismos de actuación y comunicación que persistieron durante la ejecución de los simulacros.

Concluidos los simulacros, el Coordinador general realizará un informe de resultados para medir la efectividad del Plan. Es importante que en los simulacros y su evaluación estén integrados miembros del comité municipal de emergencia.

Monitoreo y Mejora del Plan

El Plan deberá ser revisado y actualizado cuando se cuente con nueva información sobre los potenciales desastres naturales, y luego de ocurrido algún incidente o desastre natural. En caso de que exista un cambio en las acciones operativas del proyecto que pudieran incrementar dichos riesgos (movimientos de suelos en áreas de alto riesgo sísmico o de desprendimiento de masa), también se deberá considerar y realizar una nueva evaluación de dichos riesgos.

Se deberán revisar y mantener actualizados los datos sobre fenómenos que pudieran generar situaciones de potencial riesgo, como ser movimientos sísmicos, lluvias significativas esperadas, movimientos de suelos, entre otros. Esto es necesario ya que permite desarrollar acciones de prevención al contar con la mayor cantidad de información y establecer una comunicación fluida con las autoridades y las comunidades que puedan ser afectadas.

Se deberán mantener capacitados a los actores y principalmente a los trabajadores del proyecto y al Comité encargado de coordinar la respuesta ante emergencias.

En caso de ocurrir un desastre natural, se evaluará el desempeño del Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales mediante la eficiencia y eficacia de las medidas definidas y desarrolladas, analizando el grado de cumplimiento de las acciones de manejo tomadas con las acciones definidas en el Plan.

6.16.3. Subprograma de Respuesta a Emergencias con las comunidades

La DNV desarrollará, a través del Contratista, un procedimiento de respuesta a emergencia con las comunidades, que incluirá la participación de la comunidad (frentista de las obras) cuando se presenten los siguientes escenarios de riesgo:

- ◆ Derrame de materiales peligrosos en la vía (combustibles, explosivos, etc.).
- ◆ Liberación de sustancias peligrosas.
- ◆ Terremotos, deslizamientos o avalanchas.
- ◆ Explosiones o riesgo latente de explosiones.

El procedimiento incluirá la participación de la población organizada a través de brigadas de emergencia, por lo que se realizarán cursos de capacitación y entrenamiento de los brigadistas de la comunidad.

El procedimiento de respuesta a emergencias incluirá como mínimo lo siguiente:

- ◆ Roles y responsabilidades.
- ◆ Matriz de identificación de actividades de alto riesgo.
- ◆ El desarrollo de un sistema eficaz de alerta de emergencia.
- ◆ Los mecanismos de comunicación con las comunidades, gobiernos locales y grupos de respuesta de emergencia.
- ◆ Procedimiento de actuación para cada escenario de riesgo identificado.
- ◆ Programa de entrenamiento y de simulacros de respuesta a la emergencia.
- ◆ Indicadores de gestión.

El procedimiento de respuesta a emergencias se comunicará a todas las personas involucradas en el Programa, incluyendo empleados, contratistas, servicios de emergencia, gobierno local y comunidades en el área de influencia directa.

6.17. PLAN DE COMUNICACIÓN SOCIAL

El **objetivo** del Plan de Comunicación Social es promover y facilitar las relaciones con las autoridades y la población local, sobre los aspectos del funcionamiento ambiental de la vía, la manifestación de los impactos ambientales más probables esperados, los impactos residuales y las medidas de mitigación adoptadas a fin de conocer y prevenir los riesgos ambientales para la población del ámbito de actuación de la obra y la gestión de los reclamos de usuarios y comunidad local.

El Contratista deberá asegurar la implementación de un proceso de información ciudadana, especialmente para los usuarios del Paso Internacional, pero también para los responsables de la Provincia de los Andes en Chile, y la Provincia de Mendoza, Argentina.

En la elaboración del Plan de Comunicación Social, el Contratista deberá considerar los lineamientos establecidos en el Procedimiento de Atención de Reclamos de la Evaluación Ambiental y Social Estratégica del Corredor del Cristo Redentor (EASE). Este documento se aporta a esta Manifestación General de Impacto Ambiental como **Anexo 12**.

Este proceso estará orientado básicamente a mantener una adecuada comunicación y coordinación con los organismos técnicos relacionados con el proyecto y asegurar un correcto flujo de información hacia la comunidad y futuros usuarios de la ruta.

A menos que la Inspección de Obra dictamine lo contrario, el Contratista diseñará cartelería y material específico para la información de los usuarios del Paso Internacional, mientras que la relación con las autoridades locales se realizará a través de las Direcciones de Vialidad de ambos países.

Además, se implementará un Procedimiento de atención de reclamos, para lo cual, en la cartelería y documentación se incluirá claramente la dirección física, teléfono de contacto y dirección email, (direcciones físicas y teléfonos propios en cada país), al que los usuarios o pobladores de la zona puedan presentar sugerencias, quejas o reclamaciones.

A objeto de alcanzar tales objetivos, el Contratista deberá desarrollar en el Plan, al menos, las siguientes actividades:

- ◆ Preparar un dossier informativo sobre el proyecto junto con una carta para ser enviados a las autoridades locales. En el dossier informativo se incluirá, al menos, un resumen de los objetivos de las obras, la fecha de inicio y la fecha final previstas, los posibles inconvenientes en el tráfico durante la obra, y cómo se prevé que se vean solventados.
- ◆ Preparar información de la obra para su publicación a través medios de difusión pública.
- ◆ Entregar información periódica, mensual o a requerimiento de la Inspección Fiscal, con antecedentes técnicos de fácil comprensión, sobre el avance de la obra. Se deberá disponer de respaldo fotográfico digital y audiovisual adecuado.
- ◆ Disponer en las Plazas de Obras o Instalación de Faenas de cada país, un Libro de Registro de sugerencias, quejas y reclamaciones, con hojas numeradas y selladas. Igualmente se dispondrá de un buzón en la zona de obras, un número de teléfono en cada país, y una dirección de correo electrónico para este fin. Las observaciones que ameriten una respuesta, según se señala más adelante, y a juicio de la Dirección de Obra o Inspección Fiscal, se responderán por escrito.
- ◆ Asegurar la correcta Gestión de Reclamos, tal como se describe en las Especificaciones técnicas Ambientales.
- ◆ Siempre que se prevean cortes en el tráfico o en otros servicios (agua potable, electricidad, otros), se dará aviso a las autoridades locales con la suficiente antelación, preferentemente por escrito.
- ◆ Al finalizar cada Fase del Proyecto, se preparará un dossier informativo con las características principales de las obras realizadas, indicando sus beneficios. El dossier incluirá planos, fotografías y videos. Unido a este dossier, o en uno independiente, se dará información sobre la nueva fase que debe acometerse, así como el funcionamiento previsto del tráfico durante esta la Fase II de Refuncionalización del Paso Internacional.
- ◆ Asegurar la coordinación de las obras con otros Planes provinciales o de la municipalidad, en especial, el Plan de Turismo de Alta Montaña que está desarrollando el municipio de Las Heras.

6.17.1. Comunicación con comunidades locales y público

El Contratista deberá asegurar la implementación de un proceso de información ciudadana, especialmente para los usuarios del Paso Internacional, pero también para los responsables de la Provincia de los Andes en Chile, y la Provincia de Mendoza, Argentina.

Este proceso estará orientado básicamente a mantener una adecuada comunicación y coordinación con los organismos técnicos relacionados con el proyecto y asegurar un correcto flujo de información hacia la comunidad y futuros usuarios de la ruta.

A menos que la Inspección de Obra dictamine lo contrario, el Contratista diseñará cartelería y material específico para la información de los usuarios del Paso Internacional, mientras que la relación con las autoridades locales se realizará a través de las Direcciones de Vialidad de ambos países.

Además, se implementará un Procedimiento de atención de reclamos, para lo cual, en la cartelería y documentación se incluirá claramente la dirección física, teléfono de contacto y dirección email, (direcciones físicas y teléfonos propios en cada país), al que los usuarios o pobladores de la zona puedan presentar sugerencias, quejas o reclamaciones.

A objeto de alcanzar tales objetivos, el Contratista deberá desarrollar un Plan de Comunicación Social, que deberá considerar los lineamientos establecidos en el Procedimiento de Atención de Reclamos de la Evaluación Ambiental y Social Estratégica del Corredor Cristo Redentor (EASE, **Anexo 12**).

El Plan incluirá al menos, las siguientes actividades:

- ◆ Preparar un dossier informativo sobre el proyecto junto con una carta para ser enviados a las autoridades locales. En el dossier informativo se incluirá, al menos, un resumen de los objetivos de las obras, la fecha de inicio y la fecha final previstas, los posibles inconvenientes en el tráfico durante la obra, y cómo se prevé que se vean solventados.
- ◆ Preparar información de la obra para su publicación a través medios de difusión pública.
- ◆ Entregar información periódica, mensual o a requerimiento de la Inspección Fiscal, con antecedentes técnicos de fácil comprensión, sobre el avance de la obra. Se deberá disponer de respaldo fotográfico digital y audiovisual adecuado.
- ◆ Disponer en las Plazas de Obras o Instalación de Faenas de cada país, un Libro de Registro de sugerencias, quejas y reclamaciones, con hojas numeradas y selladas. Igualmente se dispondrá de un buzón en la zona de obras, un número de teléfono en cada país, y una dirección de correo electrónico para este fin. Las observaciones que ameriten una respuesta, según se señala más adelante, y a juicio de la Dirección de Obra o Inspección Fiscal, se responderán por escrito.

- ◆ Siempre que se prevean cortes en el tráfico o en otros servicios (agua potable, electricidad, otros), se dará aviso a las autoridades locales con la suficiente antelación, preferentemente por escrito.
- ◆ Al finalizar la Fase 1, se preparará un dossier informativo con las características principales de las obras realizadas, indicando sus beneficios. El dossier incluirá planos, fotografías y vídeos. Unido a este dossier, o en uno independiente, se dará información sobre la nueva fase que debe acometerse, así como el funcionamiento previsto del tráfico durante esta la Fase 2 de Refuncionalización del Paso Internacional.

6.17.2. Cartelería y señalética

Respecto a la cartelería necesaria durante las obras, se dispondrá al menos de lo siguiente:

- ◆ Un panel informativo en cada una de las Plazas de Obras, orientado hacia las personas usuarias de la vía y al público general, que indique al menos: el nombre del proyecto y el Contratista; la fecha de inicio y duración estimada de las obras; un teléfono de contacto para formular dudas o reclamos.
- ◆ Señalización de tráfico necesaria: reducción de la velocidad, precaución por presencia de maquinaria, desvíos provisionales, y cualquier toro que asegure la adecuada seguridad vial.
- ◆ Todas las zonas empleadas por las obras, incluidos los empréstitos y botaderos, estarán señalizadas indicando el nombre del proyecto, el nombre del Contratista, y el uso de la zona durante la obra.

Los contenidos y diseños de estos materiales deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Obra o Inspección Fiscal, con la asesoría de los especialistas ambientales de las Direcciones de Vialidad.

6.17.3. Mecanismo de atención de quejas y reclamos

El sistema de reclamos vigente comprende reclamos ante la Administración (Poder Ejecutivo) y ante los tribunales de Justicia (Poder Judicial). A estas instancias se suma la posibilidad de presentar reclamos ante el Defensor del Pueblo de la Nación (Ombudsman), designado por el Poder Legislativo. Las reclamaciones por un acto administrativo, pueden canalizarse con la entidad de competencia de la Administración.

Además de las vías legales anteriormente descritas, el Contratista contará con un Mecanismo de Resolución de Reclamos y Sugerencias específico dentro del Plan de Comunicación Social, el cual estará a disposición de las partes afectadas y la comunidad en general. El Plan de Comunicación Social deberá considerar los lineamientos establecidos en el Procedimiento de Atención de Reclamos de la Evaluación Ambiental y Social Estratégica del Corredor Cristo Redentor (EASE, **Anexo 12**).

El objetivo del Mecanismo es el de proporcionar a la población un proceso accesible y eficaz para presentar quejas, reclamaciones y/o preocupaciones que puedan surgir sobre las actividades del Proyecto y atender oportunamente los requerimientos de la población afectada.

Específicamente en relación con este Proyecto, los afectados podrán presentar sus quejas y reclamos ante la Sugerencia de Estudios Socio Ambientales de Casa Central de la DNV, la que evaluará las mismas y emitirá una respuesta dentro de los 30 días de recibido el reclamo. En la respuesta se indicarán las razones para aceptar o denegar el reclamo y de corresponder la forma en que se atenderá el mismo; o se solicitará más información o plazo para atender la misma.

6.17.3.1. Principios del mecanismo

De manera general, el Mecanismo seguirá los siguientes lineamientos:

- ◆ Proporcional: El Mecanismo tendrá en cuenta de manera proporcional el nivel de riesgo y los posibles impactos negativos en las zonas afectadas.
- ◆ Culturalmente apropiado: El Mecanismo está diseñado para tener en cuenta las costumbres locales de la zona.
- ◆ Accesible: El Mecanismo está diseñado de una manera clara y sencilla para que sea comprensible para todas las personas. No habrá ningún costo relacionado con el mismo.
- ◆ Anónimo: El demandante puede permanecer en el anonimato, siempre y cuando no interfiera con la posible solución a la queja o problema. El anonimato se distingue de la confidencialidad en que es una denuncia anónima, no se registran los datos personales (nombre, dirección) del demandante.
- ◆ Confidencial: El proyecto respetará la confidencialidad de la denuncia. La información y los detalles sobre una denuncia confidencial sólo se comparten de manera interna, y tan sólo cuando sea necesario informar o coordinar con las autoridades.
- ◆ Transparente: El proceso y funcionamiento del Mecanismo es transparente, previsible, y fácilmente disponible para su uso por la población.

6.17.3.2. Gestión de Reclamos

El Mecanismo deberá contar con una herramienta eficiente para la recolección, el seguimiento y la notificación de las quejas. El proceso se documentará mediante un registro de quejas (en un archivo físico y en una base de datos).

El procedimiento se inicia con la presentación de la denuncia (de manera oral o escrita) por el demandante. El proceso termina con el cierre y la conformidad en la resolución de ambas partes (el demandante y el Proyecto).

A continuación, se ilustra y se describe de manera más específica todo el procedimiento.

6.17.3.3. Recepción y registro de reclamos

Se dispondrá de los siguientes mecanismos:

- ◆ Recepción de notas presentadas e ingresadas por Mesa de Entrada de la DNV (Casa Central o Distrito Jurisdiccional) a fin de su registro, las que son sustanciadas y motivan las respuestas pertinentes con intervención de las áreas competentes
- ◆ Instalación de un buzón de reclamos en locaciones de las obras (como mínimo en el obrador) y en las oficinas del 4to Distrito, que es la que corresponde al área de intervención.
- ◆ Dirección de correo electrónico: divisiongestionambiental@vialidad.gob.ar

Estos mecanismos serán informados y regularmente publicitados (i.e. folletos, carteles, espacios de referencia comunitarios, etc.) y estarán siempre disponibles para cualquier parte interesada que quisiera acercar un reclamo.

6.17.3.4. Evaluación de reclamos

En caso de que se trate de un reclamo relacionado con la obra, el mismo será considerado y respondido por la DNV. En caso de que el reclamo o la queja sean rechazadas, el reclamante será informado de la decisión y de los motivos de la misma. Para ello, se brindará información pertinente, relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales del reclamante.

Los reclamos recibidos serán categorizados de acuerdo a lo siguiente:

- ◆ **NO ADMISIBLE:** Las quejas o reclamaciones que no cumplan con uno o más de estos requisitos:
 - ◆ No está directamente relacionado con la obra, sus contratistas o subcontratistas.
 - ◆ Su naturaleza excede el ámbito de aplicación del mecanismo de quejas presente, es decir, excede el ámbito de la ejecución de la obra
 - ◆ No hay una causa real de la acción.
 - ◆ Hay otros mecanismos formales e instituciones para presentar la queja.
 - ◆ Relacionadas con temas laborales deben ser dirigidas a las instancias correspondientes de la empresa constructora.
- ◆ **IMPORTANCIA BAJA:** Esta categoría corresponde a las quejas que no requieren resolución, sino que sólo requieren información o una cierta clarificación que debe facilitarse al demandante. Esta categoría incluye quejas que han sido previamente evaluadas y recibieron una respuesta definitiva del Programa.

- ◆ **MEDIANA IMPORTANCIA:** Las quejas y reclamaciones relacionadas con la salud, el medio ambiente, el transporte, y los contratistas y subcontratistas.
- ◆ **ALTA IMPORTANCIA:** Incluye las quejas relacionadas con la seguridad del personal, así como de aquellos relacionadas con la salud y seguridad de los frentistas de obra.

En función a la importancia de la queja será canalizada para su atención.

Dentro de un plazo no superior a siete días hábiles, el responsable social de la contratista o la dependencia de la SGESA en que se registre la queja, tendrá que evaluar la documentación presentada por el demandante.

Cuando sea posible, si se requiere información adicional para la correcta evaluación de la queja, el equipo de gestión socio ambiental se pondrá en contacto con el demandante en un plazo máximo de diez (10) días hábiles, para obtener la información necesaria. Una vez que la queja es completada y revisada, el personal del Proyecto procederá a registrar la queja y enviar copia de la misma a la SGESA.

Se deberá incluir, junto a la queja, un resumen de la misma y el nombre de la persona que la recibió y la procesó. La información de registro se actualizará periódicamente para reflejar el estado actual del caso hasta que la queja se haya resuelto definitivamente.

El Formato de recepción de reclamos y sugerencias, se encuentra en la Tabla 4-1.

6.17.3.5. Respuesta a reclamos

Los reclamos de importancia baja serán atendidos en un plazo máximo de 30 días calendario, los reclamos de importancia media serán atendidos en un plazo de 15 días calendario y los reclamos de importancia alta serán atendidos en un plazo máximo de 7 días calendario.

En todos los casos, se redactará un acta de conformidad de atención de la inquietud o reclamos que será suscrita por la persona que presentó la queja en conformidad de la atención de la misma. La DNV sistematizará los registros de queja y las actas de atención de las mismas.

La información que se brinde será relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales de quien consulta.

En la Tabla 4-2 se presenta el Modelo de Acta de Conformidad de atención de inquietudes y reclamos.

6.17.3.6. Solución de conflictos

En caso de que no haya acuerdo entre la DNV y quien realizó la inquietud, sea por una inquietud rechazada o por no llegar a un acuerdo en la solución a implementar, se arbitrarán los medios y el esfuerzo para alcanzar un acuerdo conjunto entre las partes.

Para el caso en el que la queja no pueda manejarse en el ámbito de la obra, el interesado podrá exponer su reclamo en sede administrativa, ante la Defensora del pueblo y/o ante los Tribunales de Justicia de la Provincia de Mendoza.

La DNV deberá asegurarse de que la atención de reclamos y la resolución de conflictos se lleven a cabo de una manera adecuada y amplia. Asimismo, será el/la encargado/a de supervisar el proceso, detectando desvíos y asegurando su solución.

Las **Tablas 6.17.3.6.I y 6.17.3.6.II.** proporcionan el formato de recepción de reclamos y sugerencias de la DNV y el modelo de acta de conformidad de atención e inquietudes, respectivamente.

OFICINA DE (a definir)			
FORMULARIO N°		Fecha de registro:	
DATOS PERSONALES			
*Apellidos:		*Dirección:	
*Nombres:		*Teléfono:	
Género:		Dirección:	
Edad:		Actividad a la que se dedica:	
* No es obligatorio			
MOTIVO DEL RECLAMO / SUGERENCIA			
Solicita respuesta			
<i>Detalle: Desarrollo del reclamo / sugerencia</i>			
Documentos adjuntos y/o entregados			
Adjunta información: SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Indicar cuál y adjuntar.			
Firma:			
Responsable:			

Fuente: DNV

Tabla 6.17.3.6.I Formato de recepción de reclamos y sugerencias.

**Acta de conformidad de atención de inquietud o reclamos del Proyecto
“Refuncionalización del Túnel Caracoles y Del Cristo Redentor”**

Yo _____, identificado con DNI N° _____, domiciliado en _____, declaro lo siguiente:

Que, dejo expresa constancia que a la fecha he verificado que se ha dado solución total a conformidad mia, a la inquietud o reclamo _____

Por lo que declaro estar conforme con la solución brindada, consistente en _____

Suscrito el día ____ de ____ de 2018

Nombre: _____

Firma: _____

DNI N°: _____

Tabla 6.17.3.6.II. Modelo de Acta de conformidad de atención e inquietudes

6.17.3.7. Seguimiento y documentación

La DNV a través de Subgerencia de Estudios Socioambientales será responsable de mantener una base de datos actualizada con toda la documentación e información relacionada con las reclamos /sugerencias que se presenten. Este equipo también es responsable de dar seguimiento al proceso de tramitación de las mismas, en coordinación con las áreas involucradas, y de facilitar la participación del demandante en el proceso.

Un formulario de seguimiento se completará para cada caso. Una vez que se alcance un acuerdo, el equipo de gestión social es responsable de dar seguimiento para confirmar que las medidas de resolución correspondientes se están aplicando.

El registro de quejas deberá demostrar que todas estas acciones y los procesos se llevan a cabo. En él se recogerán:

- ◆ Fecha en que la queja fue registrada;
- ◆ Persona responsable de la queja;
- ◆ Información sobre las medidas correctivas propuestas/comunicadas por el demandante (si procede);
- ◆ Fecha en que la queja se cerró; y

◆ Fecha de la respuesta fue enviada al denunciante.

6.17.3.8. Plazos

Todas las quejas deben ser resueltas dentro de un plazo de 30 días.

6.17.4. Mecanismo específico de comunicación con la población local

El Contratista, en el marco del Sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo, desarrollará un mecanismo de atención de quejas y reclamos del Proyecto para la atención inmediata de las inquietudes de los vecinos del Proyecto. Este mecanismo se articulará al mecanismo de atención de quejas y reclamos desarrollado por la DNV, con la finalidad de identificar los temas que podrán ser atendidos directamente por el contratista y los temas que requerirán del soporte de la DNV.

El mecanismo de atención de quejas y reclamos del contratista será difundido y será accesible para todas las partes interesadas en el obrador del Proyecto, el contratista mantendrá un registro de las quejas y/o reclamos recibidos y de la resolución de las mismas, toda la información desde la recepción hasta la resolución de las quejas y reclamos será sistematizada y se generarán reportes estadísticos de resultados mensuales que serán enviadas a la DNV.

Asimismo, el Contratista establecerá un procedimiento de comunicación externa para divulgar a las partes interesadas la información del Proyecto referente a las buenas prácticas aplicadas, cronograma y avances de obra, gestión de riesgos, resultados de simulacros, fechas y horarios de cortes y restricciones de tránsito en la vía, beneficios del Proyecto y la demanda de mano de obra local. Este procedimiento puede incluir comunicación a través de correo electrónico, redes sociales, carteles informativos en locales de entidades del gobierno y en la vía pública.

Las comunicaciones externas con los grupos de interés serán recibidas en el obrador del Proyecto, las respuestas a comunicaciones externas como notas o cartas, serán enviadas a los domicilios o se coordinará con el remitente para la entrega de la respuesta vía correo electrónico.

6.18. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En esta sección se describen los lineamientos mínimos a tener en cuenta para el desarrollo y la implementación del Sistema de seguridad y salud en el trabajo (SGSST), siguiendo lo desarrollado en el documento Análisis de impactos ambientales complementarios del Programa de Estructuración del Corredor Internacional Paso Cristo Redentor – Túnel Caracoles, Mendoza, Argentina, que se adjunta como **Anexo 11**.

6.18.1. Objetivos

6.18.1.1. Objetivo general

Implementar medidas de seguridad y salud ocupacional orientadas a reducir los riesgos de accidentes para los trabajadores y las partes interesadas de acuerdo a los requisitos legales² y las buenas prácticas internacionales.

6.18.1.2. Objetivos específicos

- ◆ Identificar los peligros, evaluar los riesgos e implementar las medidas de prevención y control;
- ◆ Implementar programas de inducción y capacitación para los trabajadores;
- ◆ Desarrollar e implementar un Manual de higiene y seguridad de los trabajadores;
- ◆ Desarrollar e implementar un Programa anual de higiene y seguridad de los trabajadores;

6.18.2. Alcance

El SGSST se aplicará a todos los trabajadores, contratistas y subcontratistas del Proyecto.

6.18.3. Roles y responsabilidades

La DNV asegurará que los Contratistas de obra cumplan con los requisitos legales y las buenas prácticas internacionales mediante la inclusión de cláusulas contractuales.

En la medida de lo posible, en los pliegos de licitación se requerirá como requisito que las empresas constructoras, cuenten con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional alineado a la regulación local y a la Norma OHSAS 18001 o ISO 45001.

La DNV solicitará que todos los contratistas y subcontratistas elaboren un Manual de higiene y seguridad de los trabajadores y un Programa anual de higiene y seguridad de los trabajadores para ser implementado durante sus actividades.

6.18.4. Elementos del Sistema de Gestión de Higiene y Seguridad Laboral

Para que el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud de los Trabajadores sea eficiente se espera que esté integrado como mínimo por los elementos listados a continuación.

² Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 (B.O., 28/04/1972), el Decreto PEN 911/1996 (B.O., 14/08/1996), y demás resoluciones que regulan las condiciones mínimas de Seguridad e Higiene a ser exigidas en las obras de construcción. Resolución SRT N° 103/2005 que aprueba las Directrices sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo y Resolución N° 523/2007 que aprueba las Directrices Nacionales para los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

6.18.4.1. Política

La contratista desarrollará y comunicará la Política de Seguridad y Salud Ocupacional con la finalidad de demostrar su compromiso con el cumplimiento legal y las buenas prácticas internacionales.

6.18.4.2. Manual del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud de los Trabajadores

Se elaborará un Manual que resumirá todos los elementos del SGSST, las responsabilidades de la implementación, los estándares y procedimientos de gestión de riesgos, las herramientas que serán aplicadas, los objetivos, metas e indicadores de gestión.

6.18.4.3. Organización, Capacitación, Competencias y Concientización

El Contratista definirá, documentará y comunicará el organigrama funcional que se aplicará en el Proyecto para la gestión de los riesgos de seguridad y salud en el trabajo. Se designará un responsable a nivel administrativo y un responsable a nivel operativo para la gestión del SGSST. Se desarrollará la descripción del puesto de trabajo para todos los trabajadores. Los supervisores deben asegurar que los trabajadores cumplan con los requisitos del puesto de trabajo.

Todos los trabajadores, contratistas y subcontratistas contarán con la capacitación en habilidades y conocimientos necesarios para realizar su labor de forma segura y competente.

A través de los supervisores y del Gerente de Construcción se identificarán las necesidades de capacitación de los trabajadores. El contratista elaborará un Programa anual de capacitaciones, que mantendrá los registros de asistencia, evaluación, acreditaciones y material de capacitación.

Todos los trabajadores nuevos, incluyendo contratistas y subcontratistas recibirán una inducción general del Programa de Capacitación, que incluirá como mínimo lo siguiente:

- ◆ Requisitos legales aplicables;
- ◆ Inducción al SGSST;
- ◆ Gestión de Riesgos en proyecto (procedimientos, estándares, herramientas como el Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control (IPERC), Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS), Análisis de Trabajo Seguro (ATS), Reportes de Riesgos, etc.);
- ◆ Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo;
- ◆ El significado y el uso del código de señales y colores;
- ◆ Equipo de protección personal (EPP);
- ◆ Gestión de Incidentes (reporte e Investigación de Incidentes);
- ◆ Respuesta ante Emergencias;

- ◆ Fiscalización e Inspección de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

Para las visitas se brindará una inducción corta que incluirá la distribución de material impreso donde se identifiquen los riesgos críticos de las áreas a visitar y la información de contactos para emergencias.

Diariamente antes de iniciar la jornada se realizarán charlas cortas de 5 a 10 minutos de duración donde se revisarán los riesgos de las actividades a ejecutar.

6.18.4.4. Identificación de peligros y riesgos

Los peligros y riesgos deben ser identificados de forma proactiva, evaluados y gestionados con un enfoque integral continuo aplicado a todas las actividades del Proyecto y del área de influencia directa.

La gestión del riesgo considera el proceso de toda la operación o actividad, actividades rutinarias y no rutinarias, los productos y servicios, los cambios planificados o no planificados, al personal propio, subcontratista, proveedores y visitantes, los documentos asociados, organización del trabajo y todos los equipos e instalaciones del Proyecto.

Para la gestión del riesgo se aplicarán las siguientes herramientas de gestión:

- ◆ Se establecerá un procedimiento de elaboración de IPERC de línea base y un mapa de riesgos al inicio del Proyecto, este documento se actualizará anualmente en base a los nuevos riesgos identificados durante el desarrollo del Proyecto. Se desarrollará un IPERC específico para la ejecución de nuevas actividades, cambios en la legislación, modificaciones con personal, métodos de trabajo, condiciones, equipos y maquinaria y se realizará un IPERC diario antes de iniciar una tarea;
- ◆ Se identificarán los riesgos críticos de las actividades del Proyecto y se desarrollarán procedimientos y estándares para controlarlos;
- ◆ El ATS permitirá determinar el procedimiento de trabajo seguro, y evaluar los riesgos de cada actividad, mediante la determinación de controles para la realización de las tareas. Se realizará un ATS cuando no se cuente con un PETS aprobado para la tarea o cuando se identifique una actividad no rutinaria que no ha sido identificada en el IPERC de línea base del Proyecto.

6.18.4.5. Programas de gestión

Para la gestión de los riesgos del Proyecto se desarrollarán e implementarán como mínimo lo siguiente:

- ◆ Programa anual de higiene y seguridad de los trabajadores;
- ◆ Estándar de Aptitud para el Trabajo;

- ◆ Procedimientos de Manipulación de cargas;
- ◆ Procedimiento de Trabajos en Grandes Altitudes;
- ◆ Estándares para Viajes;
- ◆ Procedimiento de Prevención de Incendios;
- ◆ Estándares para Vehículos y Equipo Móvil;
- ◆ Procedimiento para Seguridad Eléctrica;
- ◆ Procedimiento para Aislamiento de Energía;
- ◆ Estándar de Sistemas de Permisos de Trabajo;
- ◆ Procedimiento de Soldadura, Corte y Oxicorte;
- ◆ Procedimiento de trabajo con Explosivos;
- ◆ Procedimiento de Trabajos en Altura o Espacios Abiertos;
- ◆ Procedimiento de trabajo en Espacios Confinados;
- ◆ Procedimiento de manipulación de Equipo de Izaje.

Los estándares y procedimientos deben ser comunicados a los trabajadores y deben formar parte de la capacitación específica que recibirán los trabajadores del Proyecto.

6.18.4.6. Preparación y respuesta ante emergencias

El Contratista identificará, evaluará y documentará todas las posibles situaciones de emergencias y de crisis, evaluará la gravedad potencial de cada situación de emergencia e identifica los recursos necesarios para una respuesta adecuada, así como, sus potenciales impactos. Esto incluye las potenciales situaciones de emergencia y crisis en el área de influencia directa (por ejemplo, transporte de personal, transporte de materiales peligrosos y trabajos en empréstitos y botaderos).

El contratista elaborará el Plan de Respuesta ante Emergencias que identificará los recursos apropiados para garantizar su aplicación efectiva. Además, asegurará que todo el personal relevante, subcontratistas y visitantes estén capacitados y familiarizados con los procesos que se aplicarán en situación de emergencia y crisis y, sus respectivas funciones y responsabilidades. Los lineamientos de gestión de riesgos de desastres naturales podrán integrarse a este Plan.

El Plan incluirá un Programa anual de simulacros, que estará enfocado en incidentes, derrames o situaciones de riesgos de desastres naturales. Los resultados de los simulacros serán documentados e incorporados en la revisión anual del Plan. Además, será compartido con las partes interesadas del Proyecto.

6.18.4.7. Monitoreo y revisión

El Contratista desarrollará e implementará procedimientos para el monitoreo y la revisión del SGSST. Todos los trabajadores estarán empoderados para llevar a cabo la identificación de no conformidades y la implementación de las medidas preventivas y/o correctivas, las cuales serán documentadas, monitoreadas, cerradas y compartidas con todos los trabajadores como lecciones aprendidas.

El Gerente de Construcción deberá asegurar que todas las deficiencias de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente sean gestionadas adecuadamente mediante el registro de acciones preventivas y correctivas, en especial de aquellas no conformidades relacionadas a los riesgos críticos del SGSST.

Además, se establecerá un proceso sistémico, independiente y documentado auditoría interna y externa. Se realizará al menos una auditoría interna cada seis meses y una auditoría externa una vez al año.

6.19. PLAN DE GESTIÓN DE POLVORINES Y EXPLOSIVOS

En esta sección se describen los lineamientos mínimos a tener en cuenta para la gestión de polvorines y la manipulación de explosivos durante las obras de construcción, siguiendo lo desarrollado en el documento Análisis de impactos ambientales complementarios del Programa de Estructuración del Corredor Internacional Paso Cristo Redentor – Túnel Caracoles, Mendoza, Argentina, que se adjunta como **Anexo 11**.

6.19.1. Objetivos

6.19.1.1. Objetivo general

Cumplir con los requisitos legales para asegurar la gestión adecuada de los polvorines y de los explosivos reduciendo los riesgos de accidentes para los trabajadores y partes interesadas.

6.19.1.2. Objetivos específicos

- ◆ Identificar las áreas de menor riesgo a la seguridad de las personas para la ubicación del polvorín del Proyecto;
- ◆ Reducir los riesgos de explosiones y/o incendios durante la manipulación de explosivos;
- ◆ Realizar la gestión adecuada de los residuos de explosivos.

6.19.2. Alcance

Este Plan aplica a todas las actividades del Proyecto que involucren la habilitación, manipulación, almacenamiento, transporte y disposición final de polvorines y explosivos.

6.19.3. Roles y responsabilidades

La DNV deberá asegurar que los Contratistas de obra cumplan como mínimo, con los lineamientos establecidos en este Plan, para ello establecerá cláusulas contractuales que obliguen a los Contratistas a implementarlo.

Los contratistas del Proyecto deberán contar con todas las autorizaciones y registros para llevar a cabo los procedimientos de almacenamiento de explosivos y de manipulación de explosivos en el marco de las normas específicas que regulan la actividad.

6.19.4. Procedimiento para la selección de áreas de instalación de polvorines

- ◆ Los polvorines deberán contar con las habilitaciones requeridas por la Agencia Nacional de Materiales Controlados (ANMaC).
- ◆ Los polvorines deben ubicarse en ambientes secos y ventilados, evitando que los explosivos estén expuestos a cambios bruscos de temperatura;
- ◆ Disminuir, mediante su ubicación y construcción, las posibilidades de siniestros, y en caso de producirse, reducir sus consecuencias, para ello se tendrá en cuenta lo ordenado por el Decreto 302/83 en su art. 463, respecto a la densidad de población del lugar físico a instalarse;
- ◆ En lo posible, los polvorines tendrán únicamente iluminación natural. De ser necesario, se permitirá iluminación eléctrica de acuerdo a lo que establece el Art. 323 del Decreto 302/83;
- ◆ El Contratista de obra, de acuerdo a las características ambientales y sociales del área del Proyecto, definirá el tipo de polvorín que resulte más conveniente habilitar, en base a la capacidad máxima y las distancias de seguridad para reducir los riesgos a la seguridad de los trabajadores y partes interesadas, se tendrá en cuenta la clasificación establecida en el Art. 451 del Decreto 302/83:
 - ◆ Tipo A: de superficie para almacenar más de cincuenta (50) kilogramos de explosivos;
 - ◆ Tipo B: para almacenar hasta cincuenta (50) kilogramos de explosivos;
 - ◆ Tipo C: polvorines móviles;
 - ◆ Tipo E: polvorines especiales (semienterrados, enterrados, etc.);
- ◆ Los Polvorines contarán con carteles que indiquen la capacidad máxima permitida, los teléfonos de emergencia, los procedimientos de seguridad a seguir para el ingreso y la manipulación de los explosivos, las medidas de seguridad contra incendios y el plano de distribución del polvorín;

- ◆ Los polvorines contarán con radios de seguridad cercado con vallas y con vigilancia permanente para evitar el ingreso de personal no autorizado.

6.19.5. Procedimiento para la manipulación de explosivos y gestión de polvorines

- ◆ La administración del polvorín estará a cargo de un personal capacitado y con las acreditaciones exigidas por la regulación;
- ◆ El administrador del polvorín llevará un libro de registro de las entradas y salidas de explosivos, no se recibirá cargamentos de explosivos que superen la capacidad de almacenamiento autorizado;
- ◆ Las personas que entren al polvorín no deberán fumar ni llevar encima cigarrillos, fósforos, armas o cualquier elemento capaz de producir fuego o chispa. Asimismo, no estarán bajo los efectos de bebidas alcohólicas, ni narcóticos;
- ◆ El calzado de las personas que ingresan a los polvorines no tendrá componentes metálicos;
- ◆ Cuando haya tormentas eléctricas no se realizará ninguna operación en los polvorines;
- ◆ No se implementarán sistemas de calefacción a fuego directo, vapor o electricidad, solo se podrá usar radiadores de agua caliente. La caldera deberá estar a no menos de treinta (30) metros de distancia y para su alimentación no se usarán combustibles capaces de producir chispas. La separación entre los radiadores y los envases de explosivos no será inferior a un (1) metro;
- ◆ No se abrirán los envases de explosivos dentro del polvorín, cualquier maniobra se realizará a una distancia prudencial para reducir riesgos;
- ◆ Cuando se realicen voladuras en las obras se tendrán en cuenta las distancias del emplazamiento de la carga explosiva al edificio o la estructura más próxima (m) Máxima cantidad de explosivos por disparo en el tiro instantáneo o por retardo en una serie. (Kg.) de acuerdo al Art. 282 del Decreto 302/83.

6.19.6. Procedimiento para la eliminación de los residuos de explosivos

- ◆ Para realizar la destrucción de explosivos debe contar con la autorización previa del RENAR;
- ◆ Los explosivos deteriorados y los residuos de explosivos deben ser destruidos de acuerdo a los requisitos del Decreto 302/83, a continuación, se lista los principales lineamientos:
 - ◆ Los explosivos que presenten alteraciones en su aspecto físico (color, textura, tamaño, dureza, etc.) deben ser considerados deteriorados, siempre que una opinión experta no determine lo contrario;

- ◆ Los envases vacíos y demás materiales de empaque que hubieran contenido altos explosivos clase C0-1 no deben ser usados nuevamente para ninguna finalidad. Deben ser destruidos 'por quemado, a campo abierto y en un lugar adecuadamente aislado. Ninguna persona permanecerá a menos de treinta (30) metros, una vez iniciado el fuego;
- ◆ La destrucción se realizará en sitios suficientemente alejados de edificios, ferrovías, carreteras y lugares de reunión de gente;
- ◆ No debe destruirse más de una clase de explosivos por vez;
- ◆ Para la destrucción se debe tener en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el Art. 568 del Decreto 302/83;
- ◆ Concluido el proceso de destrucción, se verificará que no hayan quedado explosivos sin destruir en la zona utilizada;

6.20. PLAN DE GESTIÓN DE ASBESTOS

De acuerdo a las especificaciones técnicas del Proyecto, el desmontaje del revestimiento del túnel Caracoles incluye el retiro de 7.462 m² de placas de fibrocemento con contenido de asbestos, aproximadamente 90 toneladas, que ocuparan un volumen aproximado de 70 m³.

En esta sección se complementan las medidas de gestión ambiental descritas en el Estudio de Ingeniería y en el Estudio medioambiental del Proyecto.

6.20.1. Objetivos

6.20.1.1. Objetivo general

Realizar la gestión adecuada de los residuos con contenido de asbestos en cumplimiento de la regulación nacional y las buenas prácticas internacionales.

6.20.1.2. Objetivos específicos

- ◆ Cumplir con los requisitos establecidos en la regulación nacional y provincial;
- ◆ Proteger la salud de los trabajadores involucrados en la manipulación de los asbestos; y
- ◆ Asegurar que la gestión de los asbestos se realice a través de Gestores autorizados por las autoridades respectivas.

6.20.2. Alcance

Este Plan aplica a todas las actividades del Proyecto que involucren la manipulación, almacenamiento, transporte y disposición final de los materiales con contenido de asbestos.

6.20.3. Marco legal

- ◆ Resolución N° 577/1991 de la SRT. Norma para el uso, manipuleo y disposición del amianto y sus desechos,
- ◆ Ley Nacional N° 23992 de desechos peligrosos que Aprueba el Convenio de Basilea sobre el manejo de residuos peligrosos, que incluye al asbesto;
- ◆ Decreto 2.625/1999, que aprueba el Reglamento de la Ley de Residuos Peligrosos de la Provincia de Mendoza;

6.20.4. Roles y responsabilidades

La DNV deberá asegurar que los Contratistas de obra cumplan como mínimo, con los lineamientos establecidos en este Plan de gestión de asbestos, para ello establecerá cláusulas contractuales que obliguen a los Contratistas a implementarlo.

6.20.5. Procedimiento de seguridad y salud ocupacional para la manipulación de Asbestos

- ◆ Los trabajadores que realizará la manipulación del asbesto, previo al inicio de sus tareas, debe ser capacitado sobre los riesgos y las medidas de prevención a ser aplicadas antes, durante y después de la manipulación de asbestos;
- ◆ El empleador proveerá a los trabajadores de los siguientes Elementos de Protección Personal (EPP): Protección respiratoria como mascarar que cubran por completo la cara y deben ser de alta eficiencia (HEPA) que retenga partículas del orden de los 0,3 micrones (tipo 3M 9.970), con buen ajuste alrededor de la boca y nariz o de mejor calidad; ropa de trabajo y de protección que cubra completamente el cuerpo, como buzo desechable con capucha y cubre calzado; zapatos de seguridad; guantes de seguridad; lentes o gafas de seguridad; casco de seguridad. Los EPP estarán certificados para trabajos en altura o bajo tierra.
- ◆ Los EPP deben ser de uso estrictamente personal y es obligación de los trabajadores utilizarlo durante la jornada de trabajo;
- ◆ Previo al ingreso a vestuarios, baños y/o comedores, los trabajadores deben realizar la aspiración de sus EPP y realizar el lavado obligatorio de sus manos;
- ◆ El empleador se encargará de realizar el lavado de la ropa de trabajo, con una frecuencia mínima de una vez por semana, esta tarea será realizada evitando generar polución durante su manipulación, transporte y lavado;

- ◆ Los trabajadores estarán prohibidos de llevar la ropa de trabajo y de protección a sus domicilios;
- ◆ El empleador proveerá de vestuarios adecuados para guardar la ropa de trabajo y los implementos de protección personal, en ambientes separados de la ropa de calle, los vestidores y gabinetes serán aspirados por lo menos dos veces por semana;
- ◆ Los vestuarios y baños de los trabajadores expuestos al amianto, deben estar separados de los de otros trabajadores no expuestos al mismo;
- ◆ El empleador llevará un registro de los EPP entregados a los trabajadores y elaborará un cronograma de control de lavado de la ropa de trabajo y de la limpieza de vestuarios, gabinetes, baños, etc.

6.20.6. Procedimiento para el desmontaje de materiales con contenido de Asbestos

- ◆ El contratista de obra deberá verificar que la empresa especializada de gestión de asbestos, cuente con las certificaciones ambientales vigentes y que cuente con un Plan de trabajo adecuado que incluya lo siguiente:
 - ◆ Cronograma de trabajo;
 - ◆ Listado y características de los EPP y de los equipos que serán utilizados;
 - ◆ Número de trabajadores involucrados y su registro de capacitación y de entrega de EPP;
 - ◆ Descripción de los procedimientos de trabajo;
 - ◆ Medidas de prevención para limitar la generación y dispersión de asbestos;
 - ◆ Medidas de transporte y disposición final del asbestos de acuerdo con la legislación vigente.
 - ◆ Mapa de identificación de las áreas de vestidores, baños, almacén temporal, áreas de descontaminación, zonas de riesgo, etc.;
 - ◆ Señalización preventiva y prohibitiva de las áreas de trabajo.
- ◆ Antes de iniciar los trabajos se habilitar la zona de trabajo, mediante la separación con plástico, la cual tendrá 3 compartimentos para realizar los procedimientos de equipamiento y descontaminación a las entradas y salidas de la zona de trabajo. Los 3 compartimentos, en el sentido de afuera hacia adentro, deben servir para lo siguiente:
 - ◆ El primer compartimento o zona limpia que da acceso al segundo compartimento;

- ◆ El segundo compartimento es la zona de duchas, que conecta con el tercer compartimento;
- ◆ El tercer compartimento, o zona sucia, colinda con la zona de trabajo;
- ◆ El contratista de obra, al inicio de cada jornada de trabajo inspeccionará las áreas de trabajo, para verificar que las áreas de trabajo estén correctamente señalizadas, que las actividades correspondan a lo planificado en el Plan de trabajo aprobado y que los trabajadores cuenten con todos los EPP necesarios para realizar las tareas de desmontaje;
- ◆ Antes de iniciar las actividades de desmontaje, se humectarán los materiales de asbesto-cemento con solución jabonosa o solución acuosa de líquido encapsulante como disolución de agua y látex vinílico al 20%, mediante el rociado a baja presión (ejemplo: bomba manual de espalda) para evitar desprendimiento de fibra;
- ◆ Para el desmontaje de los materiales de asbestos, los trabajadores aplicarán los procedimientos de trabajo en alturas, izaje de cargas para reducir los riesgos de accidentes por caídas a diferente nivel o daño por caída de materiales;
- ◆ Las actividades de desmontaje se iniciarán con el retiro de ganchos de anclaje de las placas, se evitará el uso de máquinas rotativas para evitar la liberación de fibras;
- ◆ Las placas serán retiradas con precaución para evitar la rotura y se depositarán sobre palets, donde serán embalados en bolsas plásticas translúcidas de polietileno o material similar de al menos 200 micrones de espesor para evitar la rotura y serán etiquetados con el símbolo de asbestos;
- ◆ Las placas rotas existentes o las que se rompan durante el desmontaje se humedecen con la impregnación encapsulante, retirándolas manualmente con precaución y depositándolas en un saco de residuos, tipo big-bag, debidamente etiquetado. Es necesario limpiar, con aspirador dotado de filtro absoluto, la zona afectada por la rotura de la placa;
- ◆ Tras ser retirados los materiales, las estructuras donde se encontraban afianzadas deben ser cuidadosamente limpiadas con paños húmedos o aspiradoras con aspiradoras con filtros HEPA de manera de que no quede fibra de asbesto. Tanto los paños como los filtros HEPA deben ser eliminados como residuos en bolsas etiquetadas de igual forma que el resto de los residuos de materiales con asbesto.

6.20.7. Procedimiento para el almacenamiento temporal de materiales con contenido de asbestos

- ◆ Las áreas de almacenamiento temporal deben ser señalizadas, las señales deben estar en un lugar visible y de fácil lectura, las áreas de almacén deben ser de acceso restringido;
- ◆ Los residuos de asbestos serán embalados, pesados (usando la unidad de metros cúbicos), paletizados y etiquetados en idioma castellano y almacenados hasta su transporte;

- ◆ El etiquetado debe cumplir la regulación local, deber ser por lo menos de 5 cm. de alto por 2 cm. de ancho;
- ◆ Si el producto tiene componentes a base de amianto y no es posible colocar la etiqueta sobre el producto, deber colocarse sobre el envase;
- ◆ La zona de almacenamiento será humectada con solución acuosa de líquido encapsulante para minimizar la dispersión de fibras.

6.20.8. Procedimiento para el transporte y disposición final de materiales con contenido de asbestos

- ◆ El transporte y la disposición final de los residuos de asbestos será realizada por un operador inscrito en el Registro Nacional de generadores, operadores y transportistas de residuos peligrosos de la Provincia de Mendoza (3), en el link se muestran los operadores fijos autorizados para la disposición final de residuos de asbestos: http://www.formulariosambiente.mendoza.gov.ar/otros/dpa/verPrestadores/op_fijo.php y en el siguiente link se muestran las empresas autorizadas para el transporte de residuos de asbestos: <http://www.formulariosambiente.mendoza.gov.ar/otros/dpa/verPrestadores/transportistas.php>
- ◆ De la revisión de los enlaces indicados en el bullet anterior, se puede observar que en Mendoza solo existen 2 empresas acreditadas para el transporte y para la disposición final de asbestos, por lo que el Contratista de obra deberá verificar que estás empresas cuentan con la capacidad para transportar, tratar y disponer los residuos de asbestos. De observarse que la capacidad es insuficiente, el Contratista de obra deberá buscar otros proveedores que cuenten con las capacidades para el transporte, tratamiento y disposición final del volumen total de residuos con contenido de asbestos. Además, verificará que cuenten con el Certificado Ambiental Anual vigente al momento de realizar los servicios.
- ◆ El contratista de obra solicitará al proveedor del servicio de disposición, la aprobación del sitio de disposición final de los asbestos por parte de la autoridad competente y solicitará al transportista la presentación del Plan de contingencia en caso de pérdidas y/o derrames;
- ◆ El encargado del transporte verificará que el plastificado de los residuos es lo suficientemente fuerte para su transporte, y que no tiene ningún zona rota o despegada a través de la que se puedan liberar fibras al ambiente.
- ◆ Los vehículos utilizados para el transporte de asbestos no podrán transportar otras sustancias o residuos en conjunto con los residuos de asbestos;
- ◆ El transporte se realizará de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 233 de la Secretaría de Transporte del Ministerio de Obras y Servicios Públicos.

³ Según la Ley de Residuos Peligrosos N° 24.051, los Asbestos (fibras y polvos) están dentro de la Categoría es la Y36.

6.21. PLAN DE MANEJO DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES

El área de desarrollo del Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor se sitúa enteramente en una zona de alta montaña, con altitud entorno a los 3.100 msnm. En esta área se presentan fundamentalmente dos tipos de riesgos naturales: Eventos de remoción en masa, ocasionados por la actividad sísmica y avalanchas de nieve, produciéndose en las épocas de precipitaciones y derretimientos de nieve flujos de detritos y barro que pueden alcanzar la carretera.

El Contratista deberá desarrollar anteriormente al inicio de las obras, y sujeto a la supervisión de las Direcciones de Vialidad y del BID, un **Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales**.

Los objetivos de este Plan serán los siguientes:

- ◆ Promover medidas preventivas y mitigatorias para potenciales impactos de desastres y amenazas naturales y suministrar los medios necesarios para llevar a cabo dichas medidas.
- ◆ Preparar las medidas necesarias para salvar vidas y evitar daños; responder antes, durante y después de las emergencias y establecer un sistema que permita la recuperar la situación y volver a la normalidad en un tiempo razonable.
- ◆ Divulgar información relevante y oportuna a los trabajadores del proyecto y a las comunidades afectadas, sobre los potenciales riesgos asociados a desastres naturales, así como las medidas preventivas y mitigatorias para reducir los impactos.
- ◆ Establecer los lineamientos del Programa de Iniciación y Entrenamiento en prevención y atención de emergencias dirigido a los trabajadores del Proyecto.

El Plan priorizará la prevención, control, evacuación y restauración de las áreas de trabajo que puedan estar expuestas a riesgos de desastres como la ocurrencia de avalanchas que podrían afectar los trabajos en el túnel Caracoles o en las áreas de almacenamiento de equipos y maquinarias, almacenes de explosivos y otros materiales peligrosos, patios de vehículos pesados, etc.

La DNV revisará el Plan que presentará el Contratista, con el objetivo de realizar comentarios que contribuyan a mejorar la comunicación y coordinación entre el Contratista, la DNV y las autoridades locales vinculadas a la prevención, mitigación y atención de desastres.

La contratista asegurará que todos los trabajadores conozcan los riesgos de desastres del área de trabajo, así también recibirán inducción y entrenamiento en la actuación a seguir en caso se presente una emergencia. Anualmente, se realizará un simulacro de actuación sobre desastres, el simulacro se llevará a cabo antes del inicio de la temporada invernal.

El área del Proyecto se localizará a aproximadamente 500 m de distancia de los edificios de Vialidad, del peaje y del restaurant de la familia Contreras, por lo tanto, se coordinará con la DNV para incluir la participación de los trabajadores de Vialidad y de un representante de la familia Contreras en la organización del equipo de respuesta y en las capacitaciones sobre las medidas a seguir antes, durante y después de la ocurrencia de un desastre.

Las Direcciones Nacionales de Vialidad (DNV) son las responsables, a través del Contratista, de llevar a cabo la implementación de las acciones descritas en el Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales, para lo que deberá realizar una supervisión adecuada de las acciones del Contratista. Las DNV de cada país serán responsables de la coordinación con las autoridades municipales y provinciales en caso de emergencias por desastres naturales.

Los servicios municipales de Defensa Civil deberán actuar en caso de desastres naturales, con el fin de proveer los recursos y las acciones necesarias para dar respuesta a dichas emergencias, en conjunto con la Dirección Nacional de Vialidad. En caso de que los recursos de los servicios municipales de Defensa Civil no sean suficientes para dar respuesta a los hechos, o que el desastre o amenaza natural afecte más de un municipio y se considere necesario, los servicios provinciales de Defensa Civil tomarán acción. Si el desastre tuviera afectación a nivel nacional, intervendrá la Dirección General de Defensa Civil y el resto de los organismos previstos por la normativa de respuesta a desastres de ambos países.

El Plan de Manejo de Riesgo de Desastres Naturales incluirá la siguiente información:

- ◆ Análisis del riesgo: estudio sistemático y previo a la ocurrencia del hecho que consiste en la reunión y el procesamiento de la información suficiente y necesaria para caracterizar tanto a la amenaza como a la población vulnerable, el momento, lugar y lapso de la interacción, para una escala espacial dada y para una magnitud determinada.
- ◆ Acciones de Prevención del riesgo, dirigidas a eliminar el riesgo, ya sea evitando la ocurrencia del evento o impidiendo los daños.
- ◆ Acciones de Respuesta ante la ocurrencia del riesgo para reducir, atenuar o limitar los efectos generados por la ocurrencia de un evento.
- ◆ Acciones tras el episodio de emergencia.
- ◆ Recuperación y reconstrucción: Conjunto de acciones posteriores a un evento adverso que busca el restablecimiento de condiciones adecuadas.
- ◆ Entrenamiento en respuestas de emergencia.
- ◆ Monitoreo y mejora del Plan.

A continuación, se analiza esta información para el Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor.

6.21.1.1.1. Análisis de riesgos

Los principales riesgos naturales identificados en la zona están relacionados con la acumulación de nieve y los sismos. Se pueden producir avalanchas de nieve y, durante los momentos de deshielo, avalanchas o corrimientos con barro y rocas. Los sismos constituyen un riesgo en sí mismos, además de propiciar o empeorar los anteriores.

La comunidad más cercana se trata de Las Cuevas, aunque también se deberá tener en cuenta, en caso de desastres naturales, las personas que trabajan en los edificios de Vialidad a ambos lados del paso, y en el peaje y el restaurante cercano en el lado argentino, así como los usuarios de la carretera.

En el Inventario Ambiental del Informe Ambiental se han identificado, a partir de informes históricos, la configuración del relieve y la geología de la zona, las principales rutas de avalanchas, que se deberán tener en cuenta para la redacción del Plan. Se prevé que en caso de ocurrencia de avalanchas en estas rutas, no supondrán problemas directos en la obra.

El Contratista tendrá identificados estos riesgos, así como a las autoridades locales, provinciales y nacionales que deberán intervenir para disminuir las consecuencias negativas de un potencial desastre natural. El Contratista tendrá canales de comunicación directa, o través de las autoridades de vialidad, con los responsables en caso de ocurrencia de desastres naturales.

6.21.1.1.2. Procedimiento y medidas de prevención del riesgo

Los procedimientos y medidas de prevención más importantes son las siguientes:

- ◆ Situar las zonas de trabajo fuera de las rutas de avalancha. Identificar el resto de los factores de riesgo.
- ◆ A lo largo de toda la obra, y especialmente en los meses invernales, el Contratista dispondrá de medidas alternativas de prevención y mitigación que reduzcan la vulnerabilidad ante los problemas de nieve y hielo en la calzada, en coordinación con las Direcciones de Vialidad, y de acuerdo con la red de emergencia de la zona. Las medidas incluirán el seguimiento de las previsiones meteorológicas, la retirada de nieve de la calzada, la aplicación de arena, sal u otros elementos antihielo, la realización de tareas de mantenimiento tras las tormentas, etc.
- ◆ Las vías de evacuación de todas las zonas de obra deben estar siempre despejadas de obstáculos.
- ◆ En los campamentos de la obra, se tendrán mochilas de emergencia para los trabajadores con agua para consumo humano, linternas, radio portátil y radioemisores, baterías de repuesto, mantas y botiquín de primeros auxilios.
- ◆ En los campamentos existirán medios de protección ante caída de avalanchas de nieve (gorras, camisas manga larga, sombreros, anteojos, pañuelos, etc.).

- ◆ Al inicio de la obra se designarán una serie de personas responsables de trabajos relacionados con la respuesta a eventos de emergencia o el mantenimiento, así como al coordinador de la seguridad y respuesta ante eventos. Cada responsable tendrá como mínimo dos personas suplentes. Se designarán al menos:
 - ◆ Responsable de la realización de cursos de formación y simulacros de emergencia.
 - ◆ Responsable de coordinación entre las autoridades y el personal.
 - ◆ Responsable del corte de energía eléctrica y suministro de gas, si existiera.
 - ◆ Responsable de los botiquines de primeros auxilios.
- ◆ Se designarán Zonas de Seguridad dentro de las zonas de obra, que todo el personal deberá conocer. Igualmente, el personal conocerá las rutas de evacuación y las zonas de reunión, así como los teléfonos de aviso de emergencia.
- ◆ Todo el personal deberá participar en los simulacros realizados en el Proyecto y asistirán a los cursos de capacitación que ofrezca la unidad de Defensa Civil.
- ◆ Se establecerán las medidas a seguir en caso de diversas alertas.
- ◆ Se verificará que las señales de evacuación se encuentran en buenas condiciones.
- ◆ Se verificará trimestralmente las condiciones y funcionamiento del sistema de alarma y equipos de respuesta a desastres naturales.

6.21.1.1.3. Acciones de Respuesta ante la ocurrencia de desastres

Existen dos niveles de alerta ante la previsión de desastres:

- ◆ Alerta verde: Cuando las autoridades informen de alerta verde, el personal realizará sus funciones manteniéndose alerta y siguiendo las indicaciones del coordinador general; Todos los trabajadores deberán conocer los centros de reunión establecidos, para facilitar un posible traslado a lugares seguros, así como el refugio temporal o albergue que corresponda.
- ◆ Alerta amarilla: Cuando las autoridades informen de alerta amarilla, las instalaciones del proyecto serán evacuadas. Todos los trabajadores seguirán las instrucciones de las brigadas de evacuación hacia los albergues asignados. Luego de realizar la evacuación de las instalaciones del Proyecto, se colocará una tela blanca en la garita de ingreso para indicar que la instalación ha sido evacuada.

Si la emergencia ocurre sin aviso desde el exterior, y no es posible comunicar con las autoridades (por falta de tiempo o corte en las comunicaciones) será el responsable de las actuaciones de emergencia la persona encargada de lanzar los avisos y tomar la decisión de evacuar la zona.

Todo el personal debe conocer las acciones a tomar en los siguientes casos:

- ◆ En caso de haber quedado atrapado, conservar la calma y tratar de comunicarse al exterior golpeando con algún objeto.
- ◆ Tras un episodio de sismo, verificar si hay lesionados y, de ser necesario, buscar ayuda. Estar alerta ante posibles siguientes eventos sísmicos.
- ◆ Todo el personal se dirigirá al punto de reunión, donde la brigada de evacuación y comunicación pasará lista para verificar que los trabajadores están al completo y permanecerán en el lugar hasta que el Coordinador general brinde las indicaciones correspondientes.
- ◆ Evitar pisar o tocar cualquier cable caído o suelto.
- ◆ Reportar cualquier caso de incendio al Coordinador o a las brigadas de emergencias.
- ◆ En caso de derrame: Evitar que se siga derramando (cierre de grifo, ubicar una bandeja o contenedor de contención, etc), si fuera necesario; pedir ayuda inmediatamente; añadir absorbente al líquido derramado y recogerlo inmediatamente; reportarlo a la Dirección de Obra, que verificará si es necesario terminar la limpieza o retirar suelo como material contaminado.

6.21.1.1.4. Acciones tras el episodio de emergencia

- ◆ En caso de haber evacuado el área, solo las autoridades pueden indicar cuándo será seguro regresar al área de obras.
- ◆ Se deberá realizar una evaluación de daños en las instalaciones y comunicará a los trabajadores la fecha de reinicio de actividades.
- ◆ El comité de atención de emergencias coordinará las actividades de limpieza y rehabilitación en las instalaciones.
- ◆ Una vez reiniciada las actividades el personal se mantendrá alerta a las recomendaciones del comité de protección civil.

6.21.1.1.5. Recuperación y reconstrucción

Cuando ocurriera un desastre natural que afectará el área de estudio, la DNV actuará en consonancia con las autoridades involucradas, con el objetivo común de restaurar las condiciones a su estado previo a la ocurrencia del desastre. El Contratista colaborará siguiendo las instrucciones de la DNV y las autoridades en la reconstrucción de las zonas de obras para continuar canto antes con los trabajos.

6.21.1.1.6. Entrenamiento en respuestas a emergencias

Anualmente, la DNV y sus contratistas realizarán un programa de capacitación de sus trabajadores con la finalidad de brindar retroalimentación a los trabajadores y evaluar si el Plan requiere ser actualizado con mejores prácticas de gestión de desastres. La DNV y sus contratistas realizarán coordinaciones con la autoridad local para que los trabajadores reciban capacitación del Plan en la atención de desastres y estén en capacidad de brindar soporte a la autoridad en los casos que sea necesario.

LA DNV y sus contratistas realizarán simulacros 1 vez al año sobre ocurrencia de sismos, aludes, deslizamiento de suelo en áreas aledañas, desprendimiento de rocas, y evaluar los mecanismos de actuación y comunicación que persistieron durante la ejecución de los simulacros.

Concluidos los simulacros, el Coordinador general realizará un informe de resultados para medir la efectividad del Plan. Es importante que en los simulacros y su evaluación estén integrados miembros del comité municipal de emergencia.

6.21.1.1.7. Monitoreo y Mejora del Plan

El Plan deberá ser revisado y actualizado cuando se cuente con nueva información sobre los potenciales desastres naturales, y luego de ocurrido algún incidente o desastre natural. En caso de que exista un cambio en las acciones operativas del proyecto que pudieran incrementar dichos riesgos (movimientos de suelos en áreas de alto riesgo sísmico o de desprendimiento de masa), también se deberá considerar y realizar una nueva evaluación de dichos riesgos.

Se deberán revisar y mantener actualizados los datos sobre fenómenos que pudieran generar situaciones de potencial riesgo, como ser movimientos sísmicos, lluvias significativas esperadas, movimientos de suelos, entre otros. Esto es necesario ya que permite desarrollar acciones de prevención al contar con la mayor cantidad de información y establecer una comunicación fluida con las autoridades y las comunidades que puedan ser afectadas.

Se deberán mantener capacitados a los actores y principalmente a los trabajadores del proyecto y al Comité encargado de coordinar la respuesta ante emergencias.

En caso de ocurrir un desastre natural, se evaluará el desempeño del Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales mediante la eficiencia y eficacia de las medidas definidas y desarrolladas, analizando el grado de cumplimiento de las acciones de manejo tomadas con las acciones definidas en el Plan.

6.22. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD COMUNITARIA

La empresa Contratista, antes del inicio de las obras, deberá elaborar **Plan de Salud y Seguridad Comunitaria** que incluya los siguientes lineamientos de gestión.

El objetivo general del Plan es prevenir, controlar y mitigar los riesgos a la salud y seguridad de las comunidades localizadas en el área de influencia de las obras del Programa.

Los objetivos específicos son:

- ◆ Evitar o minimizar los riesgos e impactos sobre la salud, la seguridad y la seguridad de la comunidad durante las actividades constructivas del Programa.
- ◆ Establecer mecanismos eficaces para proteger la salud y la seguridad de las comunidades cercanas de los riesgos y peligros directos e indirectos relacionados con el Proyecto.
- ◆ Asegurar el cumplimiento de la legislación nacional y de las mejores prácticas internacionales.
- ◆ Divulgar información relevante y oportuna sobre el Programa a las Comunidades Afectadas para que estos comprendan los riesgos, impactos y oportunidades asociados.

Las Direcciones Nacionales de Vialidad (DNV) son las responsables, a través del Contratista, de llevar a cabo la implementación de las acciones descritas en el Plan de Seguridad y Salud, para lo que deberá realizar una supervisión adecuada de las acciones del Contratista, de forma directa o a través de una empresa consultora. Es recomendable que al menos se realice una auditoría anual presencial.

El Plan incluirá el cumplimiento de la legislación nacional al respecto.

El Contratista será el responsable de que los Subcontratistas cumplan el Plan de Seguridad Comunitaria como parte de su contrato.

Durante la redacción del Proyecto se ha realizado la identificación de las Comunidades Afectadas, que, como ya se ha mencionado, será la población de Las Cuevas, las personas que trabajan en los edificios de Vialidad a ambos lados del paso, y en el peaje y el restaurante cercano en el lado argentino, así como los usuarios de la carretera.

Se ha llevado a cabo también la evaluación de los impactos ambientales sobre esta población cercana, proponiendo medidas de mitigación para la emisión de ruidos y polvo, y de minimización de las molestias por cortes de tráfico.

El Plan de Salud y Seguridad Comunitaria tendrá en cuenta a los representantes locales.

Se establecerán los siguientes procedimientos:

6.22.1. Procedimiento de Respuesta a Emergencias con las comunidades

La DNV desarrollará, a través del Contratista, un procedimiento de respuesta a emergencia con las comunidades, que incluirá la participación de la comunidad (frentista de las obras) cuando se presenten los siguientes escenarios de riesgo:

- ◆ Derrame de materiales peligrosos en la vía (combustibles, explosivos, etc.).
- ◆ Liberación de sustancias peligrosas.

- ◆ Terremotos, deslizamientos o avalanchas.
- ◆ Explosiones o riesgo latente de explosiones.

El procedimiento incluirá la participación de la población organizada a través de brigadas de emergencia, por lo que se realizarán cursos de capacitación y entrenamiento de los brigadistas de la comunidad.

El procedimiento de respuesta a emergencias incluirá como mínimo lo siguiente:

- ◆ Roles y responsabilidades.
- ◆ Matriz de identificación de actividades de alto riesgo.
- ◆ El desarrollo de un sistema eficaz de alerta de emergencia.
- ◆ Los mecanismos de comunicación con las comunidades, gobiernos locales y grupos de respuesta de emergencia.
- ◆ Procedimiento de actuación para cada escenario de riesgo identificado.
- ◆ Programa de entrenamiento y de simulacros de respuesta a la emergencia.
- ◆ Indicadores de gestión.

El procedimiento de respuesta a emergencias se comunicará a todas las personas involucradas en el Programa, incluyendo empleados, contratistas, servicios de emergencia, gobierno local, frentistas de obra y comunidades en el área de influencia directa.

De forma específica, el Contratista en el Plan de Respuesta ante Emergencias, incluirá una sección que involucre la participación y coordinación con los frentistas de obra que potencialmente podrían ser afectados por las obras del Proyecto. Los frentistas serán informados de los riesgos existentes y los mecanismos de contingencia que aplicará la contratista para el control de la situación de emergencia. En este documento estará claramente descrito, las acciones que seguirá el frentista para resguardar su seguridad y salud frente a una emergencia. Asimismo, se involucrará la participación de los trabajadores de vialidad y de la familia Contreras, los frentistas de obra que están localizados más cerca de las obras en las capacitaciones y en los simulacros.

Cuando la emergencia sea producida por un desastre natural, el Contratista en coordinación con la DNV activarán el Plan de Gestión de Riesgos de Desastre y brindará asistencia a los frentistas afectados para reducir el riesgo de daños a la salud y a su infraestructura afectada. En la medida de lo posible, el contratista ayudará al Servicio de Defensa Civil en las tareas de brindar los primeros auxilios a los afectados, búsqueda y rescate, remoción de escombros y limpieza de vías y accesos para facilitar las tareas de recuperación y reconstrucción.

6.22.2. Procedimiento de Gestión del Tráfico

Durante las obras se prevén cortes puntuales en el tránsito de la ruta internacional, que afectarán de forma directa a la población del lado argentino y del lado chileno. Por ello, la gestión del tráfico requiere de una planificación adecuada que permita programar y comunicar las fechas y horarios de corte del tránsito.

El contratista desarrollará e implementará un procedimiento de gestión de tránsito, que incluirá los niveles de coordinación con las autoridades locales y la DNV, la señalética preventiva, informativa y obligatoria que será colocada en las vías, las velocidades que serán establecidas en cada tramo de la ruta y otras medidas de seguridad vial para reducir los riesgos para los usuarios de la vía.

El contratista desarrollará en coordinación con la DNV un Programa de bloqueo y desvíos en la RN 7 para que la DNV de Argentina comunique a la DNV de Chile las fechas previstas para evitar congestión en la vía, especialmente en la época invernal.

El Programa de bloqueos y desvío de vías será comunicado a la comunidad a través de anuncios radiales, carteles en la vía u otro medio masivo que facilite la comunicación de las medidas que serán implementadas. Estos anuncios se realizarán con por lo menos 15 días de anticipación antes del inicio de las actividades.

El procedimiento incluirá la señalética preventiva, informativa y obligatoria que será colocada en las vías, así como las velocidades que serán establecidas en cada ruta y otras medidas de seguridad vial para reducir los riesgos para los usuarios de las vías.

Las señales serán colocadas al lado derecho de la vía teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito y que se visualicen fácilmente. En caso el volumen de tránsito sea alto, regular el tránsito de vehículos en frentes de trabajo (nocturnos o de alto tráfico) usando dos personas con sus respectivos avisos portátiles.

Cuando se realicen trabajos nocturnos, asegurar la iluminación adecuada de todas las señales y protecciones durante la noche con dispositivos de luz fija y/o intermitente, para guiar la circulación. La obra deberá estar programada de tal forma que se facilite el tránsito peatonal, definiendo senderos y/o caminos peatonales de acuerdo con el tráfico estimado.

6.22.3. Procedimiento de Comunicación

La DNV desarrollará un procedimiento de comunicación dirigido a la comunidad, que describirá los mecanismos de comunicación que se establecerá entre la DNV, el contratista y los frentistas de obra. La DNV supervisará que el contratista de obra, antes de iniciar sus actividades realice la comunicación a los afectados. La comunicación de las actividades a las comunidades reducirá las molestias entre los vecinos que serán afectados por las obras, así como los usuarios de la vía, reduciendo los riesgos de conflictos sociales y mejorando las condiciones de seguridad para los vecinos.

6.22.4. Capacitación

La DNV realizará un programa de inducción y capacitación dirigido a los contratistas sobre la implementación del Plan los mecanismos de comunicación y coordinación que serán empleados durante la ejecución de obras. Además, requerirá al contratista de obra, la inclusión de los temas del Plan en el Programa de inducción y capacitación dirigido a los trabajadores.

6.22.5. Seguimiento y Monitoreo

La DNV realizará el seguimiento y monitoreo de la aplicación del Plan por parte de su personal, de los contratistas y las comunidades afectadas. El seguimiento consistirá en inspecciones periódicas a los frentes de trabajo, trimestralmente se realizará el monitoreo del cumplimiento de los procedimientos establecidos en este Plan, los resultados de las inspecciones y de los monitoreos serán documentadas (formatos de verificación, informes, etc.) y sistematizadas. Se realizará el monitoreo al cumplimiento de los siguientes indicadores:

- ◆ N° de trabajadores de contratistas capacitados /N° de trabajadores de contratistas;
- ◆ Registro de reuniones informativas ejecutadas con los frentistas de obra/cantidad de reuniones planificadas; y
- ◆ Registro de simulacros ejecutados/cantidad de simulacros planificados.

ANEXOS

ANEXO 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO 2: FICHAS DE BOTADEROS

ANEXO 3: FICHAS DE EMPRÉSTITOS

ANEXO 4: EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS VOLADURAS SOBRE LOS GLACIARES

ANEXO 5: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO EN LA AUDITORÍA PÚBLICA DE FECHA 26 DE ABRIL DE 2018

ANEXO 6: ACTA DE LA AUDITORÍA PÚBLICA DE FECHA 26 DE ABRIL DE 2018.

ANEXO 7: ANEXO FOTOGRÁFICO DE LA CONSULTA PÚBLICA DE FECHA 26 DE ABRIL DE 2018.

ANEXO 8: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES.

ANEXO 9: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES ESPECIALES.

ANEXO 10: CATÁLOGO FLORÍSTICO DEL FLANCO ORIENTAL DEL CORDÓN DEL PLATA, LUJÁN DE CUYO, MENDOZA, ARGENTINA.

ANEXO 11. ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES COMPLEMENTARIOS DEL PROGRAMA DE ESTRUCTURACIÓN DEL CORREDOR INTERNACIONAL PASO CRISTO REDENTOR – TÚNEL CARACOLE, MENDOZA, ARGENTINA MARZO, 2018 ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT.

ANEXO 12. EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL CORREDOR CRISTO REDENTOR, RUTA NACIONAL N° 7, MENDOZA, ARGENTINA. AGOSTO 2017. ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT.

ANEXO 13. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN MENEJADAS EN LA MGIA



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

ANEXOS



Cristóbal Bordiú 19-21, 5º. 28003 Madrid · T. 91 553 1763 · F. 91 554 9396
geocontrol@geocontrol.es · www.geocontrol.es



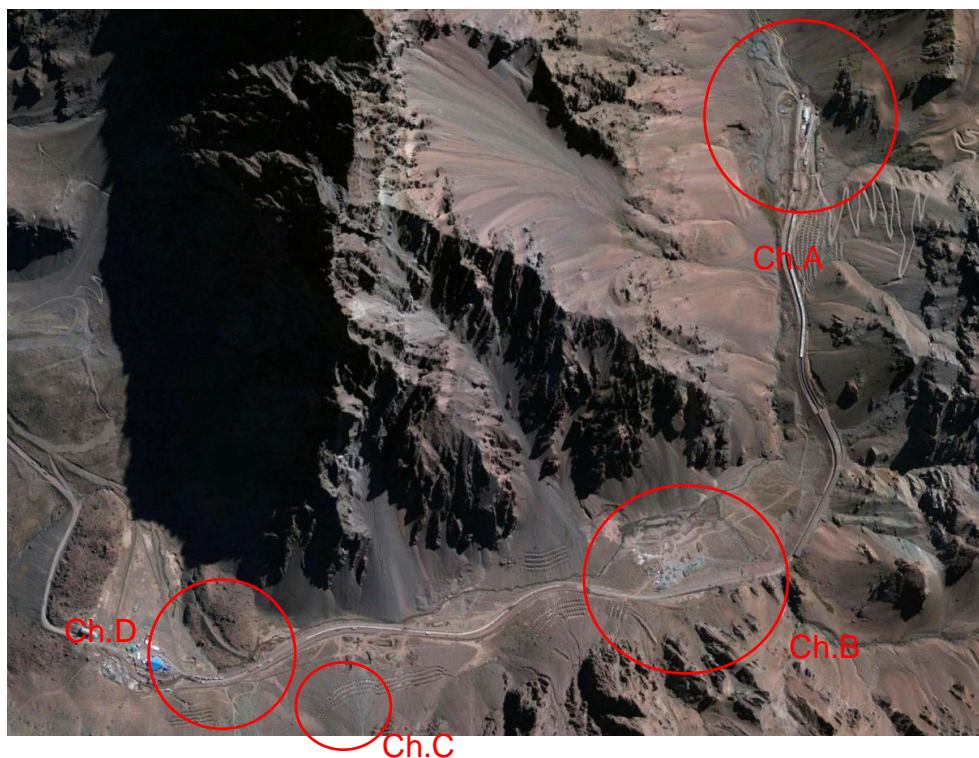
**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

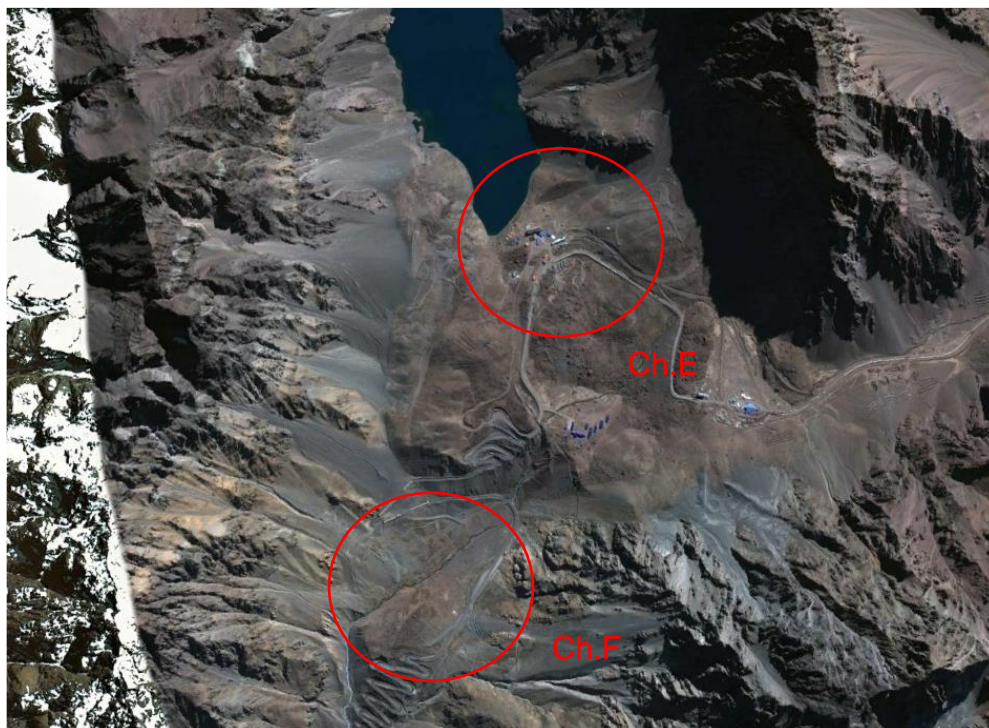
ANEXO 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Cristóbal Bordiú 19-21, 5º, 28003 Madrid · T. 91 553 1763 · F. 91 554 9396
geocontrol@geocontrol.es · www.geocontrol.es



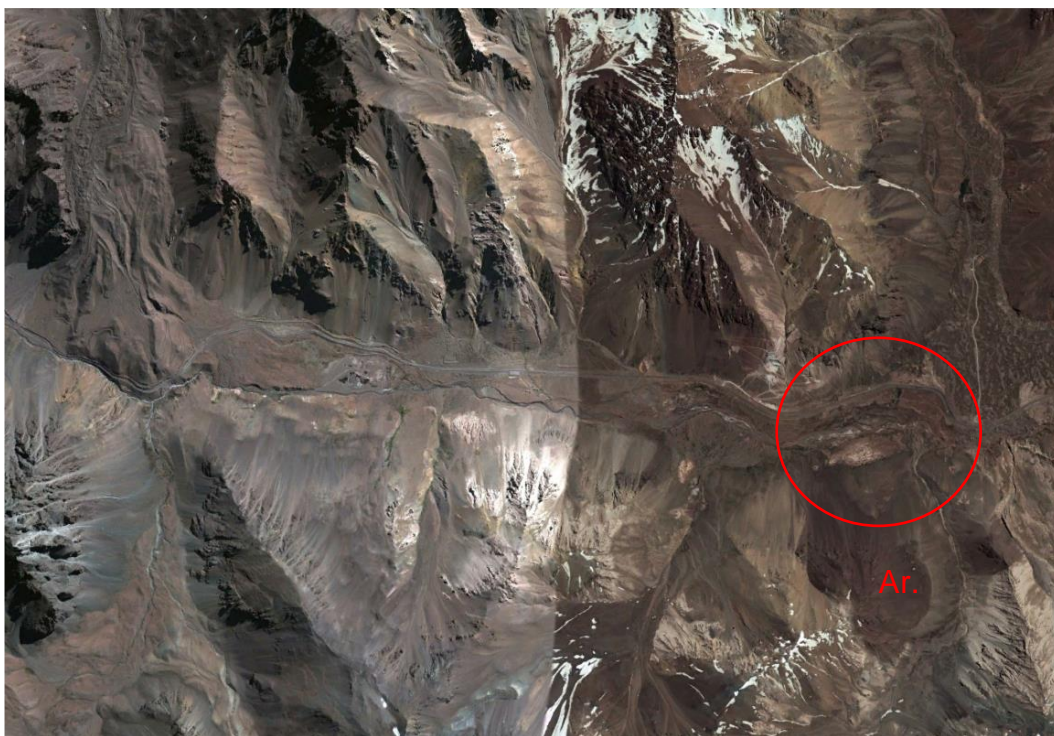
Fotografía 1. Áreas en las que están tomadas las fotografías sobre imagen satelital. Lado Chile. Ch.A: Entrada de los túneles. Ch.B: Margen norte de la carretera a la altura del último cobertizo. Ch.C: Antiguos empréstitos. Ch.D: Margen norte de la carretera a la altura de las instalaciones de aduanas.



Fotografía 2. Ch.E: El Portillo y Lago del Inca. Ch.F: Curva de Caracoles nº 19



Fotografía 3. Areas en las que están tomadas las fotografías sobre imagen satelital. Lado Argentina. Ar.A: Entrada de los túneles e instalaciones de peaje. Ar.B: Las Cuevas



Fotografía 4. Ar.C. Posible xona de botadero frente a la cantera de yesos.



Fotografía 5. Zona Ch.A. Al oeste de la entrada a los túneles. Fotografía tomada hacia el sureste. Zona con huellas de paso de vehículos pesados y terreno removido que podría ser utilizada como botadero de materiales sobrantes. Al fondo se observa el edificio de Vialidad Chilena, justo antes de la entrada al túnel.



Fotografía 6. En el mismolugar que la anterior, tomada hacia el suroeste. En primer plano, las zonas removidas por el paso de maquinaria y el depósito de materiales de origen antrópico. Se trata del valledel río Juncalillo, cuyo cauce queda oculto en la imagen.



Fotografía 7. Zona Ch.A. Imagen del río Juncalillo en un área en la que el cauce presenta una cierta estabilidad, con una anchura mínima de fondo plano, lo que ha dado lugar a la formación de una comunidad vegetal de vega en la que predominan las gramíneas.



Fotografía 8. Imagen similar, tomada hacia el norte. Se observa claramente la forma en U del Valle, debido al modelado glaciar.



Fotografía 9. Detalle de la vegetación de vega del río Jucalillo.



Fotografía 10. Detalle de vegetación asociada a las zonas más exteriores de la vega del río Jucalillo. Toda la vegetación de la zona presenta adaptaciones al clima andino y al pastoreo por los hervíboros. Esta especie desubarbusto presenta hojas pequeñas y afiladas en forma de espinas.



Fotografía 11. Zona Ch.A. Ladera oeste del valle. La mancha verde corresponde a zonas de acumulación y surgencia de agua denominas bofedales que dan lugar a comunidades vegetales en las que predominan las gramíneas.



Fotografía 12. En el resto de la ladera, formado por roca o grava, los niveles de humedad son muy bajos y la vegetación es escasa y con adaptaciones específicas. En la imagen, un ejemplar de Viola atropurpurea, que crece de forma aislada o en pequeños grupos formado una roseta de hojas crasas muy apretadas.



Fotografía 13. Zona Ch.A, al este de la carretera y el antiguo ferrocarril. En el centro se observan, de izquierda a derecha, las ruinas de la antigua estación, el edificio de Vialidad, y la entrada al túnel Caracoles. En primer plano se observa la acumulación de agua entre la ladera del monte y el talud del antiguo ferrocarril, debido al insuficiente drenaje de las aguas que salen del Túnel Caracoles.



Fotografía 14. Imagen tomada al sur de la zona Ch.A. Conos de piedra de protección contra avalanchas, junto a la salida del último cobertizo de la carretera.



Fotografía 15. Imagen tomada desde el mismo lugar que la anterior. Detalle de un ejemplar de la familia de las asteráceas que forma parte de la vegetación de las laderas de la zona.



Fotografía 16. Detalle de las hojas crasas y coriáceas de la planta.



Fotografía 17. Esta especie también presenta las hojas coriáceas y espinosas.



Fotografía 18. La especie de la imagen, una leguminosa del género *Adesmia*, es abundante en toda la zona de estudio. Se trata de un subarbusto en forma de cojín con fuertes espinas que protegen sus hojas.



Fotografía 19. Zona Ch.B. Tomada desde el inicio del cobertizo de la carretera, hacia el norte. Se observa que el río Juncalillo no está encajado, sino que corre por la superficie en múltiples cauces pequeños y cambiantes que humedecen de forma irregular una amplia zona, cubierta de vegetación en la que predominan las gramíneas. A la derecha, talud de la carretera, que presenta en algunas zonas fuertes procesos erosivos.



Fotografía 20. Zona Ch.C. En el margen sur de la carretera se observa un área muy modificada por el paso de vehículos pesados y empréstitos. Las modificaciones son recientes por lo que no existe en la zona vegetación asentada. Se trata de un área que puede ser restaurada a su morfología original mediante el depósito de materiales sobrantes del proyecto de ampliación del túnel.



Fotografía 21. Zona Ch.D, junto a la aduana. Imagen tomada hacia el noroeste. Se puede observar los residuos de plásticos en las laderas de la carretera.



Fotografía 22. Zona Ch.D. Imagen panorámica tomada hacia el norte (centro de la foto). El valle del río Juncalillo en esta zona se encuentra muy modificado ya que ha sido utilizado como empréstito y botadero de sobrantes de rocas. Se trata de una zona que puede ser aprovechada para depositar los sobrantes de la ampliación del túnel, utilizando técnicas de restauración paisajística.



Fotografía 23. Zona Ch.E. Laguna del Inca, desde las instalaciones turísticas de El Portillo. De origen glaciar, la laguna se sitúa junto a la carretera, a unos 5 km de la entrada al túnel. La zona no se verá afectada por el proyecto.



Fotografía 24. Zona Ch.F. Imagen tomada hacia el norte. Se aprecian los cobertizos de las curvas más altas de la carretera. En este tramo, sobre los cobertizos de protección de avalanchas se ha formado una rampa que es utilizada como pista de esquí.



Fotografía 25. Margen oeste de la carretera a la altura de la curva 19 de Caracoles. Se trata de una zona muy amplia y totalmetne alterada por laboresde extracción y depósito de materiales, que puede ser utilizaza como botadero de sobrantes rodosos de la ampliación del túnel.



Fotografía 26. Zona Ar.A. Tomada desde el norte de la carretera, en la entrada del túnel Cristo Redentor desde Argentina, hacia el sur. Se observa el cobertizo de entrada del túnel con un área muy amplia totalmente alterada por el paso de vehículos, que podrá ser utilizada como zona de obra o acopios temporales, e incluso como botadero de materialessobrantes de la ampliación del túnel.



Fotografía 27. Imagen tomada desde el mismo punto, hacia el norte. Al forndo se observa elcauce del río Cuevas y a la derecha, el talud de la carretera y las instalaciones de peaje. Toda esta zona está muy alterada por el paso de vehículos y botaderos de rocas.



Fotografía 28. Cobertizo de entrada al túnel Caracoles desde Argentina. Sepuede ver como en la margen sur el terreno está alterado, con construcciones abandonadas.



Fotografía 29. Detalle del estado del margen sur en la entrada al túnel Caracoles desde Argentina. En esta zona es posible situar zonas de ocupación temoral duranrte las obras sin afección a la vegetación, ya que el terreno ya se encuentra alterado.



Fotografía 30. Instalaciones en la zona de peaje de la carretera y restaurantes.



Fotografía 31. Refugio de montaña del Ejército, situado en las cernacías de la entrada al túnel.



Fotografía 32. Basura que se acumula en las zonas traseras de los restaurantes.



Fotografía 33. Basura acumulada en las zonas traseras de los restaurantes. En el centro de la imagen, muro de hormigón de protección de avalanchas.



Fotografía 34. Huellas de roedores sobre la nieve en las cercanías de las instalaciones de peaje.



Fotografía 35. Huellas, probablemente de chichillones, en las laderas que rodean las instalaciones de peaje..



Fotografía 36. Excremento, probablemente deguanaco, en las laderas que rodean las instalaciones de peaje, a unos 200 m.



Fotografía 37. Hembra de cóndor, posada en la base del talud norte de la carretera, cerca de las instalaciones de peaje. En la imagen se pueden observar también los residuos acumulados en la zona, y los restos de los gaviones de protección del talud.



Fotografía 38. Detalle de la vegetación de gramineas abundante en el valle del río Cuevas.



Fotografía 39. Otro detalle de esta vegetación en forma de cojín, en este caso, probablemente una asterácea.



Fotografía 40. Vegetación en una zona de bofedal (surgencia de agua en laderas) situada en la ladera sur, a unos 300 m de las instalaciones de peaje.



Fotografía 41. Zona Ar.B. Las Cuevas. Iglesia situada en la margen sur de la carretera.



Fotografía 42. Zona Ar.B. Las Cuevas.



Fotografía 43. Zona Ar.C. Zona muy alterada en el valle del río, que puede ser aprovechada como botadero de los sobrantes de la ampliación del túnel con un adecuado acabado geomorfológico.



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

ANEXO 2: FICHAS DE BOTADEROS



PROYECTO PARA LA
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASEO SISTEMA CRISTO REDENTOR

BOTADERO B-1 (CHILE)
COORDENADAS UTM
X: 396.092
Y: 6.365.247

FICHA DE BOTADERO

DATOS GENERALES

PROPIETARIO: --
UBICACIÓN: Se situa próximo a la ruta 60, entre el paso aduanero de Chile y los túneles.
ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 60
SUPERFICIE ESTIMADA: 74,947 m²
DISTANCIA A LA OBRA: 3,4 km
ALTURA MEDIA DE VERTIDO: 1,3 m
CAPACIDAD ESTIMADA: 97,431 m³
USO COMO EMPRÉSTITO EN EL PROYECTO: Su superficie coincide con el empréstito E-2
PERIODO DE UTILIZACIÓN: Excepto en época invernal.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y DE USO COMO VERTEDERO

Es un antiguo empréstito sin restaurar, presenta una superficie plana y frentes de explotación de unos 2 m de altura, semiderruidos. No presenta vegetación u otros valores ambientales incompatibles con su uso como botadero, al contrario, se u relleno podrá aprovecharse para relaizar una restauración geomorfológica del terreno. Su ubicación junto a la carretera hace muy favorable su uso. Se prevé su utilización como empréstito durante las obras, de forma que precisará un plan de explotación ajustado. Dada su gran amplitud, será compatible utilizar inicialmente solo una parte de la superficie para depositar las tierra procedentes de túnel hasta una altura superior a la del nivel natural del suelo, realizar posteriormente el empréstito, y en la fase final, extender las tierras acopiadas a gran altura para adecuar la morfología final hacia una línea en concordancia con los terrenos limítrofes.

Esta zona de empréstito/botadero, se encuentra en un depósito coluvial, no se prevé la afección a nivel freático, únicamente cuando haya precipitaciones se produzcan encharcamientos y humedades en el interior del depósito.

UBICACIÓN




PROYECTO PARA LA
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASEO SISTEMA CRISTO REDENTOR

BOTADERO B-1 (CHILE)
FECHA: 05/09/2017

FICHA DE BOTADERO

FOTOGRAFÍAS



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	BOTADERO B-2 (CHILE) COORDENADAS UTM X: 397.353 Y: 6.365.465
	FICHA DE BOTADERO	

DATOS GENERALES

PROPIETARIO: --

UBICACIÓN: Se sitúa próximo a la ruta 60, entre el paso aduanero de Chile y los túneles.

ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 60

SUPERFICIE ESTIMADA: 8.500 m²

DISTANCIA A LA OBRA: 2,2 km

ALTURA MEDIA DE VERTIDO: 2 m

CAPACIDAD ESTIMADA: 17.000 m3

USO COMO EMPRÉSTITO EN EL PROYECTO: Su superficie coincide con el empréstito E-2


PERIODO DE UTILIZACIÓN: Excepto en época invernal.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y DE USO COMO VERTEDERO

Es un antiguo empréstito sin restaurar, presenta una superficie plana y frentes de explotación de unos 2 m de altura, semiderruidos. No presenta vegetación u otros valores ambientales incompatibles con su uso como botadero, al contrario, se u relleno podrá aprovecharse para relaizar una restauración geomorfológica del terreno. Su ubicación junto a la carretera hace muy favorable su uso. Se prevé su utilización como empréstito durante las obras, de forma que precisará un plan de explotación ajustado. Será compatible utilizar inicialmente solo una parte de la superficie para depositar las tierra procedentes de túnel hasta una altura superior a la del nivel natural del suelo, realizar posteriormente el empréstito, y en la fase final, extender las tierras acopiadas a gran altura para adecuar la morfología final hacia una línea en concordancia con los terrenos limítrofes.

Esta zona de empréstito/botadero, se encuentra en un depósito coluvial, no se prevé la afección a nivel freático, únicamente cuando haya precipitaciones se produzcan encharcamientos y humedades en el interior del depósito.

UBICACIÓN



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	BOTADERO B-2 (CHILE) FECHA: 05/09/2017
	FICHA DE BOTADERO	

FOTOGRAFÍAS





PROYECTO PARA LA
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR

FICHA DE BOTADERO

BOTADERO B-3 (CHILE)
COORDENADAS UTM
X: 397.030
Y: 6.365.756

DATOS GENERALES

PROPIETARIO: --
UBICACIÓN: Se sitúa próximo a la ruta 60, entre el paso aduanero de Chile y los túneles.
ACCESO: Camino que cruza el río Juncalillo desde la ruta 60. Para su uso habría que restaurar el paso sobre el río.
SUPERFICIE ESTIMADA: 20,980 m²
DISTANCIA A LA OBRA: 2,2 km
ALTURA MEDIA DE VERTIDO: 1,5
CAPACIDAD ESTIMADA: 31,470 m3
USO COMO EMPRÉSTITO EN EL PROYECTO: No
PERIODO DE UTILIZACIÓN: Excepto en época invernal.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y DE USO COMO VERTEDERO

Es un antiguo empréstito sin restaurar, presenta frentes de explotación de unos 3 m de altura, semiderruidos. No presenta vegetación u otros valores ambientales incompatibles con su uso como botadero, al contrario, se u relleno podrá aprovecharse para relaizar una restauración geomorfológica del terreno. Puede utilizarse el antiguo camino de acceso pero la estructura de cruce del río Juncalillo está derruida y sería necesaria su restauración previo al uso de la zona. Los impactos ambientales añadidos a la realización de un nuevo pontón sobre el río hacen que el uso de esta zona no sea prioritario, y que sólose empleeen el caso de que no existan otras opciones. Si se llega a emplear, se deberá utilizar los materiales del botadero para adecuar la morfología final hacia una línea en concordancia con los terrenos limítrofes.

Esta zona de botadero, se encuentra en un depósito de ladera. No se prevé la afección a nivel freático.

UBICACIÓN



PROYECTO PARA LA
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR

FICHA DE BOTADERO

BOTADERO B-3 (CHILE)
FECHA: 05/09/2017


FOTOGRAFÍAS



Imagen del acceso desde la carretera



Detalle del acceso sobre imagen satelital

	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	BOTADERO B-4 (CHILE) COORDENADAS UTM X: 397.510 Y: 6.367.561
	FICHA DE BOTADERO	

DATOS GENERALES


PROPIETARIO: -- UBICACIÓN: Se situa próximo a la zona de portales. ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 60 SUPERFICIE ESTIMADA: 8.860 m ² DISTANCIA A LA OBRA: 200 m ALTURA MEDIA DE VERTIDO: 1,5 m CAPACIDAD ESTIMADA: 13,290 m3 USO COMO EMPRÉSTITO EN EL PROYECTO: No PERIODO DE UTILIZACIÓN: Excepto en época invernal.
--

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y DE USO COMO VERTEDERO

<p>Esta zona ha sido utilizada como zona de empréstito, asociados seguramente a la construcción del túnel Cristo Redentor. Situado sobre una ladera de gran pendiente, presenta frentes de explotación muy altos, de más de 15 m en su punto más elevado. No presenta vegetación u otros valores ambientales incompatibles con su uso como botadero, sin embargo para su acceso se debe cruzar el río Juncalillo, precisando la ubicación de un pontón o similar. Los impactos ambientales añadidos a la realización de un nuevo pontón sobre el río hacen que el uso de esta zona no sea prioritario, y que sólo se emplee en el caso de que no existan otras opciones. Si se llega a emplear, se deberá utilizar los materiales del botadero para adecuar la morfología final hacia una línea en concordancia con los terrenos limítrofes. Debido a la fuerte pendiente que rodea la oquedad existente, el relleno completo no será posible debido a que el talud final sería muy inestable.</p> <p>Esta zona de empréstito/botadero, se encuentra en un depósito coluvial, no se prevé la afección a nivel freático, únicamente cuando haya precipitaciones se produzcan encharcamientos y humedades en el interior del depósito.</p>
--


UBICACIÓN



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	BOTADERO B-4 (CHILE) FECHA: 05/09/2017
	FICHA DE BOTADERO	

FOTOGRAFÍAS



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	BOTADERO B-5 (CHILE)
	FICHA DE BOTADERO	COORDENADAS UTM X: 397.695 Y: 6.367.357

DATOS GENERALES


PROPIETARIO: --
UBICACIÓN: Se situa próximo a la zona de portales.
ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 60
SUPERFICIE ESTIMADA: 41142 m ²
DISTANCIA A LA OBRA: 100 m
ALTURA MEDIA DE VERTIDO: 2m
CAPACIDAD ESTIMADA: 82.284 m3
USO COMO EMPRÉSTITO EN EL PROYECTO: Su superficie coincide con el empréstito E-3
PERIODO DE UTILIZACIÓN: Excepto en época invernal.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y DE USO COMO VERTEDERO

<p>Esuna zona amplia que ha sido utilizada como botadero y zona de empréstito, asociados seguramente a la construcción del túnel Cristo Redentor. Presenta morfología muy heterogénea, con varias zonas diferentes de frentes de explotación. No presenta vegetación de interés y su uso como botadero puede se aprovechado para realizar su restauración morfológica de la zona. Limita con el caucedel tío Juncalillo, por lo que será necesario limitar especialmente los terrenos que se utilicen. Se prevé su utilización como empréstito durante las obras, de forma que precisará un plan de explotación ajustado. Será compatible utilizar inicialmente solo una parte de la superficie para depositar las tierra procedentes de túnel hasta una altura superior a la del nivel natural del suelo, realizar posteriormente el empréstito, y en la fase final, extender las tierras acopiadas a gran altura para adecuar la morfología final hacia una línea en concordancia con los terrenos limítrofes.</p> <p>Esta zona de empréstito/botadero, se encuentra en un depósito coluvial, no se prevé la afección a nivel freático, únicamente cuando haya precipitaciones se produzcan encharcamientos y humedades en el interior del depósito.</p>
--


UBICACIÓN



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	BOTADERO B-5 (CHILE)
	FICHA DE BOTADERO	FECHA: 05/09/2017

FOTOGRAFÍAS



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	BOTADERO B-6 (CHILE) COORDENADAS UTM X: 397.813 Y: 6.367.156
	FICHA DE BOTADERO	

DATOS GENERALES

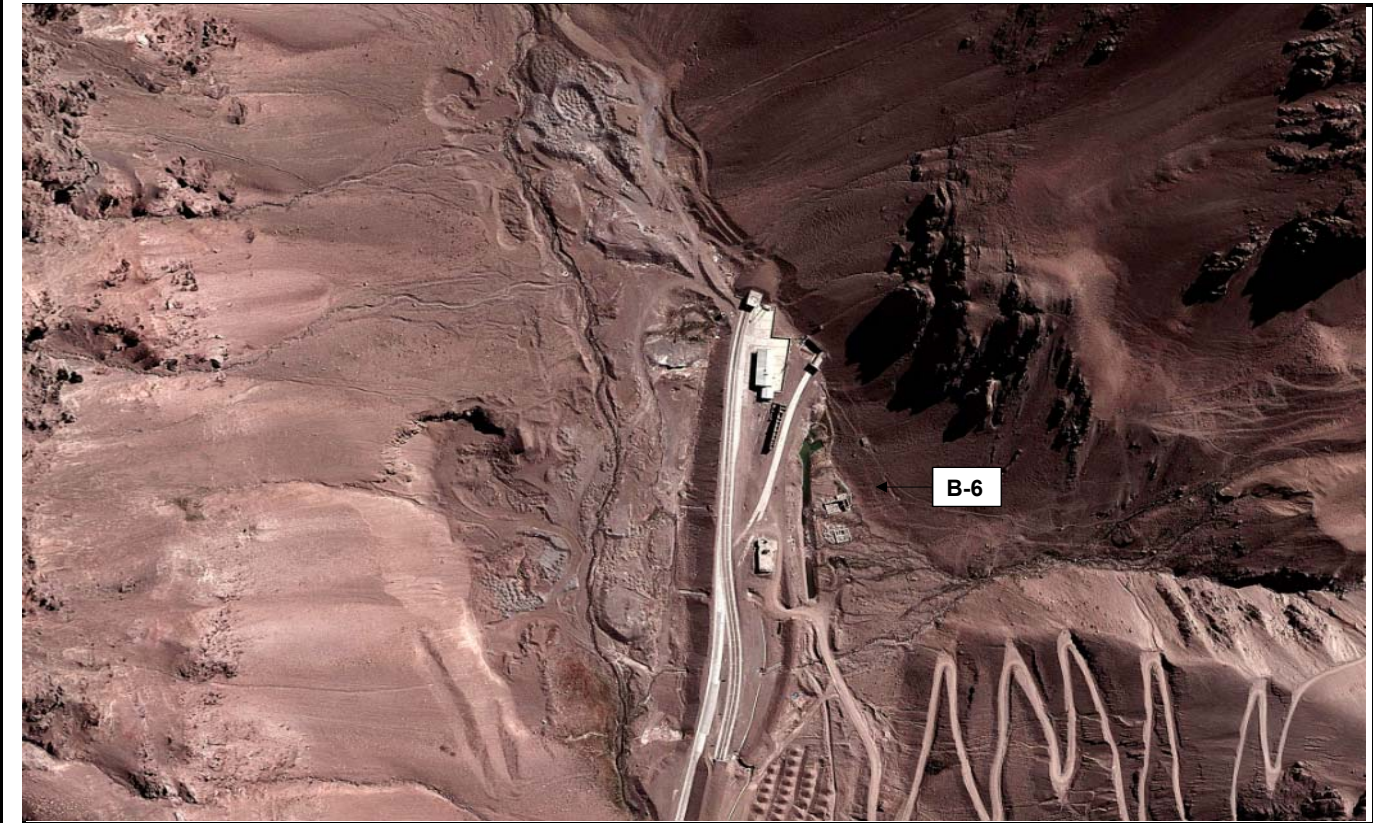
PROPIETARIO: --
UBICACIÓN: Se sitúa próximo a la zona de portales.
ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 60
SUPERFICIE ESTIMADA: 7.700 m²
DISTANCIA A LA OBRA: 20 m
ALTURA MEDIA DE VERTIDO: 1,5 m
CAPACIDAD ESTIMADA: 11.550 m³
USO COMO EMPRÉSTITO EN EL PROYECTO: No
PERIODO DE UTILIZACIÓN: Excepto en época invernal.


CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y DE USO COMO VERTEDERO

De resultas de la construcción del terraplén sobre el que se asienta la carretera y los edificios presentes en la zona, se formó un punto bajo sin drenaje donde se acumula el agua que sale del túnel, formando una zona de encharcamiento permanente. La propuesta de utilizar esta zona como botadero va acompañada de la creación de un desagüe adecuado que permita que las aguas lleguen hasta el río Juncalillo, y continuar el terraplén hasta el otro lado de la ladera. La superficie creada, junto con el entorno de la antigua estación de Caracoles, se puede utilizar posteriormente para la creación de área recreativa y de descanso junto a la antigua estación.

Se trata de una zona de encharcamiento permante de origen artificial, no se prevé la afección a nivel freático.


UBICACIÓN



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	BOTADERO B-6 (CHILE) FECHA: 05/09/2017
	FICHA DE BOTADERO	

FOTOGRAFÍAS



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	BOTADERO B-1 (ARGENTINA) COORDENADAS UTM X: 399.766 Y: 6.367.357
	FICHA DE BOTADERO	

DATOS GENERALES

PROPIETARIO: --

UBICACIÓN: Se situa próximo a la ruta 7, en el entorno de la zona de portales

ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 7

SUPERFICIE ESTIMADA: 66.135 m²

DISTANCIA A LA OBRA: 100 m

ALTURA MEDIA DE VERTIDO: 2 m (podría ser superior)

CAPACIDAD ESTIMADA: 132.270 m3

USO COMO EMPRÉSTITO EN EL PROYECTO: Su superficie coincide con el empréstito E-2


PERIODO Y FORMA DE EXPLOTACIÓN: Excepto en época invernal.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y DE USO COMO VERTEDERO

Esta zona situada junto a la entrada del túnel Cristo Redentor ha sido utilizada como botadero y zona de empréstito, asociados seguramente a la construcción del túnel . No presenta vegetación u otros valores ambientales incompatibles con su uso como botadero, al contrario, se u relleno podrá aprovecharse para relaizar una restauración geomorfológica del terreno. Su ubicación junto a la carretera hace muy favorable su uso. Se prevé su utilización como empréstito durante las obras, de forma que precisará un plan de explotación ajustado. Dada su gran amplitud, será compatible utilizar inicialmente solo una parte de la superficie para depositar las tierra procedentes de túnel hasta una altura superior a la del nivel natural del suelo, realizar posteriormente el empréstito, y en la fase final, extender las tierras acopiadas a gran altura para adecuar la morfología final hacia una línea en concordancia con los terrenos limítrofes. Se ubica junto al río Las Cuevas, por lo que será necesario delimitar.el espacio qeu puede ser utilizado y extremar las precauciones durante la obra.

Durante la fase de excavación de materiales debe cuidarse de no afectar al nivel freático, al localizarse próxima al río Las Cuevas.

UBICACIÓN



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	BOTADERO B-1 (ARGENTINA) FECHA: 05/09/2017
	FICHA DE BOTADERO	

FOTOGRAFÍAS





PROYECTO PARA LA
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR

BOTADERO B-2
(ARGENTINA)
COORDENADAS UTM
X: 406.336
Y: 6.368.259

FICHA DE BOTADERO

DATOS GENERALES

PROPIETARIO: --
UBICACIÓN: Se situa próximo a la ruta 7
ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 7
SUPERFICIE ESTIMADA: 244.658 m²
DISTANCIA A LA OBRA: 7,8 km
ALTURA MEDIA DE VERTIDO: 1,5 m
CAPACIDAD ESTIMADA: 366.987 m³
USO COMO EMPRÉSTITO EN EL PROYECTO: Su superficie coincide con el empréstito E-2
PERIODO Y FORMA DE EXPLOTACIÓN: Excepto en época invernal.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y DE USO COMO VERTEDERO

Es un antiguo empréstito sin restaurar, presenta una superficie plana y frentes de explotación de unos 1,5 m de altura, irregulares. No presenta vegetación u otros valores ambientales incompatibles con su uso como botadero, al contrario, su relleno podrá aprovecharse para relaizar una restauración geomorfológica del terreno. Su ubicación junto a la carretera hace muy favorable su uso. Se prevé su utilización como empréstito durante las obras, de forma que precisará un plan de explotación ajustado. Dada su gran amplitud, será compatible utilizar inicialmente solo una parte de la superficie para depositar las tierra procedentes de túnel hasta una altura superior a la del nivel natural del suelo, realizar posteriormente el empréstito, y en la fase final, extender las tierras acopiadas a gran altura para adecuar la morfología final hacia una línea en concordancia con los terrenos limítrofes. Se ubica junto al río Las Cuevas, por lo que será necesario delimitar.el espacio qeu puede ser utilizado y extremar llas precauciones durantela obra.

Durante la fase de excavación de materiales debe cuidarse de no afectar al nivel freático, al localizarse próxima al río Las Cuevas.

UBICACIÓN



PROYECTO PARA LA
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR

BOTADERO B-2
(ARGENTINA)
FECHA: 05/09/2017

FICHA DE BOTADERO

FOTOGRAFÍAS





**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

ANEXO 3: FICHAS DE EMPRÉSTITOS

	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	EMPRÉSTITO E-1 (CHILE) COORDENADAS UTM X: 397.353 Y: 6.365.465
	FICHA DE EMPRÉSTITO	

DATOS GENERALES

PROPIETARIO: --
UBICACIÓN: Se situa próximo a la ruta 60, entre el paso aduanero de Chile y los túneles.
ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 60
SUPERFICIE ESTIMADA: 8.500 m²
DISTANCIA A LA OBRA: 2,2 km
MATERIALES: Árido
USOS: Árido para hormigón, material granular
CUBICACIÓN: Se estima una capacidad de unos 20,000 m³ de material empréstito
PERIODO Y FORMA DE EXPLOTACIÓN: Excepto en época invernal. Camiones y volquetes.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Esta zona ya ha sido utilizada anteriormente como empréstito, de esta forma el volumen explotable está mermado, pero se podría utilizar una superficie considerable. El material se corresponde con depósitos coluviales, formado por gravas y cantos en una matriz areno-limosa. Este material necesitaría pasar por una planta de tratamiento para poder ser clasificado en función de las necesidades de la obra. Una vez explotado el empréstito, el volumen vaciado se utilizará como botadero para ubicar el material sobrante de las excavaciones de la obra.

Esta zona de empréstito, se encuentra en un depósito coluvial, no se prevé la afección a nivel freático, únicamente cuando haya precipitaciones se produzcan encharcamientos y humedades en el interior del depósito.


UBICACIÓN



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	EMPRÉSTITO E-1 (CHILE) FECHA: 24/04/2017
	FICHA DE EMPRÉSTITO	

FOTOGRAFÍAS



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASEO SISTEMA CRISTO REDENTOR	EMPRÉSTITO E-2 (CHILE) COORDENADAS UTM X: 397.695 Y: 6.367.357
	FICHA DE EMPRÉSTITO	

DATOS GENERALES

PROPIETARIO: --

UBICACIÓN: Se sitúa próximo a la zona de portales.

ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 60

SUPERFICIE ESTIMADA: 30.938 m²

DISTANCIA A LA OBRA: 100 m

MATERIALES: Árido

USOS: Árido para hormigón, material granular

RESERVAS: Se estima una reserva de 60,000 m³ de material empréstito


PERIODO Y FORMA DE EXPLOTACIÓN: Excepto en época invernal. Camiones y volquetes.


CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Esta zona ha sido utilizada como botadero y zona de empréstito. El material se corresponde con los depósitos aluviales groseros dejados por el río Juncalillo, los canchales formados por cantos y bloques de roca, y los escombros de obra, asociados seguramente a la construcción del túnel Cristo Redentor. Este material necesitaría pasar por una planta de tratamiento para poder ser clasificado en función de las necesidades de la obra. Una vez explotado el empréstito, el volumen vaciado se utilizará como botadero para ubicar el material sobrante de las excavaciones de la obra.


Esta zona de empréstito, al localizarse próxima al río Juncalillo, durante su explotación debe cuidarse de no afectar al nivel freático.

UBICACIÓN



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASEO SISTEMA CRISTO REDENTOR	EMPRÉSTITO E-2 (CHILE) FECHA: 23/04/2017
	FICHA DE EMPRÉSTITO	

FOTOGRAFÍAS



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASEO SISTEMA CRISTO REDENTOR	EMPRÉSTITO E-3 (CHILE) COORDENADAS UTM X: 396.092 Y: 6.365.247
	FICHA DE EMPRÉSTITO	

DATOS GENERALES

PROPIETARIO: --
UBICACIÓN: Se sitúa próximo a la ruta 60, entre el paso aduanero de Chile y los túneles.
ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 60
SUPERFICIE ESTIMADA: 74.947 m²
DISTANCIA A LA OBRA: 3,4 km
MATERIALES: Árido
USOS: Árido para hormigón, material granular
RESERVAS: Se estima una reserva de 60,000 m³ de material empréstito
PERIODO Y FORMA DE EXPLOTACIÓN: Excepto en época invernal. Camiones y volquetes.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Esta zona ya ha sido utilizada anteriormente como empréstito, de esta forma el volumen explotable está mermado, pero se podría utilizar una superficie considerable como reserva de material, el cual se corresponde con depósitos coluviales, formado por gravas y cantos en una matriz areno-limosa. Este material necesitaría pasar por una planta de tratamiento para poder ser clasificado en función de las necesidades de la obra. Una vez explotado el empréstito, el volumen vaciado se utilizará como botadero para ubicar el material sobrante de las excavaciones de la obra.

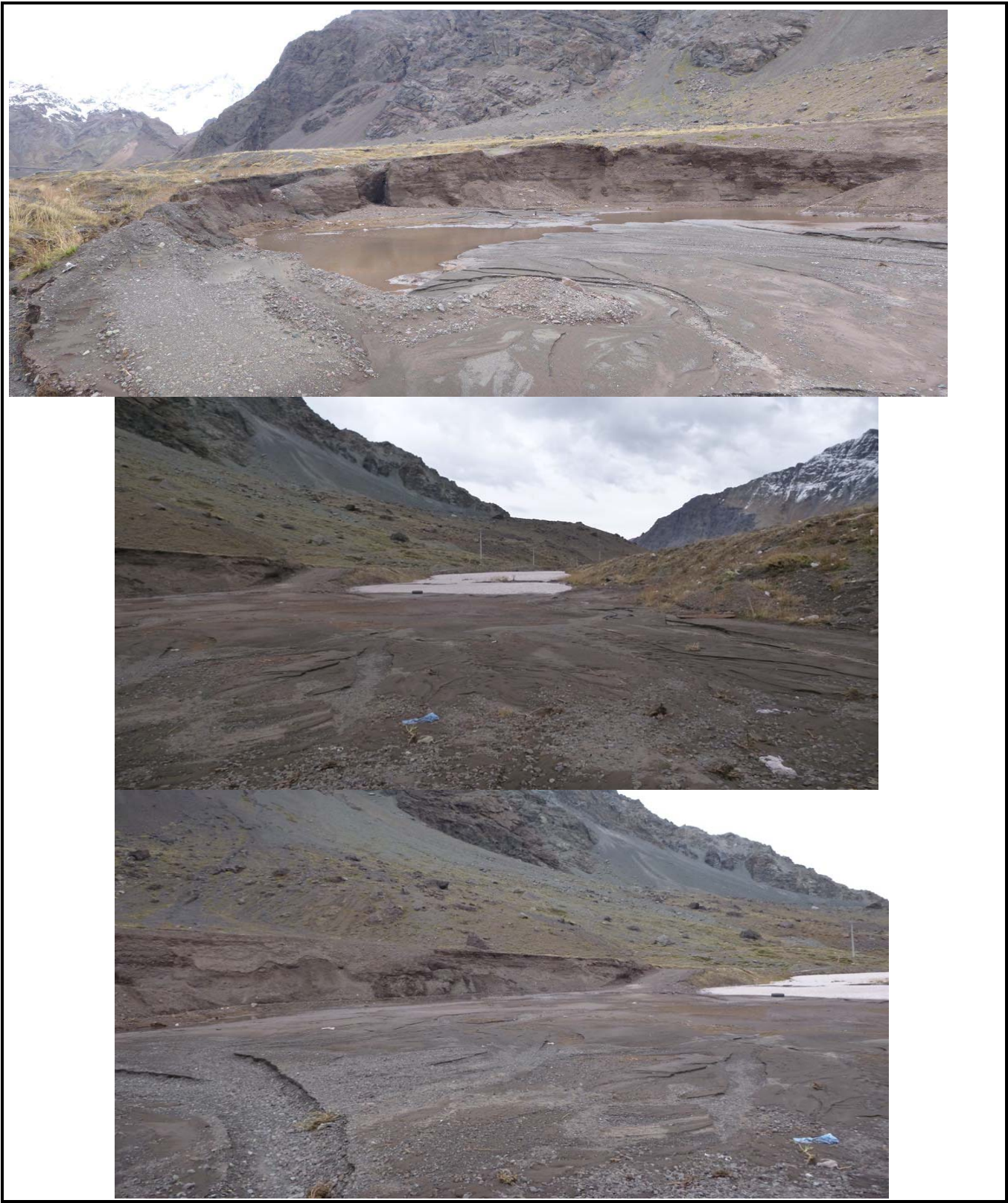
Esta zona de empréstito, se encuentra en un depósito coluvial, no se prevé la afección a nivel freático, únicamente cuando haya precipitaciones se produzcan encharcamientos y humedades en el interior del depósito.

UBICACIÓN



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASEO SISTEMA CRISTO REDENTOR	EMPRÉSTITO E-3 (CHILE) FECHA: 24/04/2017
	FICHA DE EMPRÉSTITO	

FOTOGRAFÍAS



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	EMPRÉSTITO E-1 (ARGENTINA) COORDENADAS UTM X: 399.766 Y: 6.367.357
	FICHA DE EMPRÉSTITO	

DATOS GENERALES


PROPIETARIO: -- UBICACIÓN: Se situa próximo a la ruta 7, en el entorno de la zona de portales ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 7 SUPERFICIE ESTIMADA: 66.135 m ² DISTANCIA A LA OBRA: 100 m MATERIALES: Árido USOS: Árido para hormigón, material granular CUBICACIÓN: Se estima una capacidad de unos 60.000 m ³ de material empréstito PERIODO Y FORMA DE EXPLOTACIÓN: Excepto en época invernal. Camiones y volquetes
--

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

<p>Esta zona ya ha sido utilizada anteriormente como empréstito y como botadero, de esta forma el volumen explotable está mermado, pero todavía tiene reservas que podrían cubrir parte de las necesidades de la obra. El material se corresponde con depósitos de llanura aluvial del río Las Cuevas, formados por gravas y cantos de naturaleza polimíctica, principalmente volcánica, en una matriz areno-limosa. Podrían existir escombros de obras anteriores, los cuales tras su evaluación podrían ser utilizados para la obra. Estos materiales necesitarían pasar por una planta de tratamiento para poder ser clasificado en función de las necesidades de la obra. Una vez explotado el empréstito, el volumen vaciado se utilizará como botadero para ubicar el material sobrante de las excavaciones de la obra.</p> <p>Esta zona de empréstito, al localizarse próxima al río Las Cuevas, durante su explotación debe cuidarse de no afectar al nivel freático.</p>

UBICACIÓN



	PROYECTO PARA LA REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR	EMPRÉSTITO E-1 (ARGENTINA) FECHA: 24/04/2017
	FICHA DE EMPRÉSTITO	

FOTOGRAFÍAS





PROYECTO PARA LA
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR

FICHA DE EMPRÉSTITO

EMPRÉSTITO E-2
(ARGENTINA)
COORDENADAS UTM
X: 406.336
Y: 6.368.259

DATOS GENERALES

PROPIETARIO: --
UBICACIÓN: Se situa próximo a la ruta 7
ACCESO: Camino en buen estado desde la ruta 7
SUPERFICIE ESTIMADA: 244.658 m²
DISTANCIA A LA OBRA: 7,8 km
MATERIALES: Árido
USOS: Árido para hormigón, material granular
RESERVAS: Se estima una reserva de unos 80.000 m³ de material empréstito
PERIODO Y FORMA DE EXPLOTACIÓN: Excepto en época invernal. Camiones y volquetes

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Esta zona ya ha sido utilizada anteriormente como gravera, de esta forma el volumen explotable está mermado, pero todavía tiene reservas que podrían cubrir parte de las necesidades de la obra. Se corresponde con una terraza aluvial desarrollada por el río Las Cuevas, formados por gravas y cantos de naturaleza polimíctica, principalmente volcánica, en una matriz areno-limosa. Este material necesitaría pasar por una planta de tratamiento para poder ser clasificado en función de las necesidades de la obra. Una vez explotado el empréstito, el volumen vaciado se utilizará como botadero para ubicar el material sobrante de las excavaciones de la obra.

Esta zona de empréstito, al localizarse próxima al río Las Cuevas, durante su explotación debe cuidarse de no afectar al nivel freático.

UBICACIÓN



PROYECTO PARA LA
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR

FICHA DE EMPRÉSTITO

EMPRÉSTITO E-2
(ARGENTINA)
FECHA: 24/04/2017

FOTOGRAFÍAS



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ANEXO 4: EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS
VOLADURAS SOBRE LOS GLACIARES**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2. UBICACIÓN DE LOS GLACIARES PRÓXIMOS AL ÁREA DE PROYECTO	1
3. DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO	3
3.1. VELOCIDAD LÍMITE DE PARTÍCULA	5
3.2. CRITERIOS DE AMORTIGUAMIENTO.....	6
3.2.1. <i>Efecto de la distancia.....</i>	6
3.2.2. <i>Efecto de la carga.....</i>	6
3.2.3. <i>Efecto de la interacción carga-distancia.....</i>	7
4. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA LEY DE VIBRACIONES	10
5. UMBRALES RECOMENDADOS PARA LA VELOCIDAD LÍMITE DE PARTÍCULA	13
6. MONITOREO EN FASE DE OBRA.....	16
7. CONCLUSIONES	17

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En este documento se presenta el análisis realizado sobre la influencia de las vibraciones provocadas por las voladuras que se llevarán a cabo durante las obras de Ampliación del Túnel Caracoles y la construcción de las Galerías de Interconexión sobre los glaciares situados a cotas superiores, por encima de la traza de los túneles proyectados.

El objeto de este estudio es evaluar si las vibraciones pudieran tener algún impacto sobre la estabilidad y el grado de conservación de los glaciares.

2. UBICACIÓN DE LOS GLACIARES PRÓXIMOS AL ÁREA DE PROYECTO

En el **Plano 8** del Informe Ambiental, del que forma parte este Anexo, se ha representado sobre ortofoto la ubicación de los glaciares inventariados en relación con los túneles proyectados.

Los glaciares inventariados, así como la ubicación de los mismos, se ha obtenido del Catálogo de Infraestructura Datos Geospaciales (IDE) del Ministerio de Bienes Nacionales de Chile; y del Inventario Nacional de Glaciares del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sustentable de Argentina.

En la **Figura 2.a** se muestra un detalle, extraído de dicho plano, donde se aprecia a mayor escala la posición de los glaciares. De esta imagen, se deduce que los tres glaciares más cercanos se concentran en la vertiente chilena, no existiendo glaciares cercanos en la parte argentina.



Figura 2.a.- Ubicación de los glaciares inventariados respecto a los túneles.

En las **Figuras 2.b, 2.c y 2.d** se incluye un detalle de cada uno de los tres glaciares más próximos, así como un alzado donde se acota la distancia mínima del glaciar al Túnel Caracoles.

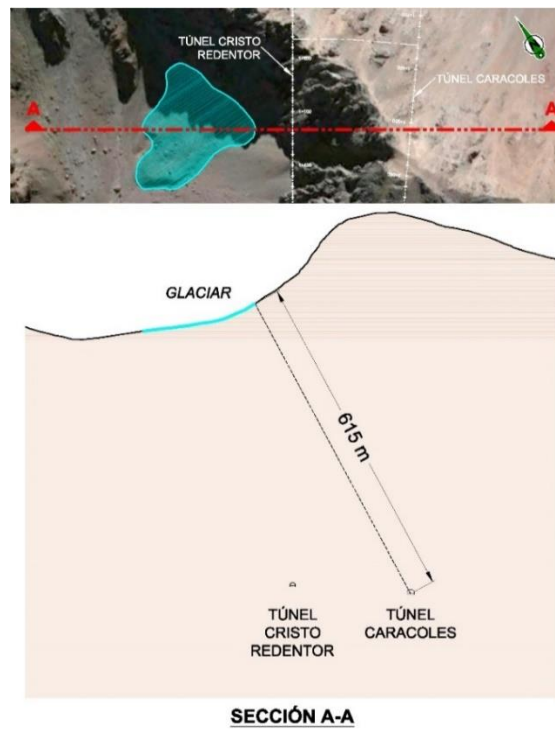


Figura 2.b.- Ubicación del primer glaciar respecto al Túnel Caracoles.

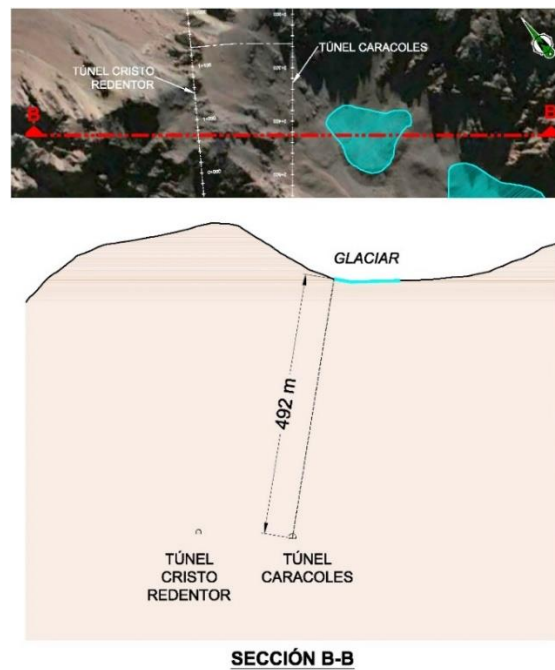


Figura 2.c.- Ubicación del segundo glaciar respecto al Túnel Caracoles.

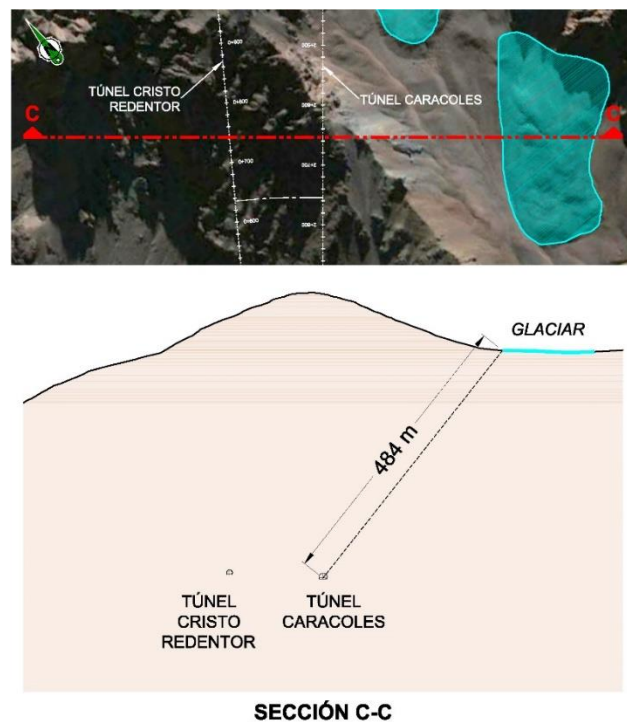


Figura 2.d.- Ubicación del tercer glaciar respecto al Túnel Caracoles.

Como puede observarse en las anteriores figuras, los glaciares más cercanos se sitúan a distancias que oscilan entre los 484 m y los 615 m respecto al túnel.

3. DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO

La técnica de perforación y voladura en la excavación de túneles se puede aplicar de múltiples formas, ya que dependiendo de las características resistentes del macizo rocoso el avance se realiza con unas determinadas dimensiones.

En el caso que nos ocupa, la excavación con explosivos se centra básicamente en la Ampliación del Túnel Caracoles que, en la mayoría de los casos, se ha proyectado en una única fase, es decir, a Sección Completa.

Sin embargo, es importante considerar la existencia previa del hueco formado por el actual Túnel Caracoles, lo que supone un hueco de unos 25 m² en la sección a excavar que presenta un área de unos 116 m². Por tanto, el área total a excavar será de unos 91 m². En la **Figura 3.a** se ilustra la circunstancia descrita.

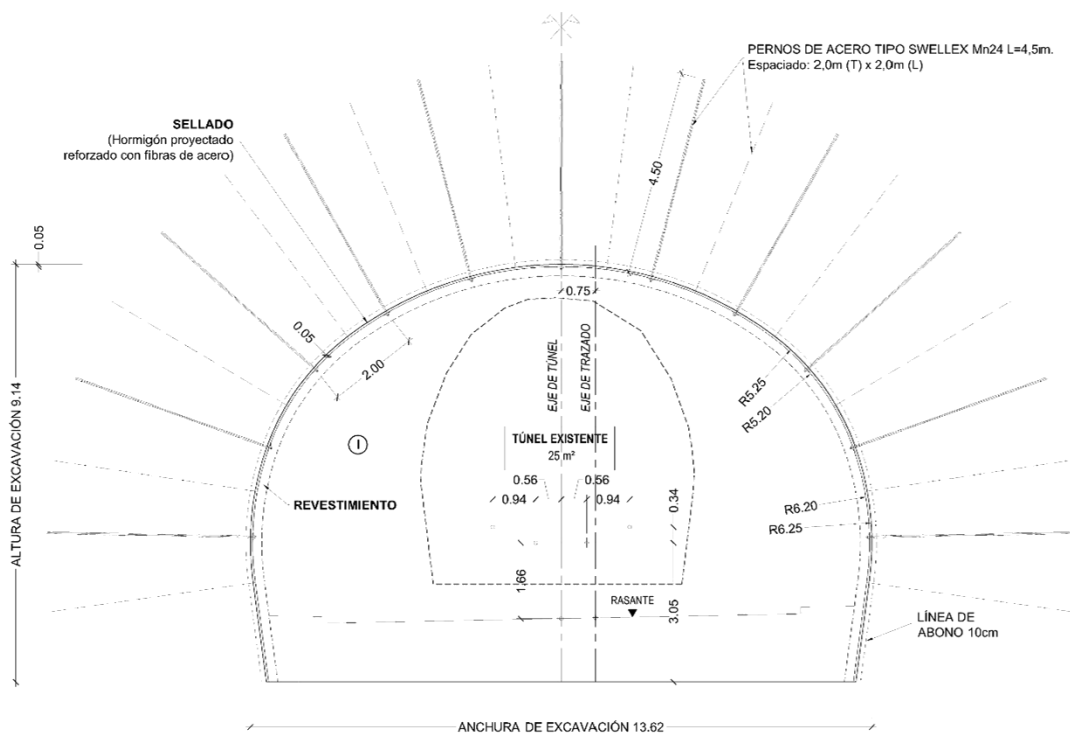


Figura 3.a.- Sección a excavar en la Ampliación del Túnel Caracoles.

En estas condiciones, debido al menor grado de confinamiento que introduce la existencia del actual Túnel Caracoles, el porcentaje de energía que se transforma en ondas sísmicas y se propaga al entorno será menor que si el túnel se excavase completamente en terreno natural.

Por las razones descritas, las vibraciones esperadas al excavar la ampliación del túnel se estiman inferiores a las que se obtendrían en terreno natural.

Cuando una onda mecánica se propaga por un macizo rocoso se producen deformaciones cuya amplitud depende de la amplitud de la onda en la fuente y de la distancia entre ésta y el punto de medición. Las vibraciones pueden tener un efecto adverso sobre los elementos del entorno: edificaciones, estructuras o, como en nuestro caso, sobre los glaciares existentes en las cotas superiores del macizo que atraviesa el túnel. Desde el punto de vista de la acción inducida por la voladura, el efecto generado es función de la amplitud de la vibración y, en menor medida, de su frecuencia.

El efecto de una onda sobre un elemento, en este caso sobre un glaciar, puede medirse por la velocidad límite, que es la velocidad máxima que un punto de dicho elemento puede soportar antes de producirse el daño, es decir, de que se inicie el proceso de fisuración por tracciones excesivas.

Si bien existe numerosa normativa a nivel internacional para establecer los valores o umbrales de la velocidad límite de cara a evaluar la afección a edificaciones o estructuras, para el caso de afección a glaciares no existen criterios establecidos. Por este motivo, de cara a este estudio, se tomarán los criterios más estrictos aplicables a estructuras, de cara a salvaguardar la integridad de los glaciares existentes y garantizar la no afección de los mismos.

En el siguiente apartado se define el concepto de velocidad límite, el cual permitirá establecer los límites de daño admisibles en los glaciares más próximos al túnel.

3.1. VELOCIDAD LÍMITE DE PARTÍCULA

La propagación de una onda mecánica en un medio elástico produce deformaciones de compresión y extensión, proporcionales a la velocidad máxima de partícula [$v_{max,p}$] y a la celeridad del medio (definida mediante el parámetro “c”). Para el caso unidimensional esta deformación puede definirse como:

$$\varepsilon = \frac{v_{max,p}}{c}$$

La tensión de tracción en condiciones dinámicas [σ_d] producida durante el ciclo de extensión de la onda es función del módulo de Young dinámico del material [E_d], de la siguiente forma:

$$\sigma_d = E_d \cdot \varepsilon$$

El daño se produce cuando [σ_d] alcanza la resistencia a tracción en condiciones dinámicas [f_{td}], situación en la que se define la velocidad límite de partícula [$v_{lim,p}$] de la forma:

$$v_{lim,p} = \frac{f_{td}}{E_d} \cdot c$$

El análisis de esta formulación permite extraer las siguientes conclusiones que la velocidad de partícula que inicia el daño es directamente proporcional al cociente entre la resistencia a tracción y el módulo de Young del material, en condiciones dinámicas.

Lógicamente, si se produce una vibración verificándose que la velocidad máxima de la partícula supera el valor de la velocidad límite, se producirá la fisuración del material, aspecto inadmisibles y por tanto a controlar regulando la distancia mínima que debe ser respetada para atenuar la intensidad de las ondas, y por tanto sus efectos sobre el elemento a proteger.

3.2. CRITERIOS DE AMORTIGUAMIENTO

Una parte de la energía liberada por la detonación de una carga de explosivo en un volumen de roca se utiliza en la transferencia de energía de tensión elástica al terreno circundante. La cantidad de energía utilizada para tal fin, y la eficiencia de esa transferencia depende de una serie de variables, como son el tipo de explosivo, el sistema de iniciación, el esquema de tiro, el contacto del explosivo con las paredes del barreno, la carga máxima operante, las propiedades de la roca circundante, la densidad de juntas y persistencia de éstas, etc.

Este número de variables hace que la dispersión de los resultados obtenidos en la medida de vibraciones producidas por voladuras consecutivas en condiciones prácticamente idénticas sea considerable, aun conociendo con bastante detalle algunos de los factores. La manera más racional de tratar los datos registrados en una serie de voladuras es mediante el tratamiento estadístico, con un análisis de regresión, eligiendo aquella ecuación que proporcione el mayor coeficiente de correlación.

3.2.1. Efecto de la distancia

La energía transferida tras la detonación de una masa de explosivo tiene una forma aproximada entre esférica y cilíndrica, en función de la forma y colocación de la carga. La zona de terreno que se verá afectada por la propagación de la onda sísmica será función de la energía inicial, de la forma del frente de onda, así como de la atenuación que sufra este frente de onda. Existe una atenuación geométrica causada por el incremento de volumen que está afectado por la energía liberada a medida que aumenta la distancia al punto de la detonación. Paralelamente existe una atenuación inelástica como consecuencia de la imperfección del medio de transmisión, recordemos que el macizo no es un medio elástico, isótropo y homogéneo.

En general, se suele modelar el decrecimiento de la velocidad con la distancia mediante una ecuación dependiente de un sólo parámetro α de la siguiente forma:

$$v = K_d \cdot D^{-\alpha}$$

donde el parámetro K_d depende de la carga, y " α " representa los efectos de expansión geométrica del frente de onda y la absorción de energía por inelasticidad del medio.

3.2.2. Efecto de la carga

La carga influye de manera decisiva, como cabe esperar, en la cantidad de energía liberada; es consecuencia directa de la carga operante la presión de gas que se genera en el barreno. El tratamiento teórico del problema insta a utilizar relaciones del tipo:

$$v = K_Q \cdot Q^\alpha$$

donde el factor K_Q es distinto al parámetro K_d de la ecuación anterior, mientras que “ α ” puede variar de 0,30 a 0,50 en función de si la simetría es radial o cilíndrica. Para puntos cercanos a la detonación una simetría cilíndrica puede ser más próxima a la realidad, pero a grandes distancias es más real considerar simetría esférica.

De cualquier modo, las correlaciones obtenidas no son del todo satisfactorias debido a la influencia de la distancia, por lo que estos dos factores, excitación de la onda por la carga y atenuación con la distancia, se deben considerar conjuntamente, tal y como se describe a continuación.

3.2.3. Efecto de la interacción carga-distancia

Por las razones descritas los métodos usuales para la predicción de la velocidad de vibración que se alcanzará en un punto a una distancia determinada de la zona de la voladura, y para una determinada carga de detonación, se basan en la ecuación general de la ley de amortiguación:

$$v = K \cdot Q^{\alpha} \cdot D^{-\beta}$$

donde,

- ◆ v Velocidad de vibración (mm/s)
- ◆ Q Carga máxima operante (kg)
- ◆ D Distancia al punto de la voladura (m)
- ◆ k Constante característica del terreno
- ◆ α Constante de utilización del explosivo
- ◆ β Constante de amortiguación

Esta ecuación no busca seguir un razonamiento teórico que justifique matemáticamente la expresión, sino que busca ser una ley empírica que se aproxime a las observaciones experimentales.

Existen numerosos métodos de predicción de las vibraciones generadas por las voladuras, todos ellos de naturaleza empírica, y que por tanto deben ser corroborados posteriormente con mediciones de control realizadas durante las primeras detonaciones.

Un método de estimación de las vibraciones es el desarrollado por el Departamento de Ingeniería de Construcción y Edificación de la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología (NTNU).

Este método se basa en la ecuación general de la ley de amortiguamiento propuesta por Dyno Nobel, para voladuras controladas, en base a la cual se puede definir la velocidad de partícula del siguiente modo:

$$v = k \cdot \frac{Q^\alpha}{D^\beta}$$

El método NTNU se basa en un amplio conjunto de estudios efectuados en proyectos de excavación con explosivos en condiciones geológicas muy dispares. La velocidad de vibración se estima con la ecuación siguiente:

$$v = 500 \cdot c \cdot \frac{Q^\alpha}{D^\beta}$$

Donde,

◆ c Parámetro del macizo rocoso

La constante “c” que caracteriza el macizo rocoso oscila entre 0,65 para rocas muy esquistosas y 1,35 para rocas muy competentes y homogéneas, de acuerdo con lo indicado en la **Tabla 3.2.3.I** y la **Figura 3.2.3.a**.

TIPO DE ROCA	VALOR DE “c”	
	INTERVALO	VALOR MEDIO
Roca muy esquistosa	0,65 – 0,85	0,75
Roca fracturada	0,85 – 1,15	1,00
Roca dura homogénea	1,15 – 1,35	1,20

Tabla 3.2.3.I.- Intervalos de variación de la constante “c” del macizo rocoso. Método NTNU.

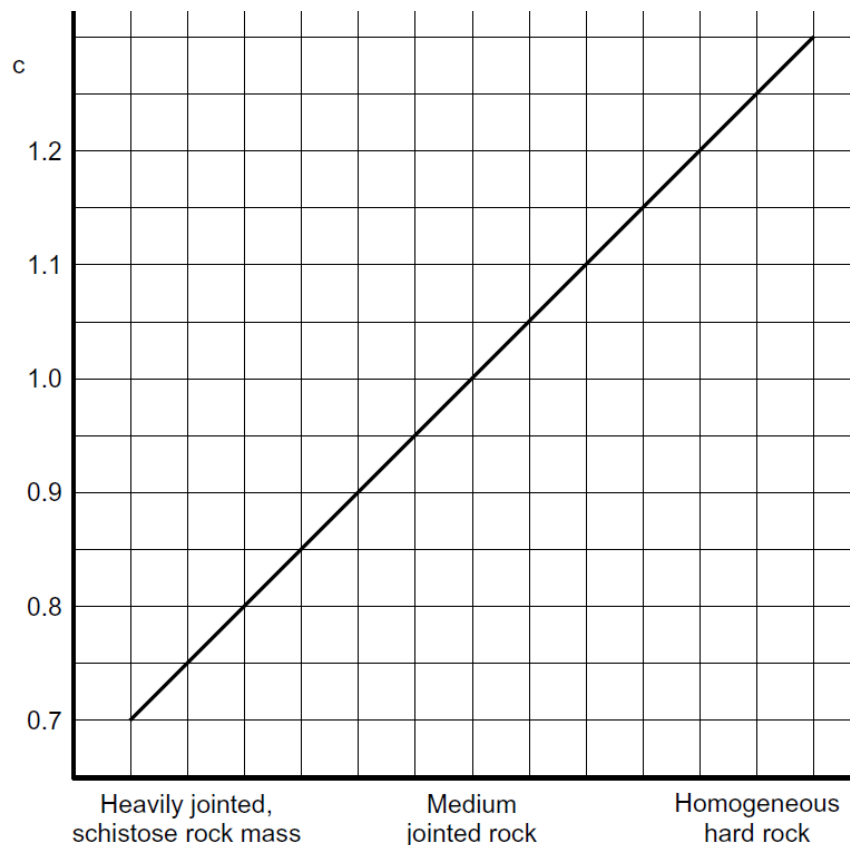


Figura 3.2.3.a.- Valores de la constante “c” del macizo rocoso, según NTNU.

La constante de utilización del explosivo “ α ” varía en función de si se utiliza explosivo a granel o tipo hidrogel o se utiliza explosivo encartuchado o anfo. La causa de esta diferencia es el mayor nivel de vibraciones registrado para la misma carga máxima operante en voladuras de túnel que en voladuras en banco. Esta constante adopta los valores definidos en la **Tabla 3.2.3.II**.

TIPO DE VOLADURA	α
Voladura convencional (explosivo encartuchado o anfo) .Diámetro de barreno inferior a 127 mm	0,8
Grandes voladuras en banco y explosivo tipo hidrogel. Diámetro de barreno entre 127 y 381 mm	0,5

Tabla 3.2.3.II.- Valor de “ α ” según la tipología de voladura, según NTNU.

Los valores de la constante de amortiguación “ β ” pueden obtenerse de las gráficas mostradas en la **Figura 3.2.3.b**, según la distancia del lugar de la voladura al punto de registro, el tipo de voladura, y la orientación relativa de las discontinuidades con respecto a la dirección de las ondas.

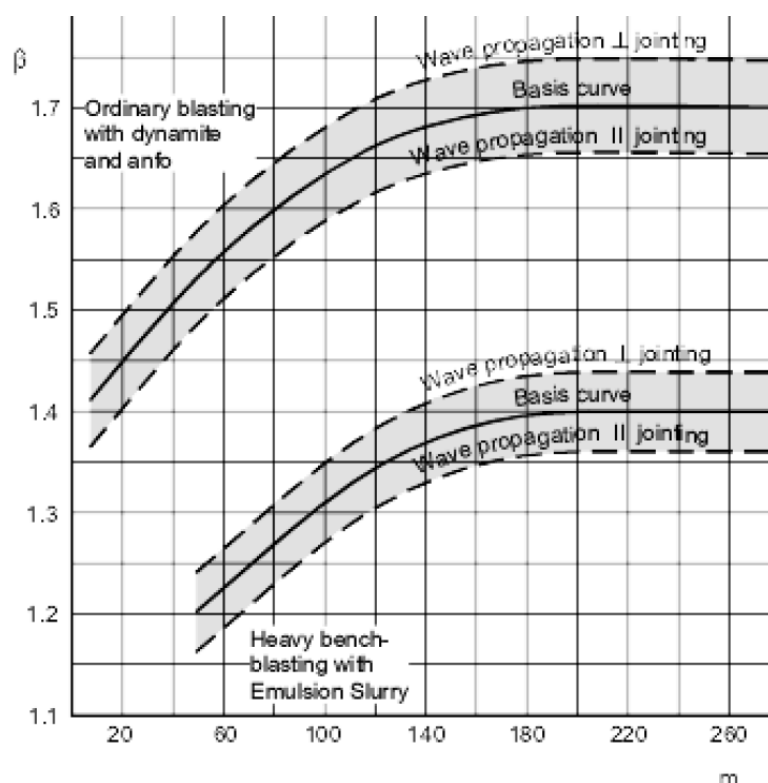


Figura 3.2.3.b.- Valores de “ β ” para grandes distancias. Método NTNU.

4. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA LEY DE VIBRACIONES

En este apartado se evalúa el efecto de interacción carga distancia para las voladuras previstas en la Ampliación del Túnel Caracoles.

Para ello se ha estimado la ley de vibraciones correspondiente al túnel excavado en los terrenos volcánicos de la Formación Abanico, ya que dichos materiales serán los que transmitan las vibraciones a mayores distancias y, además, los glaciares inventariados más cercanos a los túneles se encuentran en el lado chileno, excavado en su totalidad en la Formación Abanico.

La carga máxima de explosivo instantánea utilizada para la obtención de la ley de vibraciones se ha estimado con los siguientes criterios:

- ◆ El área real de excavación para la Ampliación del Túnel Caracoles, será de unos 91 m².
- ◆ El paso máximo proyectado es de 4 m, para los terrenos más competentes del túnel.
- ◆ El volumen total de terreno a excavar por pase será, por tanto, de 364 m³ por cada pase.

- ◆ Para este tipo de terreno, se puede estimar de forma conservadora un consumo específico de explosivo de 1,2 kg/m³, esto es, que para fragmentar 1 m³ de terreno serán necesarios 1,2 kg de explosivo. Dada la existencia del actual Túnel Caracoles, que actuará como un gran “cuele” durante las voladuras, este valor se considera elevado, con lo que los resultados obtenidos estarán del lado de la seguridad.
- ◆ El consumo total de explosivo en cada pase será, por tanto, de unos 437 kg.
- ◆ Suponiendo un mallado de barrenos de 1 m x 1 m, se tendrían, de forma aproximada, 91 barrenos por pase, con lo que la carga por barreno sería de 4,8 kg.
- ◆ En los esquemas de voladura convencionales, no suele ser habitual disparar más de 4 barrenos de forma simultánea, de modo que la carga máxima instantánea sería de 19,2 kg.

Partiendo de este valor de la carga máxima instantánea, y aplicando la expresión del método NTNU:

$$v = 500 \cdot c \cdot \frac{Q^\alpha}{D^\beta}$$

Se obtiene la ley de propagación, que relaciona la velocidad máxima de partícula con la distancia al foco de la voladura.

En el caso concreto de este estudio, se han adoptado los siguientes valores para los parámetros que intervienen en la ecuación:

- c Parámetro del macizo rocoso correspondiente a rocas duras homogéneas (Andesitas de la Formación Abanico) = 1,2.
- Q Carga máxima instantánea = 19,2 kg.
- α Constante de utilización del explosivo = 0,85.
- β Constante de amortiguación. Variable con la distancia entre 1,4 y 1,7

En la **Figura 4.a** se muestra la evolución obtenida de la velocidad máxima de partícula con la distancia.

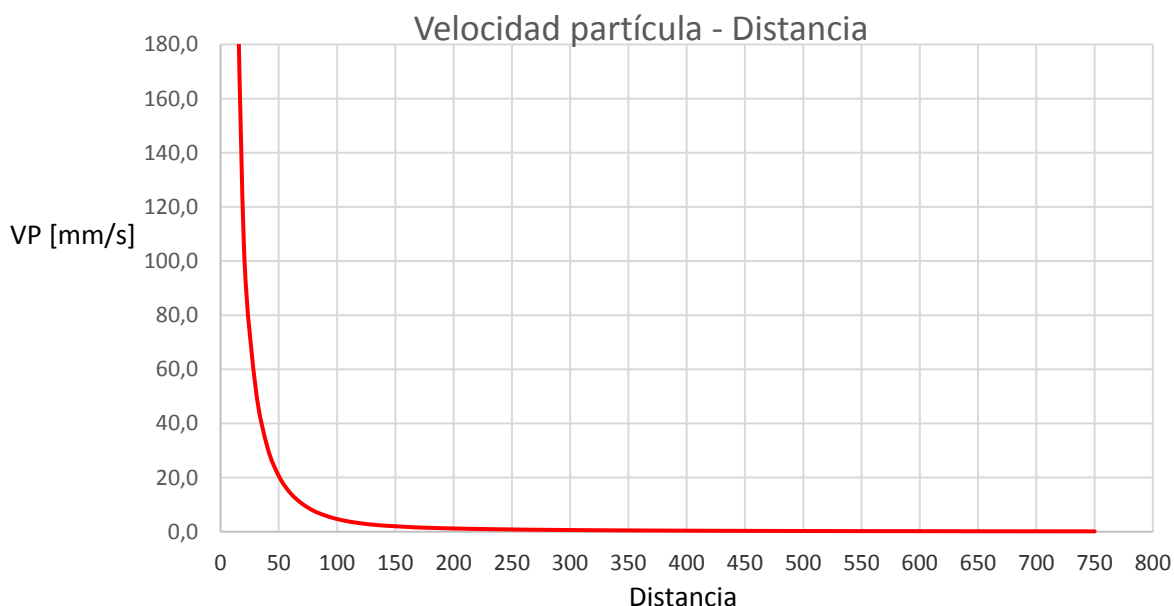


Figura 4.a.- Evolución de la velocidad máxima de partícula con la distancia.

Como puede observarse de la figura anterior, a distancias por encima de 150 m del foco de la voladura, las velocidades máximas son prácticamente nulas. En concreto, a las distancias donde se sitúan los glaciares más cercanos al túnel, 480 y 615 m, las velocidades máximas obtenidas son de 0,28 mm/s y 0,18 mm/s, respectivamente, como se muestra en la **Figura 4.b**, donde se ha ampliado el rango de distancias donde se sitúan los glaciares más próximos.

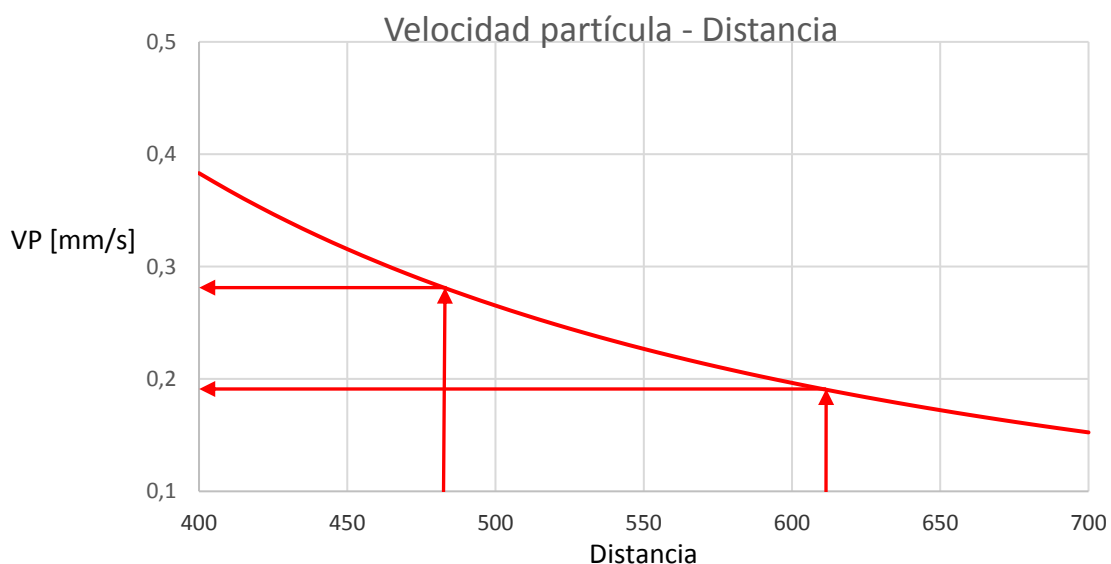


Figura 4.b.- Velocidades máximas en el rango de distancia de los glaciares.

5. UMBRALES RECOMENDADOS PARA LA VELOCIDAD LÍMITE DE PARTÍCULA

Como se ha mencionado al inicio de este documento, no existen criterios internacionales o normativas de referencia para establecer los valores de la velocidad límite de cara a evaluar la afección a los glaciares.

Sin embargo, si que existe una extensa bibliografía y alguna normativa, donde se señalan los umbrales de la velocidad límite de cara a evaluar la afección a edificaciones o estructuras.

Por este motivo, de cara a este estudio, se tomarán los criterios más estrictos aplicables a estructuras singulares, históricas o de especial protección, de cara a salvaguardar la integridad de los glaciares existentes y garantizar la no afección de los mismos.

En este sentido, es de especial aplicación la Norma Sueca Swedish Standard SS 460 48 66, de 1991. Los valores que se recomiendan en dicha norma están basados en un amplio conjunto de datos, que correlacionan la velocidad de partícula con los daños inducidos a estructuras cimentadas en diferentes tipos de terreno.

Los valores máximos recomendados para la velocidad de partícula se obtienen mediante la siguiente expresión:

$$v = v_0 \cdot F_k \cdot F_d \cdot F_t$$

Donde:

v_0 : Velocidad máxima de partícula sin corregir, que puede obtenerse a partir de la velocidad de propagación de las ondas de compresión v_p en el terreno, utilizando la fórmula:

$$v_0 = \frac{v_p}{65}$$

Con v_0 expresado en mm/s y v_p en m/s. En nuestro caso, de la prospección geofísica realizada para el proyecto, puede deducirse una v_p de 4000 m/s para la roca y, con ello, $v_0 = 61,5$ mm/s

F_k : Factor de calidad de la construcción

F_d : Factor de distancia, que para rocas y distancias superiores a 350 m adopta un valor de 0,22.

F_t : Factor de duración del proyecto, que para trabajos de construcción, tales como túneles adopta un valor de 1,0.

El factor de calidad de la construcción F_k se define como el producto del Factor de Edificación F_b y el Factor de Material de Construcción F_m .

Para Edificios Históricos en estado precario F_b adopta un valor de 0,5. Por otro lado F_m adopta un valor de 0,65 para materiales de construcción de baja calidad.

Con todo ello, se tendría una velocidad máxima recomendada de:

$$v = 61,5 \times 0,5 \times 0,65 \times 0,22 \times 1,0 = 4,39 \text{ mm/s}$$

Como puede apreciarse, este valor límite es unas 15 veces superior al valor máximo que se obtendría con las voladuras para la Ampliación del Túnel Caracoles (0,28 mm/s).

Por otra parte, resulta interesante comparar los efectos sobre los glaciares que se producirán con las voladuras requeridas para las obras de ampliación, con los que se producen de forma natural cada vez que se produce un sismo.

En los materiales rocosos de la Formación Abanico, el sismo puede asimilarse a una onda simple con la siguiente expresión:

$$d = A \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot t\right)$$

donde "d" es el desplazamiento, función del tiempo "t", A es la amplitud y T es el periodo.

Derivando la ecuación anterior, para la aceleración máxima, la relación entre la velocidad v, y la aceleración, a, será:

$$v_{\max} = a_{\max} \cdot \frac{T}{2 \cdot \pi}$$

El periodo T, en rocas, puede medirse con microtrepidaciones y está comprendido entre 0,1 y 0,3 s, con lo que en el caso más desfavorable de T = 0,3 s, y la velocidad máxima será:

$$v_{\max} \text{ (m/s)} = 0,04775 a_{\max} \text{ (m/s}^2\text{)}.$$

El valor de la aceleración máxima del terreno corresponde, según el apartado 3.1004.303 del Manual de Carreteras de Chile, al valor promedio que miden los acelerógrafos en suelo duro, que tienen una probabilidad de excedencia del 10 % en 50 años, lo cual corresponde a un periodo de retorno de 475 años.

La aceleración máxima a_{\max} se determina de la tabla 3.1004.303.A del citado Manual, de acuerdo con la zonificación sísmica de Chile.

Las comunas de Los Andes y San Esteban, las más cercanas al portal chileno de los túneles, se enmarcan en la Zona sísmica 2, según la Tabla 3.1004.304.A del Manual de Carreteras como se puede observar en la **Figura 5.a**. La aceleración máxima del terreno para esta Zona 2 se establece en 0,40 g, si bien para materiales rocosos como los de la Formación Abanico puede reducirse por el factor 0,9 que se indica en la Tabla 3.1004.308.A del Manual. Por tanto, el valor de la aceleración máxima del terreno a considerar es de 0,36 g.

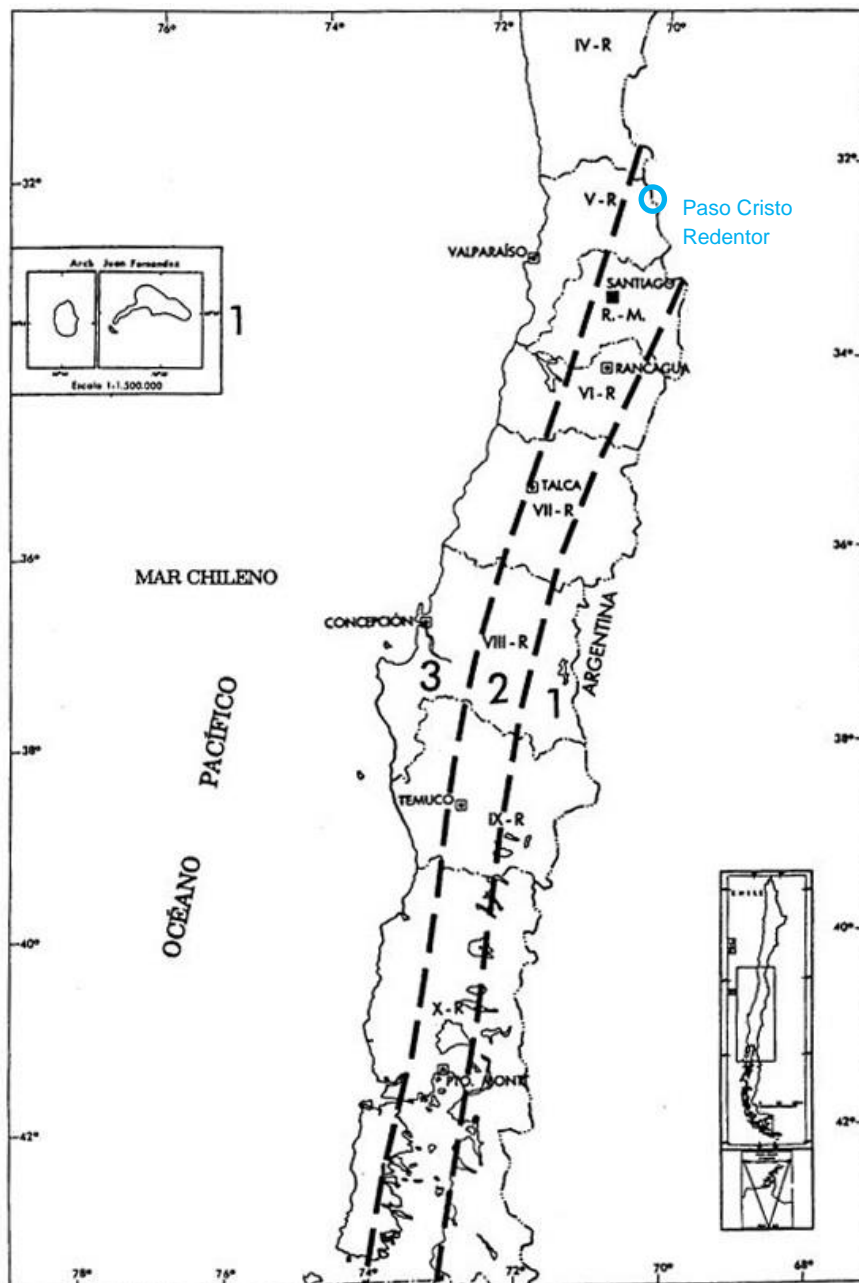


Figura 5.a.- Zonificación sísmica de la V Región de Valparaíso en Chile y situación del Paso Cristo Redentor.

Según lo anterior, para el sismo máximo previsto en la normativa chilena para un periodo de retorno de 475 años, se obtendría una velocidad máxima de partícula de unos 168 mm/s, es decir, 600 veces superior al que se obtendría con las voladuras.

En la **Tabla 5.I** se incluye la relación de la intensidad de los sismos en la escala Mercalli con la aceleración y velocidad máxima de partícula.

Escala de Mercalli	Aceleración sísmica (g)	Velocidad sísmica (mm/s)	Percepción del temblor	Potencial de daño
I	< 0,0017	< 0,80	No apreciable	Ninguno
II-III	0,0017 - 0,014	0,80 - 6,56	Muy leve	Ninguno
IV	0,014 - 0,039	6,56 - 18,27	Leve	Ninguno
V	0,039 - 0,092	18,27 - 43,10	Moderado	Muy leve
VI	0,092 - 0,18	43,10 - 84,32	Fuerte	Leve
VII	0,18 - 0,34	84,32 - 159,27	Muy fuerte	Moderado
VIII	0,34 - 0,65	159,27 - 304,48	Severo	Moderado a fuerte
IX	0,65 - 1,24	304,48 - 580,85	Violento	Fuerte
X+	> 1,24	> 580,85	Extremo	Muy fuerte

Tabla 5.I.- Relación de la Intensidad Mercalli de los sismos con la aceleración y velocidad máxima de partícula.

Como se aprecia en la anterior tabla, cualquier sismo de magnitud I cercano a la zona de glaciares, provocaría velocidades de partícula superiores a las inducidas por las voladuras y, con ello, consecuencias más apreciables.

6. MONITOREO EN FASE DE OBRA

No obstante, como medida preventiva y de comprobación durante el desarrollo de las obras, se recomienda monitorizar los glaciares más cercanos a las obras proyectadas, identificados en el apartado 2 de este documento.

Para ello se ha previsto la correspondiente partida presupuestaria que permitirá realizar la medición de las vibraciones del terreno en las proximidades de los tres glaciares más próximos a los túneles, ubicados en la parte chilena.

7. CONCLUSIONES

La principal conclusión de este estudio específico es que las voladuras necesarias para la Ampliación del Túnel Caracoles y la construcción de las Galerías de Interconexión no tendrán ninguna influencia en el estado de los glaciares situados por encima del macizo donde se desarrollarán las obras.

Según los cálculos realizados, las vibraciones provocadas por las voladuras no tendrán incidencia en los glaciares, dada la elevada distancia a la que estos se sitúan respecto a las obras proyectadas.

En concreto, el glaciar más cercano se encuentra a unos 480 m de la rasante del túnel en su punto más cercano. A esa distancia, la velocidad máxima de partícula inducida por la voladura en la posición del glaciar será de 0,28 mm/s.

Este valor resulta 15 veces más bajo que los umbrales máximos recomendados por las normativas internacionales para la protección de edificios históricos en situación precaria, y unas 3 veces inferior al que induciría un sismo de magnitud I, no apreciable a nivel humano, próximo al glaciar.

Como medida preventiva y de comprobación durante las obras, se ha previsto una partida presupuestaria para el monitoreo de las vibraciones en las proximidades de los tres glaciares más cercanos.



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ANEXO 5: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO EN LA
AUDITORÍA PÚBLICA DE FECHA 26 DE ABRIL DE 2018**



Cristóbal Bordiú 19-21, 5º. 28003 Madrid · T. 91 553 1763 · F. 91 554 9396
geocontrol@geocontrol.es · www.geocontrol.es



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
Las Cuevas, 26 de Abril de 2018



ANTES

DESPUÉS



ACCESO ARGENTINA AL TÚNEL CARACOLES



ACCESO CHILE AL TÚNEL CARACOLES

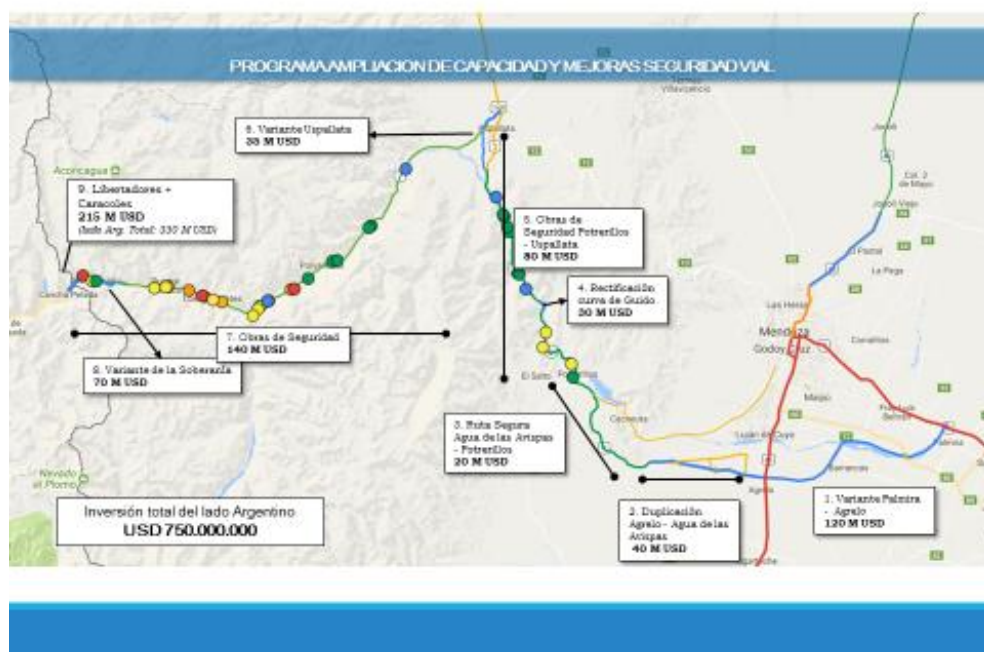


PROGRAMA AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y MEJORA SEGURIDAD VIAL

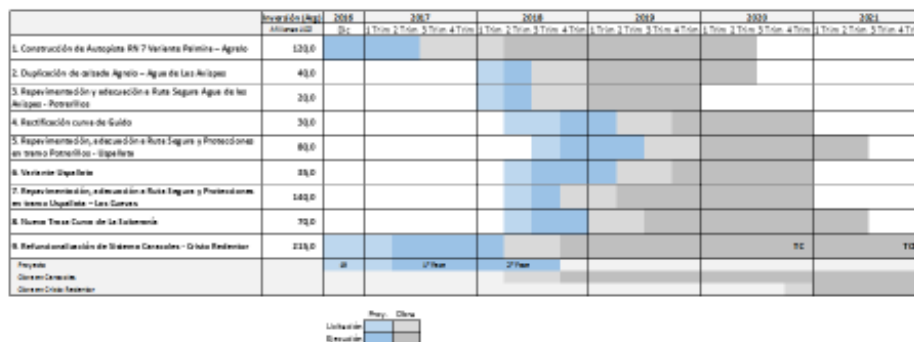
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1. Construcción de Autopista RN 7 Variante Palmira – Agrelo
2. Duplicación de calzada Agrelo – Agua de Las Avispas
3. Repavimentación y adecuación a Ruta Segura Agua de las Avispas - Potrerillos
4. Solución a curva de Guido
5. Repavimentación, adecuación a Ruta Segura y protecciones en tramo Potrerillos – Uspallata
6. Construcción de Nueva RN 7 Variante a Uspallata
7. Repavimentación, adecuación a Ruta Segura y Protecciones en tramo Uspallata – Las Cuevas
8. Nueva traza Curva de La Soberanía
9. Refuncionalización de Sistema Caracoles – Cristo Redentor

Inversión total del lado Argentino
USD 750.000.000



CRONOGRAMA "PROGRAMA AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y MEJORA SEGURIDAD VIAL"



Banco Interamericano de Desarrollo



República de Argentina
Ministerio de Transportes
Dirección Nacional de Vialidad



República de Chile
Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Vialidad

CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



CONTENIDO

- 1.- Introducción
- 2.- Objetivo de la Refuncionalización Paso Sistema Cristo Redentor
- 3.- Situación actual del Paso Sistema Cristo Redentor
- 4.- Situación futura del Paso Sistema Cristo Redentor
- 5.- Fases del Proyecto para la Refuncionalización Paso Sistema Cristo Redentor
 - 5.1.- Fase 1
 - Estudios de Ingeniería
 - Estudio de Impacto Ambiental
 - 5.2.- Fase 2
- 6.- Presupuesto de las obras de la Fase 1
- 7.- Planificación de las obras de la Fase 1
- 8.- Conclusiones
- 9.- Agradecimientos

Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

6



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



1.- Introducción

En el marco del Programa de Ampliación de Capacidad y Mejoras de Seguridad en los Accesos al Paso Cristo Redentor liderada por la Dirección Nacional de Vialidad, se ejecutará la **Refuncionalización Integral Paso Sistema Cristo Redentor**.

La Refuncionalización Integral Paso Sistema Cristo Redentor se pretende llevar a cabo aplicando buenas prácticas ambientales y sociales para prevenir, mitigar o remediar los impactos que se podrían generar.

A través de esta Consulta Pública del Proyecto, llevada a cabo en el Campamento de Las Cuevas, se comparte el Proyecto para la Refuncionalización Integral Paso Sistema Cristo Redentor con la población del área de influencia a fin de atender sus inquietudes.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

7



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



2.- Objetivo de la Refuncionalización Paso Sistema Cristo Redentor.

El objetivo principal de la Refuncionalización del Paso Sistema Cristo Redentor es **mejorar las condiciones de la seguridad y fluidez vial del Sistema Paso Cristo Redentor**, que forma parte de la Ruta Internacional 60-CH (Chile) y de la Ruta Nacional 7 (Argentina).

Con ello se **favorecerá el intercambio comercial** entre los principales centros económicos y productivos de **Argentina** (Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis y Mendoza) y **Chile** (Valparaíso y Región Metropolitana de Santiago), centros que representan aproximadamente más del 50% de la población del 50% del PBI de cada país.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

8



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



3.- Situación actual del Paso Sistema Cristo Redentor

El Paso Sistema Cristo Redentor está constituido por dos túneles binacionales:

- **Túnel Del Cristo Redentor:** inaugurado en 1980. Tiene una longitud de 3.124 m. Consta de un único tubo con dos sentidos de circulación.
- **Túnel Caracoles:** inaugurado en 1910. Tiene una longitud de 3.143 m. Tiene un único tubo y sólo se habilita su uso, para el paso de vehículos livianos, en caso de problemas en el Túnel Del Cristo Redentor.



Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

9



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



3.- Situación actual del Paso Sistema Cristo Redentor

Las problemáticas que actualmente presenta el Paso Sistema Cristo Redentor son las siguientes:

- **Problemáticas estructurales:**
 - Actualmente sólo se utiliza el Túnel Del Cristo Redentor, con dos sentidos de circulación (bidireccional).
 - No existen galerías de servicio y evacuación que comuniquen ambos túneles.
 - No existe un equipamiento completo y actualizado de seguridad en ambos túneles.
 - Presencia de levantamientos de calzada y fisuras en ambos túneles.
- **Problemáticas no estructurales:**
 - Incremento anual de la contaminación producida por escapes de vehículos.
 - Inexistencia de una centralización de datos e información crítica de seguridad de operación.
 - Inexistencia de un Plan de Contingencia Conjunto entre ambos países.
 - Inexistencia de un Plan de Evacuación único e integrado.

Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

10

4.- Situación futura tras la Refuncionalización del Paso Sistema Cristo Redentor



Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

Tras la Refuncionalización del Paso Sistema Cristo Redentor los usuarios dispondrán para la comunicación vial de **dos túneles unidireccionales, con dos carriles cada uno, e interconectados entre sí a través de cinco Galerías de Interconexión** de longitud variable dado que ambos túneles no son exactamente paralelos.

Para que el desarrollo de la ingeniería de la Refuncionalización no impida la comunicación vial entre Argentina y Chile, **el desarrollo de la Ingeniería se ha dividido en dos fases.**

11

5.- Fases de la Refuncionalización Paso Sistema Cristo Redentor

• Fase 1: Ampliación del Túnel Caracoles y construcción de Galerías de Interconexión

- DESARROLLADA**
- 1) Ampliación del Túnel Caracoles:** permitirá disponer de dos carriles de circulación, de tal forma que, una vez finalicen las dos Fases, el túnel albergue tráfico unidireccional sentido Chile-Argentina.
 - 2) Construcción de cinco Galerías de Interconexión:** facilitarán la evacuación en caso de situación de emergencia.

• Fase 2: Mejoramiento del Túnel Del Cristo Redentor y renovación de los sistemas de seguridad de ambos túneles

- A DESARROLLAR**
- 1) Mejoramiento de la estructura del Túnel Del Cristo Redentor:** permitirá que, una vez finalicen las dos Fases, el túnel albergue tráfico unidireccional sentido Argentina-Chile.
 - 2) Renovación de las instalaciones de seguridad de ambos túneles:** permitirá tener equipamientos de seguridad completos y actualizados y las actividades de operación de ambos túneles se llevarán a cabo a tiempo real, gracias a la interconexión de dos Centros de Control, permitiendo un mejoramiento importante en el nivel de seguridad de los usuarios del Paso.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

12



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

1) Estudios de Ingeniería: trabajos previos

La planificación del desarrollo de los trabajos se ha adaptado a las condiciones climáticas derivadas de la ubicación geográfica del Paso Cristo Redentor. Se han desarrollado los siguientes trabajos:

- a) Recopilación y análisis de la documentación existente.
- b) Diagnóstico de la situación actual.
- c) Topografía.
- d) Geología y Geotecnia.
- e) Estudios complementarios.
- f) Estudio preliminar de las obras.
- g) Estudio básico de las Instalaciones de Seguridad.

Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

13



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

1) Estudios de Ingeniería: trabajos previos: Topografía

Se ha llevado a cabo una completa topografía (mayo-junio 2017) de la cual se han obtenido los siguientes productos.

- **Materialización de cuatro Puntos de Control de Posición**, dos en cada uno de los dos portales, a partir de dos vértices geodésicos, uno en Argentina y otro en Chile.
- **Plano topográfico a escala 1:500**, en cada zona de portales.
- **Perfiles longitudinales con puntos de referencia cada 15 m**, en ambos túneles.
- **212 perfiles transversales**, que han permitido encajar el perfil geológico de los túneles, que hasta ahora no había podido llevarse a cabo.



Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

14



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

1) Estudios de Ingeniería: trabajos previos: Geología y Geotecnia

Campaña Geotécnica realizada:

- 7 Estaciones Geomecánicas.
- 7 Puntos de observación Geológica.
- 276 m de Sísmica de refracción.
- 120 m de Sondeos mecánicos.
- 3 Taladros cortos con perforación Hilti.



Perforación de un sondeo en el Túnel Caracoles

Estudio de las anhidritas para confirmar que son el origen del levantamiento de la calzada

- 6 ensayos de Difracción de Rayos X.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

15



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

1) Estudios de Ingeniería: trabajos previos: Estudios Complementarios

Estudio	Principales conclusiones
Hidrogeología	Dado que los ríos Cuevas y Juncalillo se encuentran a menor cota que los dos túneles, la hidrogeología de la zona no presenta grandes problemas.
Yacimientos y empréstitos	Para construir las obras de la Fase 1 serán necesarios 106.000 m ³ de áridos. Se han identificado canteras para préstamos por un total de 280.000 m ³ .
Previsión de agua	Los caudales de los ríos Cuevas y Juncalillo tienen un caudal medio de entre 3 y 4 m ³ /s y se puede obtener, por gravedad, el agua necesaria para las obras.
Materiales comerciales	En las obras se consumirán unos 132.000 m ³ de hormigón. En Uspallata se fabricará el 65% y en Los Andes se fabricará el 35%. El consumo de acero se ha estimado en 8.400 toneladas
Intensidad de tránsito	Hacia 2040 se estima que por el Paso del Cristo Redentor circularán 2.793 vehículos/día, de los que el 56,5% se corresponderán con vehículos pesados.
Riesgo de avalanchas	No existe riesgo de avalanchas tras los estudios realizados.

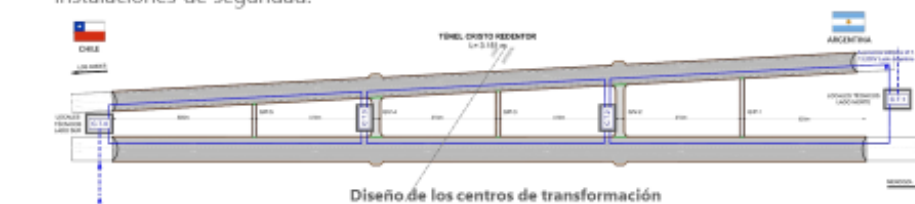
Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

16

5.1.- Fase 1 del Proyecto

1) Estudios de Ingeniería: trabajos previos: Estudio Básico de Instalaciones de Seguridad

- Se ha diseñado un sistema de ventilación longitudinal, con un total de 37 ventiladores de chorro de 37 kW cada uno.
- Habrán dos centros de transformación en cada uno de los portales y dos centros complementarios en subterráneo.
- En base a la Directiva 2004/54/CE, se han desarrollado mejoras en las instalaciones de seguridad.

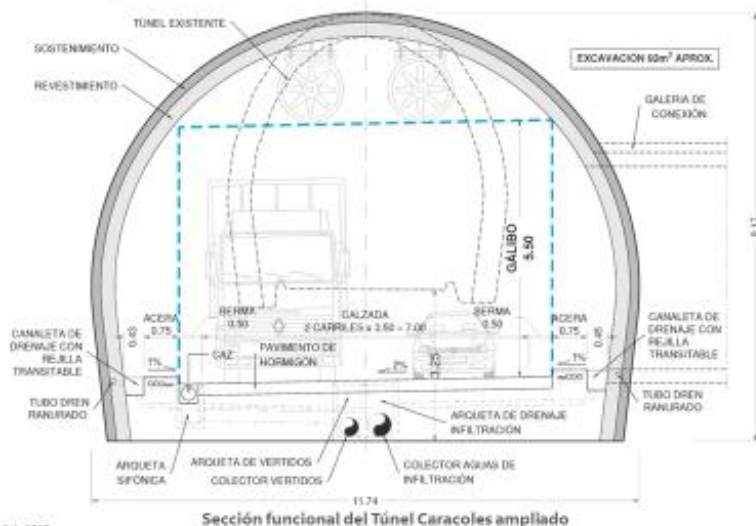


Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

17

5.1.- Fase 1 del Proyecto

2) Estudios de Ingeniería: Proyecto de ampliación del Túnel Caracoles:



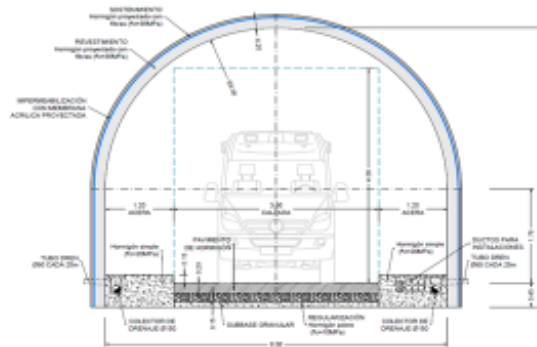
Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

18

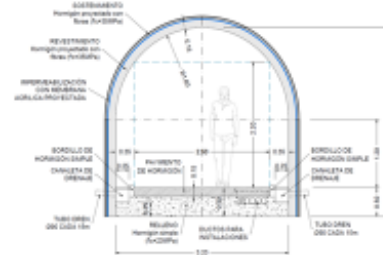
5.1.- Fase 1 del Proyecto

3) Estudios de Ingeniería: Proyecto de construcción de Galerías de Interconexión:

Se han diseñado cinco Galerías de Interconexión (tres peatonales y dos para vehículos ligeros, con longitudes que varían entre 311 y 137 m y pendientes el 4,5 y 7,2 %.



Modelo de Galería de Interconexión vehicular



Modelo de Galería de Interconexión peatonal

Las Cuenvas, 26 de Abril de 2018

19

5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Línea Base: Inventario ambiental y descripción de interacciones ecológicas o ambientales

El factor ambiental ha sido tenido en cuenta desde el inicio de los trabajos y por ello se ha desarrollado un **Estudio de Impacto Ambiental con el que se incluyen medidas de prevención que evitan impactos ambientales en su origen**. Estas medidas se integran, en el Proyecto, con las restantes medidas de mitigación, que previenen y corrigen posibles impactos.

Las fuentes de información utilizadas para describir cada factor del medio han sido las siguientes:

- Contexto Geográfico
- Atmósfera: calidad del aire y ambiente sonoro
- Geología
- Edafología
- Hidrología e Hidrogeología
- Vegetación
- Fauna
- Áreas protegidas
- Usos del suelo y minería
- Patrimonio cultural
- Riesgos Naturales
- Pasivos ambientales
- Paisaje

Las Cuenvas, 26 de Abril de 2018

20



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Pasivos Ambientales: identificación de pasivos ambientales anteriores

Se han encontrado **Pasivos Ambientales anteriores** en ambos túneles, en el lado argentino y chileno, que deben ser subsanados:

- **Antiguos empréstitos y/o botaderos**, utilizados durante la construcción o renovación de la carretera, y para extraer materiales para construir conos de detención de avalanchas. En estas zonas se prevé realizar las ocupaciones temporales necesarias durante la obra: plazas de obra, almacén de materiales, campamento de obras, etc.
- **Entorno de las entradas a los túneles**. Se trata de zonas de paso de maquinaria, en las que se ha retirado el suelo o se han depositado escombros para realizar explanaciones. La superficie del lado argentino tiene una gran extensión, con aguas de infiltración del túnel que salen y se estancan, al no estar los desagües debidamente conectados a los cursos de agua existentes.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

21



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Pasivos Ambientales relativos a las Obras de la Fase 1

	Argentina	Chile	Total
Materiales de préstamo	67.400 m ³	38.600 m ³	106.000 m ³
Botaderos (terrenos no contaminantes)	192.000 m ³	205.000 m ³	397.000 m ³



Ubicación de
empréstitos y
botaderos a ser
utilizados
durante las obras
de la Fase 1.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

22



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Fuentes de Agua

Para la ejecución de las obras, se utilizará el agua proveniente del río Las Cuevas y del río Juncalillo. Estos ríos tienen caudales medios de 3 y 4 m³/s, respectivamente, caudales que son muy superiores a los necesarios. La conducción de agua se hará por gravedad y se monitorizarán los caudales captados para controlarlos.



Las Cuevas, 26 de Abril de 2018



23



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Botaderos y Empréstitos sector chileno

No. Botadero	Distancia a la Obra	Aspectos Ambientales	Superficie estimada (m ²)	Altura media del vertido (m)	Capacidad estimada (m ³)
B-1	3,4 km	Antiguo empréstito. Propuesto como Empréstito E-1 Cerca del río Las Cuevas	74.947	1,30	97.431
B-2	2,2 km	Antiguo empréstito. Propuesto como Empréstito E-2 Cerca del río Las Cuevas	8.500	2,00	17.000
B-3	2,2 km	Antiguo empréstito. Cruce del río Juncalillo	20.980	1,50	31.470
B-4	200 m	Antiguo empréstito. Cruce del río Juncalillo	8.860	1,50	13.290
B-5	100 m	Antiguo empréstito. Propuesto como Empréstito E-3 Zona degradada sin drenaje.	41.142	2,00	82.284
B-6	20 m	Se debe conectar a un desagüe. Creación de una explanada junto a la carretera.	7.700	1,50	11.550
TOTAL			162.129		253.025

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

24



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Botaderos y Empréstitos sector argentino

No. Botadero	Distancia a la Obra	Aspectos Ambientales	Superficie estimada (m ²)	Altura media del vertido (m)	Capacidad estimada (m ³)
B-1	100 m	Antiguo empréstito. Propuesto como Empréstito E-1 Cerca del río Las Cuevas	66.135	2,00	132.270
B-2	7,8 km	Antiguo empréstito. Propuesto como Empréstito E-2 Cerca del río Las Cuevas	244.658	1,50	366.987
TOTAL			310.793		499.257

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

25



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Condiciones de Fauna y Flora

El área de estudio se sitúa en los **pisos de vegetación andino y altoandino**, donde la formación vegetal es la de **matorral**. La **cubierta vegetal es discontinua** y se concentra en las zonas que tienen humedad existiendo **grandes áreas de suelo desnudo** o con **escasos ejemplares vegetales**.

Las principales especies protegidas que podrían estar presentes en la zona de estudio son las siguientes:

- Cóndor andino (*Vultur gryphus*).
- Halcón peregrino (*Falco peregrinus*).
- Guanaco (*Lama guanicoe*).
- Vízcache de la sierra o chinchillón (*Lagidium viscacia*).
- Gato de los Pajonales o Colo-colo (*Leopardus colocolo*).
- Puma (*Puma concolor*).

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

26



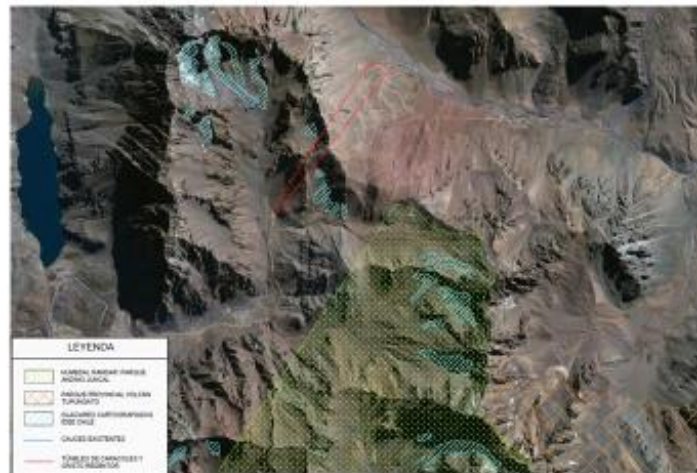
CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Condiciones de Fauna y Flora



Detalle de los espacios protegidos más próximos a las actuaciones.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

27



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Aspectos sociales y económicos

No existen limitaciones relacionadas con la propiedad de los terrenos que puedan verse afectados por la actuación. Además, ya que se trata de una ampliación de una infraestructura ya existente, la ocupación de terrenos distintos a los utilizados actualmente por el Paso será limitada. Los efectos sobre el medio social y económico serán los siguientes:

- **Generación de empleo local durante las obras:** impacto positivo.
- **Afluencia de personal de la obra a establecimientos de restauración y hoteles:** positivo.
- **Afluencia de visitantes a poblaciones cercanas:** desarrollo turístico y económico positivo.
- **Molestias debido a cortes y desvíos temporales:** el Contratista desarrollará un plan de contingencia para mantener una determinada fluidez en el tránsito por el Túnel Del Cristo Redentor.
- **Molestias debido al tránsito de vehículos pesados hacia zonas de empréstito y botadero** (sobre todo en Las Cuevas): el Contratista establecerá medidas de prevención de posibles efectos negativos.

En su conjunto, el impacto sobre el medio social y económico de la zona se considera **COMPATIBLE**.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

28



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



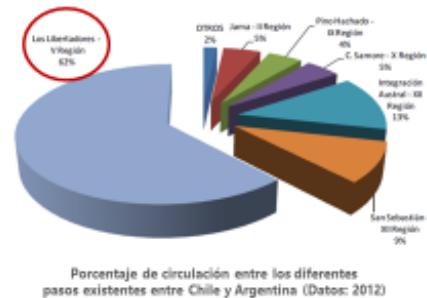
5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Comercio internacional

El Paso Cristo Redentor tienen un **carácter binacional y estratégico**:

- **Forma parte del eje horizontal MERCOSUR CHILE** en Suramérica y relaciona los principales centros económicos y productivos de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Por el Paso Del Cristo Redentor circula entre el 60% - 70% de la carga comercial anual, unos 5-7 millones de toneladas, entre el Atlántico y el Pacífico sudamericano, según datos del año 2012.
- **Es el Paso más relevante de conexión entre Argentina y Chile**, de los trece que actualmente existen. Une las ciudades de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis y Mendoza. Estas ciudades representan más del 60% de la población argentina y más del 50% del PBI nacional.
- **La repercusión directa** de la Refuncionalización del Paso Cristo Redentor **alcanza como mínimo 18,3 millones de habitantes**.



Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

29



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Comercio internacional



Situación del Paso Del Cristo Redentor y núcleos de población más relevantes que se benefician de su Refuncionalización

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

30



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Análisis del impacto ambiental: metodología aplicada

Para analizar las relaciones causa-efecto que se generarán como consecuencia de la ejecución y explotación del Proyecto se ha llevado a cabo un análisis de impactos en dos fases:

- **Identificación de posibles impactos ambientales:** se ha desarrollado una matriz que, relacionando aspectos del Proyecto susceptibles de causar impactos con los elementos del medio ambiente receptor de tal forma, sirve para localizar las interacciones entre ellos.
- **Caracterización y valoración de los impactos ambientales:** cada una de las interacciones identificadas en la fase anterior, se caracteriza y valora de forma objetiva en base a los criterios que se muestran en la siguiente tabla.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

31



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Análisis del impacto ambiental: metodología aplicada

Criterio	Definición
Carácter	Hace referencia a si la alteración provoca un efecto beneficioso o perjudicial respecto al estado previo a la actuación.
Intensidad	Alude al grado de incidencia y la magnitud del impacto sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa.
Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto (% del área).
Tipo	El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma directa o indirecta (debido a interdependencias).
Duración	Referido a la escala de tiempo en la que actúa el impacto.
Acumulación	Alude a la posibilidad de que se produzca un incremento progresivo de la manifestación el efecto cuando éste persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
Sinergia	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples que actúan simultáneamente, provocando una alteración superior a la que cabría esperar de la manifestación de estos efectos de manera independiente no simultánea.
Momento	Momento en que se manifiesta el impacto.
Reversibilidad	Considera la posibilidad, dificultad o imposibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado retorne a la situación inicial.
Recuperabilidad	Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o, por el contrario, a la pérdida ocasional del mismo.
Aparición	Referente al modo en que se manifiesta la alteración en el tiempo.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

32

5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Análisis del impacto ambiental: metodología aplicada

ACCIONES DE LAS OBRAS DE LA FASE 1		IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN									
FACTORES AMBIENTALES		Plan de obras e instalaciones accesorias	Desplazamiento de viviendas	Exposición de la zona a la contaminación	Tránsito de vehículos y maquinaria de construcción	Emisión de polvo y ruido	Emisión de gases	Emisión de olores	Emisión de vibraciones	Emisión de ruido	Emisión de luz
Biodiversidad	Incremento de polvo, ruido y gases										
Idiología	Contaminación										
	Contaminación por derrames										
Tercera	Alteración o eliminación de biotopos										
Geomorfología	Cambios en el relieve										
Geología	Afectación a glaciares										
Hydrogeología	Afectación a acuíferos										
	Contaminación a acuíferos										
Hydrología	Afectación a ríos										
	Regimen de escurrimiento										
	Contaminación por RILES										
Niveles sonoros	Incremento de niveles sonoros										
Patrimonio	Presencia de maquinaria e instalaciones										
Patrimonio Histórico y Cultural	Afectación a áreas de interés										
Empleo											
Socioeconomía	Población cercana										
	Afectación por Residuos Peligrosos										
	Tránsito rodado										
	Uso de la nueva infraestructura										
Vegetación	Eliminación directa de vegetación										
	Afectación a vegetación circundante										

Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

33

Con el fin de reducir al máximo los impactos ambientales, el Proyecto ha tenido en cuenta los elementos del medio natural, social y cultural existentes en la zona, evitando su afectación.

5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Plan de Manejo Ambiental

Las Medidas de Mitigación han sido agrupadas por áreas de implementación, y en el caso de que no tengan definidas zonas de implementación, se han agrupado por factores del medio.

La agrupación se ha realizado de la siguiente forma:

- Ubicación de las instalaciones auxiliares a la construcción.
- Medidas generales en todas las zonas de obra (Medidas en las Plazas de Obra, Gestión de residuos, Medidas de protección de los suelos y las aguas, Medidas de protección del patrimonio histórico-cultural).
- Medidas en Empréstitos y Botaderos.
- Medidas en Tomas de Agua.

Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

34



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

Plan de Manejo Ambiental

Las Medidas de Mitigación se recogerán en el **Plan de Manejo Ambiental**, que será redactado antes del comienzo de las obras y será revisado por las Direcciones de Vialidad de Argentina y Chile.

Además, con el fin de cumplimentar las Políticas del BID que no se recogen en las medidas anteriores, se proponen unas Medidas Generales de Obra, centradas en el manejo de:

- Riesgo de desastres naturales.
- Igualdad de Género en el Desarrollo.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Información al público y atención de reclamos.

Estos cuatro puntos se explican a continuación de forma individual y breve.

Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

35



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

▪ Riesgo de desastres naturales

El Contratista deberá desarrollar un **Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales**, que tendrá en cuenta los eventos de remoción en masa, ocasionados por la **actividad sísmica** y avalanchas de nieve, produciéndose en las épocas de precipitaciones y **derretimientos de nieve** flujos de detritos y barro que pueden alcanzar la carretera.

Este Plan incluirá un análisis del riesgo, acciones de prevención del riesgo, **acciones de respuesta** ante la ocurrencia del riesgo, acciones tras el episodio de emergencia, recuperación y reconstrucción, entrenamiento en respuestas de emergencia, monitoreo y mejora del plan.

Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

36



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

▪ Igualdad de Género en el Desarrollo

El Proyecto busca **promover la igualdad de oportunidades entre las personas, independientemente del género al que pertenezcan.**

Para ello, se llevarán a cabo una serie de medidas específicas encaminadas a que las mujeres tengan las mismas oportunidades, condiciones de trabajo y salarios que los varones.

Por tanto, se prevé la preparación de las zonas de obra para que puedan ser utilizadas por mujeres, con vestuarios y aseos específicos, se prestará especial atención a las normas sobre conciliación familiar y se fomentará la incorporación de mujeres durante la ejecución del contrato en todos los puestos de trabajo, en las mismas condiciones de trabajo y salario que los de los varones.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

37



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.1.- Fase 1 del Proyecto

4) Estudio de Impacto Ambiental

▪ Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Contratista deberá desarrollar antes del inicio de las obras, y sujeto a la supervisión de las Direcciones de Vialidad y del BID, un **Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo**, válido a lo largo de toda la fase de obra del Proyecto.

▪ Información al Público, quejas y reclamaciones y señalización de la obra

El Contratista deberá asegurar la implementación de un **proceso de información ciudadana**, no sólo para los usuarios del Paso Internacional sino también para los responsables de la Provincia de los Andes en Chile y la Provincia de Mendoza en Argentina.

Este proceso estará orientado básicamente a mantener una adecuada comunicación y coordinación con los organismos técnicos relacionados con el proyecto y **asegurar un correcto flujo de información hacia la comunidad y futuros usuarios de la ruta.**

Además, se implementará un **Procedimiento de Atención de Reclamos** al que los usuarios o pobladores de la zona puedan presentar sugerencias, quejas o reclamaciones.

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

38



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



5.2.- Fase 2 del Proyecto: trabajos a desarrollar

- Implementación de un **sistema de monitoreo climático y geotécnico** en el Túnel Del Cristo Redentor:
 - Estaciones meteorológicas que medirán la presión atmosférica, temperatura ambiental, velocidad y dirección del viento.
 - Anemómetros para medir la velocidad del aire en el interior del TDCR.
 - Fisurómetros.
 - Medición de convergencias.
- **Proyecto de detalle para el mejoramiento y reparación del Túnel Del Cristo Redentor.**
- **Diseño de seguridad, equipamiento y servicio** para el Sistema de Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles.
- **Manifestación General de Impacto Ambiental conjunta** de ambos túneles.
- **Antecedentes de Licitación.**

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

39



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



6.- Presupuesto de las obras de la Fase 1

CAPÍTULO	COSTE [US\$]		
	Tramo Argentina	Tramo Chile	Total
Accesos y Portales	6.294.542	2.125.654	8.420.195
Ampliación del Túnel Caracoles	47.406.105	25.302.827	72.708.932
Galerías de Interconexión	4.569.077	1.615.932	6.185.009
Medidas de Integración Medioambiental	585.874	518.458	1.104.332
Inspección Fiscal de las Obras	3.096.839	1.555.034	4.651.873
TOTAL COSTE DIRECTO	61.952.437	31.117.904	93.070.341
Gastos Generales y Utilidades (20%)	12.390.487	6.233.581	18.614.068
Contingencias (6,5%)	4.832.290	2.427.197	7.259.487
PRESUPUESTO LICITACIÓN sin impuestos	79.175.214	39.768.681	118.943.895
Proporciones	67%	33%	100%

Las Cuevas, 26 de Abril de 2018

40



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



7.- Planificación de las obras de la Fase 1

Resumen de la planificación de las obras de la Fase 1: Tramo de Argentina.

Meses totales: 14,9

No.	Actividad Principal	Duración (meses)	2018				2019				2020			
			1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
1	Acondicionamiento plaza de obras	2												
2	Portal Argentino	4,5												
3	Ensanche TC	14,9												
4	Revestimiento e impermeabilización	4,5												
5	Galerías de interconexión	9,5												
6	Rellenos, pavimentos y acabados	4,5												

Resumen de la planificación de las obras de la Fase 1: Tramo de Chile.

Meses totales: 7

No.	Actividad Principal	Duración (meses)	2018				2019				2020			
			1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
1	Acondicionamiento plaza de obras	3												
2	Portal Argentino	4,5												
3	Ensanche TC	7												
4	Revestimiento e impermeabilización	3												
5	Galerías de interconexión	5,6												
6	Rellenos, pavimentos y acabados	3,6												

Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

41



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



8.- Conclusiones

- El Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso del Cristo Redentor tiene por objeto la mejora de las comunicaciones viarias entre Argentina y Chile a través de las siguientes acciones, agrupadas en dos etapas:
 - Fase 1:
 - Ampliación del Túnel Caracoles para que éste albergue dos carriles de circulación.
 - Construcción de cinco Galerías de Interconexión de ambos túneles.
 - Fase 2:
 - Mejoramiento de la estructura del Túnel Del Cristo Redentor.
 - Renovación de los sistemas de seguridad de ambos túneles.
- En el Proyecto de la Fase 1 se ha desarrollado un Estudio de Impacto Ambiental que incluye medidas de prevención para evitar los impactos ambientales identificados y que se encuentran integradas con el resto de medidas de prevención del Proyecto.
- El Proyecto de la Fase 1 fue adjudicado a Geocontrol en abril de 2017 y fue finalizado en noviembre de 2017. El Proyecto de la Fase 2 se encuentra actualmente en fase de adjudicación.

Las Cuenas, 26 de Abril de 2018

42



CONSULTA PÚBLICA:
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR



9.- Agradecimientos

La realización del Proyecto de la Fase 1 ha supuesto un esfuerzo muy importante que ha sido posible gracias a la colaboración proactiva de todas las partes implicadas.

Por ello, Geocontrol desea expresar su agradecimiento a todos aquellos que han facilitado el desarrollo de los trabajos, entre otros:

- **Equipo BID**, dirigido por **Juan Manuel Leaña**.
- **Equipo de Vialidad Argentina**, dirigido por **Emma Albrieu**.
- **Equipo de Vialidad Chile**, dirigido por **Nelson Toro**.
- **Asesor del BID**, **José Moreno Vasco**.



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ANEXO 6: ACTA DE LA AUDITORÍA PÚBLICA DE
FECHA 26 DE ABRIL DE 2018**



Cristóbal Bordiú 19-21, 5º, 28003 Madrid · T. 91 553 1763 · F. 91 554 9396
geocontrol@geocontrol.es · www.geocontrol.es

**ACTA DE CONSULTA PÚBLICA DEL PROYECTO REFUNCIONALIZACIÓN
INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR**

En la Ciudad de Villa Las Cuevas a los 26 días del mes de abril de 2018, siendo las 17 hs se da comienzo a la consulta pública, convocada por la por la Dirección Nacional de Vialidad, a fin de informar a la comunidad, autoridades municipales y organizaciones públicas y privadas respecto del Proyecto "Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor".

Se encuentran presentes en el acto de Consulta Pública: Ing. Hugo Niz, Jefe de División Evaluación Ambiental, la Lic. Mariana Dulout de la Subgerencia de Estudios Socioambientales, el Lic. Ambiental Matías Méndez y la Lic. Adriana Arriagada de Jefe de Sección del SEGA Mendoza, el Ing. Juan Cuadrado de la empresa Geocontrol y Asociados, el Arq. Horacio Civelli y la Ing. Karin Torres de ERM, ambos por el BID.

Se da inicio al acto con las palabras del Ing. Niz, dando apertura formal a la misma y realizando una breve explicación acerca del sentido y objeto de esta consulta. Expone, asimismo los lineamientos y reglas establecidos para el desarrollo de la consulta.

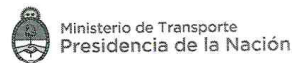
Toma la palabra el Ing. Cuadrado que comienza la exposición de las características técnicas de la construcción de los túneles, los estudios de base y los complementarios que se han realizado que permiten definir el tipo de obra a ejecutar.

Explica las características hidrogeológicas de los suelos donde se implanta el proyecto. También explica cómo se obtendrá el agua natural de cauces de ríos Juncalillo y Cuevas que proveen caudal suficiente para el que será necesario en el uso de la construcción. También explica el uso de préstamos y canteras.

Describe las características constructivas de los túneles, destaca la construcción de cinco galerías de interconexión y la ampliación de la seguridad en la circulación vial.

Posteriormente describe detalladamente las características del Estudio de Impacto Ambiental detallando como se componen los factores desensibles del medioambiente, el paisaje, la fauna y flora a ambos lados de la cordillera.

Entre los efectos socioeconómicos, el impacto en el medio social y económico de la zona que se considera compatible con impactos positivos tales como generación de empleo durante las obras la afluencia de visitantes, y durante las contingencias de molestias por cortes y circulación de vehículos de obra, se desarrollará un plan de contingencia que mitigue los impactos negativos a su mínima expresión.



Respecto a la importancia del proyecto, se describe que es el paso más relevante en América del sur en conexión comercial entre los océanos Atlántico y Pacífico. Es un paso importante que es necesario mejorar.

La refuncionalización alcanza a no menos de dieciocho millones de personas y las provincias centrales de la República Argentina-

En la identificación de posibles impactos ambientales se ha desarrollado una matriz de impactos que permite valorizar las interacciones y valor posible del impacto. El Ing. Cuadrado explica el uso de estos datos provenientes de la evaluación de la magnitud del impacto, positivo o no, a los elementos tenidos en cuenta en el medio natural, social y cultural.

Además de la línea de base se ha estudiado un Plan de Manejo Ambiental que prevé una serie de medidas de mitigación en relación con impactos identificados.

Los mayores problemas detectados tienen relación con los botaderos, las tomas de agua, etc.

El PMA será realizado antes del comienzo de las obras y será revisado por las vialidades de Chile y Argentina. También se cumple con las políticas del BID en tanto capacitaciones, información a la comunidad, etc.

El contratista deberá realizar un Plan de Riesgo de desastres naturales por si se ocasionaran avalanchas, precipitaciones, barro, nieves que implica una serie de acciones de prevención de etapas de solución y atención de emergencias.

Se prevé en la zona de obra la inclusión de las mujeres, con igualdad entre contratación y opciones laborales.

El contratista deberá realizar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que también deberá ser aprobado por las vialidades de ambos países.

Se pone en funcionamiento un sistema de información al Público, quejas y reclamos y señalización de obra de manera que todos los ciudadanos tengan comunicación permanente con quienes son responsables de la obra con seguimiento permanente de las vialidades de ambos países.

En la fase 1 del proyecto se hará la ampliación del actual túnel Caracoles y la construcción de las galerías de interconexión. La Fase 2 implica la adecuación del Túnel Cristo Redentor. En ningún momento se cortará el paso.

Se van a instalar estaciones meteorológicas, anemómetros y fisurómetros para realizar medición de convergencia que permite controlar el empuje del terreno contra los parámetros del túnel.

Se informa el presupuesto de las fases siendo para la Fase 1: 79 millones en Argentina y 39 millones en Chile. La diferencia radica básicamente en la implantación de las galerías de interconexión y a las características del tipo de terreno que predomina en uno y otro país. El sector de Argentina, el soporte del túnel debe ser más robusto por el predominio de roca sedimentaria anhidrita y en el lado chileno predomina el tipo basáltico.

Esto implica que varíen los rendimientos, siendo de mayor tiempo en Argentina que en Chile.

Respecto a los tiempos, la colocación de las instalaciones del lado argentino es de dos meses ya que cuenta con una explanada mayor que en el lado chileno, donde será de tres meses.

Una vez terminada la exposición, toma la palabra el Ing. Niz quien manifiesta la disponibilidad de que el orador y la DNV en responder consultas. Se reparten fichas de preguntas entre los asistentes que se responden al finalizar las exposiciones.

Algunos participantes solicitan acercarse a algunos de los slides presentados por el Ing. Cuadrado.

Se reciben 6 preguntas escritas y 10 orales que versan sobre los siguientes temas: *

Se da por concluida la consulta al no haber más expositores ni preguntas que hacer.

No siendo para más, previa lectura y ratificación, siendo las 19 hs se da por terminado el acto, firmando al pie las autoridades, disertante e interesados

Se agradece la participación a la consulta.

Los temas fueron: (comentarios y sugerencias)

- Seguridad de las obras
- Contratación de Mano Obra Local
- Uso de agua
- Uso de canteras
- Minería: cumplimiento leyes.
- Salud y seguridad e higiene del obrador.
- ... que se contemplan en las distintas instancias

3

POBLADORES, LOS TURISTAS Y LOS EMPLEADOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN -

- SE PIDE ARTICULAR CON DPV PARA MEJORAR EL ACTUAL CENSO CRISTO REDENTOR - AQUI SE TRATA DEL "CRISTO" Y DE LA NIEVE.
- PROGRAMAS PARA ARTICULAR CON TURISMO LOCAL Y LA VISION DE QUE LAS OBRAS VIALES COINCIDE CON UN PATRIMONIO Y CIRCUITO TURISTICO EXISTENTE. POR EJ. QUE "LAS CUELAS" ES HOY DECLARADO POR PATRIMONIO Y COMO "DUEBLOS AUTENTICOS".
(Guillermo Barleta - Coord. Turismo Municipio de Los Hornos)
- DE QUE MANERA LA OBRA VIAL PUEDE CONTRIBUIR A LA MEJORA DE SERVICIOS COMO LA CONECTIVIDAD INTERNET, TELEFONIA, ETC.

[Signatures and stamps of various officials]

[Signature] Lito

[Signature] Ricardo Demigian 16241301

[Signature] Raul Santos 20838045 EMETUR

[Signature] Carlos Enrique 34952887

[Signature] Sergio Mario 13.135.605

[Signature] Ricardo Funes 7617017

[Signature] Nator Kuroki 28362044

[Signature] W. Alberto Rubio 11642406

[Signature] Jorge Mario DNI 26045418

[Signature] Gello Jorge

[Signature] Carlos Rolin

[Signature] Roberto Gueve

[Signature] Roberto Gueve



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ANEXO 7: ANEXO FOTOGRÁFICO DE LA CONSULTA
PÚBLICA DE FECHA 26 DE ABRIL DE 2018**



Cristóbal Bordiú 19-21, 5º, 28003 Madrid · T. 91 553 1763 · F. 91 554 9396
geocontrol@geocontrol.es · www.geocontrol.es



Presentación de Geocontrol durante la Consulta en Las Cuevas.



Público asistente durante la exposición.



Público asistente durante la exposición.



Buzón y libro de Actas para Consultas, quejas y reclamos ubicado en el Peaje de Las Cuevas.



Detalle del Buzón para Consultas, quejas y reclamos ubicado en el Peaje de Las Cuevas.



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ANEXO 8: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
AMBIENTALES GENERALES**



Cristóbal Bordiú 19-21, 5º. 28003 Madrid · T. 91 553 1763 · F. 91 554 9396
geocontrol@geocontrol.es · www.geocontrol.es

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. GESTIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	2
3. COORDINACIÓN	4
4. INFORMACIÓN CIUDADANA Y MANEJO DE QUEJAS Y RECLAMACIONES	5
5. PLANES DE MANEJO AMBIENTAL	8
5.1. PLAN DE MANEJO INTEGRAL O PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	8
5.2. PLANES DE MANEJO ESPECÍFICOS	9
5.3. PLAN DE MANEJO DE RIBERAS, CUERPOS DE AGUA, CAUCES Y USOS DE LAS AGUAS INTEGRALES	11
6. NORMATIVA ESPECÍFICA A CUMPLIR	12
6.1. CHILE	12
6.2. ARGENTINA	14
7. CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA	17
8. CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA	19
9. MEDIDAS GENERALES EN TODAS LAS ZONAS DE OBRA	19
9.1. FORMACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA	19
9.2. PREVENCIÓN DE LA AFECCIÓN A ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS	19
9.3. MONITOREO SUPERFICIAL EN LAS PROXIMIDADES DE GLACIARES PARA CONTROL DE VIBRACIONES PRODUCIDAS POR VOLADURAS	21
9.4. VALLADO DE LAS ZONAS DE ACTIVIDAD	21
9.5. DELIMITACIÓN VISIBLE EN ZONAS QUE NO PUEDAN SER VALLADAS	22
9.6. ACCESOS	22
9.7. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA	22
9.8. PREVENCIÓN DE AUMENTO DE NIVELES SONOROS	23
9.9. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LAS ZONAS DE OBRA	24
9.10. SEÑALIZACIÓN	25
9.11. MANTENIMIENTO DE SERVICIOS Y PASOS	25
9.12. INDEPENDENCIA DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA	25
9.13. AFECCIÓN AL SERVICIO DE TELECOMUNICACIÓN LOCAL	25
10. MEDIDAS EN LAS PLAZAS DE OBRA	25
10.1. ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	25
10.2. INSTALACIÓN DE UNA ZONA IMPERMEABILIZADA	26
10.3. GESTIÓN DE RESIDUOS	26
10.4. RETIRADA DE RESIDUOS DE FIBROCEMENTO CON ASBESTOS	27
10.5. MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA	28
10.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LOS SUELOS Y LAS AGUAS	29
10.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL	30
10.8. SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES	30
11. MEDIDAS EN EMPRÉSTITOS Y BOTADEROS	30
11.1. PASO SOBRE EL RÍO JUNCALILLO	33
11.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL	34

11.3.	DELIMITACIÓN VISIBLE DE LAS ÁREAS DE EXTRACCIÓN Y VERTIDO.....	34
11.4.	PROTECCIÓN DE LOS ACUÍFEROS	34
11.5.	DISPOSICIÓN GENERAL DE LOS MATERIALES Y RESTAURACIÓN MORFOLÓGICO-PAISAJÍSTICA.....	34
11.6.	COMPENSACIÓN DE TIERRAS EN LOS BOTADEROS-EMPRÉSTITOS	35
11.7.	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GENERACIÓN DE DAR.....	35
12.	MEDIDAS EN TOMAS DE AGUA	36
12.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS	36
12.2.	MONITOREO DE CUROS DE AGUA DURANTE LAS OBRAS.....	37
12.3.	MEDIDAS EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	38
13.	CONSIDERACIONES PARA EL ABANDONO DE LAS ACTIVIDADES DE OBRAS	39
14.	MANEJO DE PASIVOS AMBIENTALES	39
15.	MANEJO DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES.....	40
16.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	45
17.	PLAN DE SEGURIDAD COMUNITARIA.....	49
18.	IGUALDAD DE GÉNERO EN EL DESARROLLO	53
19.	CONTRATACIÓN PREFERENTE DE PERSONAL DE LAS COMUNIDADES CERCANAS.....	53

1. INTRODUCCIÓN

Las Especificaciones Ambientales tienen como objetivo asegurar la sostenibilidad del Proyecto, de forma que se minimicen los Costos Ambientales y se maximicen sus Beneficios.

El Contratista está obligado a dar cumplimiento a las obligaciones y responsabilidades que se deriven de la aplicación de las legislaciones sobre Evaluación Ambiental chilena y argentina:

En Chile, la Ley n° 19.300 (Ley de Bases Generales del Medio Ambiente), y el Decreto Supremo N° 40/2012 (Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

En Argentina, la Ley de Mendoza 5961/1992 de Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente y el Decreto 2109/1994, que reglamenta el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, además de otros Reglamentos vigentes a la fecha de la Licitación del Contrato.

Las Especificaciones Ambientales que rigen para este Contrato son aquellas referidas a las consideraciones y requisitos ambientales para construcción, establecidas de la siguiente forma:

- ◆ En Chile, en el Capítulo 9.700 del Volumen 9 del Manual de Carreteras, MC-V9 y sus modificaciones al momento de la licitación de las obras, denominado “Estudios y Criterios Ambientales en Proyectos Viales” y las consideraciones ambientales generales estipuladas en la Sección 5.003 del MC-V5.
- ◆ En Argentina, en el Capítulo 4 Especificaciones Técnicas Ambientales Generales de la Parte B de la Sección I del Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales 2007 (MEGA II 2007) y sus modificaciones al momento de la licitación de las obras.
- ◆ Las Disposiciones Específicas Ambientales que se incluyen en estos Antecedentes de Licitación.

Previo al inicio de las obras, el Contratista deberá elaborar los dos Planes de Manejo:

- ◆ Plan de Manejo Integral, PMI, en Chile, según lo estipulado en el Volumen 9 del Manual de Carreteras, Capítulo 9.702.1,
- ◆ Plan de Manejo Ambiental, PMA, en Argentina, según lo estipulado en el Capítulo 3, Parte B, Sección I del MEGA II 2007.

El Contratista, dentro del Plan de Manejo general, deberá presentar los Planes de Manejo específicos y/o especiales señalados en los documentos que conforman estos Antecedentes de Licitación.

En caso de incumplimiento de cualquiera de las disposiciones señaladas, la Inspección Fiscal podrá ordenar su cumplimiento con cargo a las garantías del Contrato, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones que correspondan.

Las presentes Especificaciones Ambientales Generales (EAG), válidas para todo el contrato, constituyen un complemento de las Consideraciones Ambientales Generales (CAG) establecidas en el Manual de Carreteras chileno (Sección 5.003 del MC-V5 y de la Consideraciones Ambientales durante la Construcción de Obras Viales del Capítulo 9.700 del MC-V9) y el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de obras argentino (MEGA II, Sección 1, Parte B, Capítulo 4).

Al igual que las otras exigencias del Proyecto, el cumplimiento de las EAG será controlado por la Inspección Fiscal o la Dirección Ambiental de Obra que tendrá la asesoría de los Departamentos de Medio Ambiente de las Direcciones de Vialidad chilena y argentina, de los Encargados Ambientales que nombren las Direcciones de Vialidad y de la empresa contratada para asesorar a la Inspección Fiscal.

El costo en que el Contratista incurra para dar cumplimiento a las exigencias establecidas en estas EAG, deberá incluirse en los gastos generales del contrato, salvo que se especifique una forma distinta.

Salvo las medidas incluidas en las Especificaciones Ambientales Especiales, cuyos costos se cargarán a las partidas de pago definidas específicamente en el contrato, se entiende que todas las medidas ambientales, incluso la elaboración e implementación del Plan de Manejo Ambiental y Planes de Manejo Específicos, incluyendo los planes de manejo específico y/o especial, se entienden cargados a los gastos generales del Contratista, aunque no existan partidas de pago específicas.

En todas las Especificaciones que a continuación se detallan, se deberán tomar las medidas necesarias según las implicaciones que significa una obra en alta montaña.

2. GESTIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Contratista deberá procurar y asegurar la correcta gestión y seguimiento ambiental del Contrato, a objeto de velar por el adecuado resguardo de los componentes ambientales intervenidos por las obras y acreditar el cumplimiento de las especificaciones ambientales del Contrato.

Esta actividad deberá ser desarrollada por un Profesional Titulado con formación académica en el Área Ambiental (Biólogo, Geógrafo, Ingeniero Civil en Geografía, Ingeniero en Medioambiente, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo), u otro Licenciado o Ingeniero con Postgrado en el Área Ambiental. Éste deberá haber obtenido el título o grado académico que le acredita formación en el Área Ambiental, al menos, hace 3 años y acreditar, al menos, 3 experiencias en evaluación y/o gestión ambiental de obras de proyectos de caminos e infraestructura. Deberá contar además con un curso de alta montaña, que le permita evaluar y enfrentar las condiciones extremas de trabajo en estas zonas.

La contratación del especialista a cargo de la gestión y seguimiento ambiental será autorizada por el Inspección o la Dirección Ambiental de Obra, previo visto bueno de los especialistas ambientales de las Direcciones de Vialidad. Este deberá desempeñar, al menos, las siguientes funciones:

- ◆ Previo al inicio de las obras, deberá elaborar el Plan de Manejo general (denominado Plan de Manejo Integral, PMI, en Chile, y Plan de Manejo Ambiental, PMA, en Argentina), según lo estipulado en el Volumen 9 del Manual de Carreteras, Capítulo 9.702.1, y en el Capítulo 3, Parte B, Sección I del MEGA II 2007. En él se incluirá el plan de gestión ambiental a desarrollar durante la ejecución de la obra, tomando como base todas las especificaciones ambientales del contrato. Este Plan deberá contar con la aprobación de la Inspección Fiscal o la Dirección Ambiental de Obra, que para los efectos deberá asesorarse por los especialistas ambientales de las Direcciones de Vialidad. El Plan de Manejo deberá ser entregado para la aprobación de la Inspección Fiscal dentro de los primeros 15 días hábiles luego de efectuada la Entrega de Terreno.
- ◆ Efectuar visitas periódicas a la obra, de acuerdo con los requerimientos que se desprendan del Plan de Manejo general, los Planes de Manejo específicos, y de la Inspección Fiscal de la obra. En principio, se establece que estas visitas deberán tener una mayor frecuencia durante la ocupación de las zonas de trabajo y las instalaciones de las zonas de faena, y la apertura y uso de botaderos y empréstitos, al menos una visita semanal. Posteriormente podrán ser más espaciadas.
- ◆ Supervisar y proponer soluciones a los problemas ambientales no esperados que surjan durante la ejecución de las faenas.
- ◆ Elaborar los Planes de Manejo Ambiental para la Construcción, incluyendo los Planes de Manejo específicos para las Plazas de Trabajo y Campamentos, los Empréstitos, Plantas de Producción de Materiales y Botaderos, según las condiciones señaladas en el Capítulo 3.5 del MEGA II, y en el Capítulo 9.702.3 del MC.
- ◆ Elaborar los Planes de Manejo de Riesgo de desastres naturales, Plan de seguridad y Salud en el Trabajo, Plan de Salud y Seguridad Comunitaria, Procedimiento de atención de reclamos, y Plan de monitoreo ambiental.
- ◆ Elaborar informes de gestión mensual u otros cuando la Inspección Fiscal o la Dirección Ambiental de Obra lo requiera. Estos informes mensuales deberán considerar los siguientes contenidos mínimos:
 - ◆ Actividades de gestión ambiental realizadas en el período.
 - ◆ Estado de los componentes ambientales afectados por las actividades de las obras.
 - ◆ Ejecución de las medidas definidas en los planes de manejo ambiental y normas ambientales para la ejecución de faenas.

- ◆ Identificación de problemas ambientales surgidos una vez aplicado el plan de manejo respectivo y, en caso de ser necesario, proponer medidas adicionales para mitigarlos.
- ◆ Ejecución y resultados de las actividades de seguimiento, vigilancia y monitoreo ambiental desarrolladas en el periodo.
- ◆ Material gráfico de apoyo (fotos, planos, etc.).
- ◆ Realizar actividades de formación y capacitación al personal de la obra a objeto de informar y educar sobre el cumplimiento de las especificaciones ambientales del contrato y promover conductas de protección del medio ambiente y respeto a los usuarios de los túneles.
- ◆ Será responsable de las actividades de información al público que se detallan más adelante en las presentes especificaciones.
- ◆ Elaborar un Informe previo de la finalización de las Obras con un Plan de Cierre Ambiental, el cual deberá ser presentado junto con la solicitud de término de obras. En el informe se incluirán al menos los siguientes aspectos:
 - ◆ Unidades realmente ejecutadas y su posterior desarrollo.
 - ◆ Forma de ejecución de las medidas y materiales empleados.
 - ◆ Evolución de las medidas aplicadas.
 - ◆ Actuaciones pendientes de ejecución.
 - ◆ Identificación de los impactos reales producidos por la obra realizada y, en su caso, de los impactos residuales.
 - ◆ Estado y situación de las obras de protección y corrección ejecutadas.
 - ◆ Propuestas de mejoras.

3. COORDINACIÓN

Previo al inicio de las obras, se deberá efectuar una reunión de trabajo a objeto de clarificar dudas acerca de los alcances de las presentes especificaciones y definir procedimientos para el adecuado cumplimiento de las mismas. En dicha reunión, deberán participar como mínimo:

Por la Empresa Contratista: Ingeniero Residente; Encargado Ambiental y Encargado Prevención de Riesgos.

Por las Direcciones de Vialidad de Chile y Argentina: Inspección, Profesionales del Departamento de Medio Ambiente y los encargados ambientales de las Direcciones Regionales.

Durante la ejecución de las obras, se desarrollarán reuniones mensuales a objeto de controlar el avance de la gestión ambiental del proyecto, pudiendo tener lugar otras reuniones extraordinarias a solicitud del Inspección.

4. INFORMACIÓN CIUDADANA Y MANEJO DE QUEJAS Y RECLAMACIONES

El Contratista deberá asegurar la implementación de un proceso de información ciudadana, especialmente para los usuarios del Paso Internacional, pero también para los responsables de la Provincia de los Andes en Chile, y la Provincia de Mendoza, Argentina.

Este proceso estará orientado básicamente a mantener una adecuada comunicación y coordinación con los organismos técnicos relacionados con el proyecto y asegurar un correcto flujo de información hacia la comunidad y futuros usuarios de la ruta.

A menos que el Inspección de Obra dictamine lo contrario, el Contratista diseñará cartelería y material específico para la información de los usuarios del Paso Internacional, mientras que la relación con las autoridades locales se realizará a través de las Direcciones de Vialidad de ambos países.

Además, se implementará un Procedimiento de atención de reclamos, para lo cual, en la cartelería y documentación se incluirá claramente la dirección física, teléfono de contacto y dirección email, (direcciones físicas y teléfonos propios en cada país), al que los usuarios o pobladores de la zona puedan presentar sugerencias, quejas o reclamaciones.

Al objeto de alcanzar tales objetivos, el Contratista deberá desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- ◆ Preparar un dossier informativo sobre el proyecto junto con una carta para ser enviados a las autoridades locales. En el dossier informativo se incluirá, al menos, un resumen de los objetivos de las obras, la fecha de inicio y la fecha final previstas, los posibles inconvenientes en el tráfico durante la obra, y cómo se prevé que se vean solventados.
- ◆ Preparar información de la obra para su publicación a través medios de difusión pública.
- ◆ Entregar información periódica, mensual o a requerimiento de la Inspección Fiscal, con antecedentes técnicos de fácil comprensión, sobre el avance de la obra. Se deberá disponer de respaldo fotográfico digital y audiovisual adecuado.
- ◆ Disponer en las Plazas de Obras o Instalación de Faenas de cada país, un Libro de Registro de sugerencias, quejas y reclamaciones, con hojas numeradas y selladas. Igualmente se dispondrá un número de teléfono en cada país, y una dirección de correo electrónico para este fin. Las observaciones que ameriten una respuesta, según se señala más adelante, y a juicio de la Dirección de Obra o Inspección Fiscal, se responderán por escrito.

- ◆ Siempre que se prevean cortes en el tráfico o en otros servicios (agua potable, electricidad, otros), se dará aviso a las autoridades locales con la suficiente antelación, preferentemente por escrito.
- ◆ Al término de los trabajos, se preparará un dossier informativo con las características principales de las obras realizadas, indicando sus beneficios. El dossier incluirá planos, fotografías y vídeos. Unido a este dossier, o en uno independiente, se dará información sobre la nueva fase que debe acometerse, así como el funcionamiento previsto del tráfico durante esta nueva fase de Refuncionalización del Paso Internacional.

Cartelería y señalética

Respecto a la cartelería necesaria durante las obras, se dispondrá al menos de lo siguiente:

- ◆ Un panel informativo en cada una de las Plazas de Obras, orientado hacia las personas usuarias de la vía y al público general, que indique al menos: el nombre del proyecto y el Contratista; la fecha de inicio y duración estimada de las obras; un teléfono de contacto para formular dudas o reclamos.
- ◆ Señalización de tráfico necesaria: reducción de la velocidad, precaución por presencia de maquinaria, desvíos provisionales, y cualquier toro que asegure la adecuada seguridad vial.
- ◆ Todas las zonas empleadas por las obras, incluidos los empréstitos y botaderos, estarán señalizadas indicando el nombre del proyecto, el nombre del Contratista, y el uso de la zona durante la obra.

Los contenidos y diseños de estos materiales deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Obra o Inspección Fiscal, con la asesoría de los especialistas ambientales de las Direcciones de Vialidad.

Gestión de reclamos

Los reclamos recibidos serán categorizados de acuerdo a lo siguiente:

- ◆ **NO ADMISIBLE:** Las quejas o reclamaciones que no cumplan con uno o más de estos requisitos:
 - ◆ No está directamente relacionado con el Programa, sus contratistas o subcontratistas.
 - ◆ No hay una causa real de la acción.
 - ◆ Hay otros mecanismos formales e instituciones para presentar la queja.
 - ◆ Relacionadas con temas laborales deben ser dirigidas a la empresa constructora.

- ◆ **IMPORTANCIA BAJA:** Esta categoría corresponde a las quejas que no requieren resolución, sino que sólo requieren información o una cierta clarificación que debe facilitarse al demandante. Esta categoría incluye quejas que han sido previamente evaluadas y recibieron una respuesta definitiva del Programa.
- ◆ **MEDIANA IMPORTANCIA:** Las quejas y reclamaciones relacionadas con la salud, el medio ambiente, el transporte, y los contratistas y subcontratistas.
- ◆ **ALTA IMPORTANCIA:** Incluye las quejas relacionadas con la seguridad del personal, así como de aquellos relacionadas con la salud y seguridad de los frentistas de obra, daños a la propiedad privada, etc.

En función a la importancia de la queja será canalizada para su atención. Los reclamos de importancia baja serán atendidos en un plazo máximo de 30 días calendario, los reclamos de importancia media serán atendidos en un plazo de 15 días calendario y los reclamos de importancia alta serán atendidos en un plazo máximo de 7 días calendario.

Cuando sea posible, si se requiere información adicional para la correcta evaluación de la queja, el equipo de gestión social se pondrá en contacto con el demandante en un plazo máximo de diez días hábiles, para obtener la información necesaria. Una vez que la queja es completada y revisada, el personal del Proyecto procede a registrar y asignar un código a cada queja.

El expediente deberá incluir, junto a la queja, un resumen de la misma realizado por el Programa y el nombre de la persona que la recibió y la procesó. La información de registro se actualizará periódicamente para reflejar el estado actual del caso hasta que la queja se haya resuelto definitivamente.

En todos los casos, se redactará un acta de atención de queja que será suscrita por la persona que presentó la queja en conformidad de la atención de la misma. La DNV sistematizará los registros de queja y las actas de atención de las mismas. La información que se brinde será relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales de quien consulta.

Durante el proceso constructivo pueden producirse daños no previstos y/o no negociados previamente como daños en cultivos, accesos privados o en terrenos privados, daños en la infraestructura productiva, en las viviendas, etc.

Estos daños deberán ser verificados y evaluados a través del presente procedimiento de atención de quejas y, de ser comprobados, los propietarios deberán ser indemnizados o los daños en la infraestructura reparados. Si se trata de daños a cultivos producidos por las obras, la DNV a través del Contratista de obra realizara la indemnización correspondiente al propietario.

Si se trata de daños a la infraestructura productiva, vial o habitacional, éstos deberán ser reparados y devueltos en el mismo estado anterior al daño o en mejores condiciones. En ambos casos el proceso será cerrado con la firma de acta de conformidad por parte del propietario. La contratista trasladará las actas suscritas a la DNV para su registro y sistematización.

Solución de potenciales conflictos

La DNV promoverá la atención oportuna de los reclamos para minimizar la ocurrencia de conflictos con la población. En los casos que no se llegue a un acuerdo con la persona que presentó el reclamo, la DNV brindará la orientación para que la atención de la queja sea tratada en otra instancia superior.

Para el caso en el que la queja no pueda manejarse en el ámbito de la obra, el interesado podrá exponer su reclamo en sede administrativa, ante las instancias judiciales.

La DNV deberá asegurarse de que la atención de reclamos y la resolución de conflictos se lleven a cabo de una manera adecuada y amplia.

Monitoreo

La DNV recopilará los registros de reclamos recibidos, realizará el seguimiento de la atención de los reclamos de acuerdo al orden de importancia establecido. La DNV supervisará que la contratista realice las indemnizaciones y/o reparaciones comprometidas como parte de los acuerdos con los reclamantes. El registro de reclamos recibidos y los resultados de la atención de los mismos serán sistematizados en una tabla Excel, esta información servirá para identificar oportunidades de mejora en la ejecución de obras.

5. PLANES DE MANEJO AMBIENTAL

El Contratista debe seguir los lineamientos establecidos dentro del “Capítulo 8- Lineamientos para el Plan de Gestión Ambiental y Social del Programa”, del EASE del Cristo Redentor y el Análisis de Impactos Ambientales Complementarios del Corredor Cristo Redentor.

5.1. PLAN DE MANEJO INTEGRAL O PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Previo al inicio de las obras, el Contratista deberá elaborar los dos Planes de Manejo:

- ◆ Plan de Manejo Integral, PMI, en Chile, según lo estipulado en el Volumen 9 del Manual de Carreteras, Capítulo 9.702.1,
- ◆ Plan de Manejo Ambiental, PMA, en Argentina, según lo estipulado en el Capítulo 3, Parte B, Sección I del MEGA II 2007.

En estos planes se incluirá el plan de gestión ambiental a desarrollar durante la ejecución de la obra, tomando como base todas las especificaciones ambientales del contrato. Este Plan deberá contar con la aprobación de la Inspección Fiscal o la Dirección Ambiental de Obra, que para los efectos deberá asesorarse por los especialistas ambientales de las Direcciones de Vialidad. El Plan de Manejo deberá ser entregado para la aprobación de la Inspección Fiscal dentro de los primeros 15 días hábiles luego de efectuada la Entrega de Terreno.

En el PMI/PMA se deberá incluir los siguientes requerimientos mínimos:

- ◆ Programación de obras, indicando fechas de inicio y de término.
- ◆ Procedimientos constructivos a desarrollar que garanticen una gestión ambiental apropiada de las obras.
- ◆ Medidas de mitigación de los impactos ambientales.
- ◆ Programa de desvíos de tránsito y cortes de camino, cambios de servicios; etc.
- ◆ Hitos más importantes de la gestión ambiental, asociados a las partidas de obras, indicando fecha de inicio y de término.
- ◆ Programa de Información Ciudadana para la Obra.
- ◆ Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.

Esta información se incorporará en un gráfico de planificación del tipo diagrama de Gantt, junto con la programación de la Obra. El gráfico carta se mantendrá actualizado en función de las modificaciones no previstas al inicio de la obra, revisándose al menos de forma trimestral.

Toda la documentación solicitada deberá venir firmada en original tanto por el encargado ambiental como por el profesional responsable de las obras.

5.2. PLANES DE MANEJO ESPECÍFICOS

Se elaborarán los Planes de Manejo Ambiental para la Construcción, incluyendo los Planes de Manejo específicos para las Plazas de Trabajo y Campamentos, los Empréstitos, Plantas de Producción de Materiales y Botaderos, según las condiciones señaladas en el Capítulo 3.5 del MEGA II, y en el Capítulo 9.702.3 del MC

Estos planes deberán estar elaborados antes de emplazar las plazas de obra o instalaciones de faenas y las plantas de producción de materiales, de dar inicio a la explotación de empréstitos y la utilización de botaderos. El Contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección Fiscal, los respectivos Planes de Manejo Ambiental, los cuales se elaborarán conforme a los Manuales citados, considerando los siguientes contenidos como mínimo:

- ◆ Antecedentes Generales:
 - ◆ Nombre de la instalación.
 - ◆ Ubicación de zona de instalación: región, provincia, comuna, kilómetro de la ruta, accesos, distancia respecto al proyecto, distancia a zonas pobladas.
 - ◆ Implementación de los obradores y localización interna: oficinas, comedores, baños, laboratorio, talleres, bodegas, garitas, enfermería, sectores de suministro, almacén provisional de residuos peligrosos.

- ◆ Insumos requeridos.
- ◆ Plano de ubicación georeferenciado.
- ◆ Planos de planta.
- ◆ Fotografías panorámicas y/o aéreas de emplazamiento.
- ◆ Volúmenes de residuos sólidos a disponer (m3/día), promedio mensual y lugar de disposición de dichos residuos. Indicar los desechos líquidos que se generarán y su lugar de disposición (baños químicos, pozos sépticos).
- ◆ En el caso de los empréstitos, se deberán indicar los volúmenes estimados de extracción y rechazo de material; para los botaderos, se deberá señalar la cantidad de material a disponer en el lugar.
- ◆ Autorización del propietario: particular, fiscal.
- ◆ Permisos sectoriales que correspondan.
- ◆ Características del Entorno:
 - ◆ Identificación y caracterización de los componentes ambientales potencialmente afectados por la actividad.
- ◆ Descripción de Actividades:
 - ◆ Características de la actividad.
 - ◆ Equipos y maquinarias.
 - ◆ Horario de trabajo.
 - ◆ Flujos de camiones y maquinarias.
 - ◆ Manejo y disposición de residuos.
 - ◆ Número de trabajadores por tipo de mano de obra.
 - ◆ Tecnología a utilizar.
- ◆ Evaluación Ambiental:
 - ◆ Identificación de los efectos de las acciones sobre el medio ambiente y su correspondiente evaluación.

- ◆ Medidas de Prevención, Mitigación, Reparación y/o Compensación:
 - ◆ Determinación y aplicación de las medidas para eliminar, minimizar y/o compensar los impactos identificados, anteriormente.
- ◆ Plan de Seguimiento Ambiental:
 - ◆ Descripción de los parámetros y medidas a monitorear.
 - ◆ Frecuencia.
 - ◆ Responsable del Plan de Seguimiento.
 - ◆ Sistema de registro de la información.
- ◆ Condiciones para el Abandono:
 - ◆ Definición de las actividades y acciones conducentes a restaurar el área intervenida, con tal de no dejar vestigio de la actividad. En el caso de los botaderos y empréstitos, cuando sea posible, se deberá presentar un perfil topográfico proyectado al término de la actividad.

5.3. PLAN DE MANEJO DE RIBERAS, CUERPOS DE AGUA, CAUCES Y USOS DE LAS AGUAS INTEGRALES

Previo al inicio de las faenas, el Contratista deberá presentar un Plan de Manejo de Riberas, Cuerpos de Aguas, Cauces y Uso de las Aguas, que garantice su buen funcionamiento, el uso de cauces y el uso de las aguas durante la ejecución y al abandono de las obras. Dicho plan deberá contemplar como mínimo los siguientes contenidos:

- ◆ Plano de Ubicación de los cuerpos de agua.
- ◆ Determinación del uso de las aguas que puedan verse potencialmente afectados por las obras.
- ◆ Programa de intervención en el Cuerpo de Agua, indicando las faenas a ejecutar y una descripción del método constructivo a utilizar.
- ◆ Análisis de estos métodos constructivos.
- ◆ Identificación de recursos ambientales (particularmente, flora y fauna), que puedan verse potencialmente afectados por la intervención y proposición de medidas tendientes a disminuir los efectos sobre aquellos.

6. NORMATIVA ESPECÍFICA A CUMPLIR

La normativa expuesta no exime al Contratista del cumplimiento de normativa aplicable no citada.

El Contratista deberá dar cumplimiento a la siguiente normativa, en relación con las diferentes actividades de obras.

6.1. CHILE

General

- ◆ Ley N° 17.288, Sobre Monumentos Nacionales.
- ◆ Ley N° 18.695 de 1988, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades según D.S. N° 662. Ley N° 19.253, crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
- ◆ Ley N° 19.300, Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- ◆ Ley N° 20.283, Sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal.
- ◆ D.S. N° 484, Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.
- ◆ D.L. N° 701 sobre Fomento Forestal y Ley de Bosques, y sus posteriores modificaciones.
- ◆ D.L. N° 2.186, Marco Legal de Expropiaciones.
- ◆ D.S. N° 47, Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
- ◆ D.S. N° 40 del 2013, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Plazas de obra e Instalaciones de Faenas

- ◆ Ley N° 18.290 de 1984, Ley de Tránsito
- ◆ D.F.L. N° 725 de 1967, que aprueba el Código Sanitario.
- ◆ D.S. N° 47, Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
- ◆ D.S. N° 90 de 1996, Aprueba Reglamento de Seguridad para Almacenamiento, Refinación, Transporte y Expendio de al Público de Combustibles Líquidos derivados del Petróleo.
- ◆ D.F.L. N° 1 de 1989 del Ministerio de Salud, Determina Materias que requieren Autorización Sanitaria Expresa.
- ◆ D.F.L. N° 725 de 1967. Aprueba el Código Sanitario. Título III, de la higiene y seguridad de los lugares de trabajo.

- ◆ D.F.L N° 850 de 1998, Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 15.840 de 1964, y del D.F.L. N° 206 de 1960, Ley Orgánica del Ministerio de Obras Publicas.
- ◆ D.F.L. N° 1.122 de 1981 del Ministerio de Justicia que establece el Código de Aguas.
- ◆ D.L. N° 3.557 de 1981, Establece Normas sobre Protección de Aguas, Aire y Suelos a favor de la Agricultura y la Salud.
- ◆ Decreto Ley N° 16.744, establece normas sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- ◆ D.S. N° 55 de 1994, Establece las Normas de Emisión para Vehículos Motorizados Pesados.
- ◆ D.S. N° 59 de 1995, Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable PM10.
- ◆ D.S. N° 75 de 1987, Establece Condiciones para el Transporte de Cargas.
- ◆ D.S. N° 144 de 1961, Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes de Cualquier Naturaleza.
- ◆ D.S. N° 38 de 2011, Reglamento sobre Niveles Máximos Permisibles de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas.
- ◆ D.S. N° 288 de 1969, Reglamento sobre Sistema de Tratamiento Primario de Aguas Servidas mediante Estanques Sépticos Prefabricados.
- ◆ D.S. N° 4.740 de 1947, Reglamento sobre Normas Sanitarias Mínimas Municipales.
- ◆ D.S. N° 594 de 2001, que aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- ◆ NCh. 409 de 1984, Establece requisitos Físicos, Químicos, Radiactivos y Bacteriológicos para el Agua Potable.
- ◆ Resolución N° 1.215 de 1978, Normas Sanitarias Mínimas destinadas a Prevenir y Controlar la Contaminación Atmosférica.

Empréstitos y Botaderos

- ◆ Ley N° 11.402, sobre Obras de Defensa y Regularización de las Riberas de los Cauces de los Ríos, Lagunas y Esteros.
- ◆ Ley N° 18.097 de 1982, sobre Concesiones Mineras.

- ◆ D.S. N° 30 de 1997 del MINSEGPRES, modificado por Decreto Supremo N° 95 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, D.O. 7 de diciembre de 2002, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, ingreso al sistema de esta actividad según lo establecido en artículo 10 letra i) que establece que ingresan al SEIA los "proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos estériles, así como la extracción industrial e áridos, turba o greda". El Reglamento en su artículo 3° letra i) fija los márgenes de extracción.

Manejo y Disposición Final de Residuos

- ◆ D.S. N° 148 (12 de Junio de 2003) Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
- ◆ Decreto 148/2004, por el que aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos
- ◆ D.S. N° 298 de 1994 y D.S. N° 75 de 1987, que Regulan el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.
- ◆ Resolución N° 5.081 de 1983, Establece Sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Sólidos Industriales.
- ◆ Resolución 18/2013 del ISP, que aprueba protocolo para la determinación de la concentración de fibras de asbesto en aire, para efectos de contaminación comunitarias y de reingreso a áreas intervenidas, en base al método de microscopía de contraste de fase (PCM).
- ◆ Resolución 29/2013 del ISP, que aprueba protocolo para la determinación de la concentración de fibras de asbesto en aire, en ambientes laborales, en base al método de microscopía de contraste de fase (PCM).
- ◆ NCh 382 of.04 y NCh 2190 Of.03, en relación a señaléticas de riesgos.
- ◆ NCh 2245/03, en relación a Hoja de Seguridad de Transporte (HDST).

6.2. ARGENTINA

General

- ◆ Ley de Mendoza 5.961/93 de Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente, modificada por la Ley 6649/99. Su Decreto Reglamentario es el Decreto 2109/94 de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por el Decreto 809/2013 (modifica el artículo 5 (Identificación y Valoración de Efectos).
- ◆ Ley General del Ambiente (LGA) N° 25.675/02 sancionada en noviembre de 2002 y promulgada por el Decreto 2413/PEN/02.

- ◆ Ley 25.688/02, sobre el Régimen de la Gestión Ambiental de Aguas, sancionada en noviembre 2002 y promulgada por el Decreto 2707/02.
- ◆ Ley N° 25.831/03, establece el Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental; sancionada en noviembre de 2003 y promulgada de hecho el 06/01/04.
- ◆ Ley N° 25.743/03 y Decreto Reglamentario N° 1.022/04: Protección Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.
- ◆ Ley N° 24.449/94 y Decreto Reglamentario N° 779/95: Nacional de Tránsito.
- ◆ Ley N° 25.335: enmiendas a la Convención relativa a los Humedales.
- ◆ Ley N° 23.918/91: Aprueba Convención sobre conservación de las especies migratorias de animales silvestres.
- ◆ Decreto 1603/1982 Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación Régimen legal aplicable en materia de patrimonio cultural
- ◆ Resolución AG N° 1604/07: actualización Manual de Evaluación y Gestión de Obras Viales: MEGA II / 2007.
- ◆ Ley N° 8.999 de la Provincia de Mendoza. Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (PPOT)
- ◆ Ley N° 8.195 de la Provincia de Mendoza. Ordenamiento de los Bosques Nativos.

Plazas de obra e Instalaciones de Faenas

- ◆ Ley 322 Mendoza. Administración general de aguas superficiales. Sancionada el 9 de Enero de 1905. Modificada por Ley 863, Ley 2503. Decreto N° 2021 de 28 de abril de 1958.
- ◆ Ley 430 Mendoza. Concesiones para el aprovechamiento de aguas públicas. 24 de Enero de 1908.
- ◆ Ley 6044/1993. Mendoza. Reordenamiento del sector sanitario y creación del Ente Provincial del Agua y de Saneamiento. Reglamenta la operación del servicio de abastecimiento humano, y la recolección, tratamiento y disposición de efluentes cloacales.
- ◆ Ley N° 24.557/95, Decreto Reglamentario N° 911/96: Higiene y Seguridad en el Trabajo y Decreto 170/1996: Reglamentación sobre de Riesgos del Trabajo. Obligaciones de los actores sociales en materia de Prevención
- ◆ Ley 26.773/92, Régimen de ordenamiento de la reparación de los daños derivados de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

- ◆ Resolución 953/2010 SRT: Criterios de seguridad respecto de las tareas ejecutadas en espacios confinados.
- ◆ Resolución 35.550/2011 SSN: Seguro de responsabilidad civil por accidentes del trabajo y enfermedades laborales complementario a riesgos amparados Ley N° 24.557.
- ◆ Resolución 84/2012 SRT: Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente Laboral.
- ◆ Resolución 85/2012 SRT: Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral. (B.O. 30/01/2012).
- ◆ Resolución 861/15 SRT: Protocolo para Medición de Contaminantes Químicos en el Aire de un Ambiente de Trabajo.
- ◆ Resolución 886/15 SRT: Protocolo de Ergonomía.
- ◆ Decreto 911/1996: Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción, reglamentado por la Resolución 231/1996 SRT.
- ◆ Resolución 51/1997 SRT: Establece que los empleadores de la construcción deberán comunicar la fecha de inicio de todo tipo de obra y confeccionar el Programa de Seguridad para cada obra que inicien según las características.
- ◆ Resolución 550/2011 SRT: Establece un mecanismo de intervención más eficiente para las etapas de demolición de edificaciones existentes, excavación para subsuelos y ejecución de submuraciones, con el fin de mejorar las medidas de seguridad preventivas, correctivas y de control en las obras en construcción.
- ◆ Resolución 503/2014 SRT: Establece que cuando se ejecuten trabajos de movimiento de suelos, excavaciones manuales o mecánicas a cielo abierto superiores a 1,20 m de profundidad, para la ejecución de zanjas y pozos y todo otro tipo de excavación no incluida en la Res. SRT 550/2011, el Empleador debe adoptar determinadas medidas de prevención.
- ◆ Resolución 900/15 SRT: Protocolo para la Medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el Ambiente Laboral.
- ◆ Decreto N° 674/1989 de la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Humano, Reglamento Ley 13.577, pago de cuota de resarcimiento por parte de aquéllos que vuelcan efluentes industriales -vertidos residuales o barros-, en forma continua o discontinua a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua de jurisdicción de la SRNyDS.
- ◆ Ley 22.428 Decr.Regl.681/81 Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca Ley sobre fomento de la conservación y recuperación de los suelos.

Empréstitos y Botaderos

- ◆ Ley 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera, sancionada en 1995. Complementa el Código de Minería para añadir la evaluación de impacto ambiental de la actividad. Según esta Ley, todas las actividades mineras, a lo largo de sus etapas (prospección, explotación y explotación), deben presentar un Informe de Impacto Ambiental antes de su realización.
- ◆ Ley de Aguas Subterráneas de Mendoza, N° 4035 y su Reglamentación, Decreto 1839/1974.

Manejo y Disposición Final de Residuos

- ◆ Ley Nacional N° 24.051 y su decreto reglamentario N° 831/PEN/93 regulan la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Ley Provincial 5.917/92 de adhesión de Mendoza a la Ley Nacional.
- ◆ Ley 5.917/92 de la Provincia de Mendoza de adhesión a la Ley Nacional 24.051.
- ◆ Ley 25.916/03, de Gestión de Residuos Domiciliarios.
- ◆ Ley 25.670/02, sancionada en octubre de 2002, promulgada por Decreto 2328/PEN/02 y reglamentada por el Decreto N° 853/07, sobre Gestión y Eliminación de los PCBs.
- ◆ Ley N° 25.612/02, de Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios, sancionada en julio de 2002 y promulgada por Decreto 1343/02.
- ◆ Decreto N° 674/89: Vertidos residuales de establecimientos industriales.
- ◆ Ley 19.587/72, Decreto 351/79 y Resolución N° 577/91 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, referido al uso, manipuleo y disposición final del Amianto y sus desechos.
- ◆ Resolución 97/2001. Reglamento para el manejo sustentable de Barros generados en Plantas de Tratamiento de Efluentes Líquidos.
- ◆ Resolución 369/1991 MTSS: Normas para Uso, Manipuleo y Disposición Segura de Difenilos Policlorados y sus Desechos.

7. CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA

Con el fin de minimizar el impacto ocasionado por las instalaciones auxiliares de obra, los accesos a la misma y las zonas de botadero y de empréstito necesarias, se ha realizado una cartografía estableciendo zonas admisibles y zonas restringidas a la ubicación de estas instalaciones, tanto temporales como permanentes. Esta cartografía se incluye en el Informe Ambiental del Proyecto.

Se han considerado zonas restringidas las siguientes áreas:

- ◆ Por su calidad paisajística y ecológica:
 - ◆ Roquedos y cumbres
 - ◆ Laderas y rodados
 - ◆ Vegas: ríos, esteros y afloramientos de agua.
- ◆ Por su uso de suelo, incompatible con otras instalaciones:
 - ◆ Áreas urbanizadas. Se hace una excepción: en el lado chileno podrán ser utilizadas como zonas auxiliares la áreas explanadas y urbanizadas situadas entre las carreteras de entrada a Túnel Cristo Redentor, y Túnel Caracoles.
 - ◆ Carreteras y caminos.
 - ◆ Taludes de carreteras.
 - ◆ Zonas de montículos de defensa ante avalanchas.

Las únicas áreas admisibles para la ubicación de zonas auxiliares son por tanto las zonas ya degradadas por su uso como empréstito o botadero que no hayan sido ya restaurados, o por el paso de maquinaria. Estas zonas presentan un suelo compactado o ya deteriorado, sin vegetación o con escasa vegetación, y por ello los impactos de su ocupación serán menores que en terreno natural.

Fuera de estas zonas sólo podrían permitirse aquellos tipos de utilización de carácter estrictamente puntual y momentáneo que resultaran de inexcusable realización para el desarrollo de las obras, lo que deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra o Inspección, y autorizado por el mismo. En cualquier caso, su utilización quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Una excepción a esta medida lo constituyen las **tomas para la provisión de agua a la obra**, que necesariamente deben situarse en ríos o esteros aguas arriba de la zona de obra. A lo largo de este documento se establecen las medidas de mitigación de la instalación de las tomas de agua y su conducción hasta la obra.

El Contratista debe instruir al personal de la obra acerca de la fragilidad del medio, haciendo hincapié que está estrictamente prohibido cortar la vegetación, realizar fogatas, cazar, arrojar desperdicios a los cauces existentes, como así mismo de contaminar los tranques existentes a lo largo del camino. También que está prohibido transitar, extraer piezas, excavar, rayar o alterar de cualquier manera los sitios arqueológicos descubiertos en el entorno del proyecto, así como también en el Túnel Caracoles.

8. CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA

Previo al inicio de las obras, el lugar de emplazamiento del proyecto, su área de influencia directa e indirecta, y los sectores seleccionados para las actividades de obra, deberán ser inspeccionadas por el encargado ambiental de obra, un profesional titulado en áreas relacionadas con el Medio Ambiente, con experiencia demostrada en el seguimiento ambiental de obras, que elaborará un informe de certificación del área del proyecto. En el caso de encontrarse especies con problemas de conservación el Contratista propondrá a la Dirección de obra o Inspección Fiscal las medidas de mitigación que sean necesarias para la preservación de estos individuos. Si los ejemplares se ubicasen en zonas de ocupación temporal o permanente, o en sus inmediaciones, se evitará su ocupación y se protegerán mediante vallado durante las obras. Si las áreas son imprescindibles para el desarrollo de los trabajos, se emprenderán las medidas de rescate para su reubicación.

Todos los planes de manejo deberán venir visados y con el informe favorable del profesional especialista en medio ambiente solicitado.

9. MEDIDAS GENERALES EN TODAS LAS ZONAS DE OBRA

Se deberán cumplir las siguientes medidas de prevención de impactos ambientales en todas las zonas ocupadas por alguna acción que se desarrolle para llevar a cabo una acción del Proyecto, incluyendo plazas obras y entorno de los portales del túnel, empréstitos y botaderos, y cualquier otra instalación.

9.1. FORMACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA

Todo el personal de obra debe conocer cuáles son las medidas mínimas de protección ambiental. Al menos: la ubicación de los puntos de vertido de residuos y los diferentes tipos de residuos, las precauciones con las sustancias peligrosas y las medidas a tomar en caso de derrames accidentales y las medidas en caso de situaciones de emergencia.

Para ello se realizará una campaña de formación al inicio de la obra a la que deberá asistir la totalidad del personal.

9.2. PREVENCIÓN DE LA AFECCIÓN A ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS

Durante las excavaciones, explanaciones, o cualquier momento de la obra en la que se realicen retiradas del suelo y los materiales subyacentes, cabe la posibilidad de producir la destrucción de elementos arqueológicos o paleontológicos no conocidos.

Para evitarlo, las obras mencionadas, y especialmente la explanación de las zonas de ocupación temporal del parque de obra y el resto de instalaciones provisionales, la apertura de empréstitos y la excavación del Túnel y las galerías de emergencia, se realizarán bajo la supervisión de un equipo formado por al menos un arqueólogo y un paleontólogo con experiencia en el seguimiento de obras.

Con anterioridad al inicio de las obras y en coordinación con la autoridad administrativa de protección del patrimonio de cada país, el Contratista presentará sendos programas de actuación arqueológica y actuación paleontológica, redactados por un arqueólogo y un paleontólogo respectivamente, que sean compatibles con el plan de obra.

El programa arqueológico deberá considerar la inspección de todas las zonas en las que se estén realizando excavaciones a cielo abierto, por debajo de la cota natural de los terrenos. Se incluirán las zonas en las que se realicen explanaciones, es decir, remoción de las capas superficiales del terreno para dejar una superficie plana. Estas zonas serán principalmente las excavaciones en trinchera de los falsos túneles, las áreas de las plazas de obra, parques de maquinaria y los empréstitos, pero también cualquier remoción del terreno necesaria en la obra y que no esté incluida en la planificación inicial. El programa contendrá las iniciativas a adoptar en el caso de afloramiento de algún hallazgo, incluyendo la comunicación del mismo a las autoridades de protección patrimonial. El experto arqueólogo deberá realizar un informe de cada unidad de obra (empréstito, falso túnel, zona de obras) una vez que se finalicen los trabajos de excavación o remoción de tierras, dando cuenta de los resultados obtenidos y, en su caso, de las comunicaciones mantenidas con la autoridad de protección patrimonial.

El programa paleontológico deberá considerar la inspección inicial del Túnel Caracoles después de la retirada de los recubrimientos y antes del comienzo de las excavaciones y el análisis visual de muestras de material excavado en el túnel, de forma periódica, en aquellos tramos donde haya alguna probabilidad de encontrar restos paleontológicos, así como un plan de actuación en caso de hallazgo de restos. Los trabajos de paleontología se realizarán con la siguiente secuencia:

- ◆ Trabajo de escritorio, analizando la información geológica existente.
- ◆ Inspección inicial del Túnel y elaboración de informe de inspección.
- ◆ Tramificación del Túnel, en tramos de probabilidad de aparición de restos paleontológicos. A partir de esta tramificación, se propondrá las frecuencias de tomas de muestras, y las cantidades de material a muestrear en cada uno de los tramos, así como los análisis que deben ser realizados.
- ◆ De forma mensual, se elaborará un informe con el número de muestras realizadas, las cantidades de material analizado, los resultados obtenidos y en su caso, las comunicaciones con la autoridad de protección patrimonial.
- ◆ Los posibles hallazgos se informarán de inmediato a la autoridad de protección patrimonial, siguiéndose las indicaciones que ésta proporcione al respecto.

Los expertos arqueólogo y paleontólogo supervisarán las actuaciones en caso de hallazgo, cumpliendo las órdenes de las autoridades, y en coordinación con la Dirección de la obra. Los trabajos de inspección y en su caso, documentación y estudio de restos y recuperación de los mismos, se efectuarán con todas las garantías desde el punto de vista científico. En el caso de que el hallazgo se produzca en un empréstito, se dejará un margen de seguridad adecuado, o, a criterio de los expertos y de acuerdo con la Dirección de Obra, y dado que se han localizado varias zonas alternativas de posibles empréstitos, se parará totalmente la excavación en esta zona.

Los trabajos de seguimiento arqueológico y paleontológicos se realizarán con la mayor rapidez, de forma que sean compatibles con el Plan de Obra. También se coordinará con el responsable del Seguimiento Ambiental de la Obra, al que se mantendrá informado de todas las actuaciones, entregándole copia de los informes elaborados.

9.3. MONITOREO SUPERFICIAL EN LAS PROXIMIDADES DE GLACIARES PARA CONTROL DE VIBRACIONES PRODUCIDAS POR VOLADURAS

No se esperan movimientos apreciables en la superficie como consecuencia de las voladuras, y por tanto, no se esperan efectos negativos en las formaciones glaciares.

No obstante, y teniendo en cuenta la protección legal que ambos países prestan a los glaciares, por su interés paisajístico y ecológico y como reservorio de agua, se propone como medida de prevención el seguimiento de los movimientos en superficie originados por las voladuras en las proximidades de los tres glaciares más próximos a los túneles, que se ubican en la parte chilena.

Con suficiente antelación al inicio de las voladuras en el Túnel Caracoles el contratista propondrá un plan de monitoreo mediante registro sismográfico en superficie que permita garantizar la ausencia de afecciones en los glaciares ubicados en el sector chileno. Dicho plan deberá ser aprobado por la Inspección Fiscal, y ser plenamente operativo en el momento de inicio de la excavación mediante el sistema de perforación y voladura

El registro sismográfico se tomará en superficie, en puntos próximos a los glaciares, durante la excavación con voladuras en el interior de los túneles. Se establecerán unos umbrales de actuación y se informará regularmente a la Dirección de Obra de los resultados obtenidos. Los informes correspondientes se unirán a la documentación del seguimiento ambiental de la obra.

9.4. VALLADO DE LAS ZONAS DE ACTIVIDAD

Todas las zonas con actividad de obra se vallarán mediante vallado opaco con un doble fin: limitar los movimientos del personal y la maquinaria restringiéndolo a las zonas aprobadas y así minimizar la afección a las superficies adyacentes, y mantener una imagen adecuada hacia la población cercana y los usuarios del Paso Fronterizo.

9.5. DELIMITACIÓN VISIBLE EN ZONAS QUE NO PUEDAN SER VALLADAS

Las zonas como empréstitos o botaderos que no puedan ser valladas, se delimitarán para evitar la explotación o vertido en zonas limítrofes. La delimitación se efectuará mediante colocación de barras metálicas de unos 1,50 m de altura cada 8 m y de malla de cerramiento de plástico entre ellos. La estructura de delimitación provisional será claramente visible, consistente y de difícil desplazamiento.

La circulación de personal y de maquinaria se restringirá a la zona acotada y no se permitirá en las zonas exteriores a ella. Será preciso, en particular, un control de la actividad de la maquinaria, restringiendo ésta a la franja de actuación establecida, de manera que se evite que las alteraciones se produzcan más allá de la zona comprendida por la obra.

Los elementos de la delimitación provisional serán retirados una vez situado el cerramiento definitivo de la zona, y en todo caso, al final de la obra no deberán quedar rastros de la cinta o las barras metálicas.

9.6. ACCESOS

Dada la amplia red de caminos existentes, en principio no será necesaria la utilización de accesos temporales de obra. Por lo tanto, no podrán abrirse nuevos viales de acceso y se utilizarán únicamente como accesos y rutas de movimiento de las obras, los viales y caminos preexistentes. Si por cualquier motivo se requiere el acceso a zonas sin camino, se deberá justificar la no afección a sus recursos naturales y se implementarán medidas de mitigación necesarias.

La salida de vehículos desde zonas de obra, empréstitos o botaderos que estén embarradas, hacia las carreteras públicas precisará la limpieza de sus ruedas con el fin de no llenar de lodo las vías públicas. En caso necesario, se implementará un sistema a la salida de estas zonas, con sistemas de remoción y limpieza del barro de las ruedas, bien de forma mecánica, mediante rejillas en el suelo, o limpieza mediante agua.

Los caminos preexistentes deteriorados por la circulación de vehículos de las obras durante la fase de obra, deberán ser restaurados por cuenta del contratista a sus condiciones originales.

9.7. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

◆ Humectación de superficies pulverulentas

Con el fin de prevenir y minimizar el efecto del polvo sobre la vegetación y las propiedades cercanas y no dificultar el tránsito por la carretera, se mantendrán húmedas las superficies susceptibles de producir emisiones de polvo.

Para ello se realizarán riegos periódicos de caminos de paso de maquinaria, acopios, y en general en aquellas zonas en las que tengan lugar movimientos de maquinaria y vehículos o de tierras, incluyendo todos los caminos de acceso a obra.

Se realizará con la frecuencia necesaria, dependiendo de las características del suelo y de las condiciones climatológicas y de humedad del suelo, durante las operaciones que impliquen la excavación y carga de materiales y el transporte de los mismos, así como el movimiento de maquinaria y vehículos de transporte sobre viales de tierra.

Si es necesario, y con el fin de ahorrar agua, se emplearán aditivos humectantes y apelmazantes.

Se trata en definitiva de mantener el sustrato en las condiciones de humedad requeridas para evitar la formación de polvo cuando se produzcan las operaciones de obra que la puedan ocasionar.

◆ Transporte de materiales pulverulentos

Los materiales susceptibles de emitir polvo a la atmósfera se transportarán y acopiarán tapados. Las posibles tolvas de material pulverulento incluirán mangas o sistemas de contención de materiales durante el llenado de camiones.

◆ Barreras temporales de filtrado de polvo

Si a lo largo de la obra existen momentos de excesiva producción de polvo, a pesar de las medidas mencionadas anteriormente, se instalarán barreras temporales de filtrado del polvo (mallas tipo Raschel) en zonas puntuales.

Riego de zonas vegetales cubiertas de polvo

Si en las inspecciones se comprueba que la vegetación adyacente a una zona de producción de polvo se ha contaminado con éste, se realizará un riego con agua de toda la vegetación contaminada. El riego se realizará con precaución de forma que no se dañen los ejemplares.

9.8. PREVENCIÓN DE AUMENTO DE NIVELES SONOROS

El ruido esperable durante la ejecución de las obras analizadas tiene como fuentes fundamentales, las siguientes:

- ◆ La voladura de materiales rocosos y retirada de materiales arrancados.
- ◆ La maquinaria de movimiento de tierras, carga y transporte de materiales sobrantes de excavación, maquinaria de acomodo, extensión y compactación de tierras, niveladoras y traillas, excavadoras, dumpers, etc.
- ◆ El movimiento de vehículos auxiliares de obra, como automóviles, vehículos de transporte de personal, maquinaria auxiliar de control de obra, etc.
- ◆ La actividad de instalaciones auxiliares de obra como plantas de machaqueo y clasificación de áridos, parques de maquinaria, talleres, etc.

Elección y mantenimiento de la maquinaria

Para prevenir posibles afecciones, se proponen las siguientes medidas:

- ◆ La maquinaria de obra estará homologada según la normativa vigente que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos y en el paso por revisión técnica en los plazos reglamentarios.
- ◆ Se realizarán las revisiones y labores de mantenimiento en la maquinaria de obra para asegurar una emisión de ruido dentro de los niveles aceptables.
- ◆ Se utilizará preferentemente maquinaria con especificaciones de bajos niveles de ruido en funcionamiento en los regímenes normales de obra (a partir de los datos aportados por los fabricantes) e insonorizada, en lo posible, según normativa específica.

Apantallamiento móvil perimetral

Si se comprueba que es necesario, se instalarán dispositivos de protección en el interior del túnel durante las labores de excavación mediante explosivos. Este apantallamiento se colocará en las cercanías del frente de extracción de áridos.

Apantallamiento en elementos ruidoso de los obradores

Si se comprueba que es necesario, se instalarán dispositivos de protección sonora en los elementos más ruidosos de las plantas auxiliares de obra. Los citados dispositivos procurarán protección a la transmisión del ruido situándose alrededor de las tolvas de descarga, la maquinaria de trituración de áridos, las unidades dosificadoras y amasadoras, etc.

Restricción de actividades de obra por motivo de ruido

Se limitará la velocidad máxima de los vehículos y de la maquinaria utilizados.

9.9. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LAS ZONAS DE OBRA

Todas las zonas se mantendrán limpias y ordenadas, tanto en su interior como en su exterior. Para ello se establecerán claramente la división de trabajos en el interior de las zonas, señalando las vías de tránsito, las zonas de almacenaje de residuos, etc.

Todas las medidas de vallado, delimitación provisional, almacén de residuos peligrosos, etc., precisan de labores de mantenimiento a lo largo de la obra. Deberá establecerse una inspección periódica que compruebe su estado.

9.10. SEÑALIZACIÓN

Con el fin de mantener informado al público en general y a los usuarios del Paso Internacional en particular, se ubicarán carteles a la entrada de las plazas de obras con el nombre del Proyecto y otros datos de interés.

Se mantendrán señalados adecuadamente las áreas de obras, restricción del paso a personal autorizado, desvíos provisionales, tramos de velocidad restringida.

9.11. MANTENIMIENTO DE SERVICIOS Y PASOS

La obra debe ser compatible con el uso del Paso Internacional.

Se establecerán Planes de Manejo para las situaciones de desvíos y cortes de tránsito.

Se cuidará de que la obra no interrumpa accesos a otros caminos.

9.12. INDEPENDENCIA DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA

La Empresa Contratista, deberá tomar los recaudos necesarios a fin de contar con una fuente propia de suministro de energía eléctrica durante la etapa de construcción, sin que ello afecte las fuentes de energía eléctrica disponibles para uso de la población local.

9.13. AFECCIÓN AL SERVICIO DE TELECOMUNICACIÓN LOCAL

La Empresa Contratista evitará afectar el servicio de telecomunicaciones existente en el sitio, introduciendo mejoras que optimicen su calidad.

10. MEDIDAS EN LAS PLAZAS DE OBRA

Antes del comienzo de la obra, el Contratista establecerá un Plan de Manejo de Obradores, que incluirá la gestión de los residuos de obra y el seguimiento arqueológico en caso de excavaciones o retirada de suelos.

10.1. ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA

Las plazas de obra tendrán su propia fuente de energía, con el fin de no tener que conectarse a la red eléctrica de las áreas pobladas de la zona. De esta forma se evitan posibles problemas de desabastecimiento de energía eléctrica de la población.

El abastecimiento de energía eléctrica para la iluminación, sistemas informáticos, y otras necesidades, provendrán de generadores de energía instalados de forma temporal en la propia zona de la obra, con un sistema adecuado de red eléctrica interna. Los generadores podrán ser de paneles fotovoltaicos durante la época de verano, pero en cualquier caso, se necesitarán generadores alimentados con petróleo (diesel, gasolina o gas natural).

Los generadores se dimensionarán adecuadamente, y contarán con apagado y encendido automático de forma que sólo funcionen si se está consumiendo energía eléctrica. Los generadores se ubicarán en el interior de una estructura que cuente con una adecuada insonorización.

10.2. INSTALACIÓN DE UNA ZONA IMPERMEABILIZADA

Las instalaciones de obra que presenten riesgo de derrames de líquidos contaminantes se deberán ubicar sobre un terreno impermeabilizado, con el fin de evitar que los derrames accidentales pases a ser absorbidos por el suelo.

Algunas de las instalaciones con peligro de derrames son las zonas de acopio de materiales con sustancias peligrosas, la zona de estacionamiento de maquinaria o parque de maquinaria, los puntos de suministro de combustibles, los talleres y el almacén de RILES.

En el caso en que las instalaciones de obra se ubiquen sobre suelo natural, antes del establecimiento de instalaciones se construirá una base impermeable, que puede ser una losa de hormigón, o situando geotextiles adecuados sobre suelo compactado.

Una vez finalizadas las obras, se procederá al desmantelamiento de estas superficies, retirando los elementos extraños, y procediendo a la restauración morfológica de la zona afectada.

10.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

Todos los residuos generados por la obra, con la excepción de las tierras limpias de la excavación, serán llevados a botaderos controlados y autorizados en el exterior de la zona de estudio. En el ámbito de las obras no podrán establecerse botaderos de ningún tipo de carácter permanente. Cualquier acumulación de residuos se deberá retirar al finalizar las obras.

En las plazas de obras se habilitarán espacios para el almacenaje adecuado de los residuos generados por la obra. Los residuos se separarán en origen con el fin de facilitar en lo posible el reciclaje de los mismos. Para ello se dispondrá de todos los contenedores adecuados, con una señalización sencilla que indique a qué tipo de residuo corresponde cada uno de los contenedores. Se separarán al menos metales, madera, papel y cartón y plásticos.

Los residuos peligrosos serán separados en origen, almacenados siguiendo la normativa para el almacén temporal de residuos peligrosos, y gestionados directamente por un gestor autorizado.

Los residuos peligrosos se dispondrán en un alojamiento especial, protegido de las condiciones meteorológicas, con el suelo impermeabilizado. Los residuos peligrosos líquidos se dispondrán en barriles sobre cubetos de recogida de vertidos en caso de accidente.

En ningún caso se realizarán vertidos directos al terreno.

Los residuos asimilables a urbanos deberán ser trasladados al botadero o planta de reciclaje más próxima, para lo cual se deberán pedir los necesarios permisos municipales o de la comunidad autónoma.

A lo largo de todas las fases de la obra se llevará el archivo documental de la gestión de los diferentes tipos de residuo: contratos con gestores autorizados, y los resguardos y facturas correspondientes a cada uno de los servicios realizados durante la obra, en los que se haga constar al menos la fecha de retirada del residuo, la naturaleza del mismo, su peso o volumen, y la gestión final que se prevé.

10.4. RETIRADA DE RESIDUOS DE FIBROCEMENTO CON ASBESTOS

Al inicio de las obras, durante la etapa de desmontaje del revestimiento del túnel, será preciso retirar las placas de fibrocemento empleado para impermeabilizar el túnel en 533 m de longitud. Se estima que debe retirarse un total de 7.462 m² de placas de fibrocemento, unas 90 toneladas, que ocupan un volumen aproximado de 70 m³.

Debido a que se trata de asbestos en estado friable (material en mal estado de conservación, que se rompe fácilmente liberando fibras de asbesto al ambiente), su retirada es una actividad peligrosa, y se debe realizar con un equipo especial de seguridad. Su retirada, almacén temporal, transporte y disposición final precisan de autorización administrativa previa, y solo puede ser realizada por agentes autorizados, normalmente empresas especializadas en la retirada, manejo y transporte de este tipo de residuos, que cuentan con trabajadores capacitados y equipaciones adecuadas.

Las acciones que deben llevarse a cabo son las siguientes:

- ◆ Solicitud de autorización para la realización del trabajo.
- ◆ Una vez resuelta la autorización, se realizará una inspección para documentar la cantidad de placas a retirar y las formas de sujeción a las paredes del túnel y señalizar las zonas.
- ◆ En el lugar sólo podrán encontrarse los trabajadores que realizarán dichas faenas, que serán especialistas capacitados.
- ◆ Se deberán utilizar Elementos de Protección Personal (EPP): Protección respiratoria como máscara de medio rostro con filtro P100 o tipo P3 u otra de igual o mejor calidad; ropa de trabajo que cubra completamente el cuerpo, como buzo desechable con capucha y cubre calzado; zapatos de seguridad; guantes de seguridad; lentes o gafas de seguridad; casco de seguridad. Los EPP estarán certificados para trabajos en altura o bajo tierra.
- ◆ Humectar materiales de asbesto-cemento previo a su retiro con solución jabonosa o solución acuosa de líquido encapsulante como disolución de agua y látex vinílico al 20%, utilizando equipo que permita aplicación de agua a baja presión (ejemplo: bomba manual de espalda) para evitar desprendimiento de fibra.
- ◆ Para mover materiales de asbesto-cemento, ya sea para izarlos o bajarlos, se deben utilizar cuerdas, eslingas u otros equipos de amarre o maquinaria, de manera de evitar su rompimiento, especialmente no se deben tirar ni dejar caer a distinto nivel. No se deben utilizar máquinas de alta velocidad ya que estas acciones generan liberación de fibra.

- ◆ Las planchas no se deben: aserrar, lijar, cortar, golpear o taladrar.
- ◆ Una vez retirados los materiales de asbesto-cemento, deben ser envueltos en plástico de al menos 80µm de espesor, u otro tipo de envoltorio o encapsulado, pero de igual o mejor calidad, y ser etiquetados: En todo caso, las bolsas u otros sistemas utilizados deben ser suficientemente resistentes de manera de permitir el transporte y disposición final de estos residuos sin su rompimiento.
- ◆ Tras ser retirados los materiales, las estructuras donde se encontraban afianzadas deben ser cuidadosamente limpiadas con paños húmedos o aspiradoras con aspiradoras con filtros HEPA de manera de que no quede fibra de asbesto. Tanto los paños como los filtros HEPA deben ser eliminados como residuos en bolsas etiquetadas de igual forma que el resto de los residuos de materiales con asbesto.
- ◆ Respecto de la zona utilizada para el almacenamiento temporal de las planchas de asbesto cemento estas deberán ser señalizadas para evitar que personas ajenas transiten por el lugar.
- ◆ Todos los elementos de protección personal “desechables” deberán ser eliminados junto con el resto de residuos generados
- ◆ Los residuos generados deben ser transportados por empresas autorizadas para transportar residuos.
- ◆ Para la disposición final de residuos, se debe solicitar Autorización.
- ◆ Los residuos de asbesto-cemento no se deben disponer como material inerte de relleno en la recuperación de pozos de áridos.

10.5. MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA

Durante todas las fases de la obra las operaciones de mayor riesgo contaminante, que son en general las de mantenimiento de maquinaria, se llevarán a cabo en instalaciones apropiadas, acondicionadas para este fin.

Las instalaciones estarán dotadas de una plataforma completamente impermeabilizada, con los fosos, drenajes y arquetas necesarios para la recogida de vertidos accidentales. Las aguas residuales procedentes de ellas se someterán a sistemas para desbaste y decantación de sólidos y sólo podrán ser vertidas a los cauces de agua si no igualan o sobrepasan los valores establecidos por la legislación vigente en materia de vertidos, previa autorización por la Confederación Hidrográfica del Júcar. El seguimiento de la calidad de estas aguas se efectuará a través del Programa de Vigilancia Ambiental.

Se respetarán estrictamente los plazos de revisión de motores y maquinaria, y el repostaje y los cambios de aceite se efectuarán únicamente en las instalaciones previstas para este fin.

De la misma forma, el lavado de la maquinaria se realizará exclusivamente en los lugares destinados al efecto, dotados de suelo impermeabilizado y de sistema de recogida de las aguas utilizadas.

10.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LOS SUELOS Y LAS AGUAS

En el recinto en el que se ubicarán las instalaciones de la obra, pueden producirse vertidos líquidos que deben controlarse para evitar contaminaciones. Los vertidos que pueden producirse tienen diversos orígenes: arrastres por aguas pluviales, aguas sanitarias de las instalaciones de obra, aguas procedentes de la limpieza de los elementos del hormigonado y de su fabricación (amasadora, cubas de transporte de hormigón, canaletas de vertido, etc.). Este tipo de agua, con partículas de cemento en suspensión, tiene un pH muy alto que será necesario corregir antes de su vertido a cauces. vertidos accidentales de residuos peligrosos procedentes de las labores de mantenimiento de la maquinaria (aceites, grasas, combustibles, etc.) y agua contaminada procedente de las bocas del túnel.

Para evitar el deterioro de la calidad de las aguas por el riesgo de vertido de sustancias potencialmente contaminantes se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención:

Los vertidos accidentales de aceites, combustibles u otras sustancias serán recogidos de forma inmediata y almacenados en depósitos, bidones o cualquier otro sistema apropiado, para su gestión como residuo peligroso. Para la recogida de derrames se preverá la existencia en obra de trapos o tierras absorbentes de tipo sepiolita, que se emplearán de forma inmediata para prevenir la extensión de la contaminación. En caso de derrames sobre tierra, se almacenará como residuo toda la tierra que contenga el contaminante.

Se habilitará una superficie impermeabilizada y aislada del resto de las superficies para el lavado de cubetas con hormigón, que permita la recogida de los residuos del lavado. La limpieza de la canaleta para el vertido de hormigón se realizará de forma manual, sin empleo de agua. El lavado de las cubas de hormigón solo se realizará dentro de la zona impermeabilizada con solera de hormigón.

Los servicios higiénicos del personal almacenarán los residuos en compartimentos estancos, de forma que un gestor de residuos autorizado pueda recoger las aguas fecales periódicamente para su gestión. Para ello pueden emplearse depuradoras móviles o baños-compost.

Las aguas de salida del túnel se conducirán a una balsa de decantación de sólidos a la que el agua de escorrentía llegará tras atravesar una arqueta separadora de grasas. Periódicamente se limpiará la arqueta desengrasante de forma manual, almacenando los residuos generados como residuos peligrosos. También de forma periódica se recogerá el agua del decantador de sólidos, mediante camión cisterna y, a menos que se determine que contiene sustancias peligrosas, se reutilizará para la humectación de instalaciones y caminos de acceso. Los sólidos depositados en el fondo de la balsa; de naturaleza inorgánica e inertes, se trasladarán periódicamente en la zona de acopio de materiales inertes.

10.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

La Estación de Caracoles (lado chileno) será protegida durante la obra mediante un vallado similar al colocado en el perímetro de los obradores, con el fin de protegerlo durante la obra, sobre todo del paso de la maquinaria pesada.

Se respetará a lo largo de la obra el acceso al inicio del tramo del Camino del Inca (lado chileno) de forma que se mantenga abierto. Si en algún momento esto no fuera posible, se debería crear un acceso secundario de forma temporal.

10.8. SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES

La Contratista evitará afectar el servicio de telecomunicaciones existente en el sitio, introduciendo mejoras que optimicen su calidad.

11. MEDIDAS EN EMPRÉSTITOS Y BOTADEROS

El Contratista establecerá Planes de Manejo de Empréstitos y Botaderos que establezca como van a ser utilizados a lo largo de la obra, así como las medidas de recomposición paisajística, las actividades de seguimiento, el control de generación de drenaje ácido de roca, el adecuado drenaje de aguas y el Plan de cierre.

Estos Planes de Manejo deberán ser aprobados por la autoridad ambiental de los respectivos países.

La utilización de los empréstitos y botaderos en obra debe tener en cuenta lo siguiente:

- ◆ Las zonas seleccionadas como botadero son también empréstitos que pueden ser utilizados durante la obra. Las zonas que se empleen tanto como empréstitos como botaderos precisarán un plan de explotación ajustado, porque el orden de utilización es el contrario de lo que sería deseable para su restauración: en la obra primero se precise el botadero, y después, el empréstito.
- ◆ El Proyecto se desarrolla en dos Fases, ambas precisando empréstitos y botaderos.
- ◆ No es necesario utilizar todas las superficies descritas, puesto que hay capacidad sobrante, por lo que se podrán seleccionar las áreas desde el punto de vista técnico (cercanía a la obra y facilidad de acceso), ambiental (restauración en primer lugar de los pasivos creados en la propia obra, no afección al río o los acuíferos, y mejora paisajística), y social (menores molestias al tráfico de la zona).

Estos Planes de Manejo deberán ser aprobados por la autoridad ambiental de los respectivos países y tienen como objetivo general minimizar los impactos ambientales y sociales de su uso, tanto durante la fase de obra, como durante la fase de operación.

Los contenidos mínimos de estos Planes incluirán:

◆ Medidas anteriores al inicio de las excavaciones:

- ◆ Propuesta de utilización en obra de cada una de las zonas, indicando las cantidades de tierras sobrantes de la obra que se aportarán en cada zona y su disposición, así como las áreas en las que se aprovecharán los empréstitos y los volúmenes que se prevé retirar. El Plan de Manejo será flexible, de forma que pueda incorporar las posibles modificaciones en las cantidades de materiales a botaderos o necesarios desde empréstitos, dado que los cálculos se realizan a partir de estimaciones.
- ◆ Plan de tránsito de vehículos pesados, teniendo en cuenta que será necesario realizar frecuentes cortes en la carretera para facilitar el paso de los mismos.
- ◆ Formación específica de los operarios de carga y descarga de los materiales. Se debe asegurar mediante una formación específica, que el personal conoce las medidas de prevención de molestias a los usuarios de la carretera y las medidas preventivas de efectos ambientales negativos.
- ◆ Prospección arqueológica de los empréstitos.

◆ Medidas al inicio de la utilización de los botaderos y empréstitos:

- ◆ Adecuación de accesos
- ◆ Acotación de las superficies que se emplearán en cada Fase.
- ◆ Retirada de residuos: escombros y basuras.
- ◆ Creación de drenajes temporales.
- ◆ Retirada y acopio de la primera capa de tierras para utilizarla como cubierta final.

◆ Medidas durante la utilización de los botaderos y empréstitos:

- ◆ Prevención de emisión de polvo
- ◆ Prevención de molestias a usuarios de la carretera
- ◆ Seguimiento arqueológico de los empréstitos
- ◆ Medidas de protección de los acuíferos
- ◆ Estabilización y compactación de los materiales depositados

◆ Medidas de restauración y cierre de las zonas:

- ◆ Medidas de recomposición paisajística.
- ◆ Limpieza final, retirada del vallado y extensión del suelo previamente retirado
- ◆ Señalización

Se llevará a cabo un monitoreo de las zonas de empréstitos y vertederos, que será igualmente incluido en el Plan de Manejo, e incluirá los siguientes controles y acciones:

◆ Antes del comienzo de la obra:

- ◆ Registro fotográfico del estado inicial de las áreas y sus accesos.
- ◆ Monitoreo arqueológico/palontológico.
- ◆ Presencia de cursos de agua. Se deberán señalar sobre el terreno antes de su entrada al recinto de botadero, ya que durante los trabajos de depósito de materiales se perderá esta información.
- ◆ Control de las medidas de prevención: vallado, limpieza y retirada de residuos existentes a gestor autorizado, creación de drenaje perimetral (en caso necesario), señalización y adecuación de accesos.
- ◆ Control de la retirada y acopio de la primera capa del suelo. Se verificará que se ha situado en una zona fuera del paso de maquinaria, donde se pueda conservar adecuadamente hasta la finalización de las obras.

◆ Durante la obra:

- ◆ Registro de materiales vertidos y extraídos: cantidad (volumen o peso), tipología, procedencia. Se debe asegurar que no se vierten cementos, plásticos o metales.
- ◆ Registro fotográfico semanal de la disposición de los residuos. También de forma semanal se elaborará un plano con la ubicación de los vertidos, sobre la cartografía topográfica de cada zona.
- ◆ Registro diario del grado de humedad de los accesos de tierra y los residuos, para asegurar que los trabajos no crean problemas por presencia de polvo.
- ◆ Estado de la vegetación de las áreas limítrofes. Se verificará de forma semanal que no presenta daños o que no están cubierta de polvo.
- ◆ Resultados del seguimiento arqueológico/palontológico.

- ◆ Estado de la carretera en las cercanías de los accesos de obra. Se verificará diariamente que la carretera no tiene barro o rocas que puedan producir dificultades en el tránsito, o aumento del riesgo de accidentes.
- ◆ Al finalizar del uso de cada zona:
 - ◆ Registro fotográfico del estado final de las áreas y sus accesos.
 - ◆ Control de la retirada del vallado y el drenaje perimetral.
 - ◆ Control del acabado superficial del área, que deberá asimilarse a su entorno.
 - ◆ Control de la presencia de surcos para la continuidad del escurrimiento natural de la zona
 - ◆ Control de la presencia del cartel señalizador del área.
 - ◆ Control de la extensión del suelo retirado al inicio de los trabajos.
- ◆ En los cinco años siguientes a la obra se realizarán visitas a las todas las zonas utilizadas. Durante el primer año a partir del fin de obra los controles serán mensuales. Sino se aprecian efectos negativos de interés, el segundo año los controles se realizarán cada tres meses, y de forma semestral a partir del tercer año. Los controles se basarán en una inspección visual con toma de fotografías, salvo en el caso de que se evidencien problemas, en el que se tomarán muestras de los aspectos ambientales que se deben investigar. Se controlarán los siguientes aspectos:
 - ◆ Estado general de la superficie, consignando zonas erosionadas, grietas, hundimientos, o movimientos de tierra.
 - ◆ Cursos de agua bajo la zona de los vertidos. Se controlarán especialmente evidencias de fenómenos de drenaje ácido de roca (DAR), que por lo general se reconoce por un color pardo o rojizo de los lixiviados. En caso de duda, el especialista que está realizando el control tomará una muestra simple, pudiendo realizar in situ la medición del pH.
 - ◆ Posibles vertidos o residuos añadidos a la de forma no controlada.

11.1. PASO SOBRE EL RÍO JUNCALILLO

Si se precisa el uso de los botaderos ubicados al otro lado del río Juncalillo, se deberá instalar un paso seco sobre el río para los camiones. Este paso tendrá dimensiones adecuadas al volumen del caudal del río, tanto en anchura como en altura. Para la realización del paso se elegirá un punto de cruce que haya sido utilizado previamente, con el fin de no alterar el cauce, y para dañar lo menos posible a la vegetación de los ríos.

Este paso deberá ser desmantelado al final de las obras, y sus materiales llevados a un botadero controlado.

11.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL.

Con el fin de no dañar el patrimonio arqueológico, los Planes de Manejo deberán incluir el seguimiento arqueológico de las obras de excavación y un plan de actuación ante el hallazgo fortuito de ruinas, yacimientos o piezas de carácter histórico, arqueológico o paleontológico. Este plan debe darse a conocer especialmente a los maquinistas y resto de personal que deba trabajar en los empréstitos.

11.3. DELIMITACIÓN VISIBLE DE LAS ÁREAS DE EXTRACCIÓN Y VERTIDO.

Antes de su aprovechamiento, las zonas de empréstito y botadero se delimitarán de forma bien visible mediante la colocación de cintas o mallas plásticas, sujetas mediante barras metálicas introducidas en el suelo cad 8-10 m.

11.4. PROTECCIÓN DE LOS ACUÍFEROS

Durante la extracción de áridos en los empréstitos E-2 (lado chileno) y E-1 y E-2 (lado argentino) se debe dejar un margen de precaución al operar en los empréstitos situados junto a los ríos, sin llegar a agotar el material sobre el nivel freático.

Esto debe ser tenido en cuenta en los Planes de Manejo correspondientes.

En el caso de que se llegue por error a la capa freática, se deberá cubrir rápidamente con material procedente de otras zonas del mismo empréstito, para evitar cuanto antes la formación de una lámina de agua

11.5. DISPOSICIÓN GENERAL DE LOS MATERIALES Y RESTAURACIÓN MORFOLÓGICO-PAISAJÍSTICA

Los materiales de los botaderos se dispondrán en capas para ir elevando la superficie, cuidando de no crear taludes con demasiada pendiente y por tanto, inestables.

Igualmente, la extracción de los empréstitos se realizará de forma que no se inestabilice la zona. En ambos casos existe el riesgo de crear taludes de mayor pendiente a la admitida por el tipo de depósito, con el problema de erosión y arrastres de tierras hacia cursos de agua y carreteras, o de superar la altura de los terrenos colindantes.

Se evitará la creación de puntos de acumulación de agua sin drenaje.

Al final de su utilización se debe conseguir un acabado del relieve que realice un buen desagüe de las precipitaciones, sin procesos erosivos, y con formas acordes con las de los terrenos circundantes.

La restauración morfológico-paisajística tendrá en cuenta que algunas de estas zonas podrán utilizadas en la Fase 2 del Proyecto de Refuncionalización del Paso Internacional, cuyo proyecto deberá tener en cuenta la adecuada restauración y acabado de los botaderos y empréstitos utilizados.

11.6. COMPENSACIÓN DE TIERRAS EN LOS BOTADEROS-EMPRÉSTITOS

Las áreas que van a ser manejadas a la vez como botaderos y como empréstitos precisan de una planificación especial con el fin de que se boten al menos tantas tierras como se extraigan del empréstito.

Debido a que en obra se precisa primero del botadero para depositar los materiales de la excavación, y posteriormente del empréstito, deberá delimitarse una zona como botadero en la que se acumule todo el material que después rellenará el empréstito, en terraplén de una altura que la altura final deseada. También será relevante conocer cuáles son las mejores zonas para el empréstito, de forma que queden libres de los rellenos del botadero, al menos hasta que finalice la obra. La sucesión de los trabajos sería la siguiente:

- ◆ Señalización de la zona de botadero.
- ◆ relleno del botadero hasta gran altura.
- ◆ Extracción de las tierras de empréstito
- ◆ Extensión de los materiales acumulados en el botadero provisional por la superficie del empréstito.
- ◆ Restauración morfopaisajística del área dejando un acabado similar a los terrenos limítrofes.

11.7. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GENERACIÓN DE DAR

Aunque la caracterización hidrogeológica de las aguas procedentes del Túnel Caracoles indica que es muy poco probable la aparición de drenajes ácidos de roca (DAR), se plantean las medidas de prevención, y medidas de seguimiento y control:

- ◆ Medidas de prevención:
 - ◆ Compactación de los materiales del botadero, de forma que entre los materiales disgregados quede el menor espacio posible para el paso de agua.
 - ◆ Control de los materiales aportados al botadero. En el caso de existan materiales con cargas importantes de sulfuros, se localizarán en puntos concretos del mismo, que serán cartografiados, e identificados, junto con el tipo de materiales y su volumen, en los registros del Seguimiento Ambiental de Obra.

- ◆ El Seguimiento Ambiental de la Obra incluirá el monitoreo de los posibles lixiviados procedentes de los botaderos, consistente en:
 - ◆ Revisión visual de los botaderos y los afloramientos de agua, aguas abajo de los botaderos, al menos una vez al mes, desde el cierre definitivo del lugar tras su restauración, hasta al menos cinco años después, siempre que la zona no se encuentre cubierta de nieve. Los cauces de los posibles lixiviados ácidos toman normalmente un color pardo rojizo, aunque al inicio de los mismos, puede no ser visible.
 - ◆ En caso de detección de lixiviados, incluso aunque no presenten aspecto de lixiviados ácidos, se tomará una muestra inicial y se realizará la medición de pH de la muestra. Esta medición se puede realizar in situ, mediante pH-metros correctamente calibrados. Se llevará registro de estas mediciones.
 - ◆ En el caso de que se detecten lixiviados con pH ácido, se realizará una segunda toma de muestras, en la que se realizará un análisis completo de metales pesados. En función del resultado de esta analítica, se deberán plantearán estudios de mayor profundidad que determine:
 - el volumen de lixiviados producidos y su carga contaminante,
 - la valoración de la afección de estos lixiviados sobre los cauces cercanos, la flora y fauna del lugar, y los núcleos habitados que dependan del agua de los cauces afectados,
 - y, en caso de que se compruebe que existe afección significativa, se propongan medidas correctoras, como la impermeabilización de la superficie del botadero.

12. MEDIDAS EN TOMAS DE AGUA

12.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las tomas de agua requerirán el permiso previo de la autoridad responsable de aguas.

Para minimizar los efectos ambientales de esta acción será necesario que tanto el punto de toma como el camino de acceso a la misma sea inspeccionado previamente por un especialista ambiental, que seleccione puntos de toma y accesos sin vegetación de interés, utilizar siempre el mismo acceso a la toma, extremar las precauciones al introducir la toma en cauce con el fin de no producir turbidez o alteración del lecho, y retirar cualquier resto de tubería o cualquier otro material una vez finalizadas las obras.

En ningún caso la toma de agua deberá afectar a la disponibilidad del recurso para la población local.

12.2. MONITOREO DE CUROS DE AGUA DURANTE LAS OBRAS

El monitoreo de los cursos de agua forma parte del Seguimiento Ambiental de la Obra y por tanto será el técnico responsable del seguimiento ambiental el encargado de realizar o hacer que se realicen correctamente estos trabajos, siempre en coordinación con el Director de Obra.

Con anterioridad al inicio de las obras se inspeccionarán los cursos de agua para seleccionar las zonas de los puntos provisionales de toma, de forma que la pequeña obra afecte en la menor medida posible a la vegetación de ribera y al cauce. Antes de situar la instalación de la toma y de inicio de las obras se tomarán las primeras muestras de agua, cuyas analíticas servirán como línea base de este recurso ambiental.

Por otro lado, tal cual se indica en el apartado 4.2.4.3 Protección del Agua de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales del MEGA II 2007, el abastecimiento de agua para la obra evitará la afectación de población en el área de influencia.

Previo a la realización de la toma, el Contratista deberá realizar la presentación por escrito al órgano competente de la Provincia (Mendoza en el lado argentino).

El punto de toma de muestras para verificar la toma provisional será siempre el mismo para cada cauce muestreado, y será una zona de fácil acceso, con la menor densidad vegetal posible, y aguas abajo del punto de toma provisional.

Un segundo punto de toma de muestras se establecerá aguas abajo de la obra, en los cauces paralelos a la carretera, es decir, el río de las Cuevas, en Argentina, y el Juncalito, en Chile, de forma que se puedan monitorear posible contaminación debida a derrames.

A lo largo de la obra se tomarán las siguientes muestras:

- ◆ Chile. En total 10 muestras, distribuidas de la siguiente forma:
 - ◆ Una muestra al inicio de la obra, antes de la instalación de la toma provisional de agua, en cada uno de los dos cauces en los que se colocará la instalación.
 - ◆ Una muestra en el Juncalito, a unos 100 m aguas abajo de la entrada al Túnel, antes del inicio de las obras.
 - ◆ Una muestra a lo largo de la obra, aguas abajo de la toma provisional.
 - ◆ Dos muestras a lo largo de la obra, de forma periódica, en el río Juncalito.
 - ◆ Tres muestras al final de la obra, después de la retirada de la instalación de la toma provisional de agua, respectivamente en los cauces de la toma provisional, y en el río Juncalito..

- ◆ Argentina. En total 8 muestras, distribuidas de la siguiente forma:
 - ◆ Una muestra al inicio de la obra, antes de la instalación de la toma provisional de agua, en el cauces en el que se colocará la instalación.
 - ◆ Una muestra en el río de las Cuevas, a unos 100 m aguas abajo de la entrada al Túnel, antes del inicio de las obras.
 - ◆ Dos muestras a lo largo de la obra, aguas abajo de la toma provisional.
 - ◆ Dos muestras a lo largo de la obra, de forma periódica, en el río de Las Cuevas.
 - ◆ Dos muestras al final de la obra, después de la retirada de la instalación de la toma provisional de agua, respectivamente en el cauce de la toma provisional, y en el río de Las Cuevas.

Las analíticas incluirán al menos:

- ◆ pH.
- ◆ Salinidad.
- ◆ Sólidos en suspensión.
- ◆ Hidrocarburos totales.
- ◆ Aceites.
- ◆ DBO (carga orgánica)

Los resultados de los análisis se incluirán en los informes de seguimiento ambiental.

En el caso de que alguno de los parámetros analizados esté por encima de los niveles permitidos por la legislación, o se aleje de la línea base que se ha establecido, el responsable del seguimiento ambiental de obra deberá analizar el origen de la posible contaminación, comunicando al Director de Obra la necesidad de implementar las medidas adecuadas para eliminar la fuente de contaminación y si es necesario, remediar la contaminación causada.

12.3. MEDIDAS EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Se evitará tomar agua potable de las tomas de abastecimiento a las poblaciones de Villa Las Cuevas y Piedra del Inca, debido a que tiene un servicio pobre, y puede dar lugar a desasabastecimiento a la población general.

El agua potable para uso del personal de obra puede tener dos fuentes:

- ◆ Instalación de una pequeña planta potabilizadora en cada zona de obra, con el fin de tratar para su uso humano seguro las aguas provenientes de los ríos Juncalillo o Cuevas.

- ◆ Camiones cisterna con agua traída desde la fuente de agua potable disponible más cercana, evitando la Villa de Las Cuevas y Puente del Inca, que actualmente poseen un abastecimiento restringido.

13. CONSIDERACIONES PARA EL ABANDONO DE LAS ACTIVIDADES DE OBRAS

Una vez finalizadas las obras se procederá a la retirada de sobrantes y residuos de obra para dejar los terrenos ocupados completamente desocupados de restos de la obra.

La medida consistirá en la retirada y transporte a un botadero autorizado de residuos de construcción y demolición o de residuos asimilables a urbanos, de todos los residuos y sobrantes de obra existentes en las zonas de actuación como consecuencia de las obras; y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra: embalajes, restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, envases y restos de envases, etc. No se consideran aquí las tierras sobrantes de excavación, que habrán sido retiradas a los botaderos de tierra considerados en el Proyecto, y cuyo manejo se indica en otro lugar de las Especificaciones.

La retirada de los residuos se considera necesaria como medida para favorecer la integración ambiental del Proyecto y conseguir la solución estética favorable del conjunto propia de un buen acabado de obra.

Los excedentes de tierras limpias podrán ser empleados para conseguir que los terrenos previamente explanados recuperen formas onduladas más parecidas a las naturales de las áreas circundantes.

La medida es de aplicación a la totalidad de las zonas de obra, tanto en el ámbito de las plazas de obra como en empréstitos y botaderos, y cualquier otra zona utilizada para situar elementos auxiliares de obra.

14. MANEJO DE PASIVOS AMBIENTALES

Tal como se indica en el Inventario ambiental, los pasivos ambientales localizados en el área de estudio son antiguos empréstitos y/o botaderos, cuyo manejo se describe en los puntos 5.3 (Medidas en las Plazas de Obra) y 5.4. Medidas en empréstitos y botaderos.

De cualquier forma, la restauración morfológico-paisajística de algunas de estas zonas no podrá finalizarse hasta la Fase 2 del Proyecto de Refuncionalización del Paso Internacional, debido a que seguirán siendo utilizadas en esta segunda Fase del Proyecto.

15. MANEJO DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES

El área de desarrollo del Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor se sitúa enteramente en una zona de alta montaña, con altitud entorno a los 3.100 msnm. En esta área se presentan fundamentalmente dos tipos de riesgos naturales: Eventos de remoción en masa, ocasionados por la actividad sísmica y avalanchas de nieve, produciéndose en las épocas de precipitaciones y derretimientos de nieve flujos de detritos y barro que pueden alcanzar la carretera.

El Contratista deberá desarrollar anteriormente al inicio de las obras, y sujeto a la supervisión de las Direcciones de Vialidad y del BID, un **Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales**.

Los objetivos de este Plan serán los siguientes:

- ❖ Promover medidas preventivas y mitigatorias para potenciales impactos de desastres y amenazas naturales y suministrar los medios necesarios para llevar a cabo dichas medidas.
- ❖ Preparar las medidas necesarias para salvar vidas y evitar daños; responder antes, durante y después de las emergencias y establecer un sistema que permita la recuperar la situación y volver a la normalidad en un tiempo razonable.
- ❖ Divulgar información relevante y oportuna a los trabajadores del proyecto y a las comunidades afectadas, sobre los potenciales riesgos asociados a desastres naturales, así como las medidas preventivas y mitigatorias para reducir los impactos.
- ❖ Establecer los lineamientos del Programa de Iniciación y Entrenamiento en prevención y atención de emergencias dirigido a los trabajadores del Proyecto.

Las Direcciones Nacionales de Vialidad (DNV) son las responsables, a través del Contratista, de llevar a cabo la implementación de las acciones descritas en el Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales, para lo que deberá realizar una supervisión adecuada de las acciones del Contratista. Las DNV de cada país serán responsables de la coordinación con las autoridades municipales y provinciales en caso de emergencias por desastres naturales.

Los servicios municipales de Defensa Civil deberán actuar en caso de desastres naturales, con el fin de proveer los recursos y las acciones necesarias para dar respuesta a dichas emergencias, en conjunto con la Dirección Nacional de Vialidad. En caso de que los recursos de los servicios municipales de Defensa Civil no sean suficientes para dar respuesta a los hechos, o que el desastre o amenaza natural afecte más de un municipio y se considere necesario, los servicios provinciales de Defensa Civil tomarán acción. Si el desastre tuviera afectación a nivel nacional, intervendrá la Dirección General de Defensa Civil y el resto de los organismos previstos por la normativa de respuesta a desastres de ambos países.

El Plan de Manejo de Riesgo de Desastres Naturales incluirá la siguiente información:

- ◆ Análisis del riesgo: estudio sistemático y previo a la ocurrencia del hecho que consiste en la reunión y el procesamiento de la información suficiente y necesaria para caracterizar tanto a la amenaza como a la población vulnerable, el momento, lugar y lapso de la interacción, para una escala espacial dada y para una magnitud determinada.
- ◆ Acciones de Prevención del riesgo, dirigidas a eliminar el riesgo, ya sea evitando la ocurrencia del evento o impidiendo los daños.
- ◆ Acciones de Respuesta ante la ocurrencia del riesgo para reducir, atenuar o limitar los efectos generados por la ocurrencia de un evento.
- ◆ Acciones tras el episodio de emergencia.
- ◆ Recuperación y reconstrucción: Conjunto de acciones posteriores a un evento adverso que busca el restablecimiento de condiciones adecuadas.
- ◆ Entrenamiento en respuestas de emergencia.
- ◆ Monitoreo y mejora del Plan.

A continuación, se analiza esta información para el Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor.

Análisis de riesgos

Los principales riesgos naturales identificados en la zona están relacionados con la acumulación de nieve y los sismos. Se pueden producir avalanchas de nieve y, durante los momentos de deshielo, avalanchas o corrimientos con barro y rocas. Los sismos constituyen un riesgo en sí mismos, además de propiciar o empeorar los anteriores.

La comunidad más cercana se trata de Las Cuevas, aunque también se deberá tener en cuenta, en caso de desastres naturales, las personas que trabajan en los edificios de Vialidad a ambos lados del paso, y en el peaje y el restaurante cercano en el lado argentino, así como los usuarios de la carretera.

En el Inventario Ambiental del Informe Ambiental se han identificado, a partir de informes históricos, la configuración del relieve y la geología de la zona, las principales rutas de avalanchas, que se deberán tener en cuenta para la redacción del Plan. Se prevé que en caso de ocurrencia de avalanchas en estas rutas, no supondrán problemas directos en la obra.

El Contratista tendrá identificados estos riesgos, así como a las autoridades locales, provinciales y nacionales que deberán intervenir para disminuir las consecuencias negativas de un potencial desastre natural. El Contratista tendrá canales de comunicación directa, o través de las autoridades de vialidad, con los responsables en caso de ocurrencia de desastres naturales.

Procedimiento y medidas de prevención del riesgo

Los procedimientos y medidas de prevención más importantes son las siguientes:

- ◆ Situar las zonas de trabajo fuera de las rutas de avalancha. Identificar el resto de los factores de riesgo.
- ◆ A lo largo de toda la obra, y especialmente en los meses invernales, el Contratista dispondrá de medidas alternativas de prevención y mitigación que reduzcan la vulnerabilidad ante los problemas de nieve y hielo en la calzada, en coordinación con las Direcciones de Vialidad, y de acuerdo con la red de emergencia de la zona. Las medidas incluirán el seguimiento de las previsiones meteorológicas, la retirada de nieve de la calzada, la aplicación de arena, sal u otros elementos antihielo, la realización de tareas de mantenimiento tras las tormentas, etc.
- ◆ Las vías de evacuación de todas las zonas de obra deben estar siempre despejadas de obstáculos.
- ◆ En los campamentos de la obra, se tendrán mochilas de emergencia para los trabajadores con agua para consumo humano, linternas, radio portátil y radioemisores, baterías de repuesto, mantas y botiquín de primeros auxilios.
- ◆ En los campamentos existirán medios de protección ante caída de avalanchas de nieve (gorras, camisas manga larga, sombreros, anteojos, pañuelos, etc.).
- ◆ Al inicio de la obra se designarán una serie de personas responsables de trabajos relacionados con la respuesta a eventos de emergencia o el mantenimiento, así como al coordinador de la seguridad y respuesta ante eventos. Cada responsable tendrá como mínimo dos personas suplentes. Se designarán al menos:
 - ◆ Responsable de la realización de cursos de formación y simulacros de emergencia.
 - ◆ Responsable de coordinación entre las autoridades y el personal.
 - ◆ Responsable del corte de energía eléctrica y suministro de gas, si existiera.
 - ◆ Responsable de los botiquines de primeros auxilios.
- ◆ Se designarán Zonas de Seguridad dentro de las zonas de obra, que todo el personal deberá conocer. Igualmente, el personal conocerá las rutas de evacuación y las zonas de reunión, así como los teléfonos de aviso de emergencia.
- ◆ Todo el personal deberá participar en los simulacros realizados en el Proyecto y asistirán a los cursos de capacitación que ofrezca la unidad de Defensa Civil.
- ◆ Se establecerán las medidas a seguir en caso de diversas alertas.
- ◆ Se verificará que las señales de evacuación se encuentran en buenas condiciones.

- ◆ Se verificará trimestralmente las condiciones y funcionamiento del sistema de alarma y equipos de respuesta a desastres naturales.

Acciones de Respuesta ante la ocurrencia de desastres

Existen dos niveles de alerta ante la previsión de desastres:

- ◆ Alerta verde: Cuando las autoridades informen de alerta verde, el personal realizará sus funciones manteniéndose alerta y siguiendo las indicaciones del coordinador general; Todos los trabajadores deberán conocer los centros de reunión establecidos, para facilitar un posible traslado a lugares seguros, así como el refugio temporal o albergue que corresponda.
- ◆ Alerta amarilla: Cuando las autoridades informen de alerta amarilla, las instalaciones del proyecto serán evacuadas. Todos los trabajadores seguirán las instrucciones de las brigadas de evacuación hacia los albergues asignados. Luego de realizar la evacuación de las instalaciones del Proyecto, se colocará una tela blanca en la garita de ingreso para indicar que la instalación ha sido evacuada.

Si la emergencia ocurre sin aviso desde el exterior, y no es posible comunicar con las autoridades (por falta de tiempo o corte en las comunicaciones) será el responsable de las actuaciones de emergencia la persona encargada de lanzar los avisos y tomar la decisión de evacuar la zona.

Todo el personal debe conocer las acciones a tomar en los siguientes casos:

- ◆ En caso de haber quedado atrapado, conservar la calma y tratar de comunicarse al exterior golpeando con algún objeto.
- ◆ Tras un episodio de sismo, verificar si hay lesionados y, de ser necesario, buscar ayuda. Estar alerta ante posibles siguientes eventos sísmicos.
- ◆ Todo el personal se dirigirá al punto de reunión, donde la brigada de evacuación y comunicación pasará lista para verificar que los trabajadores están al completo y permanecerán en el lugar hasta que el Coordinador general brinde las indicaciones correspondientes.
- ◆ Evitar pisar o tocar cualquier cable caído o suelto.
- ◆ Reportar cualquier caso de incendio al Coordinador o a las brigadas de emergencias.
- ◆ En caso de derrame: Evitar que se siga derramando (cierre de grifo, ubicar una bandeja o contenedor de contención, etc), si fuera necesario; pedir ayuda inmediatamente; añadir absorbente al líquido derramado y recogerlo inmediatamente; reportarlo a la Dirección de Obra, que verificará si es necesario terminar la limpieza o retirar suelo como material contaminado.

Acciones tras el episodio de emergencia

- ◆ En caso de haber evacuado el área, solo las autoridades pueden indicar cuándo será seguro regresar al área de obras.
- ◆ Se deberá realizar una evaluación de daños en las instalaciones y comunicará a los trabajadores la fecha de reinicio de actividades.
- ◆ El comité de atención de emergencias coordinará las actividades de limpieza y rehabilitación en las instalaciones.
- ◆ Una vez reiniciada las actividades el personal se mantendrá alerta a las recomendaciones del comité de protección civil.

Recuperación y reconstrucción

Cuando ocurriera un desastre natural que afectará el área de estudio, la DNV actuará en consonancia con las autoridades involucradas, con el objetivo común de restaurar las condiciones a su estado previo a la ocurrencia del desastre. El Contratista colaborará siguiendo las instrucciones de la DNV y las autoridades en la reconstrucción de las zonas de obras para continuar como antes con los trabajos.

Entrenamiento en respuestas a emergencias

Anualmente, la DNV y sus contratistas realizarán un programa de capacitación de sus trabajadores con la finalidad de brindar retroalimentación a los trabajadores y evaluar si el Plan requiere ser actualizado con mejores prácticas de gestión de desastres. La DNV y sus contratistas realizarán coordinaciones con la autoridad local para que los trabajadores reciban capacitación del Plan en la atención de desastres y estén en capacidad de brindar soporte a la autoridad en los casos que sea necesario.

LA DNV y sus contratistas realizarán simulacros 1 vez al año sobre ocurrencia de sismos, aludes, deslizamiento de suelo en áreas aledañas, desprendimiento de rocas, y evaluar los mecanismos de actuación y comunicación que persistieron durante la ejecución de los simulacros.

Concluidos los simulacros, el Coordinador general realizará un informe de resultados para medir la efectividad del Plan. Es importante que en los simulacros y su evaluación estén integrados miembros del comité municipal de emergencia.

Monitoreo y Mejora del Plan

El Plan deberá ser revisado y actualizado cuando se cuente con nueva información sobre los potenciales desastres naturales, y luego de ocurrido algún incidente o desastre natural. En caso de que exista un cambio en las acciones operativas del proyecto que pudieran incrementar dichos riesgos (movimientos de suelos en áreas de alto riesgo sísmico o de desprendimiento de masa), también se deberá considerar y realizar una nueva evaluación de dichos riesgos.

Se deberán revisar y mantener actualizados los datos sobre fenómenos que pudieran generar situaciones de potencial riesgo, como ser movimientos sísmicos, lluvias significativas esperadas, movimientos de suelos, entre otros. Esto es necesario ya que permite desarrollar acciones de prevención al contar con la mayor cantidad de información y establecer una comunicación fluida con las autoridades y las comunidades que puedan ser afectadas.

Se deberán mantener capacitados a los actores y principalmente a los trabajadores del proyecto y al Comité encargado de coordinar la respuesta ante emergencias.

En caso de ocurrir un desastre natural, se evaluará el desempeño del Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales mediante la eficiencia y eficacia de las medidas definidas y desarrolladas, analizando el grado de cumplimiento de las acciones de manejo tomadas con las acciones definidas en el Plan.

16. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista deberá desarrollar anteriormente al inicio de las obras, y sujeto a la supervisión de las Direcciones de Vialidad y del BID, un **Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo**, válido a lo largo de toda la fase de obra del Proyecto.

Por otro lado, las Direcciones de Vialidad llevarán a cabo un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicable a los trabajos de mantenimiento durante toda la vida útil de la carretera.

Los objetivos de este Plan serán los siguientes:

- ◆ Proporcionar lineamientos marco para una adecuada gestión de seguridad y salud de los trabajadores la obra.
- ◆ Promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la identificación de peligros, evaluación de riesgo e implementación de las medidas de control.
- ◆ Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.
- ◆ Definir los mecanismos para gestionar de manera integrada los riesgos de seguridad y salud de los trabajadores que pudieran generarse durante la ejecución del programa.
- ◆ Proteger la seguridad y salud de los trabajadores directos e indirectos.
- ◆ Incrementar la seguridad de todo el personal en obra, incluyendo las empresas subcontratistas mediante la implementación y mantenimiento de un sistema de gestión que cubrirá los procesos requeridos en temas de SST.
- ◆ Garantizar el cumplimiento de la legislación nacional de temas de seguridad y salud de los trabajadores y las mejores prácticas internacionales del sector.

- ◆ Dar a conocer las funciones y responsabilidades de las entidades y grupo relacionados al desarrollo del Programa.

El Plan de Seguridad y Salud se dará a conocer entre todo el personal de la obra.

Las Direcciones Nacionales de Vialidad (DNV) son las responsables, a través del Contratista, de llevar a cabo la implementación de las acciones descritas en el Plan, para lo que deberá realizar una supervisión adecuada de las acciones del Contratista, de forma directa o a través de una empresa consultora. Es recomendable que al menos se realice una auditoría anual presencial.

El Plan incluirá el cumplimiento de la legislación nacional al respecto.

El Contratista será el responsable de que los Subcontratistas cumplan el Plan de Seguridad y Salud como parte de su contrato.

Se prevé que las obras de construcción incurrirán en riesgos de seguridad y salud para sus trabajadores directos, trabajadores de las empresas contratistas y subcontratistas, así como de los pobladores cercanos a las obras de construcción. En lo que corresponde a las obras de construcción, que incluyan uso de maquinaria pesada, obras de excavación, voladura y obras de perforación (túnel) se consideran de mayor riesgo, por lo que se deberán de implementar controles de seguridad de alto estándares.

La Empresa Contratista debe contar con un servicio propio de salud para casos de emergencias y atención primaria.

Los siguientes requerimientos mínimos a ser aplicados al Plan de Seguridad y Salud de los trabajadores son los siguientes:

- ◆ Difusión de los requerimientos del plan de seguridad y salud en el trabajo Todos los trabajadores de las obras del programa deberán de recibir una inducción sobre el contenido del Plan SST, esta información deberá de ser brindada previo al inicio de las actividades, tal como una inducción de empleado nuevo de la obra. Esta difusión incluye al personal de las empresas contratistas y subcontratistas.
- ◆ Comunicación de eventos o peligro inminente de seguridad y salud en el trabajo Vialidad deberá de definir los canales de comunicación según los niveles de eventos o peligros, con el fin de que la empresa contratista realice el reporte oportuno. Este diagrama de comunicación deberá de incluir a todas las empresas involucradas.
- ◆ Seguros requeridos Todos los trabajadores de las obras deberán de contar con los seguros requeridos para las actividades que realizan en el programa, así como sus dependientes de aplicar.
- ◆ Equipo de Protección Personal (EPP) Todo trabajador deberá de recibir EPP adecuado para controlar los riesgos asociados a sus tareas, estos deberán de cumplir con los estándares de la industria.

El contenido del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo partirá con la identificación de peligros y evaluación de riesgo, para posteriormente identificar los controles necesarios para eliminar, disminuir o mitigar dichos riesgos:

- ◆ Identificación de peligros, evaluación de riesgos y definición de controles La empresa a cargo de la ejecución de las obras del programa deberá de definir un procedimiento para identificar y gestionar sus riesgos, teniendo en cuenta los siguientes:
- ◆ Identificar los peligros generados por las actividades de la obra.
- ◆ Definir los criterios de probabilidad y consecuencia para la evaluación de riesgos.
- ◆ Definir una escala de evaluación de riesgos, con el fin de clasificarlos cualitativamente como bajo, medio, alto o significativos; como mínimo.
- ◆ Establecer requerimientos mínimos y específicos para los riesgos altos o significativos.
- ◆ Definir los tipos de controles a ser aplicados.
- ◆ Los controles aplicables deberán ser como mínimo: modificación, sustitución o eliminación de las condiciones peligrosas.
- ◆ También se podrán definir controles administrativos para controlar de manera preventiva los riesgos, tales como: capacitación y entrenamientos, procedimientos y señalización.
- ◆ Como último control, en caso ninguno de los controles anteriores asegure la no ocurrencia de un evento se tendrá que implementar el del uso de EPP.

Esta identificación de peligros y evaluación deberá de ser registrada y actualizada, se deberán de definir mecanismos para retroalimentar dicho registro con la información del día a día del trabajo, así como de nuevos peligros y riesgos identificados durante la totalidad de la obra.

Las Condiciones mínimas de seguridad se enmarcarán en la reglamentación nacional existentes. Algunas condiciones que se deben cumplir (sin ser exhaustivas), son las siguientes:

- ◆ Características constructivas de los establecimientos: Establece las características que debe reunir todo establecimiento con el fin de contar con un adecuado funcionamiento en la distribución y características de sus locales de trabajo previendo condiciones de higiene y seguridad.
- ◆ Provisión de agua potable: Todo establecimiento debe contar con provisión y reserva de agua para uso humano y eliminar toda posible fuente de contaminación y polución de las aguas que se utilicen y mantener los niveles de calidad establecidos por la legislación vigente.
- ◆ Control de carga térmica: El objetivo de controlar la carga térmica es determinar la exposición o no del trabajador a calor excesivo en los puestos de trabajo que se consideren conflictivos.

- ◆ Contaminantes químicos en ambiente de trabajo: en aquellos lugares de trabajo donde se realizan tareas o procesos que dan origen a gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras, aerosoles y otros se deben efectuar análisis de aire periódicos a intervalos tan frecuentes como las circunstancias lo aconsejen.
- ◆ Control de radiaciones: en caso de exposición del personal a radiaciones ionizantes y no ionizantes se deberán de definir medidas de control tales como: monitoreos de exposición, medición in-situ, EPP, otros.
- ◆ Ventilación: La ventilación en los locales de trabajo debe contribuir a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador. A su vez los locales deben poder ventilarse perfectamente en forma natural.
- ◆ Iluminación y Color: Las estaciones y puestos de trabajo deberán de cumplir con el valor mínimo de iluminación en lux según el tipo de edificio, local y tarea indicadas en la legislación.
- ◆ Ruidos y vibraciones: se debe monitorear a través de la realización de mediciones de ruido en las diferentes fuentes sonoras y a través de un cálculo a determinar por local de trabajo. Si los niveles hallados superan el máximo establecido, se sugerirán las medidas correspondientes.
- ◆ Señalización: se deberá de señalizar los diferentes riesgos existentes, precauciones, obligaciones a través de colores y señales. Los caminos de circulación, las salidas normales y de emergencia también deberán de ser señalizadas. De manera especial todos los elementos del sistema contra incendio también deberán de ser señalizados.
- ◆ Instalaciones eléctricas: las obras deberán de cumplir con las características constructivas según lo dispuesto en la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. En esta reglamentación se determinan los materiales, equipos y aparatos eléctricos que se deben utilizar.
- ◆ Máquinas y herramientas: las maquinarias y herramientas deberán de cumplir las condiciones de seguridad requeridas en la legislación.
- ◆ Aparatos que puedan desarrollar presión interna: definir mantenimiento preventivo y la realización de ensayos periódicos de control. Las características y periodicidad del plan de mantenimiento y ensayos dependerán de las características del aparato y de la legislación vigente.
- ◆ Trabajos con riesgos especiales: En los procesos de fabricación se emplearán las sustancias menos nocivas. Su almacenamiento, manipulación o procesamiento se efectuará en lugares aislados, con personal capacitado para su manejo. El uso de dichas sustancias se realizará en circuitos cerrados. Deberán de cumplir los requerimientos del tipo de envase requeridos y otras medidas de seguridad de la normativa aplicable.

- ◆ Protección contra incendios: con el fin de evitar la iniciación de un incendio se deberá de evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos, asegurar la evacuación de las personas, facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos, proveer las instalaciones de detección y extinción del fuego.
- ◆ Equipos de Protección Personal: La empresa debe determinar la necesidad de uso de equipos y elementos de protección personal, las condiciones de utilización y vida útil. Una vez determinada la necesidad de usar un determinado EPP su utilización debe ser obligatoria por parte del personal. Los EPP deben ser de uso individual y no intercambiable cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen.
- ◆ Selección y capacitación del personal: La selección e ingreso de personal en relación con los riesgos de las respectivas tareas, operaciones y manualidades profesionales, deberá efectuarse por intermedio de los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad y otras dependencias relacionadas, que actuarán en forma conjunta y coordinada. El empleador está obligado a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad, y en prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.
- ◆ Estadísticas de accidentes y enfermedades de trabajo: es requerido un análisis estadístico de los accidentes de trabajo, ya que de las experiencias ocurridas surgen los datos para determinar los planes de prevención y reflejar a su vez la efectividad y el resultado de las normas de seguridad adoptadas. Las empresas están obligadas a reportar los accidentes a la Aseguradoras de Riesgos del Trabajo y la autoridad sobre Riesgos del Trabajo.

17. PLAN DE SEGURIDAD COMUNITARIA

La población del área de influencia directa del Programa durante la ejecución de obras podrá estar expuesta al incremento de emisión de material particulado y ruidos molestos, y posiblemente a molestias como cortes temporales de tráfico.

La población más cercana a las obras, y probablemente la única que puede verse afectada es la pequeña localidad de Las Cuevas, con unos 30 habitantes y situada a casi dos kilómetros d de la entrada del túnel en el lado argentino. También se deberá tener en cuenta, para el Plan de Seguridad Comunitaria, las personas que trabajan en los edificios de Vialidad a ambos lados del paso, y en el peaje y el restaurante cercano en el lado argentino, así como los usuarios de la carretera.

Con la finalidad de prevenir los impactos y riesgos identificados, se han diseñado una serie de medidas de mitigación que formarán parte del **Plan de Salud y Seguridad Comunitaria** que deberá elaborar el Contratista antes del inicio de las obras.

A continuación, se describen los lineamientos de gestión para los principales riesgos que podrían afectar a las comunidades.

El objetivo general del Plan es prevenir, controlar y mitigar los riesgos a la salud y seguridad de las comunidades localizadas en el área de influencia de las obras del Programa.

Los objetivos específicos son:

- ◆ Evitar o minimizar los riesgos e impactos sobre la salud, la seguridad y la seguridad de la comunidad durante las actividades constructivas del Programa.
- ◆ Establecer mecanismos eficaces para proteger la salud y la seguridad de las comunidades cercanas de los riesgos y peligros directos e indirectos relacionados con el Proyecto.
- ◆ Asegurar el cumplimiento de la legislación nacional y de las mejores prácticas internacionales.
- ◆ Divulgar información relevante y oportuna sobre el Programa a las Comunidades Afectadas para que estos comprendan los riesgos, impactos y oportunidades asociados.

Las Direcciones Nacionales de Vialidad (DNV) son las responsables, a través del Contratista, de llevar a cabo la implementación de las acciones descritas en el Plan, para lo que deberá realizar una supervisión adecuada de las acciones del Contratista, de forma directa o a través de una empresa consultora. Es recomendable que al menos se realice una auditoría anual presencial.

El Plan incluirá el cumplimiento de la legislación nacional al respecto.

El Contratista será el responsable de que los Subcontratistas cumplan el Plan de Seguridad Comunitaria como parte de su contrato.

Durante la redacción del Proyecto se ha realizado la identificación de las Comunidades Afectadas, que, como ya se ha mencionado, será la población de Las Cuevas, las personas que trabajan en los edificios de Vialidad a ambos lados del paso, y en el peaje y el restaurante cercano en el lado argentino, así como los usuarios de la carretera.

Se ha llevado a cabo también la evaluación de los impactos ambientales sobre esta población cercana, proponiendo medidas de mitigación para la emisión de ruidos y polvo, y de minimización de las molestias por cortes de tráfico.

El Plan de Salud y Seguridad Comunitaria tendrá en cuenta a los representantes locales.

Se establecerán los siguientes procedimientos:

Procedimiento de Respuesta a Emergencias con las comunidades

La DNV desarrollará, a través del Contratista, un procedimiento de respuesta a emergencia con las comunidades, que incluirá la participación de la comunidad (frentista de las obras) cuando se presenten los siguientes escenarios de riesgo:

- ◆ Derrame de materiales peligrosos en la vía (combustibles, explosivos, etc.).

- ◆ Liberación de sustancias peligrosas.
- ◆ Terremotos, deslizamientos o avalanchas.
- ◆ Explosiones o riesgo latente de explosiones.

El procedimiento incluirá la participación de la población organizada a través de brigadas de emergencia, por lo que se realizarán cursos de capacitación y entrenamiento de los brigadistas de la comunidad.

El procedimiento de respuesta a emergencias incluirá como mínimo lo siguiente:

- ◆ Roles y responsabilidades.
- ◆ Matriz de identificación de actividades de alto riesgo.
- ◆ El desarrollo de un sistema eficaz de alerta de emergencia.
- ◆ Los mecanismos de comunicación con las comunidades, gobiernos locales y grupos de respuesta de emergencia.
- ◆ Procedimiento de actuación para cada escenario de riesgo identificado.
- ◆ Programa de entrenamiento y de simulacros de respuesta a la emergencia.
- ◆ Indicadores de gestión.

El procedimiento de respuesta a emergencias se comunicará a todas las personas involucradas en el Programa, incluyendo empleados, contratistas, servicios de emergencia, gobierno local y comunidades en el área de influencia directa.

Procedimiento de Gestión del Tráfico

La DNV elaborará un procedimiento de gestión de tráfico que incluirá el programa de bloqueos de vía previstos y las rutas de desvíos que serán habilitados como alternativa para mantener el flujo del tránsito. Este Plan será validado con las autoridades locales de los municipios afectados por los desvíos.

El Programa de bloqueos y desvío de vías será comunicado a la comunidad a través de anuncios radiales, carteles en la vía u otro medio masivo que facilite la comunicación de las medidas que serán implementadas. Estos anuncios se realizarán con por lo menos 15 días de anticipación antes del inicio de las actividades.

El procedimiento incluirá la señalética preventiva, informativa y obligatoria que será colocada en las vías, así como las velocidades que serán establecidas en cada ruta y otras medidas de seguridad vial para reducir los riesgos para los usuarios de las vías.

Las señales serán colocadas al lado derecho de la vía teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito y que se visualicen fácilmente. En caso el volumen de tránsito sea alto, regular el tránsito de vehículos en frentes de trabajo (nocturnos o de alto tráfico) usando dos personas con sus respectivos avisos portátiles.

Cuando se realicen trabajo nocturnos, asegurar la iluminación adecuada de todas las señales y protecciones durante la noche con dispositivos de luz fija y/o intermitente, para guiar la circulación. La obra deberá estar programada de tal forma que se facilite el tránsito peatonal, definiendo senderos y/o caminos peatonales de acuerdo con el tráfico estimado.

Procedimiento de Comunicación

La DNV desarrollará un procedimiento de comunicación dirigido a la comunidad, que describirá los mecanismos de comunicación que se establecerá entre la DNV, el contratista y los frentistas de obra. La DNV supervisará que el contratista de obra, antes de iniciar sus actividades realice la comunicación a los afectados. La comunicación de las actividades a las comunidades reducirá las molestias entre los vecinos que serán afectados por las obras, así como los usuarios de la vía, reduciendo los riesgos de conflictos sociales y mejorando las condiciones de seguridad para los vecinos.

Capacitación

La DNV realizará un programa de inducción y capacitación dirigido a los contratistas sobre la implementación del Plan los mecanismos de comunicación y coordinación que serán empleados durante la ejecución de obras. Además, requerirá al contratista de obra, la inclusión de los temas del Plan en el Programa de inducción y capacitación dirigido a los trabajadores.

Seguimiento y Monitoreo

La DNV realizará el seguimiento y monitoreo de la aplicación del Plan por parte de su personal, de los contratistas y las comunidades afectadas. El seguimiento consistirá en inspecciones periódicas a los frentes de trabajo, trimestralmente se realizará el monitoreo del cumplimiento de los procedimientos establecidos en este Plan, los resultados de las inspecciones y de los monitoreos serán documentadas (formatos de verificación, informes, etc.) y sistematizadas. Se realizará el monitoreo al cumplimiento de los siguientes indicadores:

- ◆ N° de trabajadores de contratistas capacitados /N° de trabajadores de contratistas;
- ◆ Registro de reuniones informativas ejecutadas con los frentistas de obra/cantidad de reuniones planificadas;
- ◆ Registro de simulacros ejecutados/cantidad de simulacros planificados;

Independencia del sistema de seguridad y salud de la obra

Las comunidades locales, de población muy reducida, disponen de servicios médicos y de emergencias de pequeñas proporciones. Su uso durante la obra rebajaría las prestaciones de las que disponen estas comunidades. Por esta razón, el Contratista deberá implementar un sistema de emergencias médicas y de emergencias independiente, de forma que no se deba hacer uso de los servicios locales en caso de accidentes o urgencias médicas.

18. IGUALDAD DE GÉNERO EN EL DESARROLLO

Atendiendo a la Política de Igualdad de Género en el Desarrollo, la fase de obra del Proyecto buscará promover la igualdad de oportunidades independientemente del género, por lo que se tomarán las siguientes medidas:

- ◆ Se fomentará la incorporación de mujeres durante la ejecución del contrato en todos los puestos de trabajo, en las mismas condiciones de trabajo y salario que los de los varones.
- ◆ Las áreas de obra estarán preparadas para poder ser utilizadas por mujeres, con vestuarios, aseos o zonas de descanso diferenciadas en masculinos y femeninos.
- ◆ El Contratista atenderá todas las normas existentes en cada país para la conciliación familiar y laboral, ofreciéndolas de la misma forma a todo el personal, sin hacer distinciones por géneros que no estén previstos en esta normativa.
- ◆ Los materiales utilizados para informar a las personas usuarias de la carretera y al público general (cartas y notas informativas, cartelería y señalización) deberán tener en cuenta un enfoque de género, evitándose discriminaciones para cualquier grupo humano.

19. CONTRATACIÓN PREFERENTE DE PERSONAL DE LAS COMUNIDADES CERCANAS

En la fase de contratación de personal de obra, se contratará preferentemente a personas que residan en las comunidades cercanas, siempre que éstas cumplan con los perfiles y requisitos adecuados a cada uno de los trabajos ofertados.

El contrato de personal local tiene principalmente las siguientes ventajas:

- ◆ Los y las trabajadores/as deben realizar recorridos más cortos para acudir al puesto de trabajo, con el ahorro de combustible y emisiones de gases contaminantes que esto supone.
- ◆ Un recorrido más corto incide directamente en la cantidad de problemas y accidentes de tráfico, por lo que aumenta la seguridad vial y la seguridad respecto al personal que proviene de ciudades más alejadas.
- ◆ A través del personal local, es más fácil administrar fuentes de comunicación con las comunidades locales.

Para facilitar esta contratación local, se sugieren las siguientes medidas:

- ◆ Realizar una adecuada publicidad de la contratación en el área, informado a las administraciones y los medios de comunicación locales, así como a posibles asociaciones. También será necesario informar mediante carteles situados en áreas de paso de la población local.
- ◆ Incluir en la selección del personal una cláusula de prioridad de contratación a los pobladores cercanos, siempre que cumplan con los requisitos que exige el puesto de trabajo.



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ANEXO 9: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
AMBIENTALES ESPECIALES**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES ESPECIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. INSTALACIONES DE OBRA Y CAMPAMENTOS	1
2.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE OBRA Y CAMPAMENTOS	2
2.2. MEDICIÓN Y ABONO DE LA INSTALACIÓN DE OBRA Y CAMPAMENTOS	2
3. DELIMITACIÓN TEMPORAL	3
3.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA DELIMITACIÓN TEMPORAL	3
3.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL JALONAMIENTO TEMPORAL	4
4. DESMONTAJE DE REVESTIMIENTO DE PLACHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO	4
4.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL DESMONTAJE DE REVESTIMIENTO DE PLACAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO	4
4.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL DESMONTAJE DE REVESTIMIENTO DE PLACAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO	6
5. TRANSPORTE DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO	6
5.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL TRANSPORTE DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO	6
5.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL TRANSPORTE DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO	7
6. TASA DE DISPOSICIÓN FINAL POR ENTREGA A GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO	7
7. GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA	8
7.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	8
7.2. MEDICIÓN Y ABONO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	9
8. HUMECTACIÓN DE SUELOS EN ÉPOCAS SECAS	10
9. SISTEMA DE CONTROL ACÚSTICO Y DE POLVO EN SUSPENSIÓN MEDIANTE PANELES MÓVILES	10
9.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL ACÚSTICO Y DE POLVO EN SUSPENSIÓN MEDIANTE PANELES MÓVILES	11
9.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL SISTEMA DE CONTROL ACÚSTICO Y DE POLVO EN SUSPENSIÓN MEDIANTE PANELES MÓVILES	11
10. PLAN DE CONTROL AMBIENTAL	12
10.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE CONTROL AMBIENTAL	12
10.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL PLAN DE CONTROL AMBIENTAL	12
11. SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LAS EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO: PORTALES Y EMPRÉSTITOS	13
11.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	13
11.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	14
12. SEGUIMIENTO PALEONTOLÓGICO DE LAS EXCAVACIONES EN SUBTERRÁNEO: TÚNEL Y GALERÍAS	15
12.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL SEGUIMIENTO PALEONTOLÓGICO	15

12.2.	MEDICIÓN Y ABONO DEL SEGUIMIENTO PALEONTOLÓGICO	16
13.	TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN CAUCES NATURALES (MONITOREO DE CURSOS DE AGUA)	16
13.1.	PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL MONITOREO DE CURSOS DE AGUA	16
13.2.	MEDICIÓN Y ABONO DEL MONITOREO DE CURSOS DE AGUA	18

1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se presentan las especificaciones técnicas correspondientes a las medidas ambientales y su puesta en obra.

El desarrollo del Plan de Manejo Ambiental debe seguir los lineamientos establecidos dentro del Capítulo 8. Lineamientos para el Plan de Gestión Ambiental y Social del Programa" del documento Estudio Ambiental y Social Estratégico del Cristo Redentor, y del documento Análisis de Impactos Ambientales Complementarios del Corredor Cristo Redentor.

2. INSTALACIONES DE OBRA Y CAMPAMENTOS

La obra requiere la ubicación de una zona auxiliar u obrador cerca de cada una de las entradas al túnel, con el fin de instalar los campamentos, oficinas provisionales, áreas de almacén de materiales, parque de maquinaria, planta de hormigones, almacén temporal de residuos, depósitos de agua, depósitos de combustibles, y otras instalaciones temporales necesarias para la realización de las obras.

La presente partida incluye la correcta instalación, mantenimiento y abandono de estas plazas de obra desde el punto de vista de la protección del entorno natural y el bienestar del personal de la obra, los usuarios de la carretera y los habitantes de las poblaciones más cercanas.

El Contratista elaborará un Plan de Manejo específico para cada Plaza de obra, que deberá ser aprobado por la Dirección Ambiental de obra. Las instalaciones se ajustarán a lo especificado a estos Planes de Manejo, que solo podrán ser modificados por causa mayor y con el acuerdo de la Dirección Ambiental de la obra.

Se incluyen en esta partida:

- ◆ Permisos y Autorización, adecuados a las normativas de de los países en los que se sitúe la Plaza de obra.
- ◆ Cierre exterior malla Raschel. Se ubicará una malla tupida, con al menos un 80% de opacidad, de forma continua sobre un vallado metálico firmemente instalado. Su objeto es evitar la visión de la zona de obra desde el exterior, con el fin de ayudar en su integración paisajística.
- ◆ Instalación de provisión de agua para la obra
- ◆ Instalación fosa séptica y absorbente, adecuada a la cantidad de personas que trabajan en obra.
- ◆ Instalación de calefones
- ◆ Instalación de cloradores en artefactos de baños y cocina para la obtención de agua potable:

- ◆ Instalación de una zona impermeabilizada mediante hormigón o geotextiles en las zonas con riesgo de derrames accidentales de líquidos contaminantes, sean materiales, combustibles o RILES.
- ◆ Otras actividades según opción constructiva.

2.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE OBRA Y CAMPAMENTOS

Los trabajos de instalación, mantenimiento y abandono y retirada de las instalaciones de obra y campamento se ejecutarán de conformidad a los Planes de Manejo elaborados, y de acuerdo a las normativas de cada país.

Todas las instalaciones de protección del entorno y el bienestar del personal de la obra (cierre opaco, calefones, fosa séptica, agua clorada, etc.), se implementarán al inicio de la ocupación de la zona, y estarán completamente instaladas antes del inicio de las retiradas de los recubrimientos del Túnel Caracoles.

Todas las instalaciones se mantendrán en buen estado, reparándolas en caso necesario, a lo largo de toda la fase de obra. Todas las zonas se mantendrán limpias y ordenadas.

Al finalizar los trabajos se deberán retirar todos los residuos, restos de instalaciones incluso los vallados y los hormigones y geotextiles de las zonas de impermeabilización del terreno ejecutadas de forma provisional. Una vez efectuada la limpieza, parte de los excedentes de tierras limpias podrán ser empleados para conseguir que los terrenos previamente explanados recuperen formas onduladas más parecidas a las naturales de las áreas circundantes.

2.2. MEDICIÓN Y ABONO DE LA INSTALACIÓN DE OBRA Y CAMPAMENTOS

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá la unidad como Unidad (Ud.) de instalaciones de obra y campamentos.

El precio incluye el suministro de instalaciones de obra y campamentos, incluye permisos, autorización, cierre exterior, malla Raschel, instalación de fosa séptica y absorbente, instalación de calefones y cloradores en baños y cocinas y todas las operaciones y materiales necesarios.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos de instalación de obra y campamentos, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0901	PARTIDA ALZADA: INSTALACIONES DE OBRA Y CAMPAMENTOS i/ PERMISOS Y AUTORIZACIÓN, CIERRE EXTERIOR MALLA RASCHEL , INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE, INSTALACIÓN FOSA SÉPTICA Y ABSORBENTE, INSTALACIÓN DE CALEFONES , INSTALACIÓN CLORADORES EN ARTEFACTOS DE BAÑOS Y COCINA, OTRAS ACTIVIDADES SEGÚN OPCIÓN CONSTRUCTIVA	Ud.

3. DELIMITACIÓN TEMPORAL

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra en empréstitos y botaderos mediante un jalonamiento temporal, de forma que el tráfico de vehículos y maquinaria se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada, las instalaciones auxiliares y caminos de obra.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- ◆ Replanteo de la delimitación.
- ◆ Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios.
- ◆ Colocación de los soportes (barras metálicas) y cinta, malla o cuerda con banderolas.
- ◆ Revisión y reposición sistemática de los elementos deteriorados.
- ◆ Retirada del mismo a la terminación de las obras.

La delimitación se realizará mediante barras corrugadas de acero de 15 mm de diámetro y 1,5 m de altura, clavadas firmemente en el terreno cada 8-10 m, unidos entre sí mediante una malla plástica de colores vivos o cuerda con banderolas plásticas. Las barras metálicas irán protegidas en su extremo superior mediante una cubierta plástica llamativa que evite posibles accidentes

3.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA DELIMITACIÓN TEMPORAL

La malla o cuerda con banderola se ata en el extremo superior de la barra metálica, de forma que delimita de forma continua y bien visible la zona de paso de maquinaria.

La delimitación se instalará siguiendo el límite de las zonas de ocupación de obra en empréstitos y botaderos, incluyendo caminos de acceso. También se instalará en otras zonas de obra, como acopios temporales de tierra.

La delimitación protegerá especialmente las riberas de los ríos, las quebradas, las zonas con vegetación y otras zonas de interés, a juicio del Director Ambiental de Obra.

Será competencia de la Supervisión de Obra la determinación de zonas nuevas que deban delimitarse, a fin de señalizar la prohibición de acceso a maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

Los elementos de la delimitación deberán estar totalmente instalados antes de que se inicie la explotación de los empréstitos, o el transporte de tierras sobrantes. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

3.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL JALONAMIENTO TEMPORAL

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá la unidad metro (m) de Jalonamiento temporal para la limitación de empréstitos y botadero, compuesto por redondos de ferralla y malla plástica, con instalación, mantenimiento y retirada.

El precio incluye la DELIMITACIÓN TEMPORAL DE EMPRÉSTITOS Y VERTEDERO, FORMADA POR REDONDOS DE FERRALLA Y MALLA PLÁSTICA, CON INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA y todas las operaciones y materiales necesarios para su ejecución y puesta en obra.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos del jalonamiento temporal, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0902	DELIMITACIÓN TEMPORAL DE EMPRÉSTITOS Y VERTEDERO, FORMADA POR REDONDOS DE FERRALLA Y MALLA PLÁSTICA, CON INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA	m

4. DESMONTAJE DE REVESTIMIENTO DE PLACHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO

La partida incluye la retirada, por parte de especialistas y siguiendo todas las medidas de precaución establecidas por la normativa, de todas las planchas de fibrocemento con amianto/asbesto que protegen actualmente las paredes del Túnel Caracoles en algunos de sus tramos, incluyendo la retirada de sus elementos de fijación, el plastificado, etiquetado y paletizado de los residuos generados, y su transporte hasta un almacén temporal de residuos peligrosos en los Obradores.

Se incluye la obtención de autorización administrativa previa.

4.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL DESMONTAJE DE REVESTIMIENTO DE PLACAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO

La retirada de las planchas de fibrocemento con amianto/asbesto es una actividad peligrosa, y se debe realizar por especialistas autorizados, capacitados para este trabajo y equipados con elementos de protección personal adecuadas.

Las acciones que deben llevarse a cabo son las siguientes:

- ◆ Solicitud de autorización administrativa para la realización del trabajo.
- ◆ Una vez resuelta la autorización, se realizará una inspección para documentar la cantidad de placas a retirar y la forma de sujeción a las paredes del túnel y señalizar las zonas.
- ◆ En el lugar sólo podrán encontrarse los trabajadores que realizarán dichas faenas, que serán especialistas capacitados.
- ◆ Se deberán utilizar Elementos de Protección Personal (EPP): Protección respiratoria como máscara de medio rostro con filtro P100 o tipo P3 u otra de igual o mejor calidad; ropa de trabajo que cubra completamente el cuerpo, como buzo desechable con capucha y cubre calzado; zapatos de seguridad; guantes de seguridad; lentes o gafas de seguridad; casco de seguridad. Los EPP estarán certificados para trabajos en altura o bajo tierra.
- ◆ Humectar materiales de asbesto-cemento previo a su retiro con solución jabonosa o solución acuosa de líquido encapsulante como disolución de agua y látex vinílico al 20%, utilizando equipo que permita aplicación de agua a baja presión (ejemplo: bomba manual de espalda) para evitar desprendimiento de fibra.
- ◆ Para mover materiales de asbesto-cemento, ya sea para izarlos o bajarlos, se deben utilizar cuerdas, eslingas u otros equipos de amarre o maquinaria, de manera de evitar su rompimiento, especialmente no se deben tirar ni dejar caer a distinto nivel. No se deben utilizar máquinas de alta velocidad ya que estas acciones generan liberación de fibra.
- ◆ Las planchas no se deben aserrar, lijar, cortar, golpear o taladrar.
- ◆ Una vez retirados los materiales de asbesto-cemento, deben ser envueltos en plástico de al menos 80µm de espesor, u otro tipo de envoltorio o encapsulado, pero de igual o mejor calidad, y ser etiquetados. Las bolsas u otros sistemas utilizados deben ser suficientemente resistentes de manera que permita el transporte y disposición final de estos residuos sin su rompimiento.
- ◆ Tras ser retirados los materiales, las estructuras donde se encontraban afianzadas deben ser cuidadosamente limpiadas con paños húmedos o aspiradoras con aspiradoras con filtros HEPA de manera de que no quede fibra de asbesto. Tanto los paños como los filtros HEPA deben ser eliminados como residuos en bolsas etiquetadas de igual forma que el resto de los residuos de materiales con asbesto.
- ◆ Respecto de la zona utilizada para el almacenamiento temporal de las planchas de asbesto cemento estas deberán ser señalizadas para evitar que personas ajenas transiten por el lugar.
- ◆ Todos los elementos de protección personal “desechables” deberán ser eliminados junto con el resto de residuos generados.

4.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL DESMONTAJE DE REVESTIMIENTO DE PLACAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá la unidad como metro cuadrado (m²) de desmontaje de revestimiento de planchas de fibrocemento con amianto y elementos de fijación, plastificado, etiquetado y paletizado.

El precio incluye el DESMONTAJE DE REVESTIMIENTO DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PLASTIFICADO, ETIQUETADO Y PALETIZADO todas las operaciones y materiales necesarios.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos de desmontaje de revestimiento de placas de fibrocemento con amianto, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0903	DESMONTAJE DE REVESTIMIENTO DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PLASTIFICADO, ETIQUETADO Y PALETIZADO	m ²

5. TRANSPORTE DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO

La partida incluye el transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes del desmontaje de las planchas de recubrimiento del Túnel Caracoles, a botadero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos externa a la obra, considerando el transporte y la descarga de los residuos.

5.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL TRANSPORTE DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO

Los residuos con amianto/asbestos se encontrarán plastificados, etiquetados y paletizados antes de su carga en el transporte.

El encargado del transporte verificará que el plastificado de los residuos es lo suficientemente fuerte para su transporte, y que no tiene ningún zona rota o despegada a través de la que se puedan liberar fibras al ambiente.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

5.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL TRANSPORTE DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá la unidad como metro cúbico (m³) de planchas de fibrocemento con amianto, procedentes de desmontaje, a instalación de tratamiento de residuos externa a la obra.

El precio incluye el TRANSPORTE DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO PROCEDENTES DE DESMONTAJE, A INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS EXTERNA A LA OBRA y todas las operaciones y materiales necesarios para su ejecución.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos de transporte de planchas de fibrocemento con amianto, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0904	TRANSPORTE DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO PROCEDENTES DE DESMONTAJE, A INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS EXTERNA A LA OBRA	m ³

6. TASA DE DISPOSICIÓN FINAL POR ENTREGA A GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO

La partida incluye la tasa de disposición final por entrega de elementos de fibrocemento con amianto/asbesto, procedentes del desmontaje del recubrimiento del Túnel Caracoles. Esta tasa la cobrará el gestor autorizado al que se le hace la entrega final de estos residuos.

En el momento de su entrega, los residuos se encontrarán plastificados, etiquetados y paletizados.

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá la unidad como metro cúbico (m³) de disposición final por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de planchas de fibrocemento con amianto, procedentes de desmontaje.

El precio incluye la TASA DE DISPOSICION FINAL POR ENTREGA A GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO, PROCEDENTES DE DESMONTAJE todas las operaciones y materiales necesarios para su ejecución, así como los costes de control y ensayos, tanto de ejecución como previos.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos de tasa de disposición final por entrega a gestor autorizado de residuos peligroso de planchas de fibrocemento con amianto, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0905	TASA DE DISPOSICION FINAL POR ENTREGA A GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE PLANCHAS DE FIBROCEMENTO CON AMIANTO, PROCEDENTES DE DESMONTAJE	m ³

7. GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

La partida incluye la gestión integral de todos los residuos generados durante la obra, con excepción de los residuos con amianto/asbesto, objetos de otras partidas. Los trabajos incluidos son:

- ◆ Instalación de una zona de almacén temporal de residuos.
- ◆ Separación en origen de los diferentes tipos de residuos.
- ◆ Transporte y tasa de entrega de cada tipo de residuo a un gestor autorizado para el tipo de residuo, ya sea botadero controlado o planta de reciclaje autorizada.
- ◆ Registro documental de los residuos generados y retirados a gestor autorizado.

7.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Todos los residuos generados por la obra, con la excepción de las tierras limpias de la excavación, serán llevados a botaderos controlados y autorizados en el exterior de la zona de estudio. En el ámbito de las obras no podrán establecerse botaderos de ningún tipo de carácter permanente. Cualquier acumulación de residuos se deberá retirar al finalizar las obras.

En cada una de las plazas de obra se habilitará una zona de almacén temporal de residuos, incluyendo una zona para RILES y otros residuos peligrosos, con superficies, contenedores y bidones adecuados a la naturaleza y volumen previsto de cada uno de los residuos generados.

Los residuos peligrosos se dispondrán en un alojamiento especial, protegido de las condiciones meteorológicas, Los residuos líquidos se dispondrán en barriles sobre cubetos de recogida de vertidos en caso de accidente. El almacén de RILES estará situado sobre una superficie impermeable, de forma que los posibles escapes o derrames accidentales puedan ser absorbidos sin que lleguen a filtrarse hacia el suelo o las aguas. Para ello se situarán en estas zonas bidones con materiales absorbentes, como trapos o tierras como la sepiolita. El personal de obra deberá tener una formación mínima que incluya la actuación en caso de derrames accidentales.

Los residuos se separarán en origen con el fin de facilitar en lo posible el reciclaje de los mismos. Para ello se dispondrá de todos los contenedores adecuados, con una señalización sencilla que indique a qué tipo de residuo corresponde cada uno de los contenedores. Se separarán al menos metales, madera, papel y cartón y plásticos.

Los residuos peligrosos serán separados en origen, almacenados siguiendo la normativa para el almacén temporal de residuos peligrosos, y gestionados directamente por un gestor autorizado

En ningún caso se realizarán vertidos directos al terreno.

Los residuos asimilables a urbanos deberán ser trasladados al botadero o planta de reciclaje más próxima, para lo cual se deberán pedir los necesarios permisos municipales o de la comunidad autónoma.

A lo largo de todas las fases de la obra se llevará el archivo documental de la gestión de los diferentes tipos de residuo: contratos con gestores autorizados, y resguardos y facturas correspondientes a cada uno de los servicios realizados durante la obra, en los que se haga constar al menos la fecha de retirada del residuo, la naturaleza del mismo, su peso o volumen, y la gestión final que se prevé.

7.2. MEDICIÓN Y ABONO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá como unidad (Ud.) de gestión de residuos de obra incluyendo clasificación en origen, transporte a botadero controlado y tasa correspondiente.

El precio incluye la GESTION DE RESIDUOS DE OBRA, CLASIFICACIÓN EN ORIGEN, TRASPORTE A BOTADERO CONTROLADO Y TASA CORRESPONDIENTE y todas las operaciones y materiales necesarios para llevarla a cabo durante la ejecución de las obras.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos de la gestión de residuos en obra, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0906	GESTION DE RESIDUOS DE OBRA I/ CLASIFICACIÓN EN ORIGEN, TRASPORTE A BOTADERO CONTROLADO Y TASA CORRESPONDIENTE	Ud.

8. HUMECTACIÓN DE SUELOS EN ÉPOCAS SECAS

La partida incluye el riego de los materiales que produzcan polvo en su carga y descarga y de los caminos y zonas de paso que produzcan polvo debido al paso de vehículos. Se considera que el riego solo será necesario en los meses en los que las condiciones de humedad ambiental sean bajas.

Se incluye también la limpieza mediante el riego con agua de las superficies de vegetación natural o de los elementos artificiales que hayan sido cubiertos de polvo.

Se efectuarán riegos preventivos mediante mangueras con boquillas aspersoras, con instalaciones temporales de riego localizado, o con cubas o camiones regadores. La cantidad de agua empleada será la mínima imprescindible para humectar los materiales, de forma que no desprendan polvo al cargar y descargar, o con el paso de vehículos.

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá como mes de humectación de suelos en épocas secas.

El precio incluye la HUMECTACIÓN DE SUELOS EN ÉPOCAS SECAS y todas las operaciones y materiales necesarios, para realizarla, así como los costes de control y ensayos, tanto de ejecución como previos.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos de humectación de suelos en épocas secas, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0907	HUMECTACIÓN DE SUELOS EN ÉPOCAS SECAS	mes

9. SISTEMA DE CONTROL ACÚSTICO Y DE POLVO EN SUSPENSIÓN MEDIANTE PANELES MÓVILES

La partida incluye el uso de pantallas de protección acústica y/o de polvo en todas las zonas en las éstas sean necesarias a juicio del Director Ambiental de Obra. Se prevé que estas zonas sean las de arranque de materiales en túnel, planta de producción de materiales (machaqueo) y zonas de carga y descarga y tierras.

El contratista presentará un modelo de pantalla provisional para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra. Se recomienda una pantalla autoportante portátil confeccionadas con tableros estructurales de viruta aglomerada de madera prensada o similar, de densidad superficial superior a 10 Kg/m, forrada con lana mineral (en pantallas acústicas), y malla Raschel al 80%, en su parte superior (en pantallas de retención de polvo), con altura mínima de 1,5 m. Cada paño tendrá un ancho de unos 1,20 m, y estarán unidos entre sí de forma herméticamente, con el objeto de rodear a la fuente de ruido o de polvo.

9.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL ACÚSTICO Y DE POLVO EN SUSPENSIÓN MEDIANTE PANELES MÓVILES

Las pantallas deben ser diseñadas con el objetivo de disminuir la propagación de ruido y polvo desde las fuentes generadoras a los receptores sensibles cercanos y se irán disponiendo en las áreas necesarias, modificando su situación según el avance de las obras.

Existen diferentes posibilidades de pantallas que pueden dar cumplimiento a estas especificaciones, para lo cual se deben seguir ciertas condiciones de diseño, como las referidas a la masa de la pantalla y la configuración geométrica. Además, el Contratista deberá velar en todo momento por el buen estado de estos elementos, en términos estéticos y de funcionalidad, así como por la correcta mitigación de ruidos para garantizar que los Niveles de Presión Sonora cumplan con lo establecido en la normativa vigente.

Se debe tener en cuenta que la eficacia de la pantalla será mayor cuanto más cercana esté de la fuente de ruido y/o polvo.

9.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL SISTEMA DE CONTROL ACÚSTICO Y DE POLVO EN SUSPENSIÓN MEDIANTE PANELES MÓVILES

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá como unidad (Ud.) de control acústico y de polvo en suspensión mediante paneles móviles.

El precio incluye el SISTEMA DE CONTROL ACUSTICO Y DE POLVO EN SUSPENSION MEDIANTE PANELES MOVILES y todas las operaciones y materiales necesarios, así como los costes de control y ensayos, tanto de ejecución como previos.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos del sistema de control acústico y de polvo en suspensión mediante paneles móviles, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0908	SISTEMA DE CONTROL ACUSTICO Y DE POLVO EN SUSPENSION MEDIANTE PANELES MOVILES	Ud.

10. PLAN DE CONTROL AMBIENTAL

La partida incluye las labores necesarias para el control de los trabajos ambientales durante las obras, con inspecciones semanales tomas de muestras y elaboración de informes correspondientes.

10.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE CONTROL AMBIENTAL

El Contratista presentará antes del inicio de las obras un documento de Plan de Manejo Ambiental de la obra, que tendrá en cuenta todos los Planes de Manejo elaborados para las plazas de obra, empréstitos y botaderos y otros de obligado cumplimiento. Tendrá en cuenta también los controles de seguimiento incluidos en el Plan de Gestión y Seguimiento Ambiental que incluye el Informe Ambiental que forma parte del Proyecto de Construcción del Proyecto de Refuncionalización Integral del Paso Cristo Redentor, Fase I. Los objetivos del Plan de Manejo Ambiental serán:

- ◆ Controlar el cumplimiento de la legislación aplicable.
- ◆ Comprobar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas.
- ◆ Comprobar y verificar que las medidas propuestas son realmente eficaces y reducen la magnitud de los impactos detectados. En el caso que las medidas propuestas no fueran eficaces, diseñar otras para paliar las posibles afecciones al medio.
- ◆ Identificar impactos no previstos.
- ◆ Se incluirá el monitoreo visual de los botaderos , y la toma de muestras de

El comienzo del seguimiento y vigilancia ambiental será simultáneo a la primera ocupación de la obra.

Este seguimiento ambiental o autocontrol ambiental del Contratista estará realizado por un técnico con experiencia en medio ambiente encargado de la vigilancia ambiental y de la realización de estudios e informes que se presentarán a la Dirección Ambiental de Obra.

El técnico responsable del seguimiento ambiental elaborará los informes necesarios para la realización de este control. Al menos un informe de inicio de obra, informes mensuales ordinarios de seguimiento, informe previo a la finalización de las obras, y los informes extraordinarios necesarios ante circunstancias no previstas.

10.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL PLAN DE CONTROL AMBIENTAL

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá por mes de Plan de control ambiental con inspecciones semanales tomas de muestras y elaboración de informes correspondientes.

El precio incluye el PLAN DE CONTROL AMBIENTAL CON INSPECCIONES SEMANALES TOMAS DE MUESTRAS Y ELABORACION DE INFORMES CORRESPONDIENTES y todas las operaciones y materiales necesarios.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos de Plan de Control Ambiental, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0909	PLAN DE CONTROL AMBIENTAL CON INSPECCIONES SEMANALES TOMAS DE MUESTRAS Y ELABORACION DE INFORMES CORRESPONDIENTES	mes.

11. SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LAS EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO: PORTALES Y EMPRÉSTITOS

La partida incluye el seguimiento a pie de obra por parte de una persona o un equipo especialista en arqueología durante todos las fases de excavación a cielo abierto, con el fin de detectar posibles nuevos hallazgos, así como la elaboración de un informe de valoración de los posibles restos arqueológicos, su comunicación a la autoridad de protección del patrimonio, y la coordinación con ésta para establecer las estrategias a seguir.

11.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO

Con anterioridad al inicio de las obras y en coordinación con la autoridad administrativa de protección del patrimonio, el Contratista presentará un programa de actuación arqueológica, redactado por el especialista arqueólogo, que sea compatible con el plan de obra y que considere la inspección de todas las zonas en las que se estén realizando excavaciones a cielo abierto, por debajo de la cota natural de los terrenos, así como un plan de actuación en caso de hallazgos. Se incluyen las zonas en las que se realicen explanaciones, es decir, remoción de las capas superficiales del terreno para dejar una superficie plana. Estas zonas serán principalmente las excavaciones en trinchera de los falsos túneles, las áreas de las plazas de obra, parques de maquinaria y los empréstitos, pero también se incluye cualquier remoción del terreno necesaria en la obra y que no esté incluida en la planificación inicial.

El programa de actuación arqueológica incluirá las iniciativas a adoptar en el caso de afloramiento de algún hallazgo, incluyendo la comunicación del mismo a las autoridades de protección patrimonial.

El experto arqueólogo supervisará las actuaciones en caso de hallazgo, cumpliendo las órdenes de las autoridades, y en coordinación con la Dirección de la obra. Los trabajos de inspección y en su caso, documentación y estudio de restos y recuperación de los mismos, se efectuarán con todas las garantías desde el punto de vista científico. En el caso de que el hallazgo se produzca en un empréstito, se dejará un margen de seguridad adecuado, o, a criterio del experto arqueólogo y de acuerdo con la Dirección de Obra, y dado que se han localizado varias zonas de posibles empréstitos, se parará totalmente la excavación en esta zona.

Los trabajos arqueológicos se realizarán con la mayor rapidez, de forma que sean compatibles con el Plan de Obra.

El experto arqueólogo deberá realizar un informe de cada unidad de obra (empréstito, falso túnel, zona de obras) una vez que se finalicen los trabajos de excavación o remoción de tierras, dando cuenta de los resultados obtenidos y, en su caso, de las comunicaciones mantenidas con la autoridad de protección patrimonial.

El experto en arqueología se coordinará con el responsable del Seguimiento Ambiental de la Obra, al que mantendrá informado de todas las actuaciones, entregándole copia de los informes elaborados.

11.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá por mes de seguimiento arqueológico, teniendo en cuenta que cada mes la superficie a inspeccionar puede ser diferente, e incluyendo la elaboración de informes correspondientes y la coordinación con las autoridades de protección patrimonial.

El precio incluye el SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LAS EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO: PORTALES Y EMPRÉSTITOS y todas las operaciones y materiales necesarios.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos de Seguimiento Arqueológico, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0910	SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LAS EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO: PORTALES Y EMPRÉSTITOS	mes.

12. SEGUIMIENTO PALEONTOLÓGICO DE LAS EXCAVACIONES EN SUBTERRÁNEO: TÚNEL Y GALERÍAS

La partida incluye el seguimiento a pie de obra por parte de una persona o un equipo especialista en paleontología que realice una primera inspección del Túnel Caracoles una vez retirados los recubrimientos y antes del comienzo de la excavación y la inspección de muestras de material excavado durante toda la fase de excavación en mina que supone la ampliación del Túnel Caracoles, con el fin de detectar posibles restos paleontológicos; así como los informes de valoración de los posibles restos paleontológicos, su comunicación a la autoridad de protección del patrimonio, y la coordinación con ésta para establecer las estrategias a seguir.

12.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL SEGUIMIENTO PALEONTOLÓGICO

Con anterioridad al inicio de las obras y en coordinación con la autoridad administrativa de protección del patrimonio, el Contratista presentará un programa de actuación paleontológica, redactado por el especialista paleontólogo, que sea compatible con el plan de obra y que considere la inspección inicial del Túnel Caracoles después de la retirada de los recubrimientos y antes del comienzo de las excavaciones y el análisis visual de muestras de material excavado en el túnel, de forma periódica, en aquellos tramos donde haya alguna probabilidad de encontrar restos paleontológicos, así como un plan de actuación en caso de hallazgo de restos.

Los trabajos se realizarán con la siguiente secuencia:

- ◆ Trabajo de escritorio, analizando la información geológica existente.
- ◆ Inspección inicial del Túnel y elaboración de informe de inspección.
- ◆ Tramificación del Túnel, en tramos de probabilidad de aparición de restos paleontológicos. A partir de esta tramificación, se propondrá las frecuencias de tomas de muestras, y las cantidades de material a muestrear en cada uno de los tramos, así como los análisis que deben ser realizados.
- ◆ De forma mensual, se elaborará un informe con el número de muestras realizadas, las cantidades de material analizado, los resultados obtenidos y en su caso, las comunicaciones con la autoridad de protección patrimonial.
- ◆ Los posibles hallazgos se informarán de inmediato a la autoridad de protección patrimonial, siguiéndose las indicaciones que ésta proporcione al respecto.

El experto paleontólogo supervisará las actuaciones en caso de hallazgo, cumpliendo las órdenes de las autoridades, y en coordinación con la Dirección de la obra. Los trabajos de inspección y en su caso, documentación y estudio de restos y recuperación de los mismos, se efectuarán con todas las garantías desde el punto de vista científico, y con la mayor rapidez posible, de forma que se pueda retomar cuanto antes el Plan de Obra.

El experto en paleontología se coordinará con el responsable del Seguimiento Ambiental de la Obra, al que mantendrá informado de todas las actuaciones, entregándole copia de los informes elaborados.

12.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL SEGUIMIENTO PALEONTOLÓGICO

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá por mes de seguimiento paleontológico, incluyendo en este precio la elaboración del informe inicial al comienzo de las obras, y teniendo en cuenta que cada mes puede variar el número de muestras analizadas y la cantidad de materiales, e incluyendo la elaboración de informes correspondientes y la coordinación con las autoridades de protección patrimonial.

El precio incluye el SEGUIMIENTO PALEONTOLÓGICO DE LAS EXCAVACIONES EN SUBTERRÁNEO: TÚNEL Y GALERÍAS y todas las operaciones y materiales necesarios.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos de Seguimiento Paleontológico, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0911	SEGUIMIENTO PALEONTOLÓGICO DE LAS EXCAVACIONES EN SUBTERRÁNEO: TÚNEL Y GALERÍAS	mes.

13. TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN CAUCES NATURALES (MONITOREO DE CURSOS DE AGUA)

La partida incluye la toma de muestras en los cursos de agua en los que se van a situar las tomas provisionales de agua de obra, aguas abajo de las tomas, así como en los cursos de agua más cercanos a las obras, y el análisis de las muestras para comprobar la ausencia de los contaminantes más probables debido a la obra (hidrocarburos, aceites y sólidos en suspensión), y la realización de los informes correspondientes que serán integrados dentro del Seguimiento Ambiental de la obra.

13.1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL MONITOREO DE CURSOS DE AGUA

El monitoreo de los cursos de agua forma parte del Seguimiento Ambiental de la Obra y por tanto será el técnico responsable del seguimiento ambiental el encargado de realizar o hacer que se realicen correctamente estos trabajos, siempre en coordinación con el Director de Obra.

Con anterioridad al inicio de las obras se inspeccionarán los cursos de agua para seleccionar las zonas de los puntos provisionales de toma, de forma que la pequeña obra afecte en la menor medida posible a la vegetación de ribera y al cauce. Antes de situar la instalación de la toma y de inicio de las obras se tomarán las primeras muestras de agua, cuyas analíticas servirán como línea base de este recurso ambiental.

El punto de toma de muestras para verificar la toma provisional será siempre el mismo para cada cauce muestreado, y será una zona de fácil acceso, con la menor densidad vegetal posible, y aguas abajo del punto de toma provisional.

Un segundo punto de toma de muestras se establecerá aguas abajo de la obra, en los cauces paralelos a la carretera, es decir, el río de las Cuevas, en Argentina, y el Juncalito, en Chile, de forma que se puedan monitorear posible contaminación debida a derrames.

A lo largo de la obra se tomarán las siguientes muestras:

◆ Chile. En total 10 muestras, distribuidas de la siguiente forma:

- ◆ Una muestra al inicio de la obra, antes de la instalación de la toma provisional de agua, en cada uno de los dos cauces en los que se colocará la instalación.
- ◆ Una muestra en el Juncalito, a unos 100 m aguas abajo de la entrada al Túnel, antes del inicio de las obras.
- ◆ Una muestra a lo largo de la obra, aguas abajo de la toma provisional.
- ◆ Dos muestras a lo largo de la obra, de forma periódica, en el río Juncalito.
- ◆ Tres muestras al final de la obra, después de la retirada de la instalación de la toma provisional de agua, respectivamente en los cauces de la toma provisional, y en el río Juncalito.

◆ Argentina. En total 8 muestras, distribuidas de la siguiente forma:

- ◆ Una muestra al inicio de la obra, antes de la instalación de la toma provisional de agua, en los cauces en el que se colocará la instalación.
- ◆ Una muestra en el río de las Cuevas, a unos 100 m aguas abajo de la entrada al Túnel, antes del inicio de las obras.
- ◆ Dos muestras a lo largo de la obra, aguas abajo de la toma provisional.
- ◆ Dos muestras a lo largo de la obra, de forma periódica, en el río de Las Cuevas.
- ◆ Dos muestras al final de la obra, después de la retirada de la instalación de la toma provisional de agua, respectivamente en el cauce de la toma provisional, y en el río de Las Cuevas.

Las analíticas incluirán al menos:

- ◆ pH.
- ◆ Salinidad.
- ◆ Sólidos en suspensión.
- ◆ Hidrocarburos totales.
- ◆ Aceites.
- ◆ DBO (carga orgánica)

Los resultados de los análisis se incluirán en los informes de seguimiento ambiental.

En el caso de que alguno de los parámetros analizados esté por encima de los niveles permitidos por la legislación, o se aleje de la línea base que se ha establecido, el responsable del seguimiento ambiental de obra deberá analizar el origen de la posible contaminación, comunicando al Director de Obra la necesidad de implementar las medidas adecuadas para eliminar la fuente de contaminación y si es necesario, remediar la contaminación causada.

13.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL MONITOREO DE CURSOS DE AGUA

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras realizadas, de acuerdo al Proyecto y estas especificaciones.

Para la cuantificación de la partida, se medirá por unidad de toma de muestra más análisis realizado, incluyendo en este precio la elaboración de los informes correspondientes al inicio, durante y al final de la obra y la coordinación con la Dirección de Obra en caso de incumplimiento.

El precio incluye la TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN CAUCES NATURALES (MONITOREO DE CURSOS DE AGUA) y todas las operaciones y materiales necesarios.

A continuación, se indica el código del precio unitario y la unidad de medición que se aplicarán para valorizar los trabajos de Monitoreo de Cursos de Agua, cuyo pago constituirá la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Código	Concepto	Unidad
CRG0912	TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN CAUCES NATURALES (MONITOREO DE CURSOS DE AGUA)	mes.



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ANEXO 10: CATÁLOGO FLORÍSTICO DEL FLANCO
ORIENTAL DEL CORDÓN DEL PLATA, LUJÁN DE
CUYO, MENDOZA, ARGENTINA**

CATÁLOGO FLORÍSTICO DEL FLANCO ORIENTAL DEL CORDÓN DEL PLATA (LUJÁN DE CUYO, MENDOZA, ARGENTINA)

A continuación, en la **Tabla Anexo 10.I**, se incluye una relación del inventario florístico de las plantas que se pueden encontrar en el área de estudio, obtenido a partir de la información publicada por el Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica volumen 44 en el artículo “*Biodiversidad de la flora del flanco oriental del Cordón del Plata (Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina). Catálogo florístico.*” De Eduardo Méndez.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Pteridophyta Aspleniaceae	<i>Asplenium gilliesii</i> Hook	AA	G	N	10,11,12	En Peligro crítico (CR)
	<i>Asplenium resiliens</i> Kuntze	AA	G	N	12	-
Dryopteridaceae	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernch	A/AA	G	N	7,8,10	Preocupación menor (LC)
	<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron	A	G	N	7,8	-
Polypodiaceae	<i>Polypodium argentinum</i> Maxon	A	G	E	7,8	-
Pteridaceae	<i>Adiantum chilense</i> Kaulf.	A	G	N	7,8	-
	<i>Argyrochosma nlvea</i> (Poir.) Windham	A	G	N	7,8	-
	<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor	A	G	N	7,8	-
	<i>Cheilanthes micropteris</i> SW.	A	G	N	7,8	-
	<i>Pellaea temifolia</i> (Cav.) Link	A	G	N	7,8	-
Selaginellaceae	<i>Selaginella peruviana</i> (Milde) Hieron.	A/AA	C	N	7,8,9,10	-
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris argentina</i> (Hieron.) Abbiatti	A	G	E	7,8	-

Tabla Anexo 10.I. (1 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
<i>Gymnospermae</i> <i>Ephedraceae</i>	<i>Ephedra chilensis</i> C. Presl.	AA	C	N	10,12	-
<i>Angiospermae</i> <i>Monocotyledoneae</i> <i>Amaryllidaceae</i>	<i>Phycella herbertiana</i> Lindl.	A	G	N	7,8	-
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Tillandsia andicola</i> Gillies ex Baker	A	E	E	6,7,8	-

Tabla Anexo 10.I. (2 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
<i>Cyperaceae</i>	<i>Carex chillanensis</i> Phil.	AA	G	N	14	-
	<i>Carex fuscula</i> d' Urv.	AA	G	N	14	-
	<i>Carex gayana</i> E. Desv.	M/AA	G	N	13,14	-
	<i>Carex macloviana</i> d' Urv.	M/AA	G	N	13,14	-
	<i>Carex maritima</i> Gunn.	AA	G	N	13,14	-
	<i>Carex nebularum</i> Phil.	AA	G	N	14	-
	<i>Carex patagonica</i> Speg.	A/AA	G	N	7,8,10,13,14	-
	<i>Carex vallis-pulchrae</i> Phil.	M/AA	G	N	13,14	-
	<i>Eleocharis albibracteata</i> Nees et Meyen ex Kunth	M/AA	G	N	13,14	-
	<i>Phylloscirpus acaulis</i> (Phil.) Goetgheb. & Simpson	AA	G	N	14	-
	<i>Scirpus atacamensis</i> (Phil.) Boeck.	AA	G	N	14	-
<i>Cyperaceae</i>	<i>Scirpus macrolepis</i> Phil.	AA	G	N	14	-

Tabla Anexo 10.I. (3 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Iridaceae	<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey. ex J. Presl.) Goldblatt	A/AA	G	N	7,8,10,11	-
	<i>Sisyrinchium arenarium</i> Poepp.	A	G	N	7,8	-
	<i>Sisyrinchium chilense</i> Hook.	A/AA	G	N	7,8,14	-
	<i>Sisyrinchium macrocarpum</i> Hieron.	A/AA	G	N	7,8,9,10,12	-
Juncaceae	<i>Juncus articus</i> Willd.	M/AA	G	N	13,14	-
	<i>Juncus scheuchzerioides</i> Gaudich.	M/AA	G	N	13,14	-
	<i>Juncus stipulatus</i> Nees et Meyen	M/AA	G	N	13,14	-
	<i>Luzula mendocina</i> Barros	A/AA	H	E	7,8,9,10,11,12	-
	<i>Luzula racemosa</i> Desv.	A/AA	H	N	7,8,9,10,11,12	-
Juncaginaceae	<i>Triglochin palustris</i> L.	AA	HH	N	14	-
	<i>Triglochin striata</i> Ruiz & Pav.	AA	HH1	N	14	-
Liliaceae	<i>Nothoscordum nudicaule</i> (Lehm.) Guagl.	A/AA	G	N	6,7,8,9,12	-
	<i>Tristagma ameghinoi</i> (Speg.) Speg.	A/AA	G	E	7,10,11	-
	<i>Tristagma nivale</i> Poepp.	AA	G	N	10,11	-
	<i>Zoellnerallium andinum</i> (Poepp.) Crosa	A/AA	G	E	7,10,11	-

Tabla Anexo 10.I. (4 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
<i>Poaceae</i>	<i>Agrostis glabra</i> (J. Presl) Kunth	A/AA	H	N	7,8,9,10,11	-
	<i>Agrostis imberbis</i> Phil.	A/AA	H	N	7,8,9,10,11	-
	<i>Agrostis perennans</i> (Walter) Tuck.	A/AA	H	N	7,8,9,10,11	-
	<i>Alopecurus magellanicus</i> Lam.	A/AA	H	N	7,8,9,10,11	-
	<i>Apera interrupta</i> (L.) P. Beauv.	A/AA	T	A	7,8,9,10,11	-
	<i>Bromus araucanus</i> Phil. var. <i>obtusiflorus</i>	A	H	E	6,7,8,9	-
	<i>Bromus brevis</i> Nees ex Steud	M/A/AA	H	N	1,2,3,4,5,6,7,8,12	-
	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	A	H	C	9	-
	<i>Bromus setifolius</i> J. Presl var. <i>brevifolius</i> Nees	AA	H	N	10	-
	<i>Bromus setifolius</i> J. Presl var. <i>setifolius</i>	A/AA	H	N	6,7,8,9,10,11,12	-
	<i>Danthonia chilensis</i> Desv. var. <i>chilensis</i>	A/AA	H	N	7,9,10,11,12	-
	<i>Deschampsia antarctica</i> Desv.	A	H	N	9	-
	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	AA	H	C	14	-
	<i>Deschampsia cordilleranum</i> Hauman	AA	H	E	10,11,12	-

Tabla Anexo 10.I. (5 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Poaceae	<i>Deyeuxia erythrostachya</i> Desv.	AA	H	N	14	-
	<i>Elymus scabriglumis</i> (Hack.) A' Löve	A/AA	H	N	7,8,9,10, 11	-
	<i>Festuca acanthophylla</i> Desv.	A	H	N	6	-
	<i>Festuca kurtziana</i> St.-Yves	AA	H	N	14	-
	<i>Festuca magellanica</i> Lam.	A/AA	H	N	9,10,11,14	-
	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	AA	H	A	14	-
	<i>Festuca pyrogea</i> Speg.	A/AA	H	E	9,10,11,14	-
	<i>Festuca simpliciuscula</i> (Hack.) E. B. Alexeev	A/AA	H	E	6,7,8,9,10	-
	<i>Hordeum comosum</i> J. Presl	A/AA	H	N	7,10,11	-
	<i>Hordeum halophilum</i> Griseb.	A/AA	H	E	7,10,11	-
	<i>Hordeum pubiflorum</i> Hook.	AA	H	N	10,14	-
	<i>Koeleria kurtzii</i> Hack.	A/AA	H	N	8,9,10,11	-
	<i>Koeleria mendocinensis</i> (Hauman) C.E. Calderon ex Nicora	A/AA	H	E	8,9,10,11	-

Tabla Anexo 10.I. (6 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Poaceae	<i>Melica chilensis</i> J. Presl	M/A/AA	H	N	2,4,6,7,8,9,12	-
	<i>Phleum alpinum</i> L.	AA	H	C	14	-
	<i>Poa acutifolia</i> Hauman	AA	H	E	10,11	-
	<i>Poa annua</i> L.	A/AA	T	A	13,14	-
	<i>Poa holciformis</i> J. Presl	A/AA	H	N	7,9,10,11	-
	<i>Poa pratensis</i> L.	A/AA	H	A	13,14	-
	<i>Poa resinulosa</i> Nees ex Steud.	M/A/AA	H	N	6,7,8,9,12	-
	<i>Poa scaberula</i> Hook.	A/AA	H	N	7,8,9,12	-
	<i>Poa subenervis</i> Hack.	A/AA	H	E	7,8,9,12	-
	<i>Poa tristigmatica</i> Desv.	A/AA	H	N	7,8,9,11,12	-
	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	M/AA	T	A	13,14	-
	<i>Rytidosperma virescens</i> (Desv.) Nicora	A/AA	H	N	7,8,9,10,11	-
	<i>Stipa chrysophylla</i> Desv.	M/AA	H	N	2,3,10	-
	<i>Stipa eriostachya</i> H. B. K.	M/A/AA	H	N	1,2,3,4,5,6,8,9,12	-

Tabla Anexo 10.I. (7 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Poaceae	<i>Stipa humilis</i> Cav. var <i>ruiziana</i> Parodi	A	H	E	6,7	-
	<i>Stipa paramilloensis</i> Speg.	M/A/AA	H	E	2,4,5,6,7,8,9,12	-
	<i>Stipa tenuissima</i> Trin.	M/A/AA	H	N	2,6,7,9,12	-
	<i>Trisetum barbinode</i> Trin. var. <i>sclerophyllum</i> (Hackel.) Finot	A/AA	H	E	7,8,10	-
	<i>Trisetum lasiolepis</i> Desv.	A/AA	H	N	6,7,10	-
	<i>Trisetum oreophilum</i> Louis- Marie	A/AA	H	E	7,8,10	-
	<i>Trisetum preslei</i> (Kunth.) Desv.	A/AA	H	N	7,8,10,11	-
	<i>Trisetum sclerophyllum</i> Hack.	AA	H	E	11	-
Apiaceae	<i>Azorella monantha</i> Clos	A/AA	C	N	7,10	-
	<i>Azorella trifoliolata</i> Clos	A/AA	C	N	7,10	-
	<i>Azorella trifurcata</i> (Gaertn.) Pers.	A/AA	C	N	7,10	-
	<i>Bowlesia ruiz-lealii</i> Mathias & Constance	A/AA	H	E	7,8,10,11,13	-
	<i>Gymnophyton polycephalum</i> (Gillies & Hook.) Clos	A/AA	T	E	4,8,9,12	-

Tabla Anexo 10.I. (8 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Apiaceae	<i>Laretia acaulis</i> (Cav.) Gillies & Hook.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Lilaeopsis macloviana</i> (Gand.) A. W. Hill.	AA	G	N	14	-
	<i>Mulinum echegarayii</i> Hieron.	A/AA	C	E	7,10,11,12	-
	<i>Mulinum echinus</i> DC.	AA	C	N	10,11,12	-
	<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	A	C	N	6,7,8,9	-
	<i>Mulinum ulicinum</i> Gillies & Hook.	AA	C	N	10,11,12	-
	<i>Pozoa coriacea</i> Lag.	AA	H	N	10,11	-
Asclepiadaceae	<i>Melinia candolleana</i> (Hook. & Arn.) Decne.	A	N	N	6,7,8	-
Asteraceae	<i>Antennaria chilensis</i> J. Rémy var. <i>chilensis</i>	AA	H	N	10,11,12	-
	<i>Artemisia echegarayi</i> Hieron.	A	H	E	6	-

Tabla Anexo 10.I. (9 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Asteraceae	<i>Baccharis grisebachii</i> Hieron.	A	N	N	6,7,8	-
	<i>Baccharis incarum</i> Wedd.	A	N	N	6,7,8	-
	<i>Baccharis petiolata</i> DC.	A	N	E	5,6,9	-
	<i>Baccharis polifolia</i> Griseb.	A	N	E	7,9	-
	<i>Baccharis pulchella</i> Sch. Bip. ex Griseb	A	N	N	6,7,8	-
	<i>Baccharias rufescens</i> Spreng.	A	N	N	6,7,8	-
	<i>Baccharis thymifolia</i> Hook. & Arn.	A/AA	N	E	7,8,12	-
	<i>Bidens triplinervia</i> Kunth.	A/AA	T-	N	6,7,8,9,12	-
	<i>Brachyclados lycioides</i> D. Don	A	N	N	6,7,8	-
	<i>Chaetanthera euphrasioides</i> (DC.) F. Meigen	AA	T	N	10,11	-
	<i>Chaetanthera lycopodioides</i> (J. Rémy) Cabrera	AA	C	N	10,11	-
	<i>Chaetanthera pentacaenoides</i> (Phil.) Hauman	AA	C	N	10,11	-
	<i>Chaetanthera pulvinata</i> (Phil.) Hauman	AA	C	N	10,11	-

Tabla Anexo 10.I. (10 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Asteraceae	<i>Chaetanthera pusilla</i> (D. Don) Hook. & Arn.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Chaetanthera spathulifolia</i> Cabrera	AA	C	N	10,11	-
	<i>Chaptalia similis</i> R. E. Fr.	A	H	N	6,7,8,9	-
	<i>Chuquiraga ruscifolia</i> D. Don	A	N	E	6,7,8	-
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	A	H	N	6,7,8	-
	<i>Doniophyton anomalum</i> (D. Don) Kurtz	A/AA	T	N	3	-
	<i>Erigeron leptopetalus</i> Phil.	A/AA	H	N	7,10,11,14	-
	<i>Erigeron patagonicus</i> Phil.	A/AA	H	N	7,10,11,14	-
	<i>Eupatorium buniifolium</i> Hook. & Arn.	M/A/AA	N	N	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 12,13	-
	<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i> DC.	A/AA	H	N	6,7,10	-
	<i>Gutierrezia baccharoides</i> Sch. Bip.	A/AA	C	N	7,9,10	-
	<i>Haplopappus diplopappus</i> J. Rémy	AA	C	N	12	-
	<i>Haplopappus scrobiculatus</i> (Nees) DC.	AA	C	N	12	-
	<i>Hieracium antarcticum</i> d'Urv.	A/AA	H	N	6,7,8,9,12	-

Tabla Anexo 10.I. (11 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Asteraceae	<i>Hypochoeris montana</i> (Phil.) Reiche	A/AA	H	E	7,10,11	-
	<i>Leucheria candidissima</i> D. Don	AA	H	N	10,11	-
	<i>Leucheria landbeckii</i> (Phil.) Reiche	AA	H	N	10,11	-
	<i>Leucheria salinae</i> (J. Rémy) Hieron.	AA	H	N	10,11	-
	<i>Leucheria scrobiculata</i> D. Don	AA	H	N	10,11	-
	<i>Matricaria matricarioides</i> (Less.) Porter ex Britton	A/AA	T	A	7,8,10	-
	<i>Mutisia decurrens</i> Cav.	A	C	N	6,7,8	-
	<i>Mutisia retrorsa</i> Cav.	A	C	E	6,7,8	-
	<i>Mutisia sinuata</i> Cav.	A	C	N	6,7,8	-
	<i>Mutisia subspinosa</i> Cav.	A	N	N	6,7,8	-
	<i>Nassauvia axillaris</i> (Lag. ex Lindl.) D. Don	A/AA	C	N	6,7,8,9,10,11	-
	<i>Nassauvia cumingii</i> Hook. & Arn.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Nassauvia lagascae</i> (D. Don) F. Meigen	AA	C	N	11	-
	<i>Nassauvia pinnigera</i> D. Don	AA	C	N	10,11	-

Tabla Anexo 10.I. (12 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Asteraceae	<i>Nassauvia revoluta</i> D. Don	AA	C	N	10,11	-
	<i>Nassauvia uniflora</i> (D. Don) Hauman	AA	C	N	10,11	-
	<i>Onopordum acanthium</i> L.	A	T	A	6,7,9	-
	<i>Pachylaena atriplicifolia</i> D. Don ex Hook. & Arn.	AA	H	N	10,11	-
	<i>Perezia carthamoides</i> (D. Don) Hook. & Arn.	A/AA	H	N	7,10,11	-
	<i>Perezia ciliaris</i> D. Don ex Hook. & Arn.	A/AA	H	N	6,7,8,10,12	-
	<i>Perezia pilifera</i> D. Don ex Hook. & Arn.	A/AA	H	N	7,8,12	-
	<i>Perezia recurvata</i> (Vahl) Less.	A/AA	H	N	7,8,12	-
	<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	A	T	N	9	-
	<i>Senecio adrianicus</i> Cabrera	AA	N	E	10,11	-
	<i>Senecio breviscapus</i> DC.	M/AA	H	N	13,14	-
	<i>Senecio coronopodiphyllus</i> J. Rémy	AA	H	N	10,11	-
	<i>Senecio crithmoides</i> Hook. & Arn.	AA	H	N	11,12	-
	<i>Senecio donianus</i> Hook. & Arn.	AA	C	N	10,11	-

Tabla Anexo 10.I. (13 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Asteraceae	<i>Senecio eruciformis</i> J. Rémy	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio gilliesii</i> Hook. & Arn	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio glandulosus</i> D.Don ex Hook. & Arn.	AA	C	E	11	-
	<i>Senecio grandjotii</i> Cabrera	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio grindeliifolius</i> DC	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio hickenii</i> Hauman	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio jobii</i> Cabrera	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio lithostaurus</i> Cabrera	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio looseri</i> Cabrera	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio odonellii</i> Cabrera	AA	C	E	10,11	-
	<i>Senecio oreinus</i> Cabrera	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio oreophyton</i> J. Rémy	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio pachyphyllos</i> J. Rémy	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio poeppigii</i> Hook. & Arn.	AA	C	N	10,11	-

Tabla Anexo 10.I. (14 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Asteraceae	<i>Senecio pogonias</i> Cabrera	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio reedi</i> Phil.	AA	C	E	10,11	-
	<i>Senecio renjifoanus</i> Cabrera	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio subdiscoideus</i> Sch. Bip. ex Wedd.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio subumbellatus</i> Phil.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio toroanus</i> Cabrera	AA	C	N	10,11	-
	<i>Senecio tricephalus</i> Kuntze	AA	C	E	10,11	-
	<i>Senecio trifidus</i> Hook. & Arn.	A/AA	C	N	7,9,10,11	-
	<i>Senecio uspallatensis</i> Hook. & Arn.	A/AA	C	N	6,7,8,9,10	-
	<i>Senecio volckmannii</i> Phil.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Stevia gilliesii</i> Hook. & Arn.	A	C	E	6,8,9	-
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F. H. Wigg.	A/AA	H	A	6,7,8,9,10,11,12, 13,14	-
	<i>Tessaria dodonaeifolia</i> (Hook. & Arn.) Cabrera	A	N	N	9	-

Tabla Anexo 10.I. (15 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Asteraceae	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	A/AA	T	A	6,7,9,12	-
	<i>Trichocline cineraria</i> (D. Don) Hook. & Arn.	A/AA	H	E	7,10	-
	<i>Trichocline dealbata</i> (Hook. & Arn.) Benth & Hook. f ex Griseb.	AA	H	N	10	-
	<i>Viguiera gilliesii</i> (Hook. & Arn.) Hieron.	A	C	N	6,7,8,9	-
	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook. & Arn.	AA	H	N	14	-
Berberidaceae	<i>Berberis empetrifolia</i> Lam.	A/AA	C	N	8,9,10,11,12	-
	<i>Berberis grevilleana</i> Gillies ex Hook. & Arn.	M/A/AA	N	N	2,5,6,7,8,9,12	-
Boraginaceae	<i>Coldenia nuttallii</i> Hook.	A/AA	T	N	7,10	-
	<i>Heliotropium paronychioides</i> A. DC.	A/AA	T	N	7,10	-
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medikus	A	T	A	7	-
	<i>Cardamine cordata</i> Barnéoud	AA	H	N	14	-
	<i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	A	H	A	7	-
	<i>Draba australis</i> R. Br.	A	T	N	6,7,8	-
	<i>Draba gilliesii</i> Hook. & Arn.	A/AA	T	N	7,10	-
	<i>Draba magellanica</i> Lam.	A/AA	T	N	7,10	-

Tabla Anexo 10.I. (16 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Brassicaceae	<i>Draba pusilla</i> Phil.	A/AA	T	N	7,10,11	-
	<i>Lepidium bonariense</i> L.	A	T	N	6,7,8	-
	<i>Lepidium virginicum</i> L.	AA	T	A	14	-
	<i>Lesquerella mendocina</i> (Phil.) Kurtz	A/AA	C	E	6,7,8,9,10,11,12	-
	<i>Lithodrava mendocinensis</i> (Hauman) Boelcke	AA	C	E	10,11	-
	<i>Menonvillea cuneata</i> (Gillies & Hook.) Rollins	AA	H	N	10,11	-
	<i>Menonvillea hookeri</i> Rollins	A/AA	H	N	6,7,8,12	-
	<i>Menonvillea nordenskjoeldii</i> (Dusén) Rollins	A/AA	H	N	7,10,11	-
	<i>Menonvillea scapigera</i> (Phil.) Rollins	A/AA	H	N	7,10,11	-
	<i>Menonvillea spathulata</i> (Gillies & Hook.) Rollins	A/AA	H	N	7,10,11	-
	<i>Rorippa austroamericana</i> Mart.-Laborde	AA	HH	A	14	-
	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek	M/AA	HH	A	13,14	-
	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	A/AA	T	A	7,8,10,11	-

Tabla Anexo 10.I. (17 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Brassicaceae	<i>Sisymbrium andinum</i> Phil	A/AA	T	N	7,10,11	-
	<i>Sisymbrium arnottianum</i> Gillies ex Hook. & Arn.	A/AA	T	N	7,10,11	-
	<i>Sisymbrium leptocarpum</i> Hook. & Arn.	A/AA	T	N	7,10,11	-
	<i>Sisymbrium mendocinum</i> Romanczuk	A/AA	T	E	7,10,11	-
	<i>Sisymbrium orientale</i> L.	A/AA	T	A	7,10,11	-
	<i>Sisymbrium robustum</i> Chodat & Wilczek	A/AA	T	E	7,10,11	-
	<i>Thlaspi magellanicum</i> Comm. ex Poir.	A	T	N	7,8	-
Cactaceae	<i>Maihueniopsis darwinii</i> (Hensl.) F. Ritter var. <i>hickenii</i> (Britton & Rose) R. Kiesling	A/AA	S	E	7,8,9,10	En peligro crítico (CR)
Calyceraceae	<i>Calycera herbacea</i> Cav. var. <i>viridiflora</i> (Phil.) Pontiroli	M/AA	H	N	2,4,5	-
	<i>Gamocarpha gilliesii</i> Miers	AA	H	E	10,11	-
	<i>Moschopsis monocephala</i> (Phil.) Reiche	AA	H	N	10,11,12	-
	<i>Nastanthus agglomeratus</i> Miers	AA	H	N	10,11,14	-
	<i>Nastanthus caespitosus</i> (Phil.) Reiche	AA	H	N	10,11,14	-
	<i>Nastanthus spathulatus</i> (Phil.) Miers	AA	H	N	10,11,14	-

Tabla Anexo 10.I. (18 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
<i>Campanulaceae</i>	<i>Pratia repens</i> Gaudich.	AA	G	N	14	-
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Cerastium arvense</i> L.	M/A/AA	H	A	2,3,5,6,7,8,9,10,11 ,12,13,14	-
	<i>Colobanthus lycopodioides</i> Griseb.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Colobanthus quitensis</i> (Kunth) Bartl.	AA	C	N	14	-
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Colobanthus subulatus</i> (d 'Urv.) Hook.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Paronychia setigera</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) F. Herm.	A	C	N	5,7	-
	<i>Silene argentinensis</i> Hauman	A/AA	T	E	7,8,9,10,11,12,14	-
	<i>Stellaria debilis</i> d'Urv.	AA	T	N	14	-
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplex rosea</i> L.	A	T	Int	5,12	-
	<i>Chenopodium frigidum</i> Phil.	A/AA	T	N	7,10,11	-
	<i>Chenopodium hircinum</i> Schrad.	A/AA	T	N	7,10,11	-
	<i>Chenopodium scabicaule</i> Speg.	A	T	N	7,9	-
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Convolvulus bonariensis</i> Cav.	A	G	N	7	-

Tabla Anexo 10.I. (19 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
<i>Ericaceae</i>	<i>Gaultheria caespitosa</i> Poepp. & Endl.	AA	C	E	14	-
	<i>Gaultheria pumila</i> (L. f) D.J. Middleton var. <i>leucocarpa</i> (DC.) D. J. Middleton	AA	C	N	14	-
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Colliguaja integerrima</i> Gillies ex Hook.	A	N	N	6,7,8,9	-
	<i>Euphorbia portulacoides</i> L.	M/A/AA	C	N	5,6,7,8,10	-
<i>Fabaceae</i>	<i>Adesmia aegiceras</i> Phil.	A/AA	N	N	7,10,11	-
	<i>Adesmia capitellata</i> (Clos) Hauman	A/AA	T	N	7,10,11	-
	<i>Adesmia corymbosa</i> Clos	A/AA	T	N	7,10,11	-
<i>Fabaceae</i>	<i>Adesmia digitata</i> Burkart	A/AA	C	E	7,10,11	-
	<i>Adesmia echinus</i> C. Presl.	A/AA	C	N	7,10,11	-
	<i>Adesmia hemisphaerica</i> Hauman	AA	C	E	10	-
	<i>Adesmia horrida</i> Gillies ex Hook. & Arn.	A/AA	N	N	6,7,8,9,12	-
	<i>Adesmia pinifolia</i> Gillies ex Hook. & Arn.	A	N	N	7,8	-
	<i>Adesmia quadripinnata</i> (Hicken) Burkart	AA	T	N	10,11	-
	<i>Adesmia schneideri</i> Phil.	A	N	N	6,7,8	-

Tabla Anexo 10.I. (20 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Fabaceae	<i>Adesmia stenocaulon</i> Hauman	A/AA	T	E	7,10,11	-
	<i>Adesmia subterranea</i> Clos	A/AA	C	N	7,10,11	-
	<i>Anarthrophyllum elegans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) F. Phil.	A	C	N	6,7,8	-
	<i>Astragalus arnottianus</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Reiche	A/AA	C	N	7,10,11	-
	<i>Astragalus cruckshanksii</i> (Hook. & Arn.) Griseb.	AA	C	N	10	-
	<i>Astragalus vesiculosus</i> Clos	AA	C	N	10,11	-
	<i>Hoffmannseggia eremophila</i> (Phil.) Burkart ex Ulibarri	A	G	N	6,7	-
	<i>Lathyrus macropus</i> Gillies ex Hook. & Arn.	A	G	E	6,7	-
	<i>Lathyrus pubescens</i> Hook. & Arn.	A	G	N	6,8	-
	<i>Lupinus andicola</i> Gillies	A/AA	T	N	9,10,11	-
	<i>Medicago lupulina</i> L.	A/AA	T	A	6,7,13,14	-
	<i>Trifolium pratense</i> L.	M/AA	H	A	13,14	-

Tabla Anexo 10.I. (21 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	M/AA	H	A	13,14	-
	<i>Trigonella monspeliaca</i> L.	A	H	A	7	-
	<i>Vicia pampicola</i> Burkart	A	H	N	6,7	-
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	AA	T	N	10,14	-
	<i>Gentianella magellanica</i> (Gaudich.) Fabris ex D. M. Moore	AA	T	N	10,11,12,14	-
	<i>Gentianella multicaulis</i> (Gillies ex Griseb.) Fabris	AA	T	N	10,11,12,14	-
Geraniaceae	<i>Geranium patagonicum</i> Hook. f.	A	H	N	6,7,8	-
	<i>Geranium sessiliflorum</i> Cav.	A	H	N	6,7,8	-
Haloragaceae	<i>Myriophyllum quitense</i> Kunth	M/AA	HH	N	13,14	-
Hydrophyllaceae	<i>Phacelia cumingii</i> (Benth.) A. Gray	A	T	N	6,7	-
	<i>Phacelia secunda</i> J. G. Gmel.	A/AA	H	N	6,7,8,9,10,11,12	-
Lamiaceae	<i>Satureja parvifolia</i> (Phil.) Epling	A	N	N	6,7,8,9	-

Tabla Anexo 10.I. (22 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
<i>Loasaceae</i>	<i>Caiophora coronata</i> (Gillies ex Arn.) Hook & Arn	A	H	N	7	-
	<i>Loasa kurtzii</i> Urb. & Gilg	AA	H	E	10,11,12	-
	<i>Loasa lateritia</i> Gillies ex Arn.	AA	H	N	10,11,12	-
	<i>Loasa pulchella</i> (d' Urb. & Gilg) R. L. Pérez Mor. & Crespo	AA	H	E	10,11,12	-
<i>Malvaceae</i>	<i>Lecanophora ameghinoi</i> (Speg.) Speg.	A	C	E	6,7,8	-
	<i>Malva parviflora</i> L.	A	C	A	6,7,8	-
	<i>Nototriche compacta</i> (A. Gray) A. W. Hill	AA	C	N	11	-
	<i>Sphaeralcea mendocina</i> Phil.	A	C	E	6,7	-
	<i>Tarasa antofagastana</i> (Phil.) Krapov	A	C	N	7,8	-
	<i>Tarasa tenella</i> (Cav.) Krapov.	AA	C	N	10	-
<i>Onagraceae</i>	<i>Epilobium australe</i> Poepp. & Hausskn. ex Hausskn.	M/AA	H	N	13,14	-
	<i>Epilobium glaucum</i> Phil.	M/AA	H	N	13,14	-
	<i>Epilobium nivale</i> Meyen	M/AA	H	N	13,14	-
	<i>Gayophytum humile</i> A. Juss.	A/AA	T	N	8,10,11	-

Tabla Anexo 10.I. (23 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Onagraceae	<i>Gayophytum micranthum</i> Hook. & Arn.	A/AA	T	N	8,10,11	-
	<i>Oenothera affinis</i> Cambess.	A/AA	H	N	7,8,9,12	-
	<i>Oenothera magellanica</i> Phil.	A/AA	H	N	7,8,9,12	-
	<i>Oenothera mendocinensis</i> Gillies ex Hook. & Arn.	M/A/AA	H	N	1,2,3,4,5, 7,8,9,12	-
	<i>Oenothera odorata</i> Jacq.	A	H	N	7,8,9	-
	<i>Oenothera picensis</i> Phil.	A	H	N	6,7,8,9	-
Oxalidaceae	<i>Oxalis compacta</i> Gillies ex Hook. & Arn.	A/AA	T	N	6,7,10,11	-
	<i>Oxalis erythrorhiza</i> Gillies ex Hook. & Arn.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Oxalis subacaulis</i> Gillies	A/AA	C	N	8,9,10,11,12	-
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	M/AA	H	N	13,14	-
	<i>Plantago barbata</i> G. Forst.	M/AA	H	N	13,14	-
	<i>Plantago lanceolata</i> L.	A/AA	H	A	9,13,14	-
	<i>Plantago uniglumis</i> Wallr. ex Walp.	AA	H	N	14	-

Tabla Anexo 10.I. (24 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
<i>Plumbaginaceae</i>	<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd. var. <i>maritima</i>	A/AA	H	N	7,10,12	-
<i>Polemoniaceae</i>	<i>Gilia crassifolia</i> Benth.	A/AA	T	N	8,10	-
	<i>Gilia laciniata</i> Ruiz & Pav.	A/AA	T	N	8,10	-
<i>Polemoniaceae</i>	<i>Ipomopsis gossypifera</i> (Gillies ex Benth.) V. E. Grant	A/AA	T	N	8,10	-
	<i>Microsteris gracilis</i> (Hook.) Greene	A	T	N	7,9	-
	<i>Polemonium micranthum</i> Benth.	A/AA	T	N	8,10	-
<i>Polygalaceae</i>	<i>Polygala kurtzii</i> A. W. Benn.	A/AA	C	E	6,7,8,10	-
	<i>Polygala philippiana</i> Chodat	A/AA	C	N	8,10	-
<i>Polygonaceae</i>	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) J. M. Johnst.	A	C	N	9	-
	<i>Oxytheca dendroidea</i> Nutt.	A/AA	T	N	8,10,11,12	-
	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	A	T	A	6,9	-
	<i>Rumex acetosella</i> L.	A	H	A	7,9	-
	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	M/AA	H	A	13,14	-

Tabla Anexo 10.I. (25 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
<i>Portulacaceae</i>	<i>Calandrinia caespitosa</i> Gillies ex Arn.	AA	H	N	10,11	-
	<i>Cistanthe picta</i> (Gillies & Arn.) Carolin ex Herskovitz	AA	H	N	10,11	-
	<i>Montiopsis andicola</i> (Gillies & Arn.) D. I. Ford	AA	H	N	10,11	-
	<i>Montiopsis gilliesii</i> (Hook & Arn.) D. I. Ford	A	H	N	7,8	-
<i>Primulaceae</i>	<i>Anagallis alternifolia</i> Cav.	AA	T	N	14	-
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Anemone multifida</i> Poir	M/AA	H	N	13,14	-
	<i>Barneoudia major</i> Phil.	AA	G	N	10,14	-
	<i>Caltha sagittata</i> Cav.	AA	G	N	14	-
	<i>Ranunculus cymbalaria</i> Pursh	A/AA	T	N	9,12,13	-
	<i>Ranunculus peduncularis</i> Sm.	M/AA	HH	N	13,14	-
	<i>Ranunculus uniflorus</i> Phil. ex Reiche	M/AA	HH	N	13,14	-
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Discaria nana</i> (Clos) Benth. & Hook. ex Weberb.	AA	C	N	14	-

Tabla Anexo 10.I. (26 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Rosaceae	<i>Acaena magellanica</i> (Lam.) Vahl	A	C	N	7	-
	<i>Acaena pinnatifida</i> Ruiz & Pav.	A/AA	C	N	6,7,9,10	-
	<i>Acaena platyacantha</i> Speg.	A	C	N	6,7	-
	<i>Acaena poeppigiana</i> Gay	A/AA	C	N	7,9,10,11,12	-
	<i>Acaena sericea</i> J. Jacq.	A	C	N	7	-
	<i>Acaena splendens</i> Gillies ex Hook. & Arn.	A/AA	C	N	8,10	-
	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	A/AA	C	N	8,9,12	-
	<i>Tetraglochin alatum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze	A/AA	C	E	6,7,8,9,10,11,12	-
Rosaceae	<i>Tetraglochin caespitosum</i> Phil.	A/AA	C	N	7,10	-
Rubiaceae	<i>Galium eriocarpum</i> Bartl. ex DC.	A/AA	C	N	9,10,11	-
	<i>Galium richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp.	M/A/AA	C	N	1,2,3,4,5,6,7,8,12	-
Santalaceae	<i>Arjona patagonica</i> Hombr. & Jacquinot	A/AA	G	N	7,10	-
Sapindaceae	<i>Guindilia dissecta</i> (Covas & Burkart) Hunz.	A	N	E	6,8	-
Saxifragaceae	<i>Saxifraga magellanica</i> Poir.	AA	C	N	12	-

Tabla Anexo 10.I. (27 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Scrophulariaceae	<i>Anthirrhinum majus</i> L.	A	T	A	9	-
	<i>Calceolaria brunellifolia</i> Phil.	A/AA	H	N	6,7,8,9,10,11,12	-
	<i>Calceolaria luxurians</i> Witssek	AA	H	N	12,14	-
	<i>Calceolaria pinifolia</i> Cav.	AA	C	N	12	-
	<i>Melosperma andicola</i> (Gillies) Benth.	A/AA	C	N	7,10,11	-
	<i>Mimulus glabratus</i> Kunth	M/AA	HH	N	13,14	En peligro crítico (CR)
	<i>Mimulus luteus</i> L.	AA	HH	N	14	-
	<i>Verbascum virgatum</i> Stokes ex With.	A	H	A	7,9	-
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	M/AA	HH	N	13,14	-
	<i>Veronica peregrina</i> L.	M/AA	T	N	13,14	-
Solanaceae	<i>Jaborosa caulescens</i> Gillies & Hook.	A/AA	T	N	7,10,11	-
	<i>Jaborosa laciniata</i> (Miers) Hunz. & Barboza	AA	T	N	10,11	-
	<i>Lycium chunar</i> Phil.	A	N	N	6	-
	<i>Nicotiana acuminata</i> (Graham) Hook.	A/AA	T	N	7,10,11	-

Tabla Anexo 10.I. (28 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Solanaceae	<i>Nicotiana corymbosa</i> J. Rémy	A/AA	T	N	7,10,11	-
	<i>Nicotiana linearis</i> Phil.	A/AA	T	N	7,10,11	-
	<i>Nicotiana spegazzini</i> Millán	AA	T	E	10,11	-
	<i>Solanum atriplicifolium</i> Gillies	A	T	N	6,7	-
	<i>Solanum juncalense</i> Reiche	A	T	E	7	-
	<i>Solanum lorentzii</i> Bitter	A	C	N	6,7	-
	<i>Solanum triflorum</i> Nutt.	A	T	N	6,7,9	-
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum incisum</i> (Speg.) Sparre	AA	G	N	10	-
	<i>Tropaeolum polyphyllum</i> Cav.	AA	G	N	10	-
Turneraceae	<i>Turnera sidoides</i> L. subsp. <i>Pinnatifida</i> Juss. ex Poir.) Arbo	A	C	N	6,9	-
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L. var. <i>mollis</i> (Steud.) Wedd.	A	H	N	9	-
	<i>Urtica urens</i> L.	A	T	A	9	-
Valeraniaceae	<i>Valeriana clarionifolia</i> Phil.	AA	H	N	14	-
	<i>Valeriana hornschurchiana</i> Walp.	AA	H	N	14	-
	<i>Valeriana ruiz lealii</i> Borsini	A/AA	H	E	7,9,10,11,14	-

Tabla Anexo 10.I. (29 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN FITOGEOGRÁFICA (1)	FORMA DE VIDA (2)	ORIGEN (3)	GRUPOS DE COMUNIDADES (4)	ESTADO DE CONSERVACIÓN (CHILE) (5)
Verbenaceae	<i>Junellia juniperina</i> (Lag.) Moldenke	A	N	N	6,7	-
	<i>Junellia uniflora</i> (Phil.) Moldenke	AA	C	N	10	-
Violaceae	<i>Hybanthus serratus</i> (Phil.) Hassl.	A	C	N	7,8	-
	<i>Viola atropurpurea</i> Leyb.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Viola cano-barbata</i> Leyb.	AA	C	N	10,11	-
	<i>Viola flos-evae</i> Hieron	AA	C	E	10,11	-
	<i>Viola montagnei</i> Gay	AA	C	N	10,11	-
	<i>Viola vulcanica</i> Gillies ex Hook. & Arn.	AA	C	N	10,11	-

Tabla Anexo 10.I. (30 de 30).- Catálogo florístico del Flanco Oriental del Cordón del Plata, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

NOTAS:

(1) Distribución fitogeográfica: M, Monte, A: Andino, AA: Altoandino.

(2) Formas de vida: HH: Hidrófita, T: Terófito, H: Hemicriptófito, G: Geófito, C: Caméfito, N: Nanofanerófito, Mi: Microfanerófito, P: Parásito, S: Suculento, E: Epífita.

(3) Origen: N: Nativa, E: Endémica, A: Adventicia, C: Cosmopolita, Int: Introducida

(4) Grupo de comunidades de:

- 1: *Larrea cuneifolia* con *Scleropogon brevifolius*, *Larrea cuneifolia* en el glacis y *Larrea cuneifolia* con *Zuccagnia punctata* en solanas;
- 2: *Larrea divaricata* con *Piptochaetium napostaense*, *Larrea divaricata* con *Bougainvillea spinosa*, *Larrea divaricata* en umbrías y *Larrea divaricata* con *Bouteloua curtipendula* var.;
- 3: *Atriplex lampa*, *Neosparton aphyllum*, *Panicum urvilleanum* y *Sporobolus rigens* var.;
- 4: Ambientes saxícolas con *Chuquiraga erinacea*, *Adesmia trijuga*, *Atriplex lithophila*, *Lycium chañar*, *Suaeda divaricata*, *Dolichlasium lagascae* y *Deuterocohnia longipetala*;
- 5: Cauces con agua temporaria con *Baccharis retamoides*, *Bredemeyera colletioides*, *Proustia cuneifolia*, *Baccharis salicifolia*, *Geoffroea decorticans*, *Larrea nitida* y *Eupatorium buniifolium*;
- 6: Matorrales preandinos con *Junellia scoparia*, *Colliguaja integerrima*, *Adesmia schneiderii*, *Festuca acanthophylla* y *Adesmia* aff. *trijuga*;
- 7: mMatorrales preandinos con *Adesmia horrida*, en solanas, *Adesmia horrida*, en umbrías, *Nassauvia axillaris* en umbrías, *Nassauvia axillaris* en llano, *Junellia juniperina*, *Satureja parvifolia*, *Stipa tenuissima* húmedo y *Stipa tenuissima* xérico;
- 8: Afloramientos rocosos con *Schyzachirium paniculatum* con *Aristida spegazzini*, *Dypiprena glaberrima*, *Tetraglochin alatum*, *Chuquiraga ruscifolia*, *Anarthrophyllum elegans*, *Baccharis polifolia*, *Guindilia dissecta*, *Gymnophyton polycephalum*, y *Baccharis thymifolia*;
- 9: Cauces andinos con agua permanentes con *Baccharis petiolata*, *Baccharis grisebachii*, *Rosa rubiginosa*, *Discaria trinervis*, *Salix alba* var.;
- 10: Ambientes altoandinos de *Azorella monantha* con *Adesmia subterranea*, *Azorella monantha*, *Azorella monantha* con *Adesmia hemisphaerica*, *Adesmia subterranea*, *Berberis empetrifolia* y *Poa holciformis*;

- 11: Altoandino de terrenos criofragmentados con *Mulinum echegarayii*, *Chaetanthera pulvinata*, *Oxalis bryoides*, *Nassauvia cummingii*, *Senecio crithmoides*, *Loasa* y Lichenes;
- 12: Afloramientos rocosos andinos con *Calceolaria pinifolia* en solanas, *Calceolaria pinifolia* en umbrías y *Saxifraga magellanica*;
- 13: Vegas de baja altura con *Azolla filiculoides*, *Rorippa nasturtium -aquaticum*, *Veronica anagallisaquatica*, *Schoenoplectus pungens*, *Typha domingensis*, *Phragmites australis*, *Cortaderia rudijscula* y *Tamarix gallica*;
- 14: Vegas de altura con *Algae*, *Musci*, *Deschampsia*, *Festuca hieronymii*, *Mimulus luteus*, *Calceolaria luxurians*, *Senecio bonariensis*, *Carex* con *Eleocharis*, *Carex gayana*, *Carex* con *Ranunculus*, *Trifolium repens* y *Plantago uniglumis*.

(5) Estado de Conservación de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), desarrollado por el Decreto N° 29 de 2011 del Ministerio de Medio Ambiente Gobierno de Chile.

**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ANEXO 11. ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES
COMPLEMENTARIOS DEL PROGRAMA DE
ESTRUCTURACIÓN DEL CORREDOR INTERNACIONAL
PASO CRISTO REDENTOR – TÚNEL CARACOLES,
MENDOZA, ARGENTINA MARZO, 2018
ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT.**



Análisis de impactos ambientales complementarios del Programa de Estructuración del Corredor Internacional Paso Cristo Redentor - Túnel Caracoles, Mendoza, Argentina

Marzo, 2018

Environmental Resources Management
Calle Las Orquideas 675, Int. 402, Lima 27.
www.erm.com



TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	6
2.	INTRODUCCIÓN	8
2.1.	OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS COMPLEMENTARIOS	9
2.1.1	Objetivo general.....	9
2.1.2	Objetivos específicos.....	9
2.2.	POLÍTICAS DE BID APLICABLES AL PROYECTO	9
2.3.	DEFINICIONES	12
3.	ANÁLISIS DE IMPACTOS COMPLEMENTARIOS	14
3.1.	METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	14
3.2.	IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES IDENTIFICADOS EN EL ESTUDIO AMBIENTAL	15
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS COMPLEMENTARIOS	18
3.3.1.	Polvorines y voladuras.....	19
3.3.2.	Seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.....	19
3.3.3.	Seguridad y salud comunitaria.....	20
3.3.4.	Impactos transfronterizos	20
3.3.5.	Paisaje	21
4.	PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL COMPLEMENTARIO.....	24
4.1.	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	24
4.1.1.	Objetivos.....	24
4.1.1.1.	Objetivo general.....	24

4.1.1.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	24
4.1.2.	<i>Alcance.....</i>	25
4.1.3.	<i>Roles y responsabilidades</i>	25
4.1.4.	<i>Elementos del Sistema de Gestión de Higiene y Seguridad Laboral</i>	25
4.1.4.1.	<i>Política.....</i>	25
4.1.4.2.	<i>Manual del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud de los Trabajadores.....</i>	25
4.1.4.3.	<i>Organización, Capacitación, Competencias y Concientización.....</i>	26
4.1.4.4.	<i>Identificación de peligros y riesgos.....</i>	27
4.1.4.5.	<i>Programas de gestión.....</i>	28
4.1.4.6.	<i>Preparación y respuesta ante emergencias</i>	28
4.1.4.7.	<i>Monitoreo y revisión.....</i>	29
4.2.	PLAN DE GESTIÓN DE POLVORINES Y EXPLOSIVOS	29
4.2.1.	<i>Objetivos.....</i>	29
4.2.1.1.	<i>Objetivo general.....</i>	29
4.2.1.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	30
4.2.2.	<i>Alcance.....</i>	30
4.2.3.	<i>Roles y responsabilidades</i>	30
4.2.4.	<i>Procedimiento para la selección de áreas de instalación de polvorines.....</i>	30
4.2.5.	<i>Procedimiento para la manipulación de explosivos y gestión de polvorines.....</i>	31
4.2.6.	<i>Procedimiento para la eliminación de los residuos de explosivos</i>	32
4.3.	PLAN DE GESTIÓN DE ASBESTOS.....	32
4.3.1.	<i>Objetivos.....</i>	33
4.3.1.1.	<i>Objetivo general.....</i>	33

4.3.1.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	33
4.3.2.	<i>Alcance.....</i>	33
4.3.3.	<i>Marco legal</i>	33
4.3.4.	<i>Roles y responsabilidades</i>	33
4.3.5.	<i>Procedimiento de seguridad y salud ocupacional para la manipulación de Asbestos.....</i>	33
4.3.6.	<i>Procedimiento para el desmontaje de materiales con contenido de Asbestos.....</i>	34
4.3.7.	<i>Procedimiento para el almacenamiento temporal de materiales con contenido de asbestos.....</i>	36
4.3.8.	<i>Procedimiento para el transporte y disposición final de materiales con contenido de asbestos</i>	36
4.4.	PLAN DE CIERRE DE PASIVOS AMBIENTALES	37
4.4.1.	<i>Objetivos.....</i>	38
4.4.1.1.	<i>Objetivo general.....</i>	38
4.4.1.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	38
4.4.2.	<i>Alcance.....</i>	38
4.4.3.	<i>Roles y Responsabilidades.....</i>	38
4.4.4.	<i>Actividades de cierre</i>	39
4.4.4.1.	<i>Estabilización física.....</i>	39
4.4.4.2.	<i>Estabilización geoquímica</i>	40
4.4.4.3.	<i>Estabilización hidrológica</i>	40
4.4.4.4.	<i>Restablecimiento de la forma del terreno</i>	41
4.4.4.5.	<i>Revegetación.....</i>	41
4.4.4.6.	<i>Mantenimiento post cierre</i>	42
4.5.	PLAN DE MANEJO DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES.....	42

4.6.	PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD COMUNITARIA	44
4.6.1.	Procedimiento de respuesta ante emergencias con las comunidades.....	45
4.6.2.	Procedimiento de gestión de trafico.....	45
4.6.3.	Comunicación externa y mecanismos de atención de quejas y reclamos.....	46
5.	LITERATURA Y FUENTES CONSULTADAS	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1	Clasificación de los impactos ambientales y sociales.	14
Tabla 3.2:	Resumen de los Impactos identificados en la etapa de construcción - Estudio Medioambiental	15
Tabla 3.3:	Resumen de los Impactos identificados en la etapa de explotación - Estudio Medioambiental.....	18
Tabla 4.1:	Mantenimiento post – cierre	42

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3. 1:	Vista del lado derecho del ingreso al túnel Cristo Redentor.....	22
Fotografía 3. 2:	Vista del lado derecho del ingreso al túnel Cristo Redentor.....	22

ANEXOS

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

1. RESUMEN EJECUTIVO

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en el marco de la evaluación de préstamos al gobierno de Argentina para el desarrollo de la Segunda Operación de El Corredor Cristo Redentor - Refuncionalización del Túnel Caracoles (El Proyecto), requiere que se cumplan con las políticas ambientales y sociales del BID para ser financiado.

Este Análisis de Impactos Ambientales del Túnel Caracoles, presenta la identificación de los impactos no contemplados en el Estudio Medioambiental¹ del Proyecto y desarrolla un Plan de Acción Complementario con el objetivo de alinear el alcance de las medidas de gestión ambiental y social del Estudio Medioambiental a los requisitos de las Políticas del BID.

Entre los impactos complementarios identificados están los impactos a la salud y seguridad de los trabajadores y de la población cercana al Proyecto, impactos en el paisaje, impactos transfronterizos asociados a las voladuras y cortes en el Paso Cristo Redentor. Además, se han identificado riesgos para la seguridad de los trabajadores y la población asociados al uso de explosivos.

El área de influencia directa del Proyecto presenta riesgos de desastres naturales como son los eventos de remoción en masa y avalanchas. En las especificaciones técnicas del Proyecto, se precisa que el Contratista implementará un Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales, es importante resaltar que los lineamientos se ajustan a la Política de Gestión de Riesgo de Desastre del BID.

El Plan de Acción Complementario, plantea que el Contratista de obra implemente un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) basado en la regulación local y en las buenas prácticas internacionales. En el aspecto ambiental, se plantea la implementación de un Plan de Gestión de Pasivos Ambientales, un Plan de Gestión de Asbestos y un Plan de Gestión de Polvorines y Explosivos. Además, se complementan las medidas de gestión del Plan de Manejo de Riesgos de

¹ Elaborado por la empresa GEOCONTROL

Desastres Naturales y el Plan de Salud y Seguridad Comunitaria, con lineamientos para facilitar la comunicación con las partes interesadas y la gestión de quejas y reclamos de acuerdo a los lineamientos de las Políticas del BID.

El desarrollo del Plan de Acción Complementario ha tomado en cuenta los comentarios y sugerencias realizadas por las partes interesadas entrevistadas en el mes de marzo del 2018, en el marco del Análisis de Actores del Plan de Consulta Pública Significativa del Proyecto.

En cumplimiento de las políticas del BID, la Dirección Nacional de Vialidad de Argentina (DNV) a través de la empresa GEOCONTROL, presentará una Manifestación General de Impacto Ambiental (MIA), que incluye la realización de una audiencia pública. Esta MIA estará en evaluación en el Ministerio del Ambiente de la Provincia de Mendoza, se espera que se emita la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto antes de octubre del 2018.

2. INTRODUCCIÓN

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en el marco de la evaluación de préstamos al gobierno de Argentina para el desarrollo de la Segunda Operación de El Corredor Cristo Redentor - Refuncionalización del Túnel Caracoles, consistente en la ampliación del túnel Caracoles y la construcción de galerías de interconexión con el túnel Cristo Redentor (El Proyecto), requiere que se cumplan con las políticas ambientales y sociales del BID para ser financiado.

Los Túneles Caracoles y Del Cristo Redentor forman parte del Paso Internacional Valparaíso – Mendoza que conecta a la República de Chile y de Argentina, estos túneles se hayan ubicados entre el Km 114 de la ruta 60-Ch, Región de Valparaíso, Comuna de los Andes, en Chile y en el Km 1235 de la ruta nacional 7 (RN 7), Provincia de Mendoza, en Argentina.

Como parte del desarrollo del Estudio de Ingeniería del Proyecto, se elaboró un Estudio Medioambiental, a cargo de la empresa GEOCONTROL, que analiza los impactos ambientales y sociales que podría generar la ejecución del Proyecto y propone un Plan de acción para la prevención y mitigación de los mismos.

El BID contrató a la empresa ERM para realizar un Análisis de Impactos Ambientales del Túnel Caracoles, con la finalidad de identificar los impactos no contemplados en el Estudio Medioambiental mencionado, y elaborar el respectivo Plan de Acción Complementario que permita alinear las medidas de gestión ambiental y social propuestas a los requisitos de las Políticas del BID.

El Análisis de Impactos Ambientales Complementarios presenta las siguientes secciones:

1. Resumen ejecutivo
2. Introducción
3. Análisis de Impactos Complementarios
4. Plan de Acción Complementario
5. Literatura y fuentes consultadas.

En la descripción de las medidas del Plan de Acción Complementario, además de las buenas prácticas internacionales y de los lineamientos de las Políticas del BID, se han tomado en cuenta los comentarios y sugerencias

realizadas por las partes interesadas entrevistadas en el mes de marzo del 2018, en el marco del Análisis de Actores del Plan de Consulta Pública Significativa del Proyecto.

El Proyecto en cumplimiento de la regulación argentina, presentará una Manifestación General de Impacto Ambiental (MIA), que incluye la realización de la audiencia pública, se espera que el Ministerio del Ambiente de la Provincia de Mendoza, emita la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto.

2.1. OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS COMPLEMENTARIOS

2.1.1 Objetivo general

El Análisis de Impactos Complementarios tiene como objetivo principal cerrar las brechas identificadas en el Estudio Medioambiental del Proyecto, respecto a los requisitos de las Políticas Operativas Ambientales y Sociales del BID.

2.1.2 Objetivos específicos

El Análisis de Impactos Complementarios tiene los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los impactos ambientales y sociales que no hayan sido abordados o no falte complementar en el Estudio Medioambiental del Proyecto;
- Proponer las medidas de prevención, mitigación y compensación para los potenciales impactos y riesgos sociales y ambientales del Proyecto identificados en el presente análisis;

2.2. POLÍTICAS DE BID APLICABLES AL PROYECTO

Esta sección resume los requisitos específicos de las Políticas del BID aplicables al Proyecto. Sobre la base de la información disponible, se considera que el Proyecto activa las siguientes políticas: Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias OP-703, Política de Acceso a la información OP-102, Política de Gestión del Riesgo de Desastres OP-704 y Política de Igualdad de Género en el Desarrollo OP-761.

El Proyecto no contempla el desplazamiento físico de las viviendas y/o negocios localizados a ambos márgenes del Derecho de Vía, por lo tanto, la Política de Reasentamiento Involuntario OP- 710, no será aplicable. De acuerdo al Estudio Medioambiental (GEOCONTROL, 2017) y de la

Evaluación Ambiental y Social Estratégica (ERM, 2017), en el área de influencia del Proyecto no se han identificado comunidades indígenas que puedan ser impactadas por las actividades del Proyecto, por lo tanto, la Política sobre Pueblos Indígenas OP-765 no será aplicable.

A continuación, se describen los requisitos generales de las políticas del BID aplicables al Proyecto.

- **Política Operativa de Medio Ambiente y Cumplimiento Salvaguardias del BID, OP-703**

La Política señala que todas las operaciones financiadas por el Banco serán preevaluadas y clasificadas de acuerdo con sus impactos ambientales potenciales. Las operaciones con potencial de causar impactos ambientales negativos significativos y efectos sociales asociados, o tenga implicaciones profundas que afecten los recursos naturales, se consideran de Categoría A, estas operaciones requerirán de Salvaguardias de alto riesgo y de una evaluación ambiental (EA), específicamente una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) cuando se trate de proyectos de inversión. Las operaciones que puedan causar principalmente impactos ambientales negativos localizados y de corto plazo, incluyendo impactos sociales asociados, y para los cuales ya se dispone de medidas de mitigación efectivas serán clasificadas en la “Categoría B”. Estas operaciones normalmente requerirán un análisis ambiental y/o social centrado en temas específicos identificados durante el proceso de selección, así como un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

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 en el PGAS. Las operaciones de Categoría A deberán ser consultadas al menos dos veces y las operaciones de Categoría B deberán ser consultadas al menos una vez.

Las obras previstas en el Proyecto, consistirán en la ampliación del túnel Caracoles (fuera de explotación), y la construcción de galerías de conexión con el túnel Cristo Redentor (actualmente en explotación). El proyecto se considera como Categoría “B” porque los impactos ambientales y sociales negativos serán de corto plazo, principalmente durante la ejecución de obras. Las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos se abordan en el Estudio de Ingeniería y en el Estudio Ambiental del Proyecto.

- **Política Operacional de Acceso a Información del BID, OP-102**

El objetivo de la Política es maximizar el acceso a la información poniendo a disposición del público información relacionada a los proyectos del BID. Esta información debe ser divulgada en el tiempo y la forma apropiada para mejorar la transparencia. La Política identifica dos requisitos particulares de divulgación de información: (i) la divulgación de documentos clasificados como “públicos” deberá ser divulgada en el momento de su distribución al Directorio del BID; y (ii) la divulgación de información, por parte de los prestatarios, a las partes afectadas en un idioma y formato que permita la realización de consultas de buena fe.

El Procedimiento de emisión de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto, contempla la ejecución de una Audiencia Pública. Además, como parte del cumplimiento de la Política 703 y de la Política 102, una Consulta Pública Significativa será conducida por la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) en el mes de abril del 2018.

- **Política Operacional de Equidad de Género en el Desarrollo del BID, OP- 761.**

El objetivo de la Política es fortalecer promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. La Política identifica dos líneas de acción: (i) la acción proactiva, que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del Banco; y (ii) la acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género.

En el contexto de esta Política, igualdad de género significa que mujeres y hombres tienen las mismas condiciones y oportunidades para el ejercicio de sus derechos y para alcanzar su potencialidad en términos sociales, económicos, políticos y culturales. La Política reconoce que la búsqueda de la igualdad requiere de acciones dirigidas a la equidad, lo cual implica la provisión y distribución de beneficios o recursos de manera que se reduzcan las brechas existentes, reconociendo asimismo que estas brechas pueden perjudicar tanto a mujeres como a hombres.

- **Política de gestión de riesgo de desastre, OP-704**

La Política señala que los proyectos financiados por el Banco incluirán las medidas necesarias para reducir el riesgo de desastres al nivel aceptable que determine el Banco sobre la base de las normas y las prácticas generalmente aceptadas. Los equipos de proyecto deben considerar el riesgo de exposición a amenazas naturales teniendo en cuenta la frecuencia, duración e intensidad previstas de los fenómenos en la zona geográfica del proyecto. En el análisis del riesgo y la viabilidad del proyecto habrían de considerarse medidas de mitigación tanto

estructurales como no estructurales. Ello supone prestar atención específicamente a la capacidad de las instituciones nacionales competentes para hacer cumplir las debidas normas de diseño y construcción y a las disposiciones financieras para el mantenimiento adecuado de los activos físicos según el riesgo que se prevea.

La ingeniería del Proyecto contempla medidas orientadas a reducir la vulnerabilidad de las instalaciones respecto a los riesgos de deslizamientos y avalanchas identificados en el área de influencia directa.

2.3. DEFINICIONES

A continuación, se proporciona la definición de los principales términos técnicos y definiciones utilizados en este Informe.

- **Autoridades Públicas:** Este grupo incluye entidades gubernamentales.
- **Cierre progresivo:** Consiste en planificar el cierre de los componentes del Proyecto de manera simultánea a la etapa de explotación, cuando un botadero y/o empréstito o parte de estos componentes dejan de ser útiles. Entre las actividades de cierre progresivo se encuentran el desmantelamiento, demolición, restablecimiento de la forma del terreno, y/o revegetación. La ejecución del cierre progresivo permite realizar el seguimiento a las actividades de restauración y controlar la posible degradación ambiental, también reduce los costos asociados a la restauración ambiental al final del Proyecto debido a la disponibilidad de personal y equipos en el área del Proyecto.
- **Comunidad Local:** Cualquier club o asociación, propietarios, y residentes en comunidades cercanas que puedan tener interés en el Proyecto.
- **Comunidades Afectadas:** se refiere a las comunidades locales afectadas directamente por el Proyecto y que serán desplazadas física o económicamente por el mismo.
- **Contratista:** es toda persona o empresa a la que se recurre para la realización de trabajos con arreglo a un pliego de condiciones y con un costo previamente fijado en un contrato de prestación de servicios, pero no de empleo.
- **Consulta Pública Significativa:** Es un proceso que se inicia con el análisis del Proyecto, de su contexto, sus impactos potenciales, la identificación de las partes interesadas relevantes, y la consideración genuina de las opiniones y preocupaciones de las partes interesadas en relación con la planificación y la implementación del proyecto.
- **Empréstitos:** son yacimientos de suelo u otros materiales, lo que implica la apertura y explotación de canteras de suelo, roca, materiales granulares u otros.

- **Grupos Vulnerables:** Este grupo de actores capta las poblaciones que probablemente se verán más afectadas por los cambios ambientales y sociales generados por el Proyecto. Este grupo puede incluir a jóvenes, mujeres, discapacitados, personas que viven bajo el umbral de la pobreza y los pueblos indígenas.
- **Medios de comunicación:** instrumentos formales e informales que informan y comunican a la sociedad acontecimientos relacionado al Proyecto.
- **Riesgo ambiental y social:** es una combinación de la probabilidad de que ocurran ciertos sucesos peligrosos y de la severidad de sus impactos.
- **Sector Privado:** Cualquier empresa privada o grupo industrial que pueda tener interés en el Proyecto (por ejemplo, Empresas de Turismo).
- **Organizaciones No Gubernamentales (ONG):** Cualquier organización no gubernamental registrada o no registrada que pueda tener interés en el Proyecto. Los tipos más comunes de ONGs que se consideran (pero no se limitan a) son en las áreas ambiental y social.
- **Impactos ambientales y sociales:** se refieren a cualquier cambio posible o real del entorno físico, natural o cultural y los impactos sobre la comunidad circundante.

3. ANÁLISIS DE IMPACTOS COMPLEMENTARIOS

En este capítulo se presenta el análisis de los impactos ambientales y sociales complementarios al Estudio Medioambiental del Proyecto.

3.1. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Para la identificación de los impactos ambientales y sociales que no han sido abordados en el Estudio Medioambiental de GEOCONTROL, se ha seguido la metodología de Matriz causa – efecto desarrollada en la Evaluación Ambiental y Social Estratégica del Programa Cristo Redentor. La valoración de los impactos se ha realizado siguiendo el método de juicio experto basado en la experiencia de proyectos similares. En la tabla 3.1 se muestra la clasificación de los impactos ambientales y sociales.

Tabla 3.1 *Clasificación de los impactos ambientales y sociales.*

Niveles de impacto	Definición
Impacto irrelevante o compatible	La carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No requiere practicas mitigadoras
Impacto Moderado	La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisa de prácticas de mitigación simples.
Impacto Significativo	La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un periodo de tiempo dilatado.
Impacto Critico	La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

Entre los factores que influyen en la significancia de los impactos se listan los siguientes:

- Magnitud de la operación y los cambios potenciales,
- Estándares existentes, políticas y normas de contaminación y conservación,
- Fragilidad y singularidad de las áreas afectadas,
- Cantidad o tipo de población afectada y sus preocupaciones,

- Uso de recursos naturales y su relevancia,
- Costo de la mitigación/compensación.

3.2. IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES IDENTIFICADOS EN EL ESTUDIO AMBIENTAL

En esta sección se presenta un resumen de los impactos ambientales y sociales identificados en el Estudio Medioambiental del Proyecto.

El Estudio Medioambiental realiza la identificación de los impactos a través de la matriz de causa – efecto y la valoración de impactos mediante la metodología que contempla la aplicación de 11 variables.

En la tabla 3-2 se muestra el resumen de los impactos en la etapa de construcción con comentarios de ERM y en la tabla 3-3 se muestra el resumen de los impactos de la etapa de explotación, los cuales han sido identificados en el Estudio Medioambiental del Proyecto.

Tabla 3.2: *Resumen de los Impactos identificados en la etapa de construcción - Estudio Medioambiental*

Componente	Descripción del Impacto	Nivel de impacto	Comentarios de ERM
Atmosfera	Se generará la suspensión de material particulado durante la construcción, principalmente en las operaciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinarias. Además, se generarán emisiones atmosféricas producidas por la combustión de vehículos y maquinarias.	Compatible	Ver ítem 3.3.2. y 3.3.4.
Ambiente sonoro	Se producirá un aumento temporal de los niveles sonoros por el paso de los vehículos, las excavaciones mecánicas y con explosivos.	Compatible	Ver ítem 3.3.3.
Geología	Se estima que no se generarán impactos ambientales sobre la geología de la zona.	NA	
Edafología	Entre los principales impactos se citan, la ocupación y compactación del suelo por la instalación de componentes del Proyecto y el tránsito de vehículos pesados.	Compatible	
	Contaminación por derrames de RILES o Matpels, el potencial impacto de contaminar los suelos por derrames afecta a todas las áreas del Proyecto, en especial en el parque de máquinas, talleres y almacenes temporales de RILES.	Moderado	
Geomorfología	El relieve cerca del Portal del túnel variará respecto a la situación actual debido a que se reforzaran las medidas para mantener la estabilidad y evitar que se desencadenen procesos de erosión.	Compatible	
	la inadecuada gestión de los empréstitos y botaderos puede generar riesgos de crear taludes	Moderado	

Componente	Descripción del Impacto	Nivel de impacto	Comentarios de ERM
	inestables, erosión, arrastre de tierras a cursos de ríos y carreteras, acumulación de agua sin drenar y alteraciones estéticas. Se plantea establecer un Plan de gestión por cada botadero y/o empréstitos para reducir los riesgos.		
Hidrología	Afectación a ríos y/o al régimen de escurrimiento de precipitaciones, producido por la erosión de taludes que podrían descargar tierras y materiales rocosos en los cursos de agua, generando turbidez en el agua, modificaciones en los canales del cauce o encharcamientos. Además, la toma de agua también puede generar impactos si no se toman las medidas de gestión adecuadas.	Moderado	
	Contaminación por RILES, puede generarse por derrames accidentales, las plazas de máquinas se localizarán al menos a 50 m de cuerpos de agua, por lo que el riesgo de afectación es bajo. Por otro lado, también existe riesgo de contaminación con las aguas residuales de los campamentos, lo que puede reducirse con la implementación de unidades de depuración móvil. Las aguas procedentes del interior del túnel pueden contener lodos y hormigones, para evitar la contaminación se prevé la colocación de un sistema de decantación.	Moderado	
	Contaminación por drenajes ácidos en los botaderos de restos de excavación, GEOCONTROL realizó una caracterización hidrogeológica de las aguas que drenan las rocas en las que está insertado el túnel Caracoles, obteniendo un pH de 7,0 a 8,3, descartando la existencia de material susceptible de generar drenaje ácido de roca.	NA	
Hidrogeología	Podría producirse contaminación por RILES por infiltración en el suelo o en las aguas superficiales, las medidas de mitigación serán las indicadas para el factor hidrología.	Moderada	
	Durante la extracción de áridos podría llegarse al nivel freático en los empréstitos, al ponerse al descubierto la capa freática se formarán encharcamientos y será más fácil contaminar el acuífero.	Compatible.	
Glaciares	Los tres glaciares más cercanos al Proyecto están a distancias de 615, 492 y 484 m en línea recta, a través de la roca del macizo atravesado por el Túnel, a cotas más elevadas que las entradas del Túnel Caracoles, en áreas en las que no existen posibilidades de afección directa por las obras. Se descarta que las voladuras para la construcción del túnel produzcan movimientos que se puedan	NA	

Componente	Descripción del Impacto	Nivel de impacto	Comentarios de ERM
	apreciar en la superficie en la que se sitúan los glaciares.		
Vegetación	Las superficies afectadas se ubicarán sobre zonas sin vegetación, o con una vegetación muy empobrecida, por lo que se considera que la obra tendrá muy poca afección a la vegetación de la zona. Los empréstitos, botaderos, plazas de obra y resto de instalaciones auxiliares de la obra se ubiquen siempre en zonas degradadas.	Compatible	Ver ítem 3.3.5.
Fauna	La fauna de la zona está habituada a la presencia de la carretera. El aumento momentáneo de los niveles sonoros debido a las operaciones de la obra puede alertar a la fauna, pero este ruido se produce en un entorno muy limitado, por lo que se estima que no es significativo.	No significativo	
Paisaje	Las alteraciones al paisaje que se producen durante la obra se deben a la presencia de la plaza de obras y sus instalaciones auxiliares, y a los frentes de obra abiertos en la superficie. La temporalidad de los trabajos y la localización de los mismos junto a zonas ya alteradas como son las bocas del túnel minimiza este impacto.	Compatible	Ver ítem 3.3.5.
Empleo	Durante la construcción es muy probable que se requiera la contratación de personal de las poblaciones más cercanas a los túneles, generando empleos a nivel local. Será en las poblaciones más alejadas, pero con un número mayor de habitantes donde se producirá el efecto positivo: Uspallata, Mendoza.	Positivo	Ver ítem 3.3.2.
Población cercana	La población más cercana a las obras es la pequeña localidad de Las Cuevas con unos 10 habitantes y situada a unos dos kilómetros del portal del túnel. La distancia hace que sus habitantes no se vean afectados por el ruido de las obras. Sin embargo, si notarán el tránsito de camiones desde y hacia el empréstito/botadero 2 situado a unos 6 km de la entrada del túnel, por lo que será necesario extremar las precauciones de paso en las inmediaciones. Las Cuevas, como las poblaciones algo más alejadas (Puente del Inca, Los Penitentes, y El Portillo se verán beneficiados por la presencia del personal de la obra, propiciando un aumento en las pernoctaciones en los alojamientos turísticos fuera de la temporada de esquí, y una mayor afluencia a los establecimientos de comida.	Positivo	Ver ítem 3.3.3.
Comunidades indígenas	No se han identificado en el Área de influencia del Proyecto	NA	
Tránsito rodado	Durante toda la duración de la obra, y especialmente durante la fase de excavación se	Compatible	

Componente	Descripción del Impacto	Nivel de impacto	Comentarios de ERM
	pueden producir cortes o desvíos puntuales del tránsito rodado que ocasionará tiempos de viaje más largos, lo que supondrá una molestia para el paso de personas y mercancías.		
Afectación por residuos peligrosos	El desmontaje del Túnel Caracoles incluye la retirada de las estructuras del cobertizo y el revestimiento del túnel, un total de 533 m de longitud presenta placa de fibrocemento con contenido de asbesto, que serán retirados y eliminados de acuerdo a la regulación vigente.	Moderado	
Patrimonio Cultural	En las cercanías de las zonas de obra no existen elementos patrimoniales protegidos por la legislación.	Compatible	

Fuente: Estudio Medioambiental, GEOCONTROL, 2017.

Tabla 3.3: *Resumen de los Impactos identificados en la etapa de explotación - Estudio Medioambiental*

Componente	Descripción del Impacto	Nivel de impacto
Atmosfera y ambiente sonoro	En la explotación el tránsito será más fluido y sin retenciones en el interior de los túneles. Se prevé que tanto las condiciones atmosféricas como los niveles sonoros sean mejores que las actuales.	Positivo
Hidrología	El Proyecto implementará un sistema de drenaje que independiza las aguas procedentes de la filtración a través de las paredes del túnel de los posibles residuos líquidos que puedan ser vertidos de forma accidental.	Positivo
Paisaje	Se modificará la apariencia externa del túnel, se desmonta el cobertizo, situando en su lugar un falso túnel cuyo final está abierto lateralmente, y que acaba en pico de flauta, mejorando las condiciones visuales del entorno de la boca.	Positivo
Medio socioeconómico	Se aumentará la seguridad y el confort en el Paso internacional. Se trata de un impacto POSITIVO.	Positivo
Patrimonio cultural	No se prevén impactos.	NA

Fuente: Estudio Medioambiental, GEOCONTROL, 2017.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS COMPLEMENTARIOS

A continuación, se describen los impactos no identificados en el Estudio medioambiental del Proyecto.

3.3.1. Polvorines y voladuras

El Estudio Medioambiental desarrolló un análisis para determinar el impacto de las voladuras en la estabilidad de los glaciares, concluyendo que se descarta que las voladuras para la construcción del túnel produzcan movimientos que se puedan apreciar en la superficie en la que se sitúan los glaciares por lo que no existen posibilidades de afección directa por las obras.

En esta sección se identifican los impactos potenciales de la inadecuada ubicación del polvorín, los riesgos del transporte de explosivos y los riesgos de los trabajos de voladuras.

Una inadecuada selección del sitio para la habilitación del Polvorín del Proyecto generará condiciones de riesgo a la seguridad para trabajadores, frentistas y eventualmente para los turistas que visitan la zona del Cristo Redentor o los que pasan por esta zona.

El transporte de explosivos también es una actividad de alto riesgo por lo que resulta fundamental reducir los riesgos de incendio, detonación, robo y manipuleo por personas no autorizadas para evitar accidentes con consecuencias fatales.

Los trabajos de voladura son considerados de alto riesgo, por la gravedad de las lesiones que puede ocasionar con consecuencias muy graves a fatales que afectan al trabajador que manipula la carga y a las personas, equipos e instalaciones que se encuentran alrededor. La manipulación de explosivos tiene una regulación específica para reducir los riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores, sin embargo, los accidentes con explosivos se producen por lo general por actos inseguros de los trabajadores, que por condiciones inseguras.

De producirse un accidente en el Polvorín o durante el transporte de los explosivos, se generaría un potencial impacto social negativo debido a que la población podría tener una percepción negativa de rechazo hacia el Proyecto ante el temor de que ocurra otro accidente.

Los riesgos y potenciales impactos serán gestionados a través del Plan de Gestión de Polvorines y Explosivos descrito en el ítem 4.2.

3.3.2. Seguridad y salud ocupacional de los trabajadores

Las actividades del Proyecto son consideradas de alto riesgo y requieren de experiencia y competencias para su ejecución. La ejecución de estas actividades por parte de trabajadores nuevos,

inexpertos o trabajadores antiguos con exceso de confianza, los expone a sufrir accidentes graves e incluso fatales. Por otro lado, las condiciones de trabajo también son un factor de riesgo importante que requieren una identificación y análisis temprano para identificar las medidas de prevención o control a aplicar.

Los actos inseguros y las condiciones inseguras de los ambientes de trabajo podrían tener un impacto negativo significativo en la seguridad y salud de los trabajadores, afectando no solo a trabajadores sino a los frentistas de la obra. Los riesgos y potenciales impactos serán abordados mediante el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud de los Trabajadores descrito en el ítem 4.1.

3.3.3. Seguridad y salud comunitaria

El Proyecto en la etapa de construcción generará impactos sociales negativos temporales debido a la exposición al ruido y al material particulado generado por el incremento del tráfico y la congestión vehicular que se producirá durante los cortes en el Paso.

Además se generarán riesgos de accidentes por el tránsito de vehículos pesados y el transporte de materiales peligrosos y por el corte temporal del paso de vehículos durante los trabajos de voladuras. También los frentistas de obra estarán expuestos a riesgos de accidentes como atropellos, daños a la propiedad privada e impactos negativos a su economía por la reducción de servicios turísticos durante los bloqueos y cortes de tránsito en la vía.

La gestión de los riesgos y potenciales impactos serán abordados en el ítem 4.1. Plan de Seguridad y Salud Comunitaria.

3.3.4. Impactos transfronterizos

La ejecución de las obras del Proyecto, generarán impactos transfronterizos en la seguridad y salud de los usuarios del Paso Cristo Redentor. Si bien el túnel Caracoles se mantendrá cerrado durante las obras, las actividades de voladuras para la construcción de los túneles de conexión con el Túnel Cristo Redentor requerirán de cortes momentáneos en el paso de vehículos de Chile hacia Argentina y viceversa. El corte en el paso de los vehículos del lado chileno requerirá de la coordinación entre las Direcciones de Vialidad de Argentina y de Chile para reducir el riesgo de exposición de los usuarios de la vía a accidentes. Luego del trabajo de voladuras se producirán nubes de polvo al interior del túnel que podrían afectar a los usuarios del Túnel Cristo Redentor en ambos sentidos.

Estos impactos ambientales y sociales son de carácter negativo, temporal, puntual y de magnitud moderada, los cuales podrán gestionarse con las medidas de manejo ambiental y social del Proyecto. Además, se requerirá de la comunicación y coordinación continua entre la DNV de Argentina y de Chile, así como la coordinación de las actividades de los Contratistas que desarrollarán las obras tanto para el lado argentino como para el lado chileno.

Un aspecto relevante en la gestión de los riesgos e impactos ambientales, sociales y de seguridad del Proyecto, es lograr que ambos contratistas cuenten con Sistemas de Gestión Ambiental y Social estandarizados y compatibles en cuanto a las medidas de gestión a implementar y que los cronogramas de ejecución de obras sean paralelos.

3.3.5. Paisaje

El Estudio Medioambiental de GEOCONTROL ha identificado dos empréstitos en los alrededores del río Las Cuevas, el primero denominado E-1 localizado en el entorno de los portales, anteriormente fue usado como empréstito y botadero y cuenta con accesos y el segundo denominado E-2 localizado a casi 8 km de la zona de obra, fue utilizado como gravera, con acopios de material granular y actualmente está abandonado, ambos pasivos serán utilizados en el Proyecto como canteras viales y botaderos. Además, en el entorno de los túneles se ha retirado el suelo o se han depositado escombros para realizar explanaciones. Estas áreas serán usadas en el Proyecto para la instalación de plazas de obra, almacén de materiales, campamentos de obra, etc.

Durante los trabajos de habilitación de estas áreas para su uso en el Proyecto, se pueden generar impactos ambientales negativos si no se gestionan adecuadamente los residuos sólidos existentes en ellos. Durante la visita realizada en marzo del 2018, se observó la existencia de residuos, en la fotografía 3.1 se muestra las condiciones del terreno localizado al lado derecho del acceso al túnel Cristo Redentor, se observa acumulación de escombros, de residuos de áridos, restos de metales y vegetación escasa que ha crecido de forma natural en algunas áreas.

Fotografía 3. 1: Vista del lado derecho del ingreso al túnel Cristo Redentor



Fuente: Visita de campo, marzo 2018

Fotografía 3. 2: Vista del lado derecho del ingreso al túnel Cristo Redentor



Fuente: Visita de campo, marzo 2018

En el Estudio Medioambiental de GEOCONTROL se señala que los empréstitos, botaderos, plazas de obra y resto de instalaciones auxiliares de la obra se ubicarán siempre en zonas degradadas. No obstante, cuando no sea posible identificar áreas con estas características, la ubicación de nuevas áreas para las instalaciones auxiliares del Proyecto, debe priorizar la selección de zonas sin vegetación o de muy escasa vegetación para evitar generar impactos sobre el suelo como la pérdida de calidad, la erosión o la compactación y evitar generar impactos sobre el paisaje como el impacto visual, los cambios en el relieve no compatibles con las características circundantes.

El Proyecto debe incluir medidas de restauración ambiental de las instalaciones auxiliares desde la etapa de explotación de las mismas para evitar que se generen impactos visuales negativos, la pérdida permanente del suelo y riesgos por la inestabilidad de taludes que podrían afectar a la seguridad de la población del entorno y al río Cuevas por el arrastre de materiales.

Las áreas que serán usadas en el Proyecto si no son restauradas al término de cada etapa del Proyecto, se convertirán en pasivos ambientales generando impactos visuales permanentes en el paisaje y riesgos para la seguridad de la población del entorno, lo cual puede incrementarse durante las épocas de lluvias.

Considerando el uso turístico que tiene el área de influencia directa del Proyecto, la escasa vegetación existente, la ubicación de las instalaciones auxiliares en los alrededores del río Cuevas y los riesgos por desastres naturales identificados en el área de influencia directa del Proyecto, se considera que el impacto ambiental al paisaje es moderado, de carácter negativo, de intensidad media, de extensión puntual, de efecto inmediato, temporal, recuperable a mediano plazo y acumulativo, por lo que se requieren la implementación de medidas de prevención, mitigación y restauración.

Esta evaluación abarca la fase I del Proyecto. Cuando se disponga de la información de la ingeniería de la fase II se realizarán actualizaciones a la evaluación de impactos ambientales y sociales y a las medidas de Plan de Acción.

4. PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL COMPLEMENTARIO

En esta sección se describen las medidas de prevención, mitigación y/o compensación a ser aplicadas durante la construcción, explotación y cierre del Proyecto. Cabe indicar que estas medidas complementarán a las medidas descritas en el Estudio Medioambiental y a las Especificaciones técnicas del Estudio de Ingeniería del Proyecto.

4.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En esta sección se describen los lineamientos mínimos a tener en cuenta para el desarrollo y la implementación del Sistema de seguridad y salud en el trabajo (SGSST)

4.1.1. Objetivos

4.1.1.1. Objetivo general

Implementar medidas de seguridad y salud ocupacional orientadas a reducir los riesgos de accidentes para los trabajadores y las partes interesadas de acuerdo a los requisitos legales² y las buenas prácticas internacionales.

4.1.1.2. Objetivos específicos

- Identificar los peligros, evaluar los riesgos e implementar las medidas de prevención y control;
- Implementar programas de inducción y capacitación para los trabajadores;
- Desarrollar e implementar un Manual de higiene y seguridad de los trabajadores;
- Desarrollar e implementar un Programa anual de higiene y seguridad de los trabajadores;

² Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 (B.O., 28/04/1972), el Decreto PEN 911/1996 (B.O., 14/08/1996), y demás resoluciones que regulan las condiciones mínimas de Seguridad e Higiene a ser exigidas en las obras de construcción. Resolución SRT N° 103/2005 que aprueba las Directrices sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo y Resolución N° 523/2007 que aprueba las Directrices Nacionales para los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.1.2. Alcance

El SGSST se aplicará a todos los trabajadores, contratistas y subcontratistas del Proyecto.

4.1.3. Roles y responsabilidades

La DNV asegurará que los Contratistas de obra cumplan con los requisitos legales y las buenas prácticas internacionales mediante la inclusión de cláusulas contractuales.

En la medida de lo posible, en los pliegos de licitación se requerirá como requisito que las empresas constructoras, cuenten con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional alineado a la regulación local y a la Norma OHSAS 18001 o ISO 45001.

La DNV solicitará que todos los contratistas y subcontratistas elaboren un Manual de higiene y seguridad de los trabajadores y un Programa anual de higiene y seguridad de los trabajadores para ser implementado durante sus actividades.

4.1.4. Elementos del Sistema de Gestión de Higiene y Seguridad Laboral

Para que el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud de los Trabajadores sea eficiente se espera que esté integrado como mínimo por los elementos listados a continuación.

4.1.4.1. Política

La contratista desarrollará y comunicará la Política de Seguridad y Salud Ocupacional con la finalidad de demostrar su compromiso con el cumplimiento legal y las buenas prácticas internacionales.

4.1.4.2. Manual del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud de los Trabajadores

Se elaborará un Manual que resumirá todos los elementos del SGSST, las responsabilidades de la implementación, los estándares y procedimientos de gestión de riesgos, las herramientas que serán aplicadas, los objetivos, metas e indicadores de gestión.

4.1.4.3. Organización, Capacitación, Competencias y Concientización

El Contratista definirá, documentará y comunicará el organigrama funcional que se aplicará en el Proyecto para la gestión de los riesgos de seguridad y salud en el trabajo. Se designará un responsable a nivel administrativo y un responsable a nivel operativo para la gestión del SGSST. Se desarrollará la descripción del puesto de trabajo para todos los trabajadores. Los supervisores deben asegurar que los trabajadores cumplan con los requisitos del puesto de trabajo.

Todos los trabajadores, contratistas y subcontratistas contarán con la capacitación en habilidades y conocimientos necesarios para realizar su labor de forma segura y competente.

A través de los supervisores y del Gerente de Construcción se identificarán las necesidades de capacitación de los trabajadores. El contratista elaborará un Programa anual de capacitaciones, que mantendrá los registros de asistencia, evaluación, acreditaciones y material de capacitación.

Todos los trabajadores nuevos, incluyendo contratistas y subcontratistas recibirán una inducción general del Programa de Capacitación, que incluirá como mínimo lo siguiente:

- Requisitos legales aplicables;
- Inducción al SGSST;
- Gestión de Riesgos en proyecto (procedimientos, estándares, herramientas como el Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control (IPERC), Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS), Análisis de Trabajo Seguro (ATS), Reportes de Riesgos, etc.);
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo;
- El significado y el uso del código de señales y colores;
- Equipo de protección personal (EPP);
- Gestión de Incidentes (reporte e Investigación de Incidentes);
- Respuesta ante Emergencias;
- Fiscalización e Inspección de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

Para las visitas se brindará una inducción corta que incluirá la distribución de material impreso donde se identifiquen los

riesgos críticos de las áreas a visitar y la información de contactos para emergencias.

Diariamente antes de iniciar la jornada se realizarán charlas cortas de 5 a 10 minutos de duración donde se revisarán los riesgos de las actividades a ejecutar.

4.1.4.4. Identificación de peligros y riesgos

Los peligros y riesgos deben ser identificados de forma proactiva, evaluados y gestionados con un enfoque integral continuo aplicado a todas las actividades del Proyecto y del área de influencia directa.

La gestión del riesgo considera el proceso de toda la operación o actividad, actividades rutinarias y no rutinarias, los productos y servicios, los cambios planificados o no planificados, al personal propio, subcontratista, proveedores y visitantes, los documentos asociados, organización del trabajo y todos los equipos e instalaciones del Proyecto.

Para la gestión del riesgo se aplicarán las siguientes herramientas de gestión:

- Se establecerá un procedimiento de elaboración de IPERC de línea base y un mapa de riesgos al inicio del Proyecto, este documento se actualizará anualmente en base a los nuevos riesgos identificados durante el desarrollo del Proyecto. Se desarrollará un IPERC específico para la ejecución de nuevas actividades, cambios en la legislación, modificaciones con personal, métodos de trabajo, condiciones, equipos y maquinaria y se realizará un IPERC diario antes de iniciar una tarea;
- Se identificarán los riesgos críticos de las actividades del Proyecto y se desarrollarán procedimientos y estándares para controlarlos;
- El ATS permitirá determinar el procedimiento de trabajo seguro, y evaluar los riesgos de cada actividad, mediante la determinación de controles para la realización de las tareas. Se realizará un ATS cuando no se cuente con un PETS aprobado para la tarea o cuando se identifique una actividad no rutinaria que no ha sido identificada en el IPERC de línea base del Proyecto.

4.1.4.5. Programas de gestión

Para la gestión de los riesgos del Proyecto se desarrollarán e implementarán como mínimo lo siguiente:

- Programa anual de higiene y seguridad de los trabajadores;
- Estándar de Aptitud para el Trabajo;
- Procedimientos de Manipulación de cargas;
- Procedimiento de Trabajos en Grandes Altitudes;
- Estándares para Viajes;
- Procedimiento de Prevención de Incendios;
- Estándares para Vehículos y Equipo Móvil;
- Procedimiento para Seguridad Eléctrica;
- Procedimiento para Aislamiento de Energía;
- Estándar de Sistemas de Permisos de Trabajo;
- Procedimiento de Soldadura, Corte y Oxicorte;
- Procedimiento de trabajo con Explosivos;
- Procedimiento de Trabajos en Altura o Espacios Abiertos;
- Procedimiento de trabajo en Espacios Confinados;
- Procedimiento de manipulación de Equipo de Izaje.

Los estándares y procedimientos deben ser comunicados a los trabajadores y deben formar parte de la capacitación específica que recibirán los trabajadores del Proyecto.

4.1.4.6. Preparación y respuesta ante emergencias

El Contratista identificará, evaluará y documentará todas las posibles situaciones de emergencias y de crisis, evaluará la gravedad potencial de cada situación de emergencia e identifica los recursos necesarios para una respuesta adecuada, así como, sus potenciales impactos. Esto incluye las potenciales situaciones de emergencia y crisis en el área de influencia directa (por ejemplo, transporte de personal, transporte de materiales peligrosos y trabajos en empréstitos y botaderos).

El contratista elaborará el Plan de Respuesta ante Emergencias que identificará los recursos apropiados para garantizar su aplicación efectiva. Además, asegurará que todo el personal relevante, subcontratistas y visitantes estén capacitados y familiarizados con los procesos que se aplicarán en situación de emergencia y crisis y, sus respectivas funciones y responsabilidades. Los lineamientos

de gestión de riesgos de desastres naturales podrán integrarse a este Plan.

El Plan incluirá un Programa anual de simulacros, que estará enfocado en incidentes, derrames o situaciones de riesgos de desastres naturales. Los resultados de los simulacros serán documentados e incorporados en la revisión anual del Plan. Además, será compartido con las partes interesadas del Proyecto.

4.1.4.7. Monitoreo y revisión

El Contratista desarrollará e implementará procedimientos para el monitoreo y la revisión del SGSST. Todos los trabajadores estarán empoderados para llevar a cabo la identificación de no conformidades y la implementación de las medidas preventivas y/o correctivas, las cuales serán documentadas, monitoreadas, cerradas y compartidas con todos los trabajadores como lecciones aprendidas.

El Gerente de Construcción deberá asegurar que todas las deficiencias de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente sean gestionadas adecuadamente mediante el registro de acciones preventivas y correctivas, en especial de aquellas no conformidades relacionadas a los riesgos críticos del SGSST.

Además, se establecerá un proceso sistémico, independiente y documentado auditoría interna y externa. Se realizará al menos una auditoría interna cada seis meses y una auditoría externa una vez al año.

4.2. PLAN DE GESTIÓN DE POLVORINES Y EXPLOSIVOS

En esta sección se describen los lineamientos mínimos a tener en cuenta para la gestión de polvorines y la manipulación de explosivos durante las obras de construcción.

4.2.1. Objetivos

4.2.1.1. Objetivo general

Cumplir con los requisitos legales para asegurar la gestión adecuada de los polvorines y de los explosivos reduciendo los riesgos de accidentes para los trabajadores y partes interesadas.

4.2.1.2. Objetivos específicos

- Identificar las áreas de menor riesgo a la seguridad de las personas para la ubicación del polvorín del Proyecto;
- Reducir los riesgos de explosiones y/o incendios durante la manipulación de explosivos;
- Realizar la gestión adecuada de los residuos de explosivos.

4.2.2. Alcance

Este Plan aplica a todas las actividades del Proyecto que involucren la habilitación, manipulación, almacenamiento, transporte y disposición final de polvorines y explosivos.

4.2.3. Roles y responsabilidades

La DNV deberá asegurar que los Contratistas de obra cumplan como mínimo, con los lineamientos establecidos en este Plan, para ello establecerá cláusulas contractuales que obliguen a los Contratistas a implementarlo.

Los contratistas del Proyecto deberán contar con todas las autorizaciones y registros para llevar a cabo los procedimientos de almacenamiento de explosivos y de manipulación de explosivos en el marco de las normas específicas que regulan la actividad.

4.2.4. Procedimiento para la selección de áreas de instalación de polvorines

- Los polvorines deberán contar con las habilitaciones requeridas por el Registro Nacional de Armas (RENAR)
http://www.anmac.gob.ar/index_seccion.php?seccion=requisitos&idt=A4&m=1&id=&secc=usuario_tramites_explo
- Los polvorines deben ubicarse en ambientes secos y ventilados, evitando que los explosivos estén expuestos a cambios bruscos de temperatura;
- Disminuir, mediante su ubicación y construcción, las posibilidades de siniestros, y en caso de producirse, reducir sus consecuencias, para ello se tendrá en cuenta lo ordenado por el Decreto 302/83 en su art. 463, respecto a la densidad de población del lugar físico a instalarse;
- En lo posible, los polvorines tendrán únicamente iluminación natural. De ser necesario, se permitirá iluminación eléctrica de acuerdo a lo que establece el Art. 323 del Decreto 302/83;
- El Contratista de obra, de acuerdo a las características ambientales y sociales del área del Proyecto, definirá el tipo de polvorín que

resulte más conveniente habilitar, en base a la capacidad máxima y las distancias de seguridad para reducir los riesgos a la seguridad de los trabajadores y partes interesadas, se tendrá en cuenta la clasificación establecida en el Art. 451 del Decreto 302/83:

- Tipo A: de superficie para almacenar más de cincuenta (50) kilogramos de explosivos;
- Tipo B: para almacenar hasta cincuenta (50) kilogramos de explosivos;
- Tipo C: polvorines móviles;
- Tipo E: polvorines especiales (semienterrados, enterrados, etc.);
- Los Polvorines contarán con carteles que indiquen la capacidad máxima permitida, los teléfonos de emergencia, los procedimientos de seguridad a seguir para el ingreso y la manipulación de los explosivos, las medidas de seguridad contra incendios y el plano de distribución del polvorín;
- Los polvorines contarán con radios de seguridad cercado con vallas y con vigilancia permanente para evitar el ingreso de personal no autorizado.

4.2.5. Procedimiento para la manipulación de explosivos y gestión de polvorines

- La administración del polvorín estará a cargo de un personal capacitado y con las acreditaciones exigidas por la regulación;
- El administrador del polvorín llevará un libro de registro de las entradas y salidas de explosivos, no se recibirá cargamentos de explosivos que superen la capacidad de almacenamiento autorizado;
- Las personas que entren al polvorín no deberán fumar ni llevar encima cigarrillos, fósforos, armas o cualquier elemento capaz de producir fuego o chispa. Asimismo, no estarán bajo los efectos de bebidas alcohólicas, ni narcóticos;
- El calzado de las personas que ingresan a los polvorines no tendrá componentes metálicos;
- Cuando haya tormentas eléctricas no se realizará ninguna operación en los polvorines;
- No se implementarán sistemas de calefacción a fuego directo, vapor o electricidad, solo se podrá usar radiadores de agua caliente. La caldera deberá estar a no menos de treinta (30) metros de distancia y para su alimentación no se usarán combustibles capaces de producir chispas. La separación entre los radiadores y los envases de explosivos no será inferior a un (1) metro;
- No se abrirán los envases de explosivos dentro del polvorín, cualquier maniobra se realizará a una distancia prudencial para reducir riesgos;

- Cuando se realicen voladuras en las obras se tendrán en cuenta las distancias del emplazamiento de la carga explosiva al edificio o la estructura más próxima (m) Máxima cantidad de explosivos por disparo en el tiro instantáneo o por retardo en una serie. (Kg.) de acuerdo al Art. 282 del Decreto 302/83.

4.2.6. Procedimiento para la eliminación de los residuos de explosivos

- Para realizar la destrucción de explosivos debe contar con la autorización previa del RENAR;
- Los explosivos deteriorados y los residuos de explosivos deben ser destruidos de acuerdo a los requisitos del Decreto 302/83, a continuación, se lista los principales lineamientos:
 - Los explosivos que presenten alteraciones en su aspecto físico (color, textura, tamaño, dureza, etc.) deben ser considerados deteriorados, siempre que una opinión experta no determine lo contrario;
 - Los envases vacíos y demás materiales de empaque que hubieran contenido altos explosivos clase C0-1 no deben ser usados nuevamente para ninguna finalidad. Deben ser destruidos 'por quemado, a campo abierto y en un lugar adecuadamente aislado. Ninguna persona permanecerá a menos de treinta (30) metros, una vez iniciado el fuego;
 - La destrucción se realizará en sitios suficientemente alejados de edificios, ferrovías, carreteras y lugares de reunión de gente;
 - No debe destruirse más de una clase de explosivos por vez;
 - Para la destrucción se debe tener en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el Art. 568 del Decreto 302/83;
 - Concluido el proceso de destrucción, se verificará que no hayan quedado explosivos sin destruir en la zona utilizada;

4.3. PLAN DE GESTIÓN DE ASBESTOS

De acuerdo a las especificaciones técnicas del Proyecto, el desmontaje del revestimiento del túnel Caracoles incluye el retiro de 7.462 m² de placas de fibrocemento con contenido de asbestos, aproximadamente 90 toneladas, que ocuparan un volumen aproximado de 70 m³.

En esta sección se complementan las medidas de gestión ambiental descritas en el Estudio de Ingeniería y en el Estudio medioambiental del Proyecto.

4.3.1. Objetivos

4.3.1.1. Objetivo general

Realizar la gestión adecuada de los residuos con contenido de asbestos en cumplimiento de la regulación nacional y las buenas prácticas internacionales.

4.3.1.2. Objetivos específicos

- Cumplir con los requisitos establecidos en la regulación nacional y provincial;
- Proteger la salud de los trabajadores involucrados en la manipulación de los asbestos; y
- Asegurar que la gestión de los asbestos se realice a través de Gestores autorizados por las autoridades respectivas.

4.3.2. Alcance

Este Plan aplica a todas las actividades del Proyecto que involucren la manipulación, almacenamiento, transporte y disposición final de los materiales con contenido de asbestos.

4.3.3. Marco legal

- Resolución N° 577/1991 de la SRT. Norma para el uso, manipuleo y disposición del amianto y sus desechos,
- Ley Nacional N° 23992 de desechos peligrosos que Aprueba el Convenio de Basilea sobre el manejo de residuos peligrosos, que incluye al asbesto;
- Decreto 2.625/1999, que aprueba el Reglamento de la Ley de Residuos Peligrosos de la Provincia de Mendoza;

4.3.4. Roles y responsabilidades

La DNV deberá asegurar que los Contratistas de obra cumplan como mínimo, con los lineamientos establecidos en este Plan de gestión de asbestos, para ello establecerá cláusulas contractuales que obliguen a los Contratistas a implementarlo.

4.3.5. Procedimiento de seguridad y salud ocupacional para la manipulación de Asbestos

- Los trabajadores que realizará la manipulación del asbesto, previo al inicio de sus tareas, debe ser capacitado sobre los riesgos y las

medidas de prevención a ser aplicadas antes, durante y después de la manipulación de asbestos;

- El empleador proveerá a los trabajadores de los siguientes Elementos de Protección Personal (EPP): Protección respiratoria como mascarar que cubran por completo la cara y deben ser de alta eficiencia (HEPA) que retenga partículas del orden de los 0,3 micrones (tipo 3M 9.970), con buen ajuste alrededor de la boca y nariz o de mejor calidad; ropa de trabajo y de protección que cubra completamente el cuerpo, como buzo desechable con capucha y cubre calzado; zapatos de seguridad; guantes de seguridad; lentes o gafas de seguridad; casco de seguridad. Los EPP estarán certificados para trabajos en altura o bajo tierra.
- Los EPP deben ser de uso estrictamente personal y es obligación de los trabajadores utilizarlo durante la jornada de trabajo;
- Previo al ingreso a vestuarios, baños y/o comedores, los trabajadores deben realizar la aspiración de sus EPP y realizar el lavado obligatorio de sus manos;
- El empleador se encargará de realizar el lavado de la ropa de trabajo, con una frecuencia mínima de una vez por semana, esta tarea será realizada evitando generar polución durante su manipulación, transporte y lavado;
- Los trabajadores estarán prohibidos de llevar la ropa de trabajo y de protección a sus domicilios;
- El empleador proveerá de vestuarios adecuados para guardar la ropa de trabajo y los implementos de protección personal, en ambientes separados de la ropa de calle, los vestidores y gabinetes serán aspirados por lo menos dos veces por semana;
- Los vestuarios y baños de los trabajadores expuestos al amianto, deben estar separados de los de otros trabajadores no expuestos al mismo;
- El empleador llevará un registro de los EPP entregados a los trabajadores y elaborará un cronograma de control de lavado de la ropa de trabajo y de la limpieza de vestuarios, gabinetes, baños, etc.

4.3.6. Procedimiento para el desmontaje de materiales con contenido de Asbestos

- El contratista de obra deberá verificar que la empresa especializada de gestión de asbestos, cuente con las certificaciones ambientales vigentes y que cuente con un Plan de trabajo adecuado que incluya lo siguiente:
 - Cronograma de trabajo;
 - Listado y características de los EPP y de los equipos que serán utilizados;

- Número de trabajadores involucrados y su registro de capacitación y de entrega de EPP;
- Descripción de los procedimientos de trabajo;
- Medidas de prevención para limitar la generación y dispersión de asbestos;
- Medidas de transporte y disposición final del asbesto de acuerdo con la legislación vigente.
- Mapa de identificación de las áreas de vestidores, baños, almacén temporal, áreas de descontaminación, zonas de riesgo, etc.;
- Señalización preventiva y prohibitiva de las áreas de trabajo.
- Antes de iniciar los trabajos se habilitar la zona de trabajo, mediante la separación con plástico, la cual tendrá 3 compartimentos para realizar los procedimientos de equipamiento y descontaminación a las entradas y salidas de la zona de trabajo. Los 3 compartimentos, en el sentido de afuera hacia adentro, deben servir para lo siguiente:
 - El primer compartimento o zona limpia que da acceso al segundo compartimento;
 - El segundo compartimento es la zona de duchas, que conecta con el tercer compartimento;
 - El tercer compartimento, o zona sucia, colinda con la zona de trabajo;
- El contratista de obra, al inicio de cada jornada de trabajo inspeccionará las áreas de trabajo, para verificar que las áreas de trabajo estén correctamente señalizadas, que las actividades correspondan a lo planificado en el Plan de trabajo aprobado y que los trabajadores cuenten con todos los EPP necesarios para realizar las tareas de desmontaje;
- Antes de iniciar las actividades de desmontaje, se humectarán los materiales de asbesto-cemento con solución jabonosa o solución acuosa de líquido encapsulante como disolución de agua y látex vinílico al 20%, mediante el rociado a baja presión (ejemplo: bomba manual de espalda) para evitar desprendimiento de fibra;
- Para el desmontaje de los materiales de asbestos, los trabajadores aplicarán los procedimientos de trabajo en alturas, izaje de cargas para reducir los riesgos de accidentes por caídas a diferente nivel o daño por caída de materiales;
- Las actividades de desmontaje se iniciarán con el retiro de ganchos de anclaje de las placas, se evitará el uso de máquinas rotativas para evitar la liberación de fibras;
- Las placas serán retiradas con precaución para evitar la rotura y se depositarán sobre palets, donde serán embalados en bolsas plásticas translúcidas de polietileno o material similar de al menos 200 micrones de espesor para evitar la rotura y serán etiquetados con el símbolo de asbestos;

- Las placas rotas existentes o las que se rompan durante el desmontaje se humedecen con la impregnación encapsulante, retirándolas manualmente con precaución y depositándolas en un saco de residuos, tipo big-bag, debidamente etiquetado. Es necesario limpiar, con aspirador dotado de filtro absoluto, la zona afectada por la rotura de la placa;
- Tras ser retirados los materiales, las estructuras donde se encontraban afianzadas deben ser cuidadosamente limpiadas con paños húmedos o aspiradoras con aspiradoras con filtros HEPA de manera de que no quede fibra de asbesto. Tanto los paños como los filtros HEPA deben ser eliminados como residuos en bolsas etiquetadas de igual forma que el resto de los residuos de materiales con asbesto.

4.3.7. Procedimiento para el almacenamiento temporal de materiales con contenido de asbestos

- Las áreas de almacenamiento temporal deben ser señalizadas, las señales deben estar en un lugar visible y de fácil lectura, las áreas de almacén deben ser de acceso restringido;
- Los residuos de asbestos serán embalados, pesados (usando la unidad de metros cúbicos), paletizados y etiquetados en idioma castellano y almacenados hasta su transporte;
- El etiquetado debe cumplir la regulación local, deber ser por lo menos de 5 cm. de alto por 2 cm. de ancho;
- Si el producto tiene componentes a base de amianto y no es posible colocar la etiqueta sobre el producto, deber colocarse sobre el envase;
- La zona de almacenamiento será humectada con solución acuosa de líquido encapsulante para minimizar la dispersión de fibras.

4.3.8. Procedimiento para el transporte y disposición final de materiales con contenido de asbestos

- El transporte y la disposición final de los residuos de asbestos será realizada por un operador inscrito en el Registro Nacional de generadores, operadores y transportistas de residuos peligrosos de la Provincia de Mendoza³, en el link se muestran los operadores fijos autorizados para la disposición final de residuos de asbestos: http://www.formulariosambiente.mendoza.gov.ar/otros/dpa/verPrestadores/op_fijo.php y en el siguiente link se muestran las empresas autorizadas para el transporte de residuos de asbestos:

³ Según la Ley de Residuos Peligrosos N° 24.051, los Asbestos (fibras y polvos) están dentro de la Categoría es la Y36.

<http://www.formulariosambiente.mendoza.gov.ar/otros/dpa/verPrestadores/transportistas.php>

- De la revisión de los enlaces indicados en el bullet anterior, se puede observar que en Mendoza solo existen 2 empresas acreditadas para el transporte y para la disposición final de asbestos, por lo que el Contratista de obra deberá verificar que estas empresas cuentan con la capacidad para transportar, tratar y disponer los residuos de asbestos. De observarse que la capacidad es insuficiente, el Contratista de obra deberá buscar otros proveedores que cuenten con las capacidades para el transporte, tratamiento y disposición final del volumen total de residuos con contenido de asbestos. Además, verificará que cuenten con el Certificado Ambiental Anual vigente al momento de realizar los servicios.
- El contratista de obra solicitará al proveedor del servicio de disposición, la aprobación del sitio de disposición final de los asbestos por parte de la autoridad competente y solicitará al transportista la presentación del Plan de contingencia en caso de pérdidas y/o derrames;
- El encargado del transporte verificará que el plastificado de los residuos es lo suficientemente fuerte para su transporte, y que no tiene ningún zona rota o despegada a través de la que se puedan liberar fibras al ambiente.
- Los vehículos utilizados para el transporte de asbestos no podrán transportar otras sustancias o residuos en conjunto con los residuos de asbestos;
- El transporte se realizará de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 233 de la Secretaría de Transporte del Ministerio de Obras y Servicios Públicos.

4.4. PLAN DE CIERRE DE PASIVOS AMBIENTALES

La caracterización realizada por GEOCONTROL en el Estudio Medioambiental, identificó tres (3) pasivos ambientales conformados por lugares de Empréstitos y Botaderos que fueron abandonados hace 37 años, tras la construcción del Túnel del Cristo Redentor. Además, se identificó el edificio de la antigua Estación de Caracoles que actualmente está abandonada.

De acuerdo al Estudio Medioambiental, las restauraciones de estos Pasivos Ambientales se realizarían en la Fase 2 del Proyecto. No obstante, se aplicará el criterio de cierre progresivo para la restauración de los pasivos ambientales y los botaderos y/o empréstitos que hayan cumplido su vida útil en la fase I del Proyecto.

El cierre progresivo consiste en la planificación de la restauración ambiental desde la etapa de explotación con la finalidad de evitar postergar estas actividades al final de las actividades del Proyecto.

Para alcanzar un adecuado cierre progresivo, el Contratista deberá planificar la explotación de empréstitos y botaderos de forma secuencial, de forma tal que al término de cada fase queden completamente cerrados los componentes o parte de estos componentes que no serán usados en la siguiente fase. En esta sección se describen los lineamientos de los pasivos ambientales identificados en el Estudio Medioambiental del Proyecto.

4.4.1. Objetivos

4.4.1.1. Objetivo general

Brindar los lineamientos de restauración paisajística de las áreas ocupadas por pasivos ambientales antiguos y por las áreas disturbadas por las obras del Proyecto de acuerdo a las normas legales y buenas prácticas internacionales.

4.4.1.2. Objetivos específicos

- Prevenir, minimizar y controlar los riesgos a la salud y seguridad de la población y usuarios del área de influencia del Proyecto;
- Asegurar la estabilidad física, química e hidrológica de las áreas restauradas;
- Rehabilitar las áreas disturbadas a una condición similar a las existentes antes de ser intervenidas;

4.4.2. Alcance

Este Plan aplica a todos los pasivos ambientales identificados en el área de influencia del Proyecto y a las áreas disturbadas por las actividades del Proyecto.

4.4.3. Roles y Responsabilidades

- DNV
 - La DNV deberá asegurar que los Contratistas de obra cumplan como mínimo, con los lineamientos establecidos en este Plan, para ello, se establecerán cláusulas contractuales que obliguen a los Contratistas a implementarlo en cada fase del Proyecto.
 - La DNV será responsable de verificar que las áreas sean adecuadamente restauradas, asimismo en coordinación con

Vialidad de la Provincia de Mendoza, realizará el monitoreo post cierre de las áreas restauradas.

- Al concluir la fase I, verificará la restauración ambiental de los componentes que ya no se usarán en la fase II. Para los componentes que quedarán en uso en la fase II del Proyecto, se requerirá que el contratista mantenga el mismo enfoque de cierre progresivo, de forma tal que se asegure que al término de la fase II no quedarán pasivos ambientales o nuevas áreas disturbadas sin ser restauradas.
- **Contratistas**
 - Los contratistas de obra llevarán a cabo la restauración de pasivos ambientales siguiendo los lineamientos de la Guía Metodológica de Planificación para la Restauración Ambiental de Canteras Viales en desuso desarrollada por la DNV⁴ y será complementado con los lineamientos indicados en este Plan
 - El Contratista de la fase I realizará un Programa de explotación de botaderos y de empréstitos, basado en los criterios de cierre progresivo, para facilitar la restauración al concluir la explotación. por parte de las actividades del Proyecto.
 - Elaborar el Proyecto de Ingeniería para la Obra de Restauración Ambiental.

4.4.4. Actividades de cierre

Se aplicará criterios de cierre progresivo para asegurar que el cierre se realice de acuerdo al avance de obras, garantizando la restauración de las áreas disturbadas antes del término de la etapa de construcción.

4.4.4.1. Estabilización física

- La explotación de botaderos y de empréstitos seguirán criterios técnicos que faciliten la nivelación de taludes conforme se avance con el uso de estas instalaciones, de forma tal que en la etapa de cierre final se asegure la estabilidad de los taludes;
- Los trabajos de nivelación serán realizados siguiendo los procedimientos de seguridad para evitar deslizamientos;

- Se construirá bermas de seguridad considerando un retiro de 30 metros respecto al límite del botadero y/o empréstito, estas bermas mantendrán las características topográficas del sitio.

4.4.4.2. Estabilización geoquímica

De acuerdo a lo indicado en el Estudio Medioambiental, el material que será extraído de las obras en el túnel Caracoles no es potencial generador de acidez.

No obstante, en caso se identifique material que pueda generar drenaje ácido de roca (DAR), el Contratista de obra, habilitará el botadero sobre el terreno impermeabilizado, evitando la filtración de las aguas lluvia al suelo, se considerará la construcción de canales perimetrales que eviten el ingreso de agua fresca a los botaderos, las aguas canalizadas serán descargadas en el río Cuevas. Las aguas de contacto con los materiales generadores de DAR, serán drenadas y colectadas en pozas de evaporación, no se permitirá la mezcla de esta agua con el agua proveniente de los canales perimetrales. Los lodos residuales que queden en el fondo de las pozas de evaporación, serán colectados y dispuestos a través de un gestor autorizado.

Es importante que se descarte con pruebas cinéticas o estáticas, la presencia de DAR y de lixiviación de metales en el material a ser extraído en el Túnel porque las rehabilitaciones de áreas contaminadas con material generador de DAR son costosas.

4.4.4.3. Estabilización hidrológica

- Los botaderos y empréstitos localizadas cerca al río Cuevas, contarán con sistema perimetrales de canalización de escorrentía superficial que colectaran las aguas y las descargaran en el río o afluente;
- El diseño de los sistemas perimetrales de canalización de escorrentía superficial, deben considerar como factores de diseño, un evento de tormenta de 24 horas con un periodo de retorno de 500 años, para asegurar que será estable bajo condiciones climáticas extraordinarias.
- Los diseños en la medida de lo posible mantendrán las características topográficas de la zona.

4.4.4.4. Restablecimiento de la forma del terreno

La explotación de empréstitos y botaderos modificarán la topografía original, por lo que no será factible recuperar la fisiografía original. No obstante, se estabilizará la forma del terreno a condiciones similares de acuerdo a las características del entorno para facilitar su integración al paisaje.

Para el establecimiento de la forma del terreno se realizarán las siguientes actividades:

- Limpieza y retiro de todos los equipos, maquinarias y residuos sólidos de las áreas;
- Nivelación del terreno siguiendo las curvas de nivel y las características del entorno;
- Descompactación del terreno a través de labores de escarificado y subsolado, según las condiciones del terreno y siguiendo las curvas de nivel, en sentido perpendicular a la pendiente, para reducir la escorrentía superficial y la correspondiente erosión y arrastre de suelo;
- El escarificado se realizará a una profundidad de unos 20 cm. Si la superficie esta compactada, se hará un subsolado de unos 60 cm. de profundidad;
- Acondicionamiento del terreno con abono orgánico y suelo para mejorar la infiltración del agua y el desarrollo de raíces.

4.4.4.5. Revegetación

- Se tomará como referencia la información provista en la línea base ambiental del Proyecto para determinar si las áreas disturbadas presentan condiciones adecuadas para la revegetación;
- El contratista realizará una evaluación de la flora de las condiciones del área circundante de los pasivos con el objetivo de identificar las especies apropiadas que serán propuestas en el Programa de revegetación;
- Las especies registradas en el área de influencia del Proyecto, son de ciclo de vida anual, influenciadas por las condiciones climáticas agrestes que se acentúan en la época invernal, es por ello se promoverá la revegetación natural del terreno;

- Se realizará la supervisión de las áreas de revegetación natural para asegurar que las condiciones del suelo y de drenaje son adecuadas para facilitar el crecimiento de las especies y que no existan grietas que faciliten la exposición de los escombros.

4.4.4.6. Mantenimiento post cierre

Concluida las actividades de cierre y restauración de los pasivos ambientales, se realizará el mantenimiento post cierre de acuerdo a lo descrito en la tabla.

Tabla 4.1: *Mantenimiento post - cierre*

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Físico	Mantenimiento de los taludes de los bancos, verificación del estado físico de las áreas de revegetación.	Semestral
Hidrológico	Verificación del estado físico de los sistemas de canalización de escorrentía superficial, verificar que no se haya acumulado agua cerca de las zonas restauradas.	Trimestral
Biológico	Verificación de las condiciones del terreno, inspección de cobertura vegetal.	Semestral

4.5. PLAN DE MANEJO DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES

En el área del Proyecto se presentan dos tipos de riesgos naturales: Eventos de remoción en masa, ocasionados por la actividad sísmica y avalanchas de nieve, produciéndose en las épocas de precipitaciones y derretimientos de nieve flujos de detritos y barro que pueden alcanzar la carretera.

El Estudio de Ingeniería del Proyecto, establece que el Contratista deberá desarrollar antes del inicio de las obras, y sujeto a la supervisión de la DNV y del BID, un Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales para el Proyecto.

El Plan cumplirá con los lineamientos descritos en las Especificaciones Técnicas del Proyecto⁵, los cuales se basan en los lineamientos descritos en la Evaluación Ambiental y Social Estratégica del Corredor Cristo Redentor.

El Plan incluirá las siguientes información⁶:

- Análisis del riesgo: estudio sistemático y previo a la ocurrencia del hecho que consiste en la reunión y el procesamiento de la información suficiente y necesaria para caracterizar tanto a la amenaza como a la población vulnerable, el momento, lugar y lapso de la interacción, para una escala espacial dada y para una magnitud determinada.
- Acciones de Prevención del riesgo, dirigidas a eliminar el riesgo, ya sea evitando la ocurrencia del evento o impidiendo los daños.
- Acciones de Respuesta ante la ocurrencia del riesgo para reducir, atenuar o limitar los efectos generados por la ocurrencia de un evento.
- Acciones tras el episodio de emergencia.
- Recuperación y reconstrucción: Conjunto de acciones posteriores a un evento adverso que busca el restablecimiento de condiciones adecuadas.
- Entrenamiento en respuestas de emergencia.
- Monitoreo y mejora del Plan.

El Plan priorizará la prevención, control, evacuación y restauración de las áreas de trabajo que puedan estar expuestas a riesgos de desastres como la ocurrencia de avalanchas que podrían afectar los trabajos en el túnel Caracoles o en las áreas de almacenamiento de equipos y maquinarias, almacenes de explosivos y otros materiales peligrosos, patios de vehículos pesados, etc.

La DNV revisará el Plan que presentará el Contratista, con el objetivo de realizar comentarios que contribuyan a mejorar la comunicación y coordinación entre el Contratista, la DNV y las autoridades locales vinculadas a la prevención, mitigación y atención de desastres.

La contratista asegurará que todos los trabajadores conozcan los riesgos de desastres del área de trabajo, así también recibirán inducción y

⁵IV. Especificaciones Técnicas, IV.II. Especificaciones Ambientales Generales, ítem IV.II.13.2. Manejos Del Riesgo De Desastres Naturales, pág., 33 – 38.

⁶ Tomado del Informe Medioambiental: Proyecto: Refuncionalización Integral del Paso Sistema Cristo Redentor (C-14.DOCX), Pág. 216

entrenamiento en la actuación a seguir en caso se presente una emergencia. Anualmente, se realizará un simulacro de actuación sobre desastres, el simulacro se llevará a cabo antes del inicio de la temporada invernal.

El área del Proyecto se localizará a aproximadamente 500 m de distancia de los edificios de Vialidad, del peaje y del restaurant de la familia Contreras, por lo tanto, se coordinará con la DNV para incluir la participación de los trabajadores de Vialidad y de un representante de la familia Contreras en la organización del equipo de respuesta y en las capacitaciones sobre las medidas a seguir antes, durante y después de la ocurrencia de un desastre.

4.6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD COMUNITARIA

Como parte del proceso de Consulta Pública Significativa del Proyecto, en el mes de marzo del 2018, la DNV realizó un análisis de actores relevantes localizados en el área de influencia directa del Proyecto. Los resultados del análisis permitieron identificar que la familia Contreras localizada frente al Peaje Las Cuevas, es el único actor relevante que podría ser potencialmente afectada por las actividades de las obras debido a que el predio que ocupa se localiza a menos de 500 metros de la entrada del túnel Caracoles.

Los actores relevantes localizados una distancia de 2 a 10 Km del área del Proyecto, no identifican a las actividades del Proyecto como potencial fuente de impactos a la seguridad, salud o medio ambiente. Sin embargo, identificaron como oportunidad de mejora para la gestión del Proyecto, que se mantenga una comunicación oportuna y efectiva de las actividades que serán ejecutadas como son los trabajos de voladuras, cortes y restricciones de paso en la vía, tránsito de maquinaria pesada y de materiales peligrosos. Además, indicaron que, durante la ejecución de las obras, será necesario reforzar la señalización de seguridad en la vía y el control de velocidad de los vehículos de carga y de transporte público internacional para reducir los riesgos de accidentes.

Los vecinos de Las Cuevas, que es el centro poblado más cercano al área del Proyecto, identificaron al Peaje de Las Cuevas administrado por la DNV como el sitio de referencia para hacer llegar sus inquietudes respecto a las posibles molestias que podrían ocasionar las obras del Proyecto.

El Plan de Consulta Pública Significativa del Proyecto describe el mecanismo de atención de quejas y reclamos que implementará la DNV desde la fase de desarrollo hasta la explotación de la vía. Este mecanismo se complementará con el mecanismo de atención de quejas y reclamos que desarrollará el Contratista del Proyecto.

El Contratista desarrollará e implementará el Plan de Seguridad y Salud Comunitaria, este documento debe contener como mínimo los lineamientos indicados en el ítem 5.6.5. Plan de Seguridad Comunitaria del Estudio Medioambiental de GEOCONTROL, además se reforzarán los ítems descritos en este capítulo, los cuales recogen las recomendaciones realizadas por los actores entrevistados en el mes de marzo del 2018.

4.6.1. Procedimiento de respuesta ante emergencias con las comunidades.

El Contratista en el Plan de Respuesta ante Emergencias, incluirá una sección que involucre la participación y coordinación con los frentistas de obra que potencialmente podrían ser afectados por las obras del Proyecto. Los frentistas serán informados de los riesgos existentes y los mecanismos de contingencia que aplicará la contratista para el control de la situación de emergencia. En este documento estará claramente descrito, las acciones que seguirá el frentista para resguardar su seguridad y salud frente a una emergencia. Asimismo, se involucrará la participación de los trabajadores de vialidad y de la familia Contreras, que están localizados más cerca de las obras en las capacitaciones y en los simulacros.

Cuando la emergencia sea producida por un desastre natural, el Contratista en coordinación con la DNV activarán el Plan de Gestión de Riesgos de Desastre y brindará asistencia a los frentistas afectados para reducir el riesgo de daños a la salud y a su infraestructura afectada. En la medida de lo posible, el contratista ayudará al Servicio de Defensa Civil en las tareas de brindar los primeros auxilios a los afectados, búsqueda y rescate, remoción de escombros y limpieza de vías y accesos para facilitar las tareas de recuperación y reconstrucción.

4.6.2. Procedimiento de gestión de tráfico

De acuerdo a la Ingeniería del Proyecto, durante los trabajos de voladuras para la refuncionalización del Túnel Caracoles, se prevén cortes puntuales en el tránsito en la ruta 7, estos cortes afectarán a la población del lado argentino y del lado chileno, es por ello que la gestión del tráfico requiere de una planificación adecuada que permita programar y comunicar las fechas y horarios de corte del tránsito.

El contratista desarrollará e implementará un procedimiento de gestión de tránsito, que incluirá los niveles de coordinación con las autoridades locales y la DNV, la señalética preventiva, informativa

y obligatoria que será colocada en las vías, las velocidades que serán establecidas en cada tramo de la ruta y otras medidas de seguridad vial para reducir los riesgos para los usuarios de la vía.

El contratista desarrollará en coordinación con la DNV un Programa de bloqueo y desvíos en la RN 7 para que la DNV de Argentina comunique a la DNV de Chile las fechas prevista para evitar congestionamiento en la vía, especialmente en la época invernal.

El Programa de bloqueos y desvío de vías será comunicado las partes interesadas a través de anuncios radiales, carteles en la vía u otro medio masivo que faciliten la comunicación de las medidas que serán implementadas. Estos anuncios se realizarán por lo menos 15 días antes del inicio de las actividades.

4.6.3. Comunicación externa y mecanismos de atención de quejas y reclamos

El Contratista en el marco del SGSST desarrollará un mecanismo de atención de quejas y reclamos del Proyecto para la atención inmediata de las inquietudes de los vecinos del Proyecto, este mecanismo se articulará al mecanismo de atención de quejas y reclamos desarrollado por la DNV, con la finalidad de identificar los temas que podrán ser atendidos directamente por el contratista y los temas que requerirán del soporte de la DNV.

El mecanismo de atención de quejas y reclamos del contratista será difundido y será accesible para todas las partes interesadas en el obrador del Proyecto, el contratista mantendrá un registro de las quejas y/o reclamos recibidos y de la resolución de las mismas, toda la información desde la recepción hasta la resolución de las quejas y reclamos será sistematizada y se generarán reportes estadísticos de resultados mensuales que serán enviadas a la DNV.

Asimismo, el Contratista establecerá un procedimiento de comunicación externa para divulgar a las partes interesadas la información del Proyecto referente a las buenas practicas aplicadas, cronograma y avances de obra, gestión de riesgos, resultados de simulacros, fechas y horarios de cortes y restricciones de tránsito en la vía, beneficios del Proyecto y la demanda de mano de obra local. Este procedimiento puede incluir comunicación a través de correo electrónico, redes sociales, carteles informativos en locales de entidades del gobierno y en la vía pública.

Las comunicaciones externas con los grupos de interés serán recibidas en el obrador del Proyecto, las respuestas a comunicaciones externas como notas o cartas, serán enviadas a los domicilios o se coordinará con el remitente para la entrega de la respuesta vía correo electrónico.

BORRADOR

5. LITERATURA Y FUENTES CONSULTADAS

- Política Operativa de Medio Ambiente y Cumplimiento Salvaguardias del BID, OP 703. (BID 2006). Disponible en <http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2010/07136.pdf>
- Política Operacional de Acceso a Información del BID, OP 102 (BID 2010). Disponible en http://www.bankinformationcenter.org/wp-content/uploads/2013/08/BID-Pol%C3%ADtica_de_Acceso_a_Informaci%C3%B3n2010.pdf
- Política Operativa de Medio Ambiente y Cumplimiento Salvaguardias del BID, OP 703. (BID 2006). Disponible en <http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2010/07136.pdf>
- Política Operacional de Equidad de Género en el Desarrollo del BID, OP 761. (BID 2010) Disponible en <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35428394>
- Política Operativa y Documento de Antecedentes de Reasentamiento Involuntario, OP 710. (BID 1998) Disponible en http://www.bankinformationcenter.org/wpcontent/uploads/2013/09/BIDResentamiento_Involuntario_Politica_Operativa_y_Documento_de_Antecedentes.pdf
- Política Operacional de Acceso a Información del BID, OP 102 (BID 2010). Disponible en http://www.bankinformationcenter.org/wp-content/uploads/2013/08/BID-Pol%C3%ADtica_de_Acceso_a_Informaci%C3%B3n2010.pdf
- Resolución 577/91, Apruébense las normas para el uso, manipuleo y disposición del amianto y sus desechos. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/23589/norma.htm>
- NTP 573: Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento de materiales con amianto. Ejemplos prácticos. Disponible en: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjM35G2w_7ZAhVFj5AKHf2aDHQQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.insht.es%2FInshtWeb%2FContenidos%2FDocumentacion%2FFichasTecnicas%2FNTP%2FFicheros%2F501a600%2Fntp_573.pdf&usg=AOvVaw1h6D_tLIqr9SK_tPT0_nUm
- DECRETO 302/83, Reglamentación parcial de la ley 20.429 en lo referente a pólvoras, explosivos y afines.

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
DPV	Dirección Provincial de Vialidad
EIA	Estudio De Impacto Ambiental y Social
ERM	Environmental Resource Management
km	kilómetro
m	metro
m ³	metro cubico
RN	Ruta Nacional
RP	Ruta Provincial
RVN	Red Vial Nacional
SGSST	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo



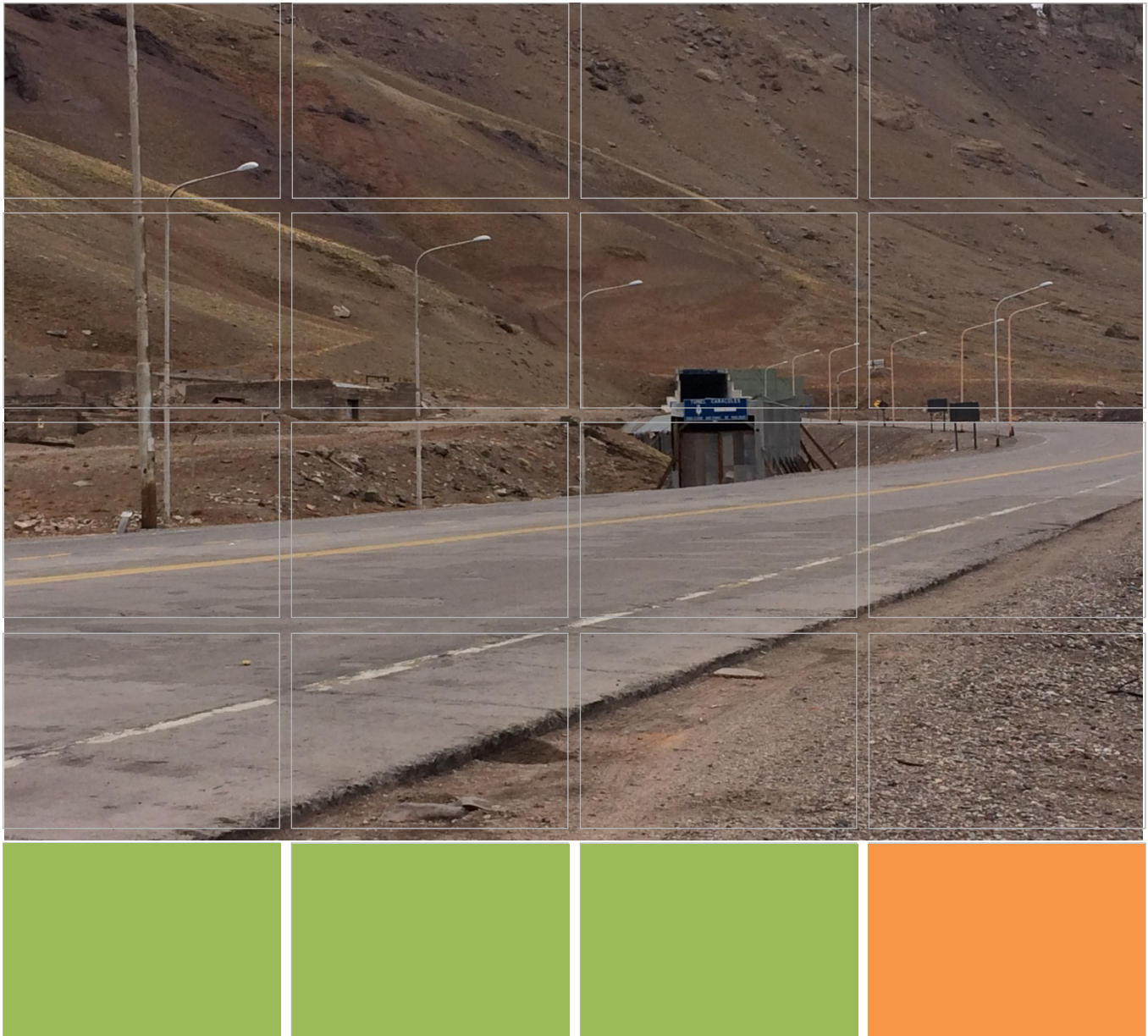
**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ANEXO 12. EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA
DEL CORREDOR CRISTO REDENTOR,
RUTA NACIONAL N° 7, MENDOZA, ARGENTINA.
AGOSTO 2017. ENVIRONMENTAL
RESOURCES MANAGEMENT.**



Cristóbal Bordiú 19-21, 5º, 28003 Madrid · T. 91 553 1763 · F. 91 554 9396
geocontrol@geocontrol.es · www.geocontrol.es



Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Cristo Redentor, Ruta Nacional N° 7, Mendoza, Argentina

Agosto 2017

Environmental Resources Management
1776 I St
Suite 200
Washington, DC 20006

www.erm.com



TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	1
2.	INTRODUCCIÓN	3
2.1.	OBJETIVOS DE LA EASE DEL CORREDOR	4
2.1.1	Objetivo general.....	4
2.1.2	Objetivos específicos.....	5
2.2.	DEFINICIONES	5
3.	MARCO LEGAL, INSTITUCIONAL Y POLÍTICAS DEL BID APLICABLES AL PROGRAMA.....	8
3.1.	MARCO LEGAL.....	8
3.1.1.	Marco Legal Nacional.....	9
3.1.2.	Marco Legal de la Provincia de Mendoza.....	21
3.2.	MARCO INSTITUCIONAL.....	32
3.2.1.	Dirección Nacional de Vialidad	32
3.2.2.	Dirección Provincial de Vialidad.....	33
3.2.3.	Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda	34
3.2.4.	Municipios intervinientes.....	36
3.2.5.	Subsecretaría de Energía y Minería	37
3.2.6.	Departamento General de Irrigación.....	37
3.2.7.	Ente Provincial Regulador Eléctrico	38
3.2.8.	Instituto Nacional de Asuntos Indígenas	39
3.2.9.	Dirección de Patrimonio Cultural dependiente de la Secretaría de Cultura de la Provincia de Mendoza	40

3.3.	<i>POLÍTICAS DEL BID APLICABLES AL PROGRAMA</i>	41
4.	<i>RESUMEN DEL PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR</i>	46
4.1.	<i>EL SECTOR TRANSPORTE EN ARGENTINA</i>	46
4.2.	<i>LA ESTRATEGIA DEL GOBIERNO ARGENTINO EN EL SECTOR</i>	47
4.3.	<i>OBJETIVOS DEL PROGRAMA</i>	48
4.4.	<i>UBICACIÓN DEL PROGRAMA</i>	48
5.	<i>DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROGRAMA</i>	51
5.1.	<i>AREA DE INFLUENCIA DIRECTA</i>	51
5.2.	<i>AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA</i>	52
6.	<i>DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE</i>	56
6.1.	<i>CONDICIONES AMBIENTALES</i>	56
6.1.1.	<i>Climatología</i>	56
6.1.2.	<i>Hidrología</i>	57
6.1.3.	<i>Glaciología</i>	64
6.1.4.	<i>Geomorfología</i>	67
6.1.5.	<i>Geología y geoquímica</i>	73
6.1.6.	<i>Pasivos ambientales</i>	77
6.1.7.	<i>Riesgos de desastres naturales</i>	80
6.1.8.	<i>Áreas naturales protegidas</i>	83
6.1.9.	<i>Biodiversidad</i>	85
6.2.	<i>CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y CULTURALES</i>	93
6.2.1.	<i>Identificación de los grupos de interés</i>	93
6.2.2.	<i>Demografía</i>	100
6.2.3.	<i>Salud y Educación</i>	102

6.2.4.	<i>Empleo</i>	<i>104</i>
6.2.5.	<i>Productividad.....</i>	<i>106</i>
6.2.6.	<i>Régimen de tenencia y uso de la tierra</i>	<i>109</i>
6.2.7.	<i>Pueblos indígenas en el área de influencia.....</i>	<i>111</i>
6.2.8.	<i>Zonas arqueológicas y sitios de interés culturales en el área de influencia.....</i>	<i>117</i>
6.2.9.	<i>Otras actividades de interés ubicadas en el área de influencia.....</i>	<i>120</i>
6.2.10.	<i>Conflictividad en el área de influencia (actividades del proyecto, otras actividades)</i>	<i>127</i>
6.2.11.	<i>Características del tráfico en el Corredor Cristo Redentor.....</i>	<i>128</i>
7.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES	133
7.1.	METODOLOGÍA DE LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	133
7.1.1.	<i>Metodología de identificación de impactos ambientales y sociales</i>	<i>133</i>
7.1.2.	<i>Metodología de valoración de impactos ambientales y sociales..</i>	<i>139</i>
7.1.3.	<i>Metodología de impactos acumulativos.....</i>	<i>139</i>
7.2.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	140
7.2.1.	<i>Hidrología e hidrogeología</i>	<i>140</i>
7.2.2.	<i>Glaciología</i>	<i>141</i>
7.2.3.	<i>Geoquímica (DAR)</i>	<i>141</i>
7.2.4.	<i>Ruido, vibraciones y emisiones atmosféricas</i>	<i>142</i>
7.2.5.	<i>Pasivos ambientales.....</i>	<i>143</i>
7.2.6.	<i>Salud y seguridad de los trabajadores.....</i>	<i>143</i>
7.2.7.	<i>Biodiversidad</i>	<i>144</i>
7.2.8.	<i>Riesgos de Desastres Naturales y por Cambio climático.....</i>	<i>145</i>

7.3.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES	145
7.3.1.	Desarrollo económico.....	145
7.3.2.	Uso del espacio público y paisaje	146
7.3.3.	Salud y seguridad comunitaria.....	147
7.3.4.	Transporte	147
7.3.5.	Patrimonio cultural.....	148
7.3.6.	Reasentamiento.....	148
7.3.7.	Riesgos por conflictividad social.....	148
7.4.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS.....	149
8.	LINEAMIENTO PARA EL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROGRAMA.....	151
8.1.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y REMEDIACIÓN)	151
8.1.1.	Objetivos.....	152
8.1.2.	Alcance.....	152
8.1.3.	Roles y Responsabilidades.....	152
8.1.4.	Principios generales.....	153
8.1.5.	Plan de Manejo Ambiental y Social	154
8.1.6.	Programas de manejo ambiental y social.....	155
8.2.	PLAN DE MANEJO DE PASIVOS AMBIENTALES	158
8.2.1.	Objetivos.....	158
8.2.2.	Alcance.....	159
8.2.3.	Roles y Responsabilidades.....	159
8.2.4.	Procedimiento a seguir para el manejo de Pasivos Ambientales..	160
8.2.5.	Despeje de infraestructura subterránea.....	165

8.2.6.	<i>Monitoreo.....</i>	<i>170</i>
8.3.	<i>PLAN DE MANEJO DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES.....</i>	<i>171</i>
8.3.1.	<i>Objetivos.....</i>	<i>171</i>
8.3.2.	<i>Alcance.....</i>	<i>172</i>
8.3.3.	<i>Roles y Responsabilidades.....</i>	<i>172</i>
8.3.4.	<i>Etapas del Manejo de Riesgos de Desastres Naturales</i>	<i>173</i>
8.3.5.	<i>Procedimiento y medidas de prevención ANTES del evento.....</i>	<i>177</i>
8.3.6.	<i>Procedimiento de Respuestas y medidas a ejecutar DURANTE el evento.....</i>	<i>178</i>
8.3.7.	<i>Procedimiento de Seguimiento y medidas a ejecutar DESPUÉS del evento.....</i>	<i>179</i>
8.3.8.	<i>Programa de inicio y entrenamiento en respuestas a emergencias</i>	<i>180</i>
8.3.9.	<i>Monitoreo y Mejora Continua.....</i>	<i>181</i>
8.4.	<i>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</i>	<i>182</i>
8.4.1.	<i>Objetivos.....</i>	<i>182</i>
8.4.2.	<i>Alcance.....</i>	<i>183</i>
8.4.3.	<i>Roles y Responsabilidades.....</i>	<i>183</i>
8.4.4.	<i>Principios generales.....</i>	<i>184</i>
8.4.5.	<i>Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.....</i>	<i>186</i>
8.4.6.	<i>Contenido de Plan de SST.....</i>	<i>187</i>
8.4.7.	<i>Identificación de peligros, evaluación de riesgos y definición de controles</i>	<i>187</i>
8.4.8.	<i>Condiciones de seguridad</i>	<i>187</i>
8.5.	<i>PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD COMUNITARIA</i>	<i>189</i>
8.5.1.	<i>Objetivos.....</i>	<i>190</i>
8.5.2.	<i>Objetivo general.....</i>	<i>190</i>

8.5.3.	<i>Objetivos específicos</i>	190
8.5.4.	<i>Alcance</i>	190
8.5.5.	<i>Roles y Responsabilidades</i>	191
8.5.6.	<i>Identificación de las Comunidades Afectadas y Riesgos de Salud y Seguridad</i>	191
8.5.7.	<i>Procedimiento de Respuesta a Emergencias con las comunidades</i>	191
8.5.8.	<i>Procedimiento de Gestión del Tráfico</i>	192
8.5.9.	<i>Procedimiento de Comunicación</i>	193
8.5.10.	<i>Capacitación</i>	193
8.5.11.	<i>Seguimiento y Monitoreo</i>	193
8.6.	PLAN DE CONSULTA PÚBLICA	194
8.6.1.	<i>Objetivos</i>	194
8.6.2.	<i>Alcances</i>	194
8.6.3.	<i>Roles y responsabilidades</i>	195
8.6.4.	<i>Lineamientos para el Plan de Consulta Publica</i>	195
8.7.	PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN DE RECLAMOS	196
8.7.1.	<i>Objetivo</i>	196
8.7.2.	<i>Alcance</i>	197
8.7.3.	<i>Roles y responsabilidades</i>	197
8.7.4.	<i>Descripción del procedimiento</i>	197
8.8.	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	200
8.8.1.	<i>Objetivo</i>	200
8.8.2.	<i>Alcance</i>	201
8.8.3.	<i>Roles y Responsabilidades</i>	201
8.8.4.	<i>Capacitación</i>	201

8.8.5.	<i>Comunicación de resultados</i>	<i>201</i>
8.9.	MARCO DE GESTIÓN DEL PLAN DE REASENTAMIENTO Y COMPENSACIÓN.....	202
8.9.1.	<i>Objetivos.....</i>	<i>202</i>
8.9.2.	<i>Objetivo general.....</i>	<i>202</i>
8.9.3.	<i>Objetivo específico</i>	<i>202</i>
8.9.4.	<i>Alcance.....</i>	<i>203</i>
8.9.5.	<i>Roles y responsabilidades</i>	<i>203</i>
8.9.6.	<i>Marco legal e interinstitucional del reasentamiento</i>	<i>203</i>
8.9.7.	<i>Estudio de Caracterización socio-económica</i>	<i>204</i>
8.9.8.	<i>Estudio de tierras.....</i>	<i>207</i>
8.9.9.	<i>Tenencia de la tierra</i>	<i>208</i>
8.9.10.	<i>Tipos de afectación económica bajo el desplazamiento económico.....</i>	<i>208</i>
8.9.11.	<i>Programa de participación ciudadana</i>	<i>210</i>
8.9.12.	<i>Programa de seguimiento y monitoreo.....</i>	<i>211</i>
9.	LITERATURA Y FUENTES CONSULTADAS	213

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 3.1</i>	<i>Resumen de las Políticas de Salvaguardas Ambientales y Sociales del BID aplicables al Programa.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 6.1</i>	<i>Especies de Flora localizadas en la Llanura.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 6.2</i>	<i>Categorías de Grupos de Interés.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 6.3</i>	<i>Lista de entrevistados de las entidades públicas de Mendoza</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 6.4</i>	<i>Listado de grupos de interés representativos en el área de influencia del programa</i>	<i>97</i>

<i>Tabla 6.5</i>	<i>Empleo registrado (miles de puestos de trabajo) y salario promedio en el sector privado.</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 6.6</i>	<i>PBG provincial a precios 1993 (Millones de USD), 2015.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 6.7</i>	<i>Transito medio diario anual del Corredor al año 2015.....</i>	<i>130</i>
<i>Tabla 7.1</i>	<i>Matriz de causa- efecto de identificación de impactos.....</i>	<i>135</i>
<i>Tabla 7.2</i>	<i>Clasificación de los impactos ambientales</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 8-1:</i>	<i>Lista de Equipos y Suministros de Muestreo</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<i>Tabla 8-2:</i>	<i>Información de Personas Clave para la Implementación del Programa de Monitoreo Participativo</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 4-1</i>	<i>Ubicación de los proyectos del Programa Corredor Cristo Redentor</i>	<i>50</i>
<i>Figura 5-1</i>	<i>Mapa del área de influencia del Corredor.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 5-2</i>	<i>Mapa de Nodos poblacionales.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 6-1</i>	<i>Mapa hidrológico.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 6-2</i>	<i>Mapa hidrogeológico.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 6-3</i>	<i>Mapa glaciológico</i>	<i>71</i>
<i>Figura 6-4</i>	<i>Mapa geomorfológico.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 6-5</i>	<i>Mapa de Peligros y riesgos naturales.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 6-6</i>	<i>Mapa de Áreas Naturales Protegidas existentes en el AID del Corredor.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 6-7</i>	<i>Mapa de Ecosistemas</i>	<i>87</i>
<i>Figura 6-8</i>	<i>Mapa de cobertura vegetal</i>	<i>91</i>
<i>Figura 6-9</i>	<i>Distribución de la densidad poblacional de Mendoza.....</i>	<i>100</i>
<i>Figura 6-10</i>	<i>Índice de pobreza e indigencia en Mendoza, 2016.....</i>	<i>101</i>
<i>Figura 6-11</i>	<i>Hogares con NBI-Año 2010</i>	<i>102</i>

<i>Figura 6-12</i>	<i>Población que asiste a la escuela por nivel de ingreso per capita familiar.....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 6-13</i>	<i>Máximo nivel educativo alcanzado por sexo.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 6-14</i>	<i>Distribución territorial de las actividades productivas en la provincia de Mendoza</i>	<i>109</i>
<i>Figura 6-15</i>	<i>Mapa de pueblos originarios localizados en Mendoza</i>	<i>116</i>
<i>Figura 6-16</i>	<i>Mapa de la cadena de hidrocarburos en Mendoza.....</i>	<i>122</i>
<i>Figura 6-17</i>	<i>Mapa de áreas de interés.....</i>	<i>126</i>
<i>Figura 6-18</i>	<i>Vías de comunicación de Mendoza</i>	<i>128</i>
<i>Figura 8-1</i>	<i>Clasificación de niveles de riesgo ambiental</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

<i>Fotografía 6-1</i>	<i>Cordillera de Los Andes en el sector de Las Cuevas</i>	<i>65</i>
<i>Fotografía 6-2</i>	<i>Sector Montañoso – valle intermontano de Uspallata</i>	<i>69</i>
<i>Fotografía 6-3</i>	<i>Sector de llanura – Intersección RP 40 y RN 7.....</i>	<i>70</i>
<i>Fotografía 6-4</i>	<i>Configuración geológica – Zona Potrerillos</i>	<i>75</i>
<i>Fotografía 6-5</i>	<i>Pasivos ambientales en el AID de la RN 7 – Las Heras</i>	<i>79</i>
<i>Fotografía 6-6</i>	<i>Pasivos ambientales en el AID de la RN 7 – Maipú</i>	<i>80</i>
<i>Fotografía 6-7</i>	<i>Reunión con funcionarios de la Delegación de Uspallata</i>	<i>97</i>
<i>Fotografía 6-8</i>	<i>Exposición de materiales textiles en la Comunidad Huarpe Guaytamari de Uspallata.....</i>	<i>112</i>
<i>Fotografía 6-9</i>	<i>Entrada a la Comunidad Huarpe Guaytamari, Uspallata, Mendoza ...</i>	<i>114</i>
<i>Fotografía 6-10</i>	<i>Comunidad Huarpe Guaytamari, Uspallata, Mendoza.....</i>	<i>115</i>
<i>Fotografía 6-11</i>	<i>Cerro Culebras, Cerro El Durazno y Cerro Negro</i>	<i>116</i>
<i>Fotografía 6-12</i>	<i>Bóvedas de San Martín.....</i>	<i>119</i>
<i>Fotografía 6-13</i>	<i>Puente del Inca.....</i>	<i>120</i>

<i>Fotografía 6-14 Viñedos en la zona de Maipú.....</i>	<i>123</i>
<i>Fotografía 6-15 Viñedos en la zona de Luján de Cuyo.....</i>	<i>124</i>

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

1. *RESUMEN EJECUTIVO*

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en el marco de la Línea de Crédito Condicional para Proyectos de Inversión (CCLIP): Programa de Ampliación de Capacidad y Mejoras de Seguridad en el Corredor Sistema Cristo Redentor y Primera etapa de Ampliación de Capacidad y Mejoras de Seguridad en los accesos al Paso Cristo Redentor (El Programa), requiere realizar una Evaluación Ambiental y Social Estratégica (EASE) del Corredor Cristo Redentor entre el tramo Variante Palmira y el paso Cristo Redentor.

El Corredor Cristo Redentor (RN 7) une la ciudad de Mendoza en Argentina con la V Región de Valparaíso en Chile, donde se localiza el puerto de Valparaíso, considerado uno de los de mayor actividad en la costa del Pacífico. Los proyectos del Programa incluyen la construcción de las Variantes de Palmira, Uspallata y La Soberanía, la ampliación de la capacidad de la vía y de los Túneles Caracoles y Los Libertadores, la rectificación de la Curva de Guido y obras de seguridad.

El BID contrató a la empresa ERM para elaborar la Evaluación Ambiental y Social Estratégica a nivel del Corredor (EASE) con el objetivo de evaluar las condiciones socio-ambientales existentes en el área de influencia del Corredor, identificar los riesgos e impactos que potencialmente podrían generar las obras previstas y proponer lineamientos para la gestión de los mismos.

Los proyectos del Programa se realizarán sobre la vía existente en uso (proyecto brownfield). Del análisis de la información de línea base preparada con información secundaria, se desprende que en el área de influencia directa, la zona de alta montaña presenta riesgos por desastres naturales que incrementa el riesgo de accidentabilidad en la vía. Por otro lado, la flora y fauna localizada en el derecho de vía no se encuentra en categoría de conservación, los sitios de interés cultural se encuentra fuera del derecho de vía. A nivel socioeconómico, en la zona de Luján de Cuyo y Maipú existen extensas áreas de cultivo para producción vitivinícola y frutícola, además Luján de Cuyo registra un potencial crecimiento de emprendimientos empresariales y de viviendas a lo largo del Corredor. Otra importante actividad económica, es el turismo que dinamiza la economía local entre Uspallata y Las Cuevas durante todo el año,

registrando picos en las temporadas de vacaciones invernales (Julio), lo que incrementa la congestión vehicular en el Corredor, específicamente en la zona de Uspallata. Los proyectos del Programa se encuentran en una etapa conceptual, sin embargo por las características de los mismos, se infiere que los impactos producidos no serán significativos debido a que se realizarán en su mayoría en áreas disturbadas (derecho de vía) y que los desplazamientos físicos que podrían llegar a requerir serán de menos de 100 familias por proyecto.

En general, la significancia de los impactos ambientales y sociales será moderada y podrán ser gestionados adecuadamente con la implementación de las medidas descritas en el *Capítulo 8: Lineamientos para el Plan de gestión ambiental y social del Programa*.

Es importante resaltar, que en los EIAs a ser desarrollado para cada proyecto del Programa, se tendrá certeza de la magnitud de los impactos ambientales directos, indirectos y/o acumulativos pudiendo cambiar la significancia y la implementación de medidas adicionales a las descritas en esta EASE.

2. *INTRODUCCIÓN*

La ruta nacional N° 7 (RN 7) conforma el Corredor Bioceánico Central Andino denominado Sistema Cristo Redentor (El Corredor), que une la zona norte de la Provincia de Mendoza en Argentina con la V Región de Valparaíso en Chile. El Corredor es responsable del movimiento del 70% del flujo comercial del MERCOSUR, facilitando el comercio de bienes y servicios entre el Pacífico y el Atlántico.

El Corredor presenta condiciones de riesgo para la seguridad del tránsito, entre las que destacan la congestión vehicular generada durante el recorrido por la ciudad de Mendoza y la zona urbana de Uspallata. En la zona de Luján de Cuyo la ruta solo tiene una trocha por un sentido (1+1) por lo que resulta insuficiente para una circulación fluida y segura. Además, la vía tiene 10 curvas consideradas peligrosas distribuidas en 113 km de recorrido, siendo las más peligrosas la Curva de Guido (km 1115) y La Soberanía Nacional (Km 1228); ambas curvas presentan una alta tasa de accidentes.

Por otro lado, en la zona de alta montaña del Corredor, en la época invernal se producen tormentas de nieve que fuerzan a cerrar el Paso durante 40 o 50 días al año, también se registran reiteradas avalanchas y derrumbes de piedra, barro y nieve que cortan la vía. Además, por la sismicidad de la zona se generan desprendimientos de roca de las laderas que interrumpen la vía y provocan accidentes. La DNV ha detectado 31 puntos de peligro de derrumbes y aludes, de los cuales 16 son de alto riesgo para los usuarios de la vía.

Con el objetivo de incrementar la capacidad de transporte y mejorar el nivel de seguridad en el Corredor, el Ministerio de Transporte a través de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), desarrollará el Programa Corredor Cristo Redentor que abarca los tramos comprendidos entre el Túnel Libertador y la Variante Palmira (El Programa). El Programa está conformado por siete obras viales a ejecutarse en un plazo de 4 años, por un monto total de US\$ 746,9 millones, de los cuales US\$ 741,9 millones corresponde a obras viales, US\$ 2,5 millones a gastos de administración y US\$ 2,5 millones a otros gastos. El financiamiento del Programa será estructurado en un 70% con fondos provenientes de Organismos Multilaterales y un 30% con fondos del Tesoro Nacional.

De los siete proyectos que componen el Programa Corredor Cristo Redentor, el proyecto Variante Palmira – Luján de Cuyo de 38 km de extensión, se encuentra a nivel de ingeniería de detalle, los otros proyectos están a nivel de desarrollo de ingeniería.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en el marco de la evaluación de préstamos al gobierno de Argentina para el desarrollo del Programa Corredor Cristo Redentor, requiere que los proyectos que financian cumplan con las políticas ambientales y sociales del BID.

El BID contrató a la empresa ERM para elaborar la Evaluación Ambiental y Social Estratégica a nivel del Corredor (EASE) del tramo Túnel Libertador – Variante Palmira con el objetivo de evaluar las condiciones socio-ambientales existentes en el área de influencia del Corredor, identificar los riesgos e impactos que potencialmente podrían generar las obras previstas y proponer lineamientos para la gestión de los mismos.

Esta EASE presenta las siguientes secciones:

1. Resumen ejecutivo
2. Introducción
3. Marco Legal, Institucional y de referencia
4. Resumen del Programa Corredor Cristo Redentor
5. Delimitación del área de influencia del Programa Corredor Cristo Redentor
6. Descripción de la Línea Base
7. Identificación y evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales
8. Lineamientos para el Plan de Gestión Ambiental y Social del Corredor
9. Literatura y fuentes consultadas.

2.1. OBJETIVOS DE LA EASE DEL CORREDOR

2.1.1 Objetivo general

El objetivo general de la EASE es evaluar las acciones y obras propuestas del Programa Corredor Cristo Redentor, así como sus beneficios, impactos y riesgos potenciales y definir las medidas y acciones necesarias para prevenir, controlar, mitigar, compensar o corregir los impactos ambientales y sociales adversos durante el ciclo de vida de los proyectos del Programa.

2.1.2 *Objetivos específicos*

La EASE tiene los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar a alto nivel las condiciones ambientales y sociales del área de influencia del Corredor;
- Identificar las perspectivas de desarrollo socio-económico y cultural de la Provincia de Mendoza en los tramos que integran el Corredor;
- Identificar a los grupos de interés localizados en el área de influencia del Corredor;
- Identificar los principales riesgos existentes en el área de influencia directa del Corredor;
- Identificar los potenciales impactos ambientales y sociales que podrían generar las obras de mejoramiento y rehabilitación del Corredor;
- Proponer lineamientos de gestión ambiental y social para prevenir, controlar, mitigar, compensar y/o remediar los impactos generados;

2.2. *DEFINICIONES*

A continuación se proporciona la definición de los principales términos y conceptos que serán usados en este documento.

- **Acuífero:** formación o conjuntos de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, capaces de almacenar y transmitir agua susceptible de ser explotada en cantidades significativas, para satisfacer diversas necesidades, cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales y subsuelo.
- **Agua subterránea:** agua que se filtra y satura el suelo o las rocas, se almacena y a su vez abastece a cuerpos de aguas superficiales, así como a los manantiales y acuíferos. Estas aguas se clasifican en: subterráneas profundas y subterráneas someras.
- **Agua superficial:** agua que proviene de las precipitaciones, no se infiltra ni regresa a la atmósfera por evaporación o es también la que proviene de manantiales o afloramientos de aguas subterráneas. Los cuerpos de agua superficial incluyen ríos, lagos,

lagunas, pantanos, humedales, y otros similares, ya sean naturales o artificiales.

- **Calidad del agua:** es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad o propósito. La calidad del agua se determina comparando las características físicas, químicas y biológicas de una muestra de agua con directrices de calidad del agua o estándares.
- **Calidad del aire:** Se entiende por calidad del aire la adecuación a niveles de contaminación atmosférica, cualesquiera que sean las causas que la produzcan, que garanticen que las materias o formas de energía, incluidos los posibles ruidos y vibraciones, presentes en el aire no impliquen molestia grave, riesgo o daño inmediato o diferido, para las personas y para los bienes de cualquier naturaleza
- **Comunidades Afectadas,** se refiere a las comunidades locales afectadas directamente por el Proyecto y que serán desplazadas física o económicamente por el mismo.
- **Contratista,** es toda persona o empresa a la que se recurre para la realización de trabajos con arreglo a un pliego de condiciones y con un costo previamente fijado en un contrato de prestación de servicios, pero no de empleo.
- **Impactos ambientales y sociales,** se refieren a cualquier cambio posible o real del entorno físico, natural o cultural y los impactos sobre la comunidad circundante.
- **Riesgo ambiental y social** es una combinación de la probabilidad de que ocurran ciertos sucesos peligrosos y de la severidad de sus impactos.
- **Subcontratista,** una empresa o persona contratada directamente por un contratista para llevar a cabo un determinado servicio u obra para el Proyecto.
- **Desastre:** perturbación grave del funcionamiento de una sociedad, una comunidad o un proyecto que causa pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, considerables o generalizadas, las cuales exceden la capacidad de la sociedad, comunidad o proyecto afectados para hacer frente a la crisis con sus propios recursos.

- **Impactos secundarios o indirectos:** son causados por actividades desencadenadas por el proyecto, cuya magnitud puede superar los ocasionados por dicho proyecto (por ejemplo, tráfico inducido en vías aledañas, desarrollos industriales y urbanísticos), y cuya consideración no se incluye en el EIA del proyecto principal.
- **Impactos acumulativos:** son aquellos impactos causados por la suma de proyectos existentes o propuestos en el área de influencia del Programa.
- **Impactos sinérgicos:** son un tipo especial de impacto acumulativo donde el impacto de varios proyectos excede la suma de sus impactos individuales. Por ejemplo, proyectos que invaden un área silvestre mínimamente pueden, en conjunto, afectar el área de manera que no pueda albergar ciertas especies.

3. *MARCO LEGAL, INSTITUCIONAL Y POLÍTICAS DEL BID APLICABLES AL PROGRAMA*

En esta sección se resume el marco normativo aplicable a los proyectos que componen el Programa

3.1. *MARCO LEGAL*

En esta sección se describen las principales normas involucradas en la EASE del Programa, estas normas incluyen normas nacionales de aplicación en el ámbito local, como por ejemplo la Constitución Nacional, los códigos de fondo y las leyes de presupuestos mínimos; así como las normas provinciales y municipales.

En el presente capítulo, se analizan las normas aplicables al proyecto de referencia en materia de:

- Ambiente en general
- Evaluación de impacto ambiental
- Ordenamiento territorial
- Acceso a la información pública y sistema de información ambiental
- Participación ciudadana en el tratamiento de cuestiones ambientales y la audiencia pública
- Patrimonio natural y cultural
- Pueblos indígenas
- Régimen de expropiaciones
- Protección de la diversidad biológica
- Glaciares
- Aire, contaminación atmosférica y ruidos molestos
- Recursos hídricos
- Suelos
- Residuos sólidos urbanos (RSU)
- Residuos especiales, peligrosos, patogénicos e industriales

- Vialidad y tránsito

3.1.1. *Marco Legal Nacional*

En esta sección se presenta un breve resumen de los aspectos más importantes de las normas de ámbito nacional aplicables al Programa.

3.1.1.1. *Ambiente en general y de la Evaluación de Impacto Ambiental*

El Artículo 41 de **la Constitución Nacional** establece el derecho de los habitantes y de las generaciones futuras a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano. Asimismo establece el deber de “las autoridades” de proveer ese derecho. Este artículo incorpora también la modalidad para el reparto de competencias en el sistema federal: “...Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que ellas alteren las jurisdicciones locales”.

Conforme al principio de congruencia plasmado en la **Ley General del Ambiente 25.675**, la legislación provincial y municipal en la materia deberá adecuarse al umbral de los presupuestos mínimos. Estos prevalecen ante cualquier norma provincial, municipal y/o resolución de todo órgano administrativo que se oponga a sus principios y disposiciones.

La Ley Nacional N° 25.675 “Ley General del Ambiente” establece los Presupuestos Mínimos de Gestión Ambiental Nacional. En el Artículo 11 determina que “toda obra o actividad ubicada en el territorio nacional que sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, previo a su ejecución”. Y en el Art. 13 que “los estudios de impacto ambiental deberán contener, como mínimo, una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos”.

Las autoridades de aplicación locales determinarán la presentación de un estudio de impacto ambiental, se realizará una evaluación de impacto ambiental, y la autoridad emitirá una Declaración de Impacto Ambiental donde se informará la aprobación o rechazo de los estudio presentados.

A su vez, las autoridades deberán institucionalizar procedimientos de consultas o audiencias públicas como etapas en la evaluación y

autorización de actividades que puedan generar efectos negativos sobre el medio ambiente. La opinión u objeción de los participantes no será vinculante para las autoridades convocantes, pero en caso de que éstas presenten opinión contraria a los resultados alcanzados en la audiencia o consulta pública deberán fundamentarla y hacerla pública. Se deberá asegurar la participación ciudadana en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y en los planes y programas de ordenamiento ambiental del territorio.

3.1.1.2. Ordenamiento Territorial

La Resolución 685/05 conforma el Programa de Ordenamiento Ambiental del Territorio en el ámbito de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS). El Programa comprende los siguientes objetivos:

- Incorporar la dimensión ambiental en la planificación del desarrollo territorial para proveer a que ese desarrollo sea sustentable;
- Potenciar el efecto de las políticas y programas sectoriales de la SAyDS integrándolas en las estrategias de desarrollo nacionales y provinciales (en el marco del Plan Estratégico Territorial);
- Identificar y fortalecer su vinculación con líneas de investigación y desarrollo de conocimientos y tecnologías aplicadas a los usos sustentables de los recursos de las diferentes eco-regiones, a su regulación y al relevamiento del estado y las dinámicas de cambio en el uso de los recursos ambientales en el territorio.; y
- Fortalecer los ámbitos institucionales dedicados al ordenamiento ambiental del territorio en los diferentes niveles de gestión.

El Programa tiene como funciones articular las acciones asociadas al Ordenamiento Ambiental del Territorio, desarrolladas en el ámbito de la Autoridad de Aplicación (SAyDS, hoy MAyDS), y articular con otros organismos nacionales, los planes, programas y proyectos vinculados con el Desarrollo Territorial, en especial con el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. A su vez, el Programa debe apoyar y fortalecer la inserción de los organismos ambientales provinciales en los procesos de desarrollo del territorio promoviendo en el ámbito del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) la constitución de Comisiones Técnicas para el tratamiento del tema, y propender a la creación de un Observatorio sobre el estado y dinámicas de cambio en el uso de los

recursos ambientales, que constituirá parte de la información de base necesaria para la evaluación ambiental de políticas globales o sectoriales del gobierno nacional.

El Programa debe desarrollar y promover el uso de metodologías y técnicas para el desarrollo de planes de uso del suelo provinciales o locales, que incorporen la dimensión ambiental, especialmente en lo que concierne a los aspectos de uso sustentable y protección del ambiente, y la incorporación del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental desde las primeras etapas de planificación de grandes obras de infraestructura. Por otra parte, en el ámbito del mismo se debe elaborar y actualizar el diagnóstico de la situación ambiental nacional y de los asentamientos humanos, contribuyendo al desarrollo de indicadores de desarrollo sustentable a nivel de las distintas regiones del país, y analizar la normativa vigente, elaborar y proponer lineamientos, instrumentos normativos, y procedimientos de gestión relativos al Ordenamiento del Territorio.

La SAyDS (hoy MAyDS) posee la facultad para crear Grupos de Trabajo Específico o Comisiones Asesoras para implementar las actividades del ordenamiento territorial, conformados por personas de dicha Autoridad vinculadas al tema o a funcionarios, profesionales y técnicos de otros organismos que por su trayectoria resulten referentes significativos.

3.1.1.3. Participación Pública

Ley 25.831, establece el régimen de Acceso a la información Ambiental. El acceso a la información ambiental será libre y gratuito para toda persona física o jurídica, a excepción de aquellos gastos vinculados con los recursos utilizados para la entrega de la información solicitada. Las autoridades competentes de los organismos públicos, y los titulares de las empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas, están obligados a facilitar la información ambiental requerida en las condiciones establecidas por la presente ley y su reglamentación. Las autoridades competentes nacionales, provinciales y de la Ciudad de Buenos Aires, concertarán en el ámbito del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) los criterios para establecer los procedimientos de acceso a la información ambiental en cada jurisdicción.

Decreto 1.172/03, aprueba el Reglamento General de Audiencias Públicas para el Poder Ejecutivo Nacional. El área a cargo de las decisiones relativas al objeto de la Audiencia Pública es la Autoridad Convocante. La máxima

autoridad de dicha área convoca mediante acto administrativo expreso y preside la Audiencia Pública, pudiendo delegar tal responsabilidad en un funcionario competente en razón del objeto de la misma. En los casos en que la Autoridad Convocante lo considere oportuno, puede solicitarse la participación, como Organismo Coordinador, de la Subsecretaría para la Reforma Institucional y Fortalecimiento de la Democracia de la Jefatura de Gabinete de Ministros y, en caso de aplicar, de la Dirección de Planificación de Políticas de Transparencia de la Oficina Anticorrupción del Ministerio de Justicia, Seguridad y Derechos Humanos. El Organismo Coordinador tiene como función asistir técnicamente a la Autoridad Convocante y al Área de Implementación en la organización de las Audiencias Públicas específicas.

La Audiencia Pública se compone de la siguientes etapas: Etapa Preparatoria, donde se lleva a cabo la convocatoria y el registro de los participantes, y la selección del lugar donde se llevará a cabo dicho proceso; Etapa de Desarrollo, que considera el desarrollo de la audiencia, las preguntas e intervenciones; y Etapa Final, donde se lleva a cabo un Informe de Cierre y la Resolución Final en la cual la Autoridad Convocante explica de qué manera ha tomado en cuenta las opiniones de la ciudadanía y, en su caso, las razones por las cuales las rechaza.

Las opiniones y propuestas vertidas por los participantes en la Audiencia Pública no tienen carácter vinculante.

3.1.1.4. Protección del Patrimonio Natural

Ley 22.351, regula los parques Nacionales, Monumentos Naturales y reservas Nacionales. Se declararán como Parques Nacionales aquellas áreas a conservar en su estado natural, que sean representativas de una región fitozoogeográfica y tengan gran atractivo en bellezas escénicas o interés científico, las que serán mantenidas sin otras alteraciones que las necesarias para asegurar su control, la atención del visitante y aquellas que correspondan a medidas de Defensa Nacional adoptadas para satisfacer necesidades de Seguridad Nacional. Serán declaradas como Monumentos Naturales las áreas, cosas, especies vivas de animales o plantas, de interés estético, valor histórico o científico, a los cuales se les acuerda protección absoluta. Por otra parte, serán Reservas Nacionales las áreas que interesan para la conservación de sistemas ecológicos, el mantenimiento de zonas protectoras del Parque Nacional contiguo, o la creación de zonas de conservación independientes, cuando la situación existente no requiera o admita el régimen de un Parque Nacional.

Ley 26.389, modifica la **Ley 22.351**.

Decreto 453/94, regula las Reservas Naturales Silvestres y Educativas. Se denominan como Reservas Naturales Silvestres aquellas áreas de extensión considerable que conserven inalterada o muy poco modificada la cualidad silvestre de su ambiente natural y cuya contribución a la conservación de la diversidad biológica sea particularmente significativa en virtud de contener representaciones válidas de uno o más ecosistemas, poblaciones animales o vegetales valiosas a dicho fin, a las cuales se les otorgue especial protección para preservar la mencionada condición. El Decreto define las Reservas Naturales Educativas como aquellas áreas que, por sus particularidades o por su ubicación contigua o cercana a las Reservas Naturales Estrictas o Silvestres, brinden oportunidades especiales de educación ambiental o de interpretación de la naturaleza.

Decreto 2148/90, regula las Reservas Naturales Estrictas, definición, objetivos, prohibiciones. Se designan como Reservas Naturales Estrictas a las áreas protegidas que ofrezcan las máximas garantías para la conservación de la diversidad biológica argentina, las cuales serán determinadas por Decreto del Poder Ejecutivo Nacional.

Resolución 70/03 (del COFEMA), aprueba el Marco Estatutario del Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP). Las Áreas Protegidas (AP) que forman parte del SiFAP son zonas de ecosistemas continentales (terrestres o acuáticos) o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, con límites definidos y bajo algún tipo de protección legal. Las AP deberán ser lugares de excelencia para el ensayo y la demostración de métodos de conservación y desarrollo sostenible, contribuyendo a la conservación de los paisajes, los ecosistemas, las especies y la heterogeneidad genética; fomentando un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista sociocultural y ecológico; prestando apoyo a proyectos de fortalecimiento institucional, de educación y capacitación sobre medio ambiente y de investigación y observación permanente en relación con cuestiones locales, regionales, nacionales y mundiales de conservación y desarrollo sostenible.

Declaración 10/00 (del COFEMA), sobre el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. La Declaración establece los siguientes objetivos del Sistema:

- Preservar la biodiversidad y el patrimonio natural y cultural;
- Implementar una política de protección ambiental nacional; y

- Incrementar la calidad y cantidad de los recursos científico-tecnológicos, humanos y financieros que demanda el manejo y el uso sostenible de los recursos naturales.

3.1.1.5. *Protección del Patrimonio Cultural*

Ley 25.743, establece la Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Componen el Patrimonio Arqueológico las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes. Se incluyen también Forman parte del Patrimonio Paleontológico los organismos o parte de organismos o indicios de la actividad vital de organismos que vivieron en el pasado geológico y toda concentración natural de fósiles en un cuerpo de roca o sedimentos expuestos en la superficie o situados en el subsuelo o bajo las aguas jurisdiccionales.

Disposición 18/2003, crea el Registro Nacional de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos, el cual será organizado por el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales. Para el registro de dichos yacimientos, la Disposición establece la "Ficha Única de Registro de Yacimientos Paleontológicos" y "Ficha Única de Registro de Colecciones y/o Restos Paleontológicos"

3.1.1.6. *Pueblos Indígenas*

Ley 23.302, declara la Política Indígena y el Apoyo a las Comunidades Aborígenes. La Ley reconoce personería jurídica a las comunidades indígenas radicadas en el país, mediante la inscripción en el Registro de Comunidades Indígenas y se extinguirá mediante su cancelación. La inscripción será solicitada haciendo constar el nombre y domicilio de la comunidad, los miembros que la integran y su actividad principal, las pautas de su organización y los datos y antecedentes que puedan servir para acreditar su preexistencia o reagrupamiento y los demás elementos que requiera la autoridad de aplicación, la cual otorgará o rechazará la inscripción, la que podrá cancelarse cuando desaparezcan las condiciones que la determinaron. La Ley crea el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI) como entidad descentralizada con participación indígena, que dependerá en forma directa del Ministerio de Salud y Acción Social, el cual actuará como Autoridad de Aplicación de la presente Ley. Se dispone la adjudicación en propiedad a las comunidades indígenas

existentes en el país, debidamente inscriptas, de tierras aptas y suficientes para la explotación agropecuaria, forestal, minera, industrial o artesanal, según las modalidades propias de cada comunidad. Las tierras deberán estar situadas en el lugar donde habita la comunidad o, en caso necesario en las zonas próximas más aptas para su desarrollo. La adjudicación de tierras previstas se efectuará a título gratuito. Los beneficiarios estarán exentos de pago de impuestos nacionales y libres de gastos o tasas administrativas.

Decreto 155/89, reglamentación de la Ley 23.302. El INAI establece delegaciones en las regiones Noroeste, Litoral, Centro y Sur del país y demás regiones provinciales que sean necesarias para el mejor cumplimiento de sus funciones. Las regiones abarcarán las siguientes provincias: Noroeste: Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta y Tucumán; Litoral: Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Santa Fe; Centro: Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Mendoza, San Juan, San Luis y Santiago del Estero; y Sur: Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego. El área de estudio se encuentra en la región Centro.

Ley 25.799, modifica Ley 23.302.

Decreto 410/06, aprueba la estructura organizativa del Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI). El objetivo del INAI es la atención y apoyo a los aborígenes y a las comunidades indígenas existentes en el país, asegurar su defensa y desarrollo, su plena participación en el proceso socioeconómico y cultural de la Nación, respetando sus propios valores y modalidades, implementando planes que permitan su acceso a la propiedad de la tierra y el fomento de su producción agropecuaria, forestal, minera, industrial o artesanal en cualquiera de sus especializaciones, la preservación de sus pautas culturales en los planes de enseñanza y la protección de la salud de sus integrantes. A su vez, tiene como fin reconocer la posesión y propiedad comunitaria de las tierras que tradicionalmente ocupan, y regular la entrega de otras aptas y suficientes para el desarrollo humano; ninguna de ellas será enajenable, transmisible ni susceptible de gravámenes o embargos. Dentro del INAI se encuentra la Dirección de Tierras y Registro Nacional de Comunidades Indígenas, cuya función es Planificar, elaborar y ejecutar Programas de Regularización Dominial de Tierras con el objeto de reconocer la posesión y propiedad comunitaria de las tierras que tradicionalmente ocupan las Comunidades Indígenas, y regular la entrega de otras aptas y suficientes para el desarrollo humano; analizar aceptar las solicitudes de inscripción en el Registro Nacional de Comunidades Indígenas. Por otra parte se encuentra

la Dirección de Desarrollo de Comunidades Indígenas, con la función de Diseñar e implementar por sí o conjuntamente con organismos nacionales, provinciales y municipales, programas de corto, mediano y largo plazo, destinados al desarrollo integral de las comunidades indígenas, incluyendo planes de salud, de educación, de vivienda, de uso y explotación de tierras, de promoción agropecuaria, forestal, minera, industrial y artesanal, de desarrollo de la comercialización de sus producciones, especialmente de la autóctona, tanto en mercados nacionales como externos, de previsión social y ayuda social a personas. Por último, la Dirección de Afirmación de los Derechos Indígenas del INAI cumple las funciones de promover la mayor participación de los pueblos indígenas en los procesos generadores de políticas públicas que los afecten, impulsando entre las comunidades el pleno ejercicio de sus derechos a través del conocimiento de los mismos y de las herramientas para ejercerlos.

Ley 26.160, declara la emergencia en materia de posesión y propiedad de las tierras que tradicionalmente ocupan las comunidades indígenas originarias del país cuya personería jurídica haya sido inscripta en el Régimen Nacional de Comunidades Indígenas u organismo provincial competente o aquellas preexistentes por el termino de 4 años. La Ley 26.894 prórroga dicho plazo hasta el 23 de noviembre de 2017. Se suspende por ese plazo la ejecución de sentencias, actos procesales o administrativos, cuyo objeto sea el desalojo o desocupación de las tierras mencionadas. El **Decreto 1122/2007**, reglamentario de la Ley 26.160, indica que la emergencia alcanza a las Comunidades Indígenas registradas en el Registro Nacional de Comunidades Indígenas (RENACI) u organismo provincial competente, así como a aquellas preexistentes. Se entenderá por "aquellas preexistentes" a las comunidades pertenecientes a un pueblo indígena preexistente haya o no registrado su personería jurídica en el RENACI u organismo provincial competente.

La **Resolución INAI 587/07** crea el Programa Nacional de Relevamiento Territorial de Comunidades Indígenas (RETECI). Los objetivos generales del Programa son:

- Crear las condiciones para la implementación de los derechos constitucionalmente reconocidos con relación a las tierras y territorios.
- Instrumentar el reconocimiento constitucional de los territorios de las comunidades de los pueblos indígenas que habitan en Argentina.

- Garantizar la participación indígena a través del CPI en la elaboración, ejecución y seguimiento de los proyectos que deriven del Programa.
- Realizar el relevamiento técnico, jurídico y catastral de la situación dominial de las tierras ocupadas por las comunidades indígenas.

3.1.1.7. *Protección de la Diversidad Biológica*

Ley 24.375, aprueba el Convenio sobre Biodiversidad de Rio de Janeiro de 1992.

Ley 23.919, aprueba la Convención relativa a los Humedales de importancia internacional como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención Ramsar).

Resolución 91/03, establece la estrategia nacional sobre Conservación Biológica. Cumplimiento del Decreto 1.347/97.

Ley 22.421, establece el régimen de Protección y Conservación de la Fauna Silvestre. **Decreto 691/81** reglamenta la Ley 22.421. **Ley 26.447** que modifica la Ley 22.421.

Ley 22.344, aprueba la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre. **Decreto 522/97** reglamentario.

Ley 26.331, establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos.

Resolución 22/06, establece el listado nacional de especies vegetales autóctonas.

3.1.1.8. *Glaciares*

Ley 26.639, régimen de Presupuestos Mínimos para la preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial. La Ley crea un Inventario Nacional de Glaciares, donde se individualizan todos los glaciares y geoformas periglaciares que actúan como reservas hídricas existentes en el territorio nacional con toda la información necesaria para su adecuada protección, control y monitoreo. El Inventario es desarrollado por el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA); el mismo debe ser actualizado cada cinco (5) años. El Inventario Nacional de Glaciares deberá contener la información de los

glaciares y del ambiente periglacial por cuenca hidrográfica, ubicación, superficie y clasificación morfológica de los glaciares y del ambiente periglacial. El Inventario Nacional de Glaciares puede ser accedido por la página web de Glaciares Argentinos¹.

Las actividades proyectadas en los glaciares y en el ambiente periglacial, que no se encuentran prohibidas, estarán sujetas a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental y evaluación ambiental estratégica en forma previa a su autorización y ejecución, según corresponda conforme a su escala de intervención, en el que deberá garantizarse una instancia de participación ciudadana, en consonancia con la Ley N° 25.675.

Decreto 207/2011, reglamentación de la **Ley 26.639**. El Inventario Nacional de Glaciares se organizará geográficamente por las siguientes Regiones:

- Andes Desérticos: incluye todo el Noroeste Argentino y el sector norte de la Provincia de San Juan, incorporando la cuenca del Río Jachal;
- Andes Centrales: incluye desde la cuenca del Río San Juan en la Provincia del mismo nombre hasta la cuenca del Río Colorado de la Provincia del Neuquén;
- Andes del Norte de la Patagonia: incluye desde la cuenca del Río Neuquén hasta las Cuencas de los Ríos Simpson, Senguerr y Chico en la provincia de Santa Cruz;
- Andes del Sur de la Patagonia: incluye las cuencas del Río Deseado y los Lagos Buenos Aires y Pueyrredón, hasta las cuencas del Río Gallegos y Río Chico en la Provincia de Santa Cruz; y
- Andes de Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur.

3.1.1.9. Aire y Contaminación Atmosférica

Ley 20.284, establece el Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas. En el Anexo II se establecen las normas de calidad de aire y las concentraciones de contaminantes correspondientes a los estados del plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosférica, las cuales están sujetas a modificación por propuesta de la autoridad sanitaria nacional al Poder Ejecutivo, el cual está facultado para

¹ <http://www.glaciaresargentinos.gob.ar>

modificar los valores establecidos en los anexos I y II cuando así corresponda. La Provincia de Mendoza se ha adherido a dicha Ley mediante la Ley Provincial 5.100, como se indica en la Sección 3.1.2.8.

Regulaciones sobre ruido y las vibraciones: Resolución 61/99, Resolución 273/93, Normas IRAM. La Resolución 61/99 acepta los resultados de ensayos realizados en el Instituto Nacional del Agua y del Ambiente, en relación con el control de la emisión de gases contaminantes, ruidos y radiaciones parásitas provenientes de automotores. La Resolución 273/93 acepta ensayos realizados en otros países, a los efectos de la emisión de certificados de aprobación de emisiones sonoras y gaseosas.

3.1.1.10. Recursos Hídricos

Ley 25.688, establece Presupuestos Mínimos Ambientales para la Preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. La Ley crea, para las cuencas interjurisdiccionales, los comités de cuencas hídricas con la misión de asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en la gestión ambientalmente sustentable de las cuencas hídricas. La competencia geográfica de cada comité de cuenca hídrica podrá emplear categorías menores o mayores de la cuenca, agrupando o subdividiendo las mismas en unidades ambientalmente coherentes a efectos de una mejor distribución geográfica de los organismos y de sus responsabilidades respectivas. Para utilizar las aguas objeto de esta ley, se deberá contar con el permiso de la autoridad competente. En el caso de las cuencas interjurisdiccionales, cuando el impacto ambiental sobre alguna de las otras jurisdicciones sea significativo, será vinculante la aprobación de dicha utilización por el Comité de Cuenca correspondiente.

3.1.1.11. Suelos

Ley 24.071, aprueba la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

Ley 22.428, establece el régimen de Fomento de la Conservación de Suelos. Decreto 681/81 reglamentario.

3.1.1.12. Residuos

Ley 23.922, aprueba el Convenio de Basilea sobre el Movimientos Transfronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación. Las Partes que

ejerzan su derecho a prohibir la importación de desechos peligrosos y otros desechos para su eliminación, comunicarán a las demás Partes su decisión.

Ley 24.051, Ley Nacional de Residuos Peligrosos. **Decreto 831/93** reglamentario. La Provincia de Mendoza adhiere a dicha Ley por medio de la **Ley Provincial 5917**, indicada en la Sección 3.1.2.7.

Resolución 492/2016, se conforma la Unidad Federal de Residuos, en el ámbito del Ministerio del Ambiente y desarrollo Sustentable.

Ley 25.612, presupuestos mínimos de protección ambiental sobre Gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicios. Al ser una Ley de presupuestos mínimos, la misma es de aplicación en todo el territorio nacional. Las autoridades provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, responsables del control y fiscalización de la gestión integral de los residuos alcanzados por la presente, deberán identificar a los generadores y caracterizar los residuos que producen y clasificarlos, como mínimo, en tres categorías según sus niveles de riesgo bajo, medio y alto. La Ley establece que la responsabilidad del tratamiento adecuado y la disposición final de los residuos industriales es del generador. Los generadores deberán presentar periódicamente una declaración jurada en la que se especifiquen los datos identificatorios y las características de los residuos industriales, como así también, los procesos que los generan. La misma deberá ser exigida por las autoridades provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Todo generador de residuos industriales, en calidad de dueño de los mismos, es responsable de todo daño producido por éstos. La naturaleza y cantidad de residuos, su origen y transferencia del generador al transportista, y de éste a la planta de tratamiento o disposición final, así como los procesos de tratamiento o eliminación a los que fueren sometidos, y cualquier otra operación que respecto de los mismos se realizare, quedará documentada en un instrumento con carácter de declaración jurada, que llevará la denominación de manifiesto.

3.1.1.13. Normas aplicables en materia de Vialidad y Transito

Ley 24.449 establece el régimen nacional de Tránsito. **Decreto 779/95** reglamentario.

Ley 24.653, principios generales políticas del Transporte de automotor de cargas. Decreto 1035/2002 reglamentario.

3.1.1.14. Expropiaciones

Ley 21.499- ley Nacional de Expropiaciones. Podrá actuar como expropiante el Estado Nacional, la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, las entidades autárquicas nacionales y las empresas del Estado Nacional, en tanto estén expresamente facultadas para ello por sus respectivas leyes orgánicas o por leyes especiales. Los particulares podrán actuar como expropiantes cuando estuvieren autorizados por la ley o por acto administrativo fundado en ley. La expropiación se referirá específicamente a bienes determinados, pero podrá también referirse genéricamente a los bienes que sean necesarios para la construcción de una obra o la ejecución de un plan o proyecto; en tal caso la declaración de utilidad pública se hará en base a informes técnicos referidos a planos descriptivos, análisis de costos u otros elementos que fundamenten los planes y programas a concretarse mediante la expropiación de los bienes de que se trate. La indemnización sólo comprenderá el valor objetivo del bien y los daños que sean una consecuencia directa e inmediata de la expropiación. No se tomarán en cuenta circunstancias de carácter personal, valores afectivos, ganancias hipotéticas, ni el mayor valor que pueda conferir al bien la obra a ejecutarse. No se pagará lucro cesante. Integrarán la indemnización el importe que correspondiere por depreciación de la moneda y el de los respectivos intereses. En caso de que no haya acuerdo entre las partes, el expropiante deberá promover la acción judicial de expropiación. La sentencia fijará la indemnización teniendo en cuenta el valor del bien al tiempo de la desposesión. Otorgada la posesión judicial del bien, quedarán resueltos los arrendamientos, acordándose a los ocupantes un plazo de treinta días para su desalojo, que el expropiante podrá prorrogar cuando a su juicio existan justas razones que así lo aconsejen. Cuando por razones de utilidad pública fuese necesario el uso transitorio de un bien o cosa determinados, mueble o inmueble, o de una universalidad determinada de ellos, podrá recurrirse a la ocupación temporánea.

3.1.2. Marco Legal de la Provincia de Mendoza

3.1.2.1. Evaluación de Impacto Ambiental

La Ley Provincial N° 5961/93 (modificada por Ley N° 6649/99) de Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente, establece que todos los proyectos de obras o actividades capaces de modificar, directa o indirectamente el ambiente del territorio provincial, deberá obtener una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), expedida

por el Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda o por las municipalidades de la provincia. Según el Anexo I-I “Proyectos de Obras o actividades sometidas al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental por la autoridad ambiental provincial”, modificado por Ley N° 6649, las obras/proyectos de construcción de rutas, autopistas, líneas férreas y aeropuertos deberán realizar dicho proceso ante la autoridad ambiental provincial, la Dirección de Protección Ambiental de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial. **El Decreto 2109/94**, reglamentario de la mencionada norma, establece el procedimiento para obtener la Declaración de Impacto Ambiental.

En primer lugar, se debe presentar ante el Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda o el municipio jurisdiccionalmente competente, una Manifestación General de Impacto Ambiental. La misma tiene carácter de declaración jurada y deberá ser preparada por profesionales inscriptos en el Registro de Consultoras y Centros de Investigación idóneas en materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Los contenidos mínimos de las manifestaciones son los indicados en los Artículos 2 a 8 del Decreto N° 2109/94, reglamentario de dicha ley. Si el proyecto es susceptible de afectar a más de una jurisdicción, el mencionado Ministerio convocará a los municipios involucrados, y se realizará la presentación de una sola DIA. Mayor detalle del procedimiento se describe en el punto 3.2 Marco Institucional.

3.1.2.2. Información Pública y Audiencias Públicas

Ley 5961/93, Art. 33, el Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda, y los municipios establecerán un sistema de información pública absolutamente abierto, a fin de dar a publicidad las Manifestaciones de Impacto Ambiental que le sean elevadas, como así también las opiniones públicas y dictámenes técnicos que se produzcan durante el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Decreto 2109/04, Art. 19, a los fines de hacer efectivo el sistema de información pública establecido en el artículo 33 de la Ley 5961, el proponente del proyecto deberá dar difusión por medio de la prensa de una síntesis de las manifestaciones de impacto ambiental, debiendo efectividades dicha comunicación especialmente en el lugar de localización de la obra o actividad.

Resolución MAyOP 109/96, establece el Reglamento de Audiencias Públicas del procedimiento de Evaluación Impacto Ambiental. La

autoridad convocará a audiencia pública a las personas físicas y jurídicas potencialmente afectadas por la realización del proyecto y a las organizaciones no gubernamentales interesadas, de acuerdo con lo reglamentado por la Resolución N° 109/96 del ex Ministerio de Ambiente y Obras Públicas, la cual se realizará con un intervalo no mayor a diez (10) días contados a partir de la última notificación. La misma será presidida por la autoridad. La convocatoria a las audiencias se publicará dos (2) veces en un lapso de treinta (30) días, según los criterios del Artículo 8 de la Ley N° 109/96 incluyendo la información listada en el Artículo 9 de la misma. La Etapa Preparatoria de la Audiencia Pública tiene por objeto realizar todos los trámites previos para la ejecución de la Audiencia Pública y poner en conocimiento del proponente del proyecto y del público todos los hechos vinculados con la misma, y será llevada a cabo por instructor(es) designado(s) por la autoridad.

El proponente del proyecto, y los organismos públicos o autoridades que soliciten participar en una audiencia, deberán presentarse ante el instructor en forma escrita. La Autoridad de Aplicación se encargará de conducir la Audiencia Pública siendo asistido por el Instructor, pudiendo delegar su plena conducción en este funcionario. Se llevará un acta con las observaciones y manifestaciones, las que serán tenidas en cuenta y analizadas en la Declaración de Impacto Ambiental. Las objeciones u opiniones realizadas por el público en el marco de este régimen de Audiencias Públicas no tienen efectos vinculantes. Sin embargo, las informaciones, objeciones u opiniones expresadas en el marco de este régimen de Audiencias Públicas, deberán ser tomadas en cuenta por las autoridades convocantes, y en caso de ser desestimadas, fundamentada tal decisión. Luego de evaluar las manifestaciones presentadas, los informes técnicos y las consideraciones resultantes de la Audiencia Pública, la autoridad dictará la DIA, en la que podrá autorizar la realización del proyecto en los términos y condiciones señalados en las manifestaciones presentadas, autorizar la realización del proyecto, pero condicionada al cumplimiento de las instrucciones modificatorias, o negar dicha autorización.

3.1.2.3. Ordenamiento Territorial y Urbano

Ley 8051, ordenamiento territorial y usos de suelo.

Los objetivos específicos del Ordenamiento Territorial en la Provincia de Mendoza son:

- Fortalecer el desarrollo sustentable del territorio, priorizando las acciones provinciales, municipales y sectoriales que garanticen la participación social en cada una de las fases del proceso;
- Reconocer el valor patrimonial estratégico de los recursos naturales, previendo, planificando y controlando el avance de los procesos de desertificación, erosión y/o deterioro de los mismos mediante la adopción de las políticas públicas destinadas a la recuperación de áreas o zonas deprimidas, deterioradas o en involución ambiental;
- Prevenir y controlar los impactos producidos por el efecto invernadero, los cambios climáticos y el incremento de las situaciones de riesgos por causas naturales y antrópicas;
- Aumentar, conservar, mantener, y proteger las áreas, espacios o sitios considerados de valor ambiental, histórico, cultural, paisajístico, productivo o de recreación;
- Planificar y priorizar los usos del suelo compatibles para evitar los conflictos sociales, ambientales, la pérdida del espacio público y la fragmentación del territorio;
- Asegurar que el Gran Mendoza sea una Metrópolis de oasis con buena calidad de vida, que garantice a sus habitantes un desarrollo sostenible y sustentable;
- Potenciar el desarrollo de los demás centros que integran el sistema urbano provincial para lograr una mejor calidad de vida, equilibrio socio-territorial, equitativa distribución de los servicios y la infraestructura y fácil accesibilidad;
- Potenciar y proteger las zonas agropecuarias irrigadas y de las no irrigadas procurando su desarrollo competitivo y sostenible;
- Reconocer el valor patrimonial, económico, ambiental y paisajístico de los entornos rurales locales, fundamentalmente los amenazados o vulnerables por su proximidad geográfica a centros urbanos en expansión y que por su especificidad ambiental, no son reproducibles en otras áreas;
- Generar los mecanismos de información, concientización y educación sobre los alcances del Ordenamiento Territorial como herramienta para el desarrollo sostenible;

- Elaborar el inventario del sistema físico-biológico y socio-económico provincial, que posibilite la evaluación ambiental para su ordenamiento territorial y determinación de usos del suelo.

La Secretaría de Medio y los Municipios son la Autoridad de Aplicación de esta ley en sus respectivas jurisdicciones, correspondiéndoles definir los objetivos esenciales del Ordenamiento Territorial en el ámbito de su competencia, perfeccionar la articulación territorial dentro de la Provincia impulsando y fomentando la coordinación entre el Estado Provincial y los municipios en el trazado de las políticas de desarrollo territorial, garantizando la participación de los ciudadanos y de las organizaciones intermedias mediante la información, la preservación del derecho de iniciativa y propiciando la solución concertada de diferencias y conflictos.

El Poder Ejecutivo Provincial elaborará y revisará cada cinco (5) años, el Plan Estratégico de Desarrollo de la Provincia de Mendoza a los efectos de combinar y compatibilizar los diferentes planes sectoriales, el plan ambiental y los planes de ordenamiento territorial, provincial y municipales, bajo una estrategia integradora. El Plan Estratégico de Desarrollo de la Provincia de Mendoza será elaborado teniendo en cuenta todos los mecanismos que aseguren una amplia participación social. El Poder Ejecutivo Provincial, a través de la autoridad de aplicación, deberá elaborar dentro de un plazo de seis (6) meses, contados a partir de la promulgación de la presente ley, el Plan Estratégico de Desarrollo de Mendoza.

3.1.2.4. Minería y canteras

Ley 8.434, Regulación de las actividades comprendidas en la explotación de las canteras.

3.1.2.5. Recursos Naturales y Áreas Naturales Protegidas

Ley 5.978, establece el régimen legal de los recursos naturales de la provincia.

Ley 6045, establece el Régimen de las áreas naturales provinciales y ambientes silvestres. La Ley establece que el planeamiento específico del funcionamiento de una área natural protegida se concretará en un "Plan de Manejo" o "Plan Maestro", propio de cada una de ellas, el cual aspirará al establecimiento de políticas, las que fijarán la clase y grado de desarrollo y la gestión del área, la organización de su territorio en base al sistema de "zonificación", las actividades de la administración oficial y los usuarios

particulares, las permisiones y prohibiciones. En caso de implementarse dentro de la provincia áreas naturales protegidas de jurisdicción nacional, se declarará de interés público provincial la defensa y preservación de estas, sin perjuicio de los fines y objetivos fijados por la autoridad nacional competente. la autoridad de aplicación de la presente norma propondrá integrarse al manejo y gestión de las áreas de jurisdicción nacional compatibilizando los objetivos que fije en la materia el gobierno nacional con los del gobierno provincial. La Ley establece las siguientes categorías de manejo, establecidas por el sistema nacional de áreas protegidas, basadas en la clasificación realizada por la IUCN (Unión internacional para la conservación de la naturaleza):

- Categoría 1 - Reserva Científica o Reserva Natural Estricta: áreas significativas por la excepcionalidad de sus ecosistemas acuáticos o terrestres, de sus comunidades naturales o de sus especies de flora y fauna, cuya protección resulte necesaria para fines científicos, de interés nacional.
- Categoría 2 - Parque Nacional o Provincial: áreas no afectadas por la actividad humana que gozan de representatividad biogeográfica y/o que contengan ecosistemas acuáticos o terrestres, especies de flora y fauna, elementos geomórficos o paisajes naturales de belleza o interés excepcionales, cuya protección es necesaria para fines científicos, educativos y recreativos.
- Categoría 3 - Monumento Natural: contienen uno o varios elementos naturales de notable importancia nacional o provincial: hábitat, especies animales o vegetales, sitios naturales únicos, formaciones geológicas, yacimientos arqueológicos o paleontológicos, etc., cuya singularidad hace necesario ponerlos a resguardo de la intervención humana, garantizando su protección, además de la función educativa y turística a perpetuidad.
- Categoría 4 - Reserva Natural Manejada o Santuario de Flora y Fauna: la protección de lugares o hábitat específicos resulten indispensables para mantener la existencia o mejorar la condición de especies o variedades silvestres individuales, de importancia nacional, expresas destinatarias de la protección ejercida.
- Categoría 5 - Reserva de Paisaje Protegido: se definen dos tipos de zonas, las zonas aprovechadas por el hombre de manera intensiva para esparcimiento y turismo, y los paisajes que por ser el resultado de la interacción entre el hombre y la naturaleza, reflejan manifestaciones culturales específicas.

- Categoría 6 - Reserva de Recursos: regiones extensas deshabitadas, poco estudiadas, que, al no poderse evaluar los efectos de su transformación en tierras de agricultura, ganadería, explotación forestal, asentamiento urbano u otros usos, se ha resuelto conservar sin darle utilización inmediata.
- Categoría 7 - Reserva Natural Cultural: Incluye aquellas áreas naturales en las que se encuentran comunidades aborígenes interesadas en preservar sus propias pautas culturales, las tierras y recursos vivos que poseen.
- Categoría 8 - Reserva de Uso Múltiple: áreas con cierto grado de transformación en su condición natural, donde se privilegia la convivencia armónica entre las actividades naturales con sus recursos silvestres.
- Categoría 9 - Reserva de Biosfera: áreas con ejemplos representativos de biomas naturales, comunidades únicas o territorios con características naturales no habituales de interés excepcional, ejemplos de paisajes armónicos, resultantes de modalidades tradicionales de aprovechamiento de la tierra, y/o ecosistemas modificados o deteriorados que se puedan restituir a un estado más natural.
- Categoría 10 - Sitio de Patrimonio Mundial (natural): sitios y monumentos que por "su valor universal excepcional" merezcan ser conservados a perpetuidad.
- Categoría 11 - Vías Panorámicas: áreas lineales que corren a lo largo y a los costados de caminos, carreteras, rutas, senderos, canales o ríos, que por su alto valor escénico, cultural, recreativo o de los forestales que la integran, merezcan ser protegidas para fines recreativos, de educación ambiental y preservación.
- Categoría 12 - Reservas Hídricas Naturales: áreas que consistan en cuencas de captación o reservorios hídricos ubicados en ambientes silvestres de alto valor ecológico o recreativo, y áreas en donde existan cuencas hídricas que requieran ser preservadas o recuperadas a fin de mantener y mejorar la cantidad y calidad de la producción de agua.
- Categoría 13 - Reservas Recreativas Naturales: áreas o zonas no urbanas que por su alto valor escénico, paisajístico y recreativo, sean destinadas a la realización de actividades con propósitos turísticos, recreativos, culturales y educativos.

La Ley define las actividades prohibidas en cada categoría. En las áreas declaradas monumentos naturales y/o culturales y parques provinciales, no se permitirá ninguna presencia humana capaz de provocar alguna perturbación o alteración de sus ambientes naturales, ni la residencia o radicación de personas, con excepción de las mínimas necesarias para la administración del área y las investigaciones que en ellas se realicen. En las áreas naturales protegidas, excepto las reservas de uso múltiple y las naturales estrictas, el establecimiento y desarrollo de los asentamientos humanos, tanto en tierras del dominio del estado como privadas, estarán sujetos a autorización previa de la autoridad de aplicación, según las pautas establecidas en el plan de manejo respectivo.

Las áreas protegidas de Aconcagua, Volcán Tupungato y Cordón del Plata los cuales se encuentran dentro del área de estudio, están comprendidas por la categoría de Parque Nacional. Según la Ley, en estas áreas (debido a su categoría), no se deben permitir asentamientos humanos, salvo los indispensables para la administración de la unidad; la exploración y explotación minera, salvo excepcionalmente la de canteras destinadas a obras de mantenimiento de caminos existentes, cuando los yacimientos situados fuera de la zona fueran inaccesibles; la instalación de industrias, la explotación agropecuaria, forestal y cualquier tipo de aprovechamiento de los recursos naturales; la caza, la pesca y cualquier otro tipo de acción sobre la fauna, salvo que fuese necesario, por razones de orden biológico, técnico o científico, la captura o reducción de ejemplares de determinadas especies; y la introducción, trasplante y propagación de fauna y flora exótica.

Ley 4.609, Bosque Protector.

Ley 2.088, modificada por **Decreto-Ley 4.258**, la Provincia adhiere al régimen que establece la Ley Nacional 13.273 y sus modificaciones, de defensa y acrecentamiento de la riqueza forestal.

3.1.2.6. Fauna y Flora

Decreto-Ley N° 4.602/81, Protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional fauna silvestre (adhesión a la Ley Nacional 22.421). **Decreto N° 1.998/82** reglamentario.

3.1.2.7. Ley de Patrimonio

Ley 6.034 y su modificatoria **Ley 6.133**, vigente con modificaciones. **Decreto 1.882/2009**, Patrimonio Cultural, procedimientos y condiciones.

Decreto 43/2010, modifica decreto 1.882/2009. Las regulaciones establecen que todos los bienes que integran el patrimonio cultural de la Provincia, por su valor documental y cronológico, deberán ser conservados como testimonio para el conocimiento y desarrollo cultural. Se consideran integrantes del Patrimonio Cultural de la Provincia todos aquellos bienes trascendentes que material y/o culturalmente reportan un interés antropológico, histórico, arqueológico, artístico, artesanal, monumental, científico y tecnológico, que significan o pueden significar un aporte relevante para el desarrollo cultural de Mendoza, que se encuentran en el territorio de la Provincial o ingresen a él, cualquiera fuere su propietario, luego de su declaración como tales por la Autoridad de Aplicación. A su vez, se considerarán bienes patrimoniales los protegidos por el el Decreto Nacional 1.063/82 y Decreto 3.511/ 82, y los bienes considerados en las Leyes Nacionales 25.743 y 25.568. Los bienes declarados dentro del territorio provincial por la Comisión Nacional de Museos, Monumentos y Lugares Históricos también se considerarán parte del Patrimonio Cultural.

Se crea el Registro de los Bienes del Patrimonio Cultural de la Provincia de Mendoza, dependiente del Ministerio de Cultura, Ciencia y Tecnología, donde se registrarán los bienes del Patrimonio Cultural de la Provincia. Los propietarios o poseedores de los bienes presuntamente mencionados deberán solicitar su registro ante el Ministerio. La Ley 6.034 crea el Consejo Provincial del Patrimonio Cultural como órgano asesor del Poder Ejecutivo, en el ámbito del Ministerio de Cultura, Ciencia y Tecnología. Los bienes patrimoniales registrados quedan sujetos a la vigilancia permanente de la Dirección de Patrimonio Cultural, quien podrá inspeccionarlos siempre que lo juzgue conveniente. Toda persona física o jurídica que hallara objetos y restos materiales, que presuntamente puedan ser de interés patrimonial, deberá denunciar el hecho en un plazo de cuarenta y ocho (48) horas a la Dirección de Patrimonio Cultural quien determinará el procedimiento a seguir.

3.1.2.8. Residuos

Ley 5917, Adhesión a la Ley nacional 24.051 sobre residuos peligrosos. Generación, manipulación, transporte, tratamiento y Disposición final de residuos peligrosos. **Decreto 2.625/99** reglamentario. Los generadores de residuos peligrosos deberán inscribirse en el Registro Provincial de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos ante la Dirección de Saneamiento y Control Ambiental dependiente del Ministerio de Ambiente y Obras Públicas. La inscripción en el Registro es condición previa para obtener el Certificado Ambiental que habilita a los generadores,

transportistas y operadores para la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de Residuos Peligrosos. El Certificado Ambiental tiene validez por 1 año a partir de la fecha de su otorgamiento. Los trámites para su renovación, deben iniciarse con una antelación mínima de 30 días a la fecha de vencimiento del certificado emitido. El transportista sólo podrá recibir del generador residuos peligrosos si los mismos vienen acompañados del correspondiente manifiesto, los que serán entregados, en su totalidad y solamente, a las plantas de tratamiento o disposición final debidamente autorizadas que el generador hubiera indicado en el manifiesto.

Resolución 889/2001, residuos peligrosos. Registro de generadores, transportistas y operadores. Inscripción como generador. Los generadores de residuos comprendidos en las Categorías sometidas a Control de las Corrientes de Desecho que a continuación se enumeran, deberán inscribirse en el Registro Provincial de Generadores, Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos, como Generador de Residuos Peligrosos ante la Dirección de Saneamiento y Control Ambiental del Ministerio:

- Y6: Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de disolventes orgánicos.
- Y8: Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
- Y9: Mezcla y emulsiones de desecho de aceites y agua o de hidrocarburos y agua.
- Y11: Residuos alquitranados resultantes de la refinación destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.
- Y35: Soluciones básicas o bases en forma sólidas.
- Y36: Asbestos (polvo y fibras).
- Y39: Fenoles, compuestos fenólicos con inclusión de clorofenoles.
- Y41: Solventes orgánicos halógenados.

Los generadores de dichas corrientes deberán presentar una Declaración Jurada en la que manifiesten los datos **consignados** en los modelos que como Anexos I, II y III forman parte de la presente Resolución. Si se generan otras corrientes de desechos comprendidas en las categorías sometidas a control establecidas mediante Ley Provincial N° 5917 y

Decreto N° 2625/1999 deberán incluirlas en la correspondiente Declaración Jurada.

Ley 5970, Residuos **Sólidos** Urbanos.

3.1.2.9. Aire y Contaminación Atmosférica

Ley 5100, Adhesión a la Ley Nacional 20.284. Preservación recursos del aire. Decreto **2404/89** reglamentario.

Ley 5.711, Medición y **difusión** niveles contaminación ambiental (gases y ruidos, incluidos líquidos y sólidos en agua)

3.1.2.10. Tránsito y Seguridad vial

Ley 6082, Ley de Tránsito, con modificatorias **Ley 8.178** y **Ley 8.069**, y **Decreto Reglamentario 867/94**. Las Autoridades de Aplicación de dicha Ley son la Dirección de Tránsito de la Policía de Mendoza, la Dirección de Transporte y los Municipios. Se crea el Comité de Tránsito, Transporte y Seguridad Vial. Los fines de la presente Ley son lograr seguridad en el tránsito y disminuir los daños a personas y bienes, dar fluidez al tránsito, preservar el patrimonio vial y vehicular de la provincia, educar y capacitar para el correcto uso de la vía pública, y disminuir la contaminación del medio ambiente proveniente de los automotores. En dichas normas se incluye el sistema vial interjurisdiccional provincial al que conforman las vías interdepartamentales y aquellas que alimentan en forma significativa, con su flujo vehicular, a las mismas. Los municipios de la provincia de Mendoza que organicen sus respectivos juzgados Municipales ejercerán la jurisdicción vial que la ley les atribuye, debiendo establecer un procedimiento común y uniforme, en los aspectos que no hayan sido previstos en la ley o este reglamento.

3.1.2.11. Expropiaciones

Ley 1447, Ley General de Expropiaciones, El régimen de expropiaciones en la Provincia queda sujeto a las disposiciones de dicha regulación provincial, como es el caso del área de estudio. La Ley establece que la expropiación procede por causa de utilidad pública. La declaración de utilidad pública se hará, en cada caso, por Ley y con referencia a bienes determinados. Pueden ser objeto de la expropiación todos los bienes convenientes o necesarios para la satisfacción de la utilidad pública, cualquiera sea su naturaleza jurídica, estén o no en el comercio, sean cosas o no. La expropiación podrá extenderse a bienes adyacentes o no a una

obra pública pero vinculados a ésta con el objeto de llevar a cabo planes de mejoramiento social. La indemnización sólo comprenderá el valor objetivo del bien al tiempo de la desposesión y los daños que sean una consecuencia directa e inmediata de la expropiación. No se pagará lucro cesante.

3.1.2.12. Forestal

Ley 4.609, Protección flora de la provincia. Bosque protector y bosque permanente.

3.1.2.13. Pasivos ambientales

La provincia de Mendoza carece de una Ley de pasivos ambientales, sin embargo cuenta con un proyecto de Ley que define a los pasivos ambientales como: *“el conjunto de daños ambientales, en términos de contaminación de suelos, agua, aire, del deterioro de los recursos naturales y de los ecosistemas, producto de cualquier actividad pública o privada ocurridos durante el funcionamiento ordinario o por contingencias sucedidas a lo largo de su desarrollo que constituyan un riesgo permanente o potencial para la salud humana, el ecosistema y la propiedad, que se halle en estado de abandono”*; y define a la recomposición como: *“el conjunto de tareas que restablezcan las condiciones ambientales afectadas que los pasivos ambientales hayan producido, reduciendo a niveles de riesgo técnicamente aceptables su capacidad de afectar la salud, los ecosistemas y sus elementos componentes”*. Dicho proyecto indica que en el caso de las actividades mineras o hidrocarburíferas, el inventario de pasivos ambientales será elaborado por las empresas.

3.2. MARCO INSTITUCIONAL

Presentar un breve resumen de las instituciones involucradas en el Programa y sus proyectos y los mecanismos de articulación interinstitucional existentes para la gestión de los proyectos de carreteras.

3.2.1. Dirección Nacional de Vialidad

La principal institución involucrada en el Programa Cristo Redentor es la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), perteneciente al Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Secretaría de Obras Públicas. La DNV, comúnmente llamada Vialidad Nacional, es un ente autárquico en la órbita del Poder Ejecutivo Nacional de la Argentina. Su misión es la de mantener, mejorar y ampliar la red nacional de caminos, que es una parte de la red vial argentina.

En el caso de ejecutar ampliaciones, la DNV está facultada para realizar juicios de expropiación si el terreno correspondiente al camino es considerado de utilidad pública. Es función de la Gerencia de Planeamiento, Investigación y Control, asumir la Gestión Ambiental de la DNV. Dentro de la Subgerencia de Investigación y Desarrollo, funciona la División de Gestión Ambiental, la cual participa en la revisión y actualización de los pliegos licitatorios desde el punto de vista ambiental, en los diferentes estudios ambientales a lo largo de las diferentes etapas del proyecto vial, entre otras actividades. Adicionalmente, la DNV puede convocar a Audiencia Pública siempre y cuando la Provincia donde se desarrolle el proyecto no cuente con legislación ambiental específica sobre EIA o sobre la realización de consultas públicas.

3.2.2. *Dirección Provincial de Vialidad*

A nivel provincial, la Dirección Provincial de Vialidad (DPV) tiene la tarea de planificar, mejorar y mantener los caminos de Mendoza. Además, colabora permanentemente con la DNV en el mantenimiento de rutas nacionales que atraviesan la provincia, sobre todo asegurando la libre circulación en pasos internacionales, como el corredor vial bioceánico que une al Mercosur con los puertos del Pacífico a través del Cristo Redentor.

Entre sus funciones y competencias específicas de la DPV se mencionan:

- Efectuar la planificación necesaria para el cumplimiento de los objetivos estratégicos, la conservación, la apertura y la construcción de los caminos de jurisdicción vial.
- Celebrar y aplicar convenios sobre la materia con entidades estatales o privadas, así como también realizar todo tipo de contrato relacionado con su finalidad.
- Administrar fondos creados o que se creen por leyes provinciales y/o nacionales, para cumplimentar sus objetivos.
- Resolver técnicamente en lo referido a líneas de cierres, cercos y construcciones de toda naturaleza en propiedades frentistas de los caminos de su jurisdicción; determinar las zonas no edificables de acuerdo con las futuras necesidades viales, y fijar el trazado de líneas y tuberías aéreas y subterráneas de energía, teléfono, acueductos, gas y otros.

- Contratar la realización de obras por el sistema de concesión o peaje y establecer en las existentes tales sistemas, según dictan las disposiciones legales que lo rigen.
- Reglamentar, controlar y penalizar las infracciones referidas al peso y las dimensiones de los vehículos de transporte y cargas que transiten por rutas y caminos de su jurisdicción.
- Otorgar permisos especiales de tránsito a vehículos que transporten cargas o que tengan medidas excepcionales, sin perjuicio de las competencias específicas de otros organismos.
- Tomar las medidas necesarias para el libre tránsito en los caminos nacionales y provinciales, procurando que no sufra obstrucciones a través de las diversas jurisdicciones locales.

3.2.3. *Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda*

Según la Ley 5487, modificatoria del art. 1 de la Ley 3489, que crea, entre otros, al Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda, en su art. 5 atribuye al Ministerio de Medio Ambiente: la competencia para elaborar una política destinada a crear las condiciones para prevenir, proteger y conservar la naturaleza y el hábitat humano, como también el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y la defensa contra los desastres. En otros términos, sienta los principios rectores de la política ambiental a seguirse en la provincia de Mendoza. Y entre sus atribuciones está "Aprobar los proyectos de obras públicas o de particulares con incidencia ambiental", lo cual implica la obligación de toda persona pública o privada a presentar los informes a manifestaciones de Impacto Ambiental en los proyectos de obras y/o actividades que degraden o puedan degradar el medio ambiente. La Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial del Gobierno de Mendoza, es la institución que regula el Procedimiento de Estudio Ambiental y emite la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto.

El Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental está integrado por las siguientes etapas:

La presentación de la Manifestación General de Impacto Ambiental y, en su caso, la manifestación específica de impacto ambiental;

- El Dictamen Técnico;
- El Dictamen Sectorial;

- La audiencia pública de los interesados y afectados;
- Información Pública;
- La Declaración de Impacto Ambiental.

El Dictamen Técnico deberá contener un análisis científico técnico de todas las materias y conocimientos involucrados en el proyecto, debiendo la conclusión ser la consecuencia de una reflexión interdisciplinaria. Para ello, se involucra a universidades locales, las cuales participan como Organismo responsable para la elaboración del Dictamen Técnico.

En el caso del Dictamen Técnico para el Proyecto Variante Palmira, se designó al Grupo de Estudio de Impacto Ambiental del Instituto de Medio Ambiente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo como organismo responsable de su elaboración.

En segunda instancia, se requiere de un Dictamen Sectorial. Una vez presentado el Dictamen Técnico, la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial remite copia del mismo al organismo público sectorial correspondiente a fin de que en el plazo que se le fije oportunamente, previo a la celebración de la Audiencia Pública, emita dictamen fundado al respecto.

Los Organismos encargados de la realización de los Dictámenes Sectoriales para el Proyecto Variante Palmira fueron:

- Municipalidades de Maipú, Las Heras y Luján de Cuyo.
- Dirección de Recursos Naturales Renovables
- Dirección Provincial de Vialidad
- Ente Provincial Regulador Eléctrico
- Departamento General de Irrigación
- Dirección de Hidráulica

Con respecto a la Audiencia Pública, a los efectos de convocarla, el Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda, debe notificar por edictos, a cargo del proponente, en un diario de amplia difusión y en el Boletín Oficial (dos veces en un mes) a las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, estatales o no, potencialmente afectadas por la realización del proyecto y a las organizaciones no gubernamentales interesadas, a concurrir a una Audiencia que se realizará con un intervalo

no mayor a diez días. Los municipios comprendidos en el proyecto son notificados especialmente para que participen en la referida Audiencia.

Mediante estos Dictámenes, la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de Mendoza declara si la Dirección Nacional de Vialidad (Distrito Local) (proponente de la obra) ha dado cumplimiento o no con el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para el Proyecto. Si se ha dado cumplimiento, se otorga la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental y se establecen una serie de requerimientos de cada uno de los Organismos Sectoriales mencionados, y a los que el proponente deberá dar cumplimiento.

Los Organismos Sectoriales, facultados para el otorgamiento de la autorización técnica del proyecto de obra o de la actividad, serán los responsables del seguimiento, vigilancia y control de los aspectos relacionados con el cumplimiento de la Resolución que otorga la Declaración de Impacto Ambiental. Estos organismos con la periodicidad que en cada caso se indique remitirán informes al Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda.

Sin perjuicio de ello, el Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda (Unidad de Evaluaciones Ambientales) podrá efectuar en forma directa, por su intermedio o terceros designados al efecto, las comprobaciones o inspecciones necesarias para verificar dicho cumplimiento. La Autoridad de Aplicación podrá instrumentar la Auditoría Ambiental como instrumento idóneo para poner en funcionamiento las disposiciones establecidas en el presente artículo.

3.2.4. *Municipios intervinientes*

El Régimen Municipal en la Provincia de Mendoza se encuentra enmarcado por la Constitución Provincial y la Ley Orgánica de Municipalidades N° 1079/34 y sus modificaciones. Según el Art. 197 de la Constitución Provincial textualmente expresa: *“La Administración de los intereses y servicios locales en la Capital y cada uno de los Departamentos de la Provincia, estará a cargo de una Municipalidad, compuesta de un Departamento Ejecutivo y otro Deliberativo...”*.

Según la Ley N° 5961 - de Fomento y Protección del Medio Ambiente, Art. 27 -“. Todos los proyectos de obras o actividades capaces de modificar, directa o indirectamente el ambiente del territorio provincial, deberán obtener una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), expedida por el

Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda o por las Municipalidades de la provincia, quienes serán la Autoridad de Aplicación de la presente ley, según la categorización de los proyectos que establezca la reglamentación y de conformidad con el Anexo I, que forma parte de la presente ley

Los municipios intervinientes en el proyecto del Corredor deberán además otorgar los correspondientes Permisos o licencias Ambientales y de Uso de Recursos para la etapa de construcción del proyecto.

3.2.5. *Subsecretaría de Energía y Minería*

Tiene la misión de diseñar, planificar, ejecutar y gestionar la política hidrocarburífera, minera y energética de la Provincia, proveyendo a un desarrollo y explotación de las fuentes de energía en forma sustentable.

Son funciones específicas de la Dirección General de Minería, el gobierno, autoridad, administración y fomento de la industria minera en todas sus fases y el poder de policía minera en todo el territorio de la provincia.

La Dirección de Minería, dependiente de la Subsecretaría de Hidrocarburos, Minería y Energía del Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Transporte de la Provincia de Mendoza, específicamente es la Autoridad de Aplicación que regula las actividades que incluyen explotación de canteras, las tareas de exploración, extracción, selección, triturado y molienda de Minerales de Tercera Categoría, que se realicen dentro del área autorizada, de acuerdo a los procedimientos establecidos en la Ley 8434.

3.2.6. *Departamento General de Irrigación*

Es un organismo público descentralizado que administra el recurso hídrico en la provincia de Mendoza, reglamentando y fiscalizando su uso. Tiene autarquía institucional, presupuestaria y jerarquía constitucional.

Su función principal es la de administración general de las aguas públicas. Son de su competencia todos los asuntos referidos al recurso hídrico, como la preservación, distribución y regulación de las aguas en sus cauces naturales y artificiales.

El Departamento General de Irrigación en el ejercicio de su Poder de Policía, Superintendencia podrá imponer zonas o áreas de protección hídrica en el perímetro de los cursos naturales o artificiales de aguas, lagos,

lagunas, diques y embalses o determinadas zonas de acuíferos subterráneos, a los efectos de la regulación de las actividades que allí se realicen y con el objetivo de evitar alteraciones o degradaciones de las aguas, y así procurar la protección y calidad de las mismas. Asimismo, se podrán imponer restricciones o la adopción de medidas preventivas o correctoras a todas aquellas actividades que, atento a su inmediatez o cercanías, puedan en forma directa o indirecta causar deterioros o daños a las aguas o al ecosistema implicado.

Asimismo, Superintendencia podrá imponer reservas y vedas en aquellos cuerpo receptores naturales de aguas, o tramos o sectores de los mismos, y en determinados acuíferos subterráneos, que a juicio del organismo merezcan una protección especial y determinada.

De conformidad a lo establecido por la Ley 5.961 y sus decretos reglamentarios N° 437/93, 691/93 y 2.109/94 y demás normas aplicables, todo proyecto de obra, actividad o servicio que se pretenda efectuar sobre el dominio público hidráulico que requiera autorización previa del Departamento General de Irrigación, o en cualquier trámite de otorgamiento de permisos o concesiones de usos de las aguas públicas, que a criterio del Superintendente General de Irrigación puedan afectar, degradar o alterar el dominio público hidráulico, deberá contar con la pertinente Declaración de Impacto Ambiental, emanada por autoridad competente y en los términos expuestos en las normas mencionadas en el presente artículo.

Toda empresa o establecimiento que requiera Permiso de Vertido a este Departamento General de Irrigación deberá contar, necesariamente, con el pertinente tratamiento de efluentes, a fin de que éstos cumplan con lo requerimientos técnicos aprobados por el mismo.

3.2.7. *Ente Provincial Regulador Eléctrico*

El Ente Provincial Regulador Eléctrico es un organismo autárquico y descentralizado, creado por la Ley 6497 y sus decretos complementarios, con la misión de regular y controlar la actividad eléctrica en todo el territorio provincial de acuerdo a lo establecido en las normas vigente; articulando los derechos y obligaciones de cada agente que integra el sistema eléctrico (Usuarios - Distribuidoras - Transportistas - Generadoras), tanto en lo que hace a la calidad de servicio, promoción de inversiones, el uso racional de energía eléctrica, tarifas justas y razonables, el cuidado del ambiente y la protección de los usuarios.

Entre las funciones y atribuciones del EPRE está la intervención en todo trámite en el que se encuentre involucrada la jurisdicción eléctrica provincial, y autorizar las servidumbres de electroductos.

3.2.8. *Instituto Nacional de Asuntos Indígenas*

Según el Decreto 155/89 reglamentario de la Ley 23.302, El Instituto Nacional De Asuntos Indígenas (INAI) actuará como entidad descentralizada con participación indígena dependiente del Ministerio De Salud Y Acción Social. Entre los objetivos principales del organismo se pueden mencionar los siguientes:

- Podrá coordinar, planificar, impulsar y ejecutar por sí o juntamente con organismos nacionales o provinciales, programas de corto, mediano y largo plazo, destinados al desarrollo integral de las comunidades indígenas, incluyendo planes de salud, educación, vivienda, adjudicación, uso y explotación de tierras, promoción agropecuaria, pesquera, forestal, minera, industrial y artesanal, desarrollo de la comercialización de sus producciones, especialmente de la autóctona, tanto en mercados nacionales como externos, previsión social y en particular.
- Elaborar y/o ejecutar en coordinación con la Secretaria De Salud y los gobiernos provinciales, programas de prevención y asistencia sanitaria en las comunidades indígenas incluyendo conocimientos y modalidades que aporte la medicina tradicional
- Impulsar la aplicación de la Ley Nro. 26.160 (Publicada en el Boletín Oficial el 1/12/2006) mediante la cual se declara en todo el territorio nacional, por el término de Cuatro (4) años, la emergencia en materia de posesión y propiedad de tierras tradicionalmente ocupadas por Comunidades Indígenas, suspendiéndose por el término de la duración de la emergencia declarada, el trámite de ejecución de sentencias, actos procesales o administrativos. Asimismo dentro de los primeros tres (3) años el INAI deberá realizar un relevamiento técnico - jurídico - catastral de la situación dominial de las tierras ocupadas por las Comunidades.
- Diseñar, ejecutar y financiar junto con los gobiernos provinciales y las Comunidades Indígenas, Programas De Regularización Dominial De Tierras que ocupan tradicionalmente las Comunidades.

- Desarrollar una mediación activa en los conflictos que se suscitan entre las comunidades y los demás actores de la sociedad promoviendo MESAS DE DIALOGO, especialmente en aquellos casos en que obstaculizan el acceso y uso racional de los indígenas a los recursos naturales de las tierras que ocupan.
- Generar y acompañar los proyectos involucrados en el Programa Fortalecimiento Comunitario Y Acceso A La Justicia, creado en el marco del INAI -Resolución Nro. 235/04, mediante el cual se subsidia a la Comunidad Indígena que lo solicite, para afrontar los gastos que demanden la defensa o promoción de las acciones jurídicas que tengan como objetivo la regularización dominial de las tierras que ocupan ancestralmente.
- Promover la inscripción de la personería jurídica de las Comunidades Indígenas y asistirles para que realicen las tramitaciones y acrediten las circunstancias que esa inscripción requiera.
- Acompañar a las comunidades indígenas en el fortalecimiento de la organización comunitaria.

3.2.9. *Dirección de Patrimonio Cultural dependiente de la Secretaría de Cultura de la Provincia de Mendoza*

El Decreto provincial N° 1.882/2009, establece que la **Dirección de Patrimonio Cultural dependiente de la Secretaría de Cultura de la Provincia de Mendoza** será la autoridad de aplicación de las normas para la gestión del Patrimonio Cultural. Será además la autoridad de aplicación de la Ley N° 25.743/03 sobre Protección del patrimonio arqueológico y paleontológico, de la Ley Nacional N° 26118/06 que aprueba la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial y del Decreto provincial N° 1357/89 sobre la preservación del Patrimonio Documental de la Provincia.

En caso de hallazgos fortuitos de objetos y restos materiales, de interés patrimonial, que se hayan producido por azar o como consecuencia de remociones de tierra, demoliciones, obras de cualquier índole, etc., durante la etapa de construcción del Proyecto, la persona física o jurídica que hallara objetos y restos materiales, deberá denunciar el hecho en un plazo de cuarenta y ocho (48) horas a la Dirección de Patrimonio Cultural quien determinará el procedimiento a seguir. El descubridor de los bienes no puede dar conocimiento público de ellos antes de haber realizado la citada

comunicación y será responsable de su conservación hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los mismos. El hallazgo no podrá ser removido o trasladado sin la intervención de la autoridad de aplicación.

3.3. ***POLÍTICAS DEL BID APLICABLES AL PROGRAMA***

Esta sección resume los requisitos específicos de las Políticas del BID aplicables a los Proyectos del Programa y sus potenciales implicancias.

Sobre la base de la información disponible, el Programa ha activado las siguientes políticas: Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias OP-703, Política de Pueblos Indígenas y Lineamientos (OP-765), Política de Acceso a la información OP-102, Política de Gestión del Riesgo de Desastres OP-704; Política de Igualdad de Género en el Desarrollo OP-761; y Política de Reasentamiento Involuntario OP-710.

Considerando que las obras que conforman el Programa se realizarán sobre la vía existente (brownfield) y en base a la información disponible a la fecha de preparación de esta EASE, el Programa ha sido categorizado como Categoría “B”, cabe indicar que la categorización será revisada cuando se disponga de información más detallada de la ingeniería y de los estudios ambientales de cada uno de los proyectos que conforman el Programa. Se describen los requisitos generales de las Políticas en función de los riesgos y de la categorización de los proyectos que integran el Programa.

Tabla 3.1 *Resumen de las Políticas de Salvaguardas Ambientales y Sociales del BID aplicables al Programa*

Política del BID	Resumen
Política Operativa de Medio Ambiente y Cumplimiento Salvaguardias del BID, OP 703	<p>La Política señala que las operaciones con potencial causar impactos ambientales negativos significativos y efectos sociales asociados, o tenga implicaciones profundas que afecten los recursos naturales serán clasificadas en la Categoría “A” y requerirán una evaluación ambiental (EA), específicamente una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) cuando se trate de proyectos de inversión, u otros estudios ambientales como Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE) para aquellos programas u operaciones financieras que involucren planes y políticas.</p> <p>Para operaciones que puedan causar principalmente impactos ambientales negativos localizados y de corto plazo,</p>

Política del BID	Resumen
	<p>incluyendo impactos sociales asociados, y para los cuales ya se dispone de medidas de mitigación efectivas serán clasificadas en la “Categoría B”. Estas operaciones normalmente requerirán un análisis ambiental y/o social centrado en temas específicos identificados durante el proceso de selección, así como un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).</p> <p>Las operaciones de Categoría A deberán ser consultadas al menos dos veces y las operaciones de Categoría B deberán ser consultadas al menos una vez.</p> <p>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 <u>Política de Disponibilidad de Información (OP-102)</u> 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 en el PGAS.</p> <p>Las obras del Programa pueden generar impactos ambientales negativos y efectos sociales asociados, el desarrollo de estas obras requieren de la aprobación de un Estudio Ambiental y el desarrollo de audiencias públicas antes de su ejecución. Además, se implementará un PGAS para cada una de las obras del Programa.</p>
<p>Política Operativa y Documento de Antecedentes de Reasentamiento Involuntario, OP 710.</p>	<p>La Política señala que cuando el desplazamiento sea inevitable, se deberá preparar un plan de reasentamiento que asegure que las personas afectadas serán indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada. La indemnización y la rehabilitación son consideradas equitativas y adecuadas cuando aseguren que, en el plazo más breve posible, las poblaciones reasentadas y las receptoras: i) lograrán unos estándares mínimos de vida y acceso a tierra, recursos naturales y servicios (tales como agua potable, saneamiento, infraestructura comunitaria, titulación de tierras) que sean, como mínimo, equivalentes a lo que tenían anteriormente; ii) recobrarán todas las pérdidas causadas por dificultades transitorias; iii) experimentarán un mínimo desmantelamiento de sus redes sociales, oportunidades de trabajo o producción y del acceso a recursos naturales y servicios públicos; y iv) dispondrán de oportunidades para el desarrollo social y económico.</p>

Política del BID	Resumen
	<p>Cuando la información de base indique que un número importante de las personas que se reasentarán pertenecen a grupos marginales o de bajos ingresos, se prestará especial consideración al riesgo de empobrecimiento que enfrentarán como consecuencia del reasentamiento debido a: i) la pérdida de vivienda, tierras, acceso a propiedad común u otros derechos a bienes raíces, debido a la falta de titulación transparente, presiones económicas u otros factores; ii) la pérdida de empleo; iii) la pérdida de acceso a los medios de producción; iv) la inseguridad alimentaria y el aumento de la morbilidad y mortalidad; v) la desarticulación de las redes sociales; y vi) la pérdida del acceso a la educación.</p> <p>Los proyectos del Programa incluirán la expropiación y el reasentamiento de predios de dominio público y privado localizados en algunos sectores específicos del Corredor para la construcción de las obras o para asegurar la intangibilidad del área de dominio de 100 m a lo largo del Corredor.</p> <p>La DNV como parte del Programa elaborará Planes de Reasentamiento Abreviados (PARA) alineados a los requisitos de la Política OP -710, además como parte de esta EASE se presenta un Marco de Políticas para el Reasentamiento Involuntario como guía para reducir los riesgos sociales derivados de los desplazamientos físicos.</p>
Política de Gestión del Riesgo de Desastres Naturales (OP-704)	<p>La Política señala que los proyectos con los sectores público y privado financiados por el Banco incluirán las medidas necesarias para reducir el riesgo de desastres al nivel aceptable que determine el Banco sobre la base de las normas y las prácticas generalmente aceptadas. Los equipos de proyecto deben considerar el riesgo de exposición a amenazas naturales teniendo en cuenta la frecuencia, duración e intensidad previstas de los fenómenos en la zona geográfica del proyecto. En el análisis del riesgo y la viabilidad del proyecto habrían de considerarse medidas de mitigación tanto estructurales como no estructurales. Ello supone prestar atención específicamente a la capacidad de las instituciones nacionales competentes para hacer cumplir las debidas normas de diseño y construcción y a las disposiciones financieras para el mantenimiento adecuado de los activos físicos según el riesgo que se prevea.</p> <p>El Programa contempla una serie de obras orientadas a reducir el riesgo de desastre natural producido por deslizamientos y avalanchas en la zona de alta montaña del Corredor, estos eventos obligan a realizar cortes en la vía entre 40 y 50 días al año. Las obras del Programa contribuirán</p>

Política del BID	Resumen
	a mejorar la seguridad del Corredor.
Política de Pueblos Indígenas y Lineamientos (OP-765)	<p>Las operaciones que afecten directa o indirectamente el estatus legal, la posesión o la gestión de los territorios, las tierras o los recursos naturales tradicionalmente ocupados o aprovechados por los pueblos indígenas incluirán salvaguardias específicas, consistentes con las normas de derecho aplicables incluyendo el marco normativo sobre protección de tierras y ecosistemas. Ello incluye respetar los derechos reconocidos de acuerdo a las normas de derecho aplicables e incluir en los proyectos de extracción y de manejo de recursos naturales y gestión de áreas protegidas: (i) mecanismos de consulta previa para salvaguardar la integridad física, cultural y económica de los pueblos afectados y la sostenibilidad de las áreas o recursos naturales protegidas; (ii) mecanismos para la participación de dichos pueblos en la utilización, administración y conservación de dichos recursos; (iii) compensación justa por cualquier daño que puedan sufrir como resultado del proyecto; y (iv) siempre que sea posible, participación en los beneficios del proyecto. En caso de que la protección jurídica o administrativa sea insuficiente para asegurar que el proyecto no resulte directa o indirectamente en el deterioro de la integridad física o del estatus legal de las tierras, territorios o recursos, el proyecto incluirá las restricciones o medidas correctivas o compensatorias pertinentes.</p> <p>A lo largo del Corredor no se han identificado pueblos indígenas, sin embargo en la ruta 149 en Uspallata, se localiza una comunidad indígena Huarpe reconocida por el Gobierno.</p>
Política de Acceso a la Información (OP-102)	El objetivo de la Política es maximizar el acceso a la información poniendo a disposición del público información relacionada a los proyectos del BID. Esta información debe ser divulgada en el tiempo y la forma apropiada para mejorar la transparencia. La Política identifica dos requisitos particulares de divulgación de información: (i) la divulgación de documentos clasificados como “públicos” deberá ser divulgada en el momento de su distribución al Directorio del BID; y (ii) la divulgación de información, por parte de los prestatarios, a las partes afectadas en un idioma y formato que permita la realización de consultas de buena fe.
Política de Igualdad de Género en el Desarrollo (OP-	El objetivo de la Política es fortalecer promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. La Política identifica dos líneas de acción: (i) la acción proactiva, que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del

Política del BID	Resumen
761)	<p>Banco; y (ii) la acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género.</p> <p>En el contexto de esta Política, igualdad de género significa que mujeres y hombres tienen las mismas condiciones y oportunidades para el ejercicio de sus derechos y para alcanzar su potencialidad en términos sociales, económicos, políticos y culturales. La Política reconoce que la búsqueda de la igualdad requiere de acciones dirigidas a la equidad, lo cual implica la provisión y distribución de beneficios o recursos de manera que se reduzcan las brechas existentes, reconociendo asimismo que estas brechas pueden perjudicar tanto a mujeres como a hombres.</p>

4. RESUMEN DEL PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR²

En esta sección se presenta un resumen de la situación del transporte en Argentina, enfatizando la importancia del Corredor. También se describe la estrategia del gobierno argentino para consolidar la red vial nacional, los objetivos del Programa y la descripción de los proyectos que componen el Programa.

4.1. EL SECTOR TRANSPORTE EN ARGENTINA

La Red Vial Nacional (RVN) está bajo la jurisdicción de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) y tiene una extensión de 40.290 km, de los cuales el 90% están pavimentados. Según datos de la DNV para 2015, 28% de la RVN se encontraba en estado malo y 29% en estado regular. La mitad de la red tiene un Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) menor a 2.000 vehículos por día (vpd), y sólo un 14,5% de la red registra un TMDA superior a 5.000 vpd. Estos tramos de alto tránsito, que se localizan en los accesos a grandes centros urbanos y a los principales puertos. Como consecuencia, en los últimos años se verifica el incremento en la congestión en las zonas más transitadas, así como el aumento del costo logístico de las principales cargas³.

A nivel Nacional, el crecimiento anual del tránsito es de aproximadamente el 3%, sin embargo en el Corredor el crecimiento anual promedio registrado fue del 5,3% durante los últimos 7 años y solo entre el 2014 y 2015 el TMDA creció un 9,3%.

El Corredor es responsable del movimiento del 70% del flujo comercial del MERCOSUR, facilitando el comercio de bienes y servicios entre el Pacífico y el Atlántico. En consecuencia, el Paso a Chile registra el mayor volumen de tránsito pesado, con un TMDA de 2200 vehículos, mientras que en los dos Pasos más próximos a este, el Paso de Agua Negra (hacia el norte) y en el Paso Pehuenche (al sur), transitan diariamente 120 y 20 vehículos, respectivamente. Además, el Paso Cristo Redentor es el único cruce a Chile que cuenta con un túnel.

² Tomado del Programa a Nivel de Perfil del Corredor Internacional Sistema Cristo Redentor, Marzo 2017, pág. 34 -35.

³ Tomado del Perfil del Proyecto de ampliación de capacidad del corredor de la ruta nacional (RN) 19, pág. 1.

El Corredor une la ciudad de Mendoza en Argentina con la V Región de Valparaíso en Chile, donde se localiza el puerto de Valparaíso, considerado el principal puerto de contenedores de Chile y uno de los de mayor actividad de Sudamérica en la costa del Pacífico⁴ que facilita el comercio internacional con el continente asiático.

4.2. LA ESTRATEGIA DEL GOBIERNO ARGENTINO EN EL SECTOR

La consolidación de la Red Vial Nacional es un objetivo central del Poder Ejecutivo, debido a que fortalecer las redes de caminos constituye un instrumento fundamental para la producción tanto de transporte como de bienes. En virtud del continuo crecimiento registrado tanto en el volumen de tránsito vehicular como en la cantidad de accidentes viales, el Estado Nacional ha formulado como objetivo principal para el sector vial, la atención de las carreteras troncales del país, en particular aquellas integrantes de corredores viales relevantes en cuanto a su volumen de tránsito y su grado de siniestralidad.

El Plan Vial Federal de la DNV prevé inversiones en la RVN por un total de US\$ 12.358 millones para el período 2016-2019. El plan está estructurado en tres programas: (i) Duplicación de Capacidad, para la construcción de 2.800 km autopistas en los tramos de alto tránsito que superen 5.000 vpd; (ii) Rutas Seguras para mejorar la seguridad vial en rutas con niveles de tránsito intermedios, incluyendo la construcción de terceros carriles para sobrepaso, pavimentación de banquetas, colectoras, circunvalaciones y cruces a diferente nivel; y (iii) conservación de la red existente, con obras de puesta a punto e incluye repavimentaciones, obras especiales y rutas nuevas⁵.

El Corredor forma parte del Plan de inversión vial ejecutado a través de la DNV, que busca facilitar el tránsito internacional de carga y pasajeros ofrecido por los corredores prioritarios de la RVN, brindando niveles de servicio adecuados.

Los proyectos que componen el Programa se enmarcan dentro de la planificación vial que el Poder Ejecutivo ha diseñado como parte de su Política Nacional, atendiendo las necesidades de infraestructura de transporte, incremento de empleo y mejora de la competitividad de los bienes nacionales. Asimismo, los proyectos serán complementarios al

⁴ <http://www.icontainers.com/es/transporte-maritimo/chile/>

⁵ Tomado del Perfil del Proyecto de ampliación de capacidad del corredor de la ruta nacional (RN) 19, pág. 2.

Sistema de Control de Gestión Cristo Redentor que tendrá Áreas de Control Integradas (ACI) en Uspallata, Punta de Vacas, Horcones y Los Libertadores. Este Sistema de Control para operar exitosamente requerirá que el Corredor ofrezca un tránsito fluido, seguro y con capacidad para satisfacer la demanda.

4.3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Mejorar el servicio de tránsito vehicular en el Corredor Cristo Redentor que vincula Argentina y Chile a través del incremento en la capacidad de transporte y mejora en el nivel de seguridad del Corredor.

Los objetivos específicos del Programa son los siguientes:

- Mejorar los tiempos de recorrido y velocidad de circulación de los usuarios, a través de la reducción del nivel de congestión en el Corredor de Argentina-Chile.
- Reducir los costos de operación y mantenimiento de los vehículos, a través de la reducción del nivel de congestión en el Corredor de Argentina-Chile.
- Mejorar las condiciones de accesibilidad a las localidades emplazadas sobre el trazado del Corredor. Esto incluye la descongestión de las áreas urbanas.
- Disminuir la tasa de siniestros en el Corredor de Argentina-Chile.
- Reducir la cantidad de interrupciones por derrumbes sobre la RN N° 7
- Descongestión de zonas urbanas y eliminación de impacto ambientales del tránsito interurbano.

4.4. UBICACIÓN DEL PROGRAMA

El Programa abarca los tramos comprendidos entre la localidad de San Martín, sobre la RN 7 (Carretera Libertador General San Martín), en la intersección con la ruta provincial (RP) N° 41, y el límite con Chile, donde se encuentra ubicado el Paso Cristo Redentor. Ver figura 4.1: Mapa de ubicación del Corredor y los proyectos del Programa.

El Programa incluye la ejecución de los siguientes proyectos:

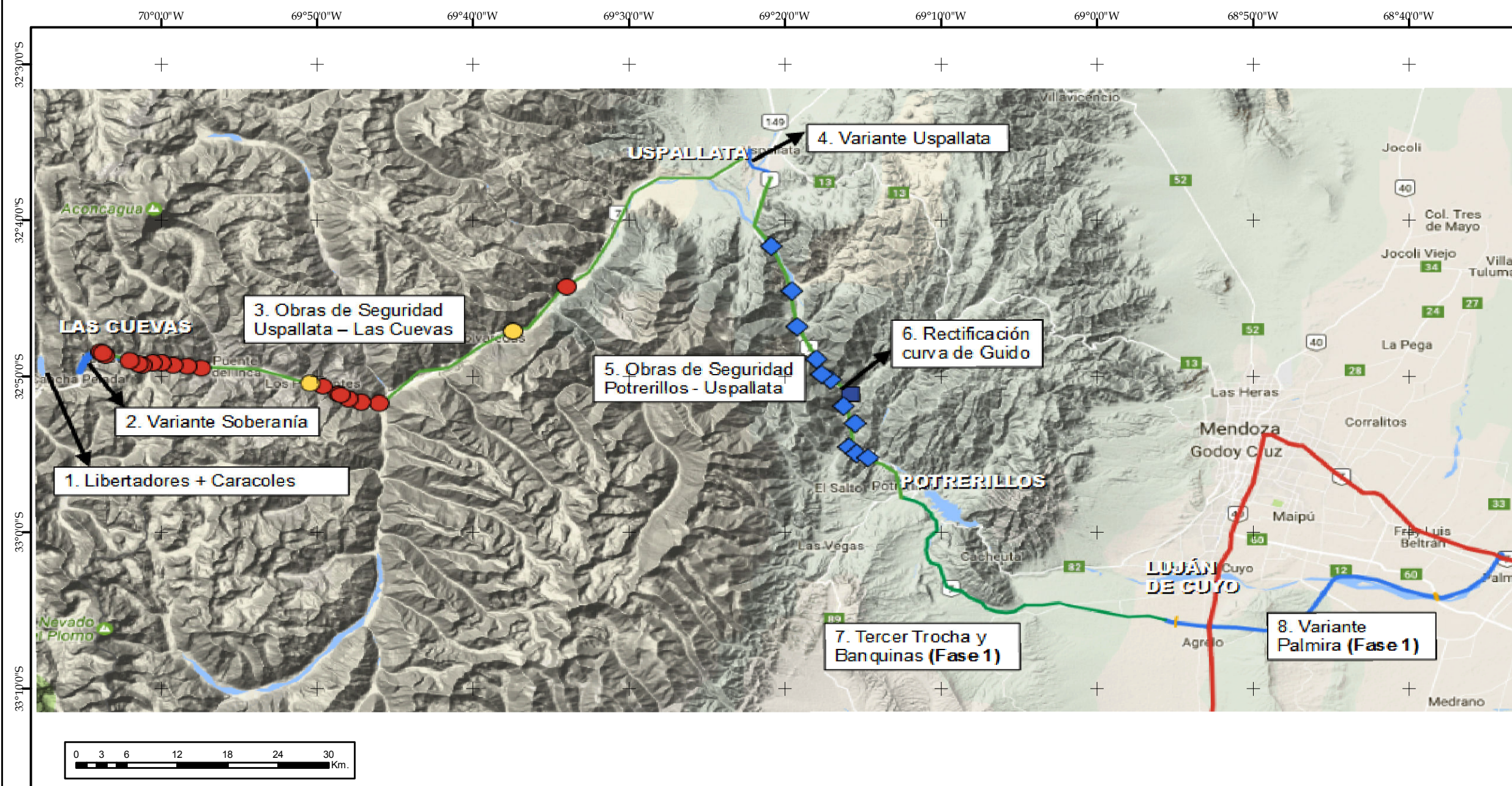
- Componente 1: Reparación del túnel Libertadores, ensanche del túnel caracoles y construcción de galerías de vinculación;
- Componente 2: Construcción de la variante La Soberanía prevista entre progresivas aproximadas km 1231 (Las Cuevas) y km 1237 (Acceso a Túnel);
- Componente 3: Construcción de cobertizos y obras de seguridad en tramos Potrerillos – Uspallata (progresivas km 1095 a km 1148) y Uspallata - límite con Chile (progresivas km 1122 a km 1132);
- Componente 4: Construcción de la Variante Uspallata en la progresiva km 1138 aproximadamente en el Sector Aduanero;
- Componente 5: Ampliación de capacidad y seguridad en el tramo Luján de Cuyo – Potrerillos y obras de seguridad varias a lo largo del tramo;
- Componente 6: Rectificación de curvas peligrosas en cercanías de Guido y obras de seguridad varias a lo largo del tramo;
- Componente 7: Construcción de Tercera Trocha y Banquinas en el tramos Luján de Cuyo-Potrerillos entre progresivas aproximadas km 1061 y km 1098;
- Componente 8: Construcción de variante al paso urbano Mendoza, denominada “Variante Palmira-Luján de Cuyo” (en adelante denominada “La Variante Palmira” o La Muestra”);

De acuerdo a las proyecciones de la DNV, se estima que una obra de ampliación vial crea aproximadamente 845⁶ puestos de trabajo durante un año.

⁶ La estimación fue elaborada en base a los resultados de la matriz ECTO (estructura de costos), elaborada por la Dirección Nacional de Inversión Pública (DNIP-Ministerio de la Producción) que analiza el impacto económico de las obras publicas sobre los distintos sectores.



Figura 4-1 Ubicación de los proyectos del Programa Corredor Cristo Redentor



- NOTAS:
- 1 Imágenes: ESRI World imágenes, 10.4 licencia de ArcGis.
 - 2 Sistema de coordenada: Sistema de Coordenadas Geograficas WGS - 84.
 - 3 Dirección de Viabilidad (Agosto, 2017)

FIGURA: 4 - 1
MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PROYECTOS DEL PROGRAMA CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7 MENDOZA, ARGENTINA
AGOSTO, 2017

5. *DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROGRAMA*

El área de influencia son las áreas que pueden ser afectados por las actividades de los proyectos del Programa. El área de influencia abarca dos niveles de análisis, el primero corresponde al área conformada por el área operativa y la zona adyacente a la traza donde se producirán los impactos directos, y un segundo nivel de análisis donde se producirán los impactos indirectos generados por las actividades sinérgicas, que involucran principalmente a los aspectos de integración económica, ordenamiento territorial y geopolítico. De acuerdo al tipo de impacto directo o indirecto producido en la fase de construcción y/o de operación, el área podrá ser considerada de influencia directa o indirecta respectivamente.

5.1. *AREA DE INFLUENCIA DIRECTA*

El Área de Influencia Directa (AID) del Programa estará integrada por el área operativa que consiste en el espacio físico ocupado de forma temporal o permanente, por los componentes principales o auxiliares de la construcción y/o operación del Programa, incluyendo zona de camino, caminos auxiliares existentes o construidos para su uso durante la etapa de construcción, caminos de accesos a zonas urbanas, yacimientos de materiales de préstamo, puntos de explotación de agua, obradores y campamentos y escombreras, y un área adyacente de 100 m medidos desde el extremo exterior de los 100 m del derecho de vía existente en el Corredor. En esta área se concentrarán los impactos ambientales y sociales producidos en forma directa e inmediata.

Considerando la conectividad de los centros urbanos con el Corredor (rutas de nivel provincial y nacional), y los límites político administrativos (Departamentos) ocupados o influidos por el Corredor, se han identificado a los departamentos de Las Heras, Luján de Cuyo, Gran Mendoza que incluye a la Ciudad de Mendoza y a Maipú como localidades ubicadas en el área de influencia directa.

En la zona de alta montaña comprendida entre el Paso fronterizo y el pueblo de Uspallata, se localizan emprendimientos dedicados a las actividades turísticas. Esta zona está caracterizada por la presencia de puestos, estancias, establecimientos y edificios públicos (peaje), muchos de los cuales la mayor parte del año están sin uso, incrementándose el uso en

los meses invernales (quincena de Julio – quincena de septiembre) por la afluencia del público que aprovecha las vacaciones invernales para la práctica de deportes de nieve y el disfrute de la belleza paisajística de esta zona. Los sitios más cercanos al área de influencia directa son el Puente del Inca, el acceso hacia el Parque Aconcagua, las estancias localizadas en Las Cuevas, Punta de Vacas, Penitentes, etc.

En la zona de Montaña comprendida entre Uspallata y Luján de Cuyo, se localizan zonas sin uso, áreas de uso militar, emprendimientos turísticos y habitacionales, áreas agrícolas y bodegas vitivinícolas. En esta zona las áreas más relevantes localizadas en el área de influencia directa son el Embalse Potrerillos y el pueblo del mismo nombre, así como bodegas vitivinícolas como Ruca Malen, Séptima, Norton, entre otras.

En la zona de Gran Mendoza comprendida entre el cruce de la ruta 40 y el ámbito geográfico del municipio de Maipú, se concentra la mayor cantidad de población que podría ser afectada por las actividades del Programa. En esta zona se localizan áreas de cultivo, pequeñas bodegas vitivinícolas y los predios que requerirán ser expropiados y/o reasentados en el marco de la ejecución del componente 8: Variante de Palmira.

5.2. *AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA*

El Área de Influencia Indirecta (AII) estará conformada por todo el Corredor. Los criterios a emplear para describir esta área son demográficos, de ordenamiento territorial y socioeconómico (de carácter macroeconómicos), y atenderán la posible generación de impactos indirectos asociados al proyecto del corredor.

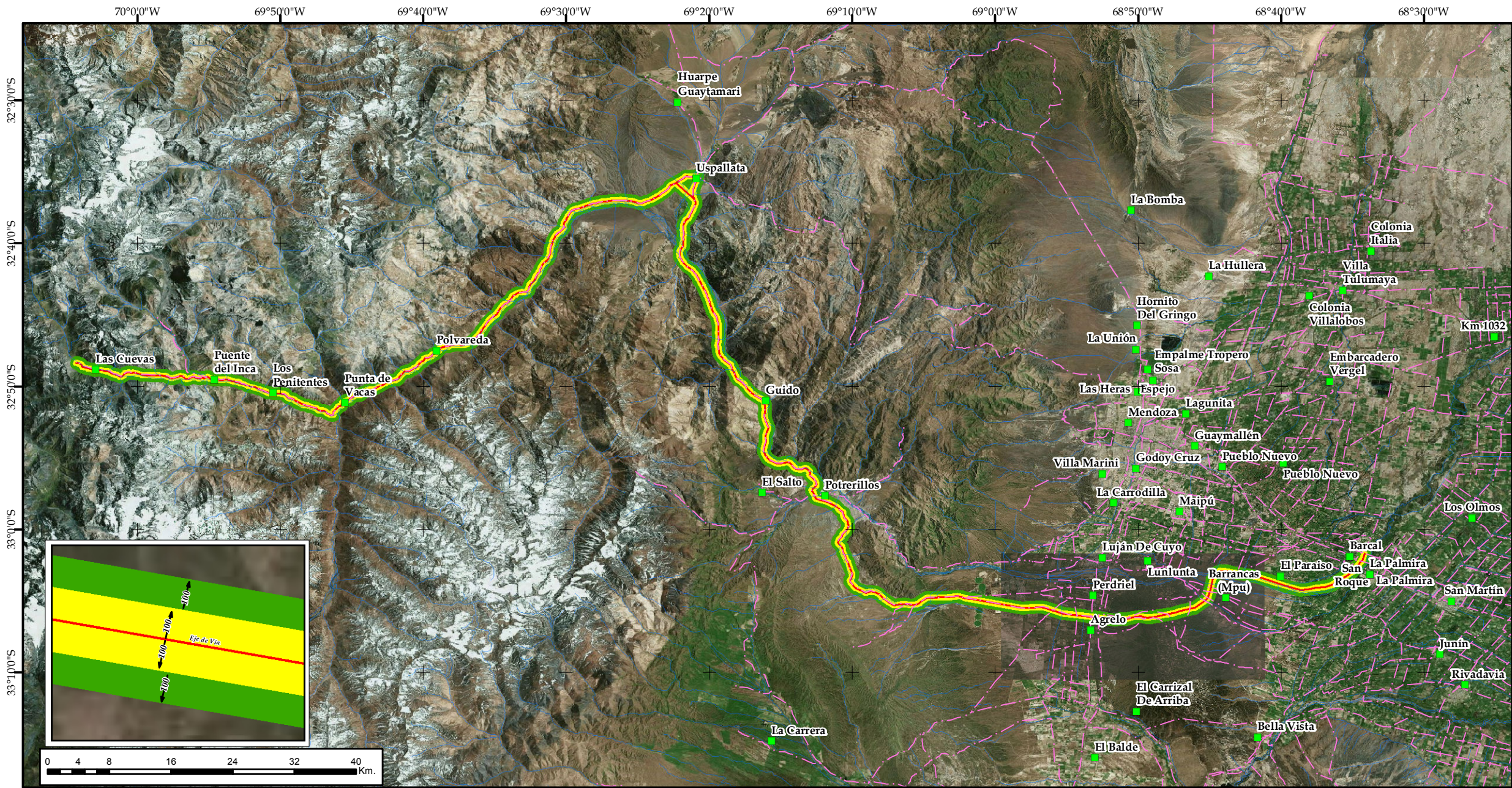
A lo largo del Corredor existen nodos poblacionales localizados a ambos márgenes con tendencia al crecimiento de la población, como es el caso de los emprendimientos habitacionales planificados en la zona de Luján de Cuyo, que requerirán la construcción de vías colectoras para acceder al Corredor.

En cuanto al ordenamiento geopolítico y territorial, se tendrá en cuenta las zonas afectadas por cambios en el uso del suelo, en las actividades comerciales, en el transporte de personas, bienes y servicios a través de rutas alternativas como consecuencia de la ejecución de los proyectos que componen el Corredor, por ejemplo, se considerará el análisis del uso de la ruta del perillago y RP 82.

Otro de los aspectos que se consideran en la definición del AII, son los grupos de interés y la población que será beneficiada por las obras en el Corredor, se asume que los beneficiarios indirectos de la obra son los 920.826 habitantes de las ciudades mendocinas que se hallan ubicadas dentro de los departamentos por los cuales pasa el Corredor, en tanto, todos ellos se ven beneficiados por el impacto socio-económico de la obra. Además, el Corredor facilitara el comercio de carga proveniente del Bloque MERCOSUR. Ver Figura 5-2: Mapa del área de influencia del Corredor.



Figura 5-1 Mapa del área de influencia del Corredor



NOTAS:
1 Imágenes: ESRI World imágenes, 10.4 licencia de ArcGis.
2 Sistema de coordenada: Sistema de Coordenadas Geograficas WGS - 84.
3 Fuente: Cartografía tomada de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial (SIAT)

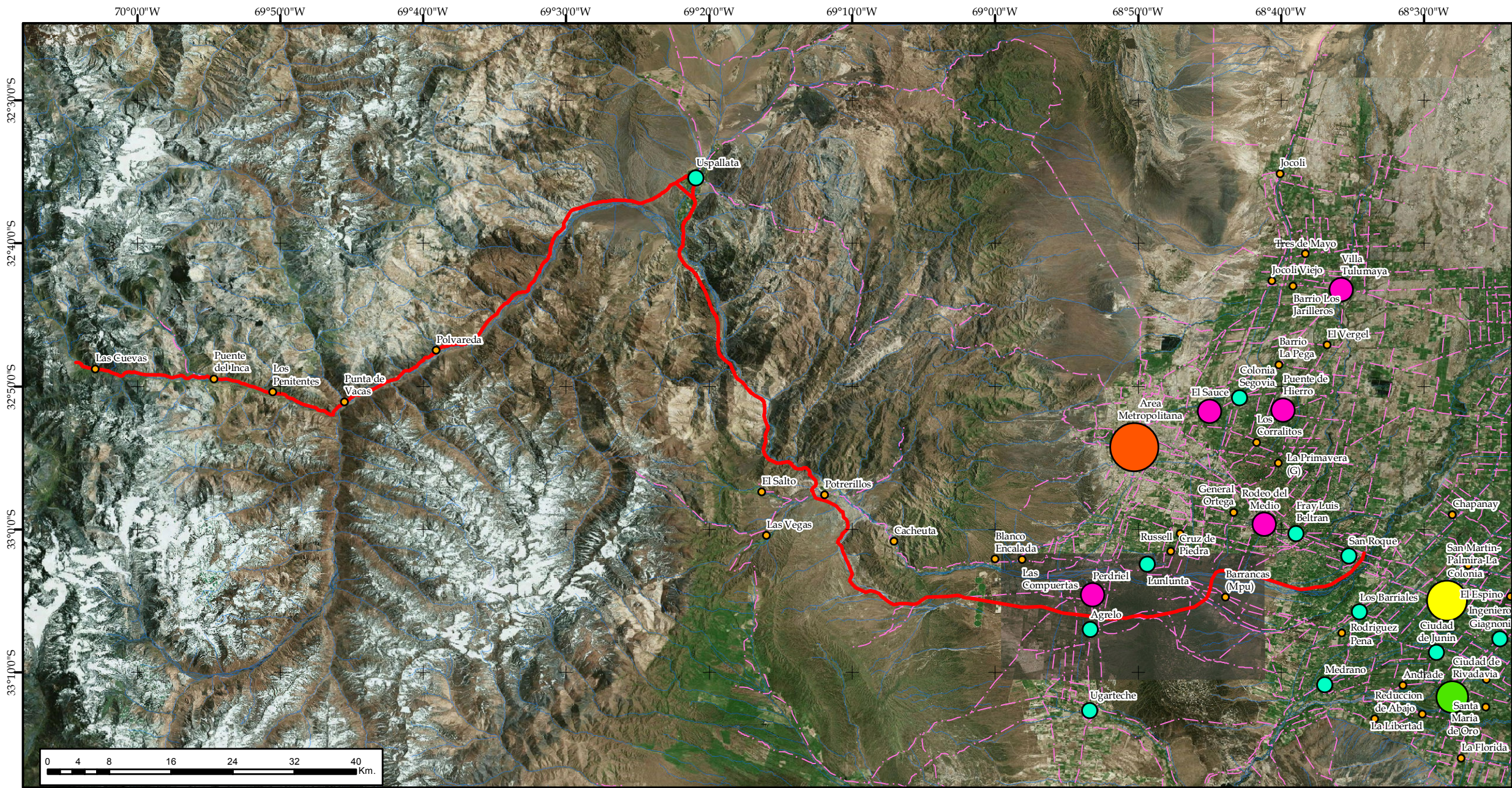
- Leyenda**
- Localidades
 - Cursos de Agua
 - Red Vial
 - Corredor Cristo Redentor
 - Ruta Nacional N°7
- Área de Influencia del Corredor**
- Área del derecho de vía
 - Área de Influencia Directa (200 mts. a cada lado del eje de vía)

FIGURA: 5 - 1
MAPA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROGRAMA CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7 MENDOZA, ARGENTINA
AGOSTO, 2017





Figura 5-2 Mapa de Nodos poblacionales



NOTAS:
1 Imágenes: ESRI World imágenes, 10.4 licencia de ArcGis.
2 Sistema de coordenada: Sistema de Coordenadas Geograficas WGS - 84.
3 Fuente: Cartografía tomada de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial (SIAT)

Leyenda

— Cursos de Agua
— Red Vial
— Corredor Cristo Redentor Ruta Nacional N°7

Nodos - N° Habitantes

Menos de 2.000 hab.	De 20000 a 50000 hab.
De 2000 a 7000 hab.	De 50000 a 500000 hab.
De 7000 a 20000 hab.	Mas de 500.000 hab.

FIGURA: 5 - 2
MAPA DE NODOS POBLACIONALES DEL PROGRAMA CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7 MENDOZA, ARGENTINA
AGOSTO, 2017



6. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE

En esta sección se describe las condiciones de línea base ambiental y social existente en el área de influencia del Corredor.

6.1. CONDICIONES AMBIENTALES

6.1.1. Climatología⁷

El área de influencia del Proyecto se ha sectorizado en tres zonas en función de la diversidad morfológica del relieve con fines de explicar las condiciones climáticas existentes.

- Zona de Planicies y sierras.

Presenta una temperatura media anual aproximada de 17° C. Según la clasificación de Köppen (1931) basada en las temperaturas medias y precipitaciones mensuales, el clima es de tipo “BWka”, siendo “BW” un clima seco de estepa, “k” indica un clima frío en invierno con una temperatura anual media inferior a los 18° C y una temperatura del mes más caluroso superior a los 18° C y “a” indica una temperatura media del mes más cálido superior a 22° C. Según la clasificación bioclimática de Hoffman, este primer sector de planicies se encuentra ubicado en la “ZONA V”: Fría. Esta zona se caracteriza por presentar temperaturas medias del orden de los 16° C y temperaturas mínimas inferiores a los 0° C. Las presiones de vapor en estas zonas son muy bajas, con valores medios inferiores a los 1300 Pa. Según la clasificación climática de Trewartha, esta zona se encuentra esquematizada dentro del “Grupo B”, el cual hace referencia a un clima de estepa con precipitaciones menores a 250 milímetros (mm).

- Zona Precordillerana

Localizada entre la depresión del valle de Uspallata y las planicies agradacionales pedemontanas orientales., se caracteriza por presentar una temperatura media anual aproximada de 17° C, registrando una

⁷ Fuente Secretaria de Ambiente y Ordenamiento Territorial- SIAT

máxima absoluta de 39° C y una mínima absoluta de -1° C. Según la clasificación de Köppen, el clima es de tipo “CkaBn”, donde “C” representa a un clima templado con inviernos fríos, “B” significa árido a semiárido con una cantidad de lluvia media anual inferior al límite de sequía y “n” ocurrencia de nieblas. De acuerdo a la clasificación bioclimática de Hoffman, esta zona se encuentra en la “ZONA V”: Fría. Según la clasificación de Trewartha, la zona pertenece al “Grupo DCa”, siendo este último característico del clima templado continental con veranos que pueden superar los 22° C (representado por la letra “a”).

- Zona Cordillerana

Ubicada en el extremo oeste de la zona de estudio, se extiende en este sector entre la frontera argentina-chilena y el valle de Uspallata. Se caracteriza por presentar temperaturas promedio anuales de entre 0 y 10° C y precipitaciones mayores a los 800 mm anuales. Según la clasificación de Köppen, el clima es de tipo “ETkb” siendo “ET” un clima polar de tundra, “k” árido frío con temperatura media inferior a los 18° C y “b” con veranos suaves que no alcanzan los 22° C. Según la clasificación de Hoffman, esta última zona se encuentra dentro de la “ZONA VI: Muy Fría”, la cual comprende toda la extensión de las altas cumbres de la Cordillera de los Andes y el extremo Sur de la Patagonia, Tierra del Fuego, Islas Malvinas y Antártida. En verano, las temperaturas medias son inferiores a los 12° C, y en invierno no superan los 4° C. La presión de vapor es, durante todo el año, inferior a los 1700 Pa. Las velocidades del viento oscilan entre los 15 y 30 Km/h, con velocidades máximas que alcanzan los 100 Km/h. De acuerdo a la clasificación de Trewartha, esta última zona se incluye en el “Grupo F”, especificado como clima frío, con temperaturas promedio de entre 0 y 10° C.

6.1.2. Hidrología

El recurso hídrico de la provincia de Mendoza es un bien estratégico y fundamental para el desarrollo económico de la región, y ha tenido un rol destacado en la ubicación y distribución de los distintos asentamientos humanos. Los ríos Diamante, Tunuyán, Mendoza y Atuel atraviesan el territorio mendocino conformando el sistema hidrológico “Desaguadero-Salado”.

La red hidrológica de la provincia de Mendoza se origina principalmente en el sector cordillerano a partir de la fusión de nieve y glaciares aportando los caudales máximos durante primavera y verano. El Corredor se localiza dentro de la cuenca hidrográfica del Río Mendoza, de 5.600 Km² de extensión, siendo el Río Mendoza su curso principal.

El Río Mendoza es un río de tipo entrelazado de alta montaña que tiene su nacimiento a partir de la convergencia de los ríos Cuevas, de las Vacas y Tupungato, en la localidad de Punta de Vacas, todos estos de origen nivo-glacial. El Río Tupungato es el afluente principal del Río Mendoza, y tiene sus nacientes en alta montaña, a partir del glaciar Tupungato. Desde su nacimiento en el área de confluencia de estos ríos, el Río Mendoza tiene drenaje en dirección Noreste y recibe el aporte de diversos cursos de carácter permanente entre los que se pueden destacar los ríos Colorado, Blanco, Casa de Piedra, Tambillos, Cortaderas, Picheuta y Ranchitos u otros de carácter efímero. Al llegar al valle de Uspallata el río forma un amplio codo a partir del cual se desvía en dirección Sur-Sudeste pasando por las localidades de Potrerillos y Cacheuta, a partir de esta última localidad toma dirección Este pasando por la localidad de Luján de Cuyo y hasta Palmira. Una vez que el río corre fuera del sector de relieve montañoso, su curso se torna más errático y confuso, infiltrándose parcialmente en el sector pedemontano hasta desaguar finalmente con dirección Norte en las lagunas de Rosario y Guanacache en el Norte de la provincia.

El Río Mendoza es un río de régimen permanente en el sector montañoso. Aguas abajo de la presa de Potrerillos, se encuentran los diques Cipolletti y Las Compuertas que regulan el caudal y es común observar su cauce prácticamente seco. El caudal promedio del Río Mendoza en su nacimiento es de 1,7 m³/s, mientras que en la estación Guido el caudal medio anual es de 45 m³/s con crecidas registradas de hasta 600 m³/s.⁸

La red de drenaje tiene un diseño de tipo dendrítico a rectangular de alta densidad en el sector de alta montaña, y con fuerte control estructural ejercido por fallas y fracturas. Una vez fuera del sector de

⁸ Fuentes: Subsecretaría de Recursos Hídricos; INTA.

relieve montañoso, con la disminución de la pendiente topográfica y el desconfinamiento de su curso principal la red de drenaje adquiere marcadas características depositacionales y escurrimiento difuso hasta su desembocadura.

El río Mendoza desde su nacimiento en la zona de la Cordillera de los Andes, discurre en paralelo al Corredor a una distancia entre 100 m a 500 m hasta llegar aproximadamente a la zona de Potrerillos. A partir del Embalse Potrerillos hasta el cruce con la RN 40 la traza se encuentra a aproximadamente 4-5 km al Sur del río Mendoza. La traza de la variante Palmira continua a una distancia de 4-5 km al sur del río, y desde allí, atraviesa el área de Barrancas hasta cruzar el río. La variante Palmira continúa paralela al río a una distancia de aprox. 250 m hacia el norte hasta llegar a la RN7, lugar de inicio del proyecto.

Sobre el curso principal del Río Mendoza existen distintas obras hidráulicas para aprovechamiento del recurso hídrico, entre las que se destacan la presa del complejo Potrerillos, y las usinas hidroeléctricas de Cacheuta, Alvarez Condarco y San Martín. La presa del complejo Potrerillos tiene como finalidad, regular el caudal para abastecimiento del Gran Mendoza, riego, y generación de energía eléctrica. El riego a partir de los cursos de agua superficial, junto con la explotación de agua subterránea han contribuido al desarrollo de zonas de cultivo, dentro del marco de aridez de la región cuyana, las cuales se consideran como verdaderos oasis. Ver figura 6.1: Mapa de hidrología.

Hidrogeología

El recurso hídrico subterráneo ha sido y es actualmente un bien estratégico y fundamental en el desarrollo de la provincia de Mendoza. La explotación de este recurso en la provincia de Mendoza para riego es una de las más importantes a nivel país, y ha sido también una de las primeras en desarrollarlo.

Para la descripción de las condiciones hidrogeológicas del área del Corredor se ha realizado la zonificación hidrogeológica, dividiendo el área de estudio en Región montañosa y en región de Llanura. Dentro de estas grandes regiones a su vez pueden distinguirse distintos sub-regiones hidrogeológicas a partir de su litología, recarga, calidad del agua, etc.

El Corredor abarca tanto la región montañosa a lo largo de la traza de la RN 7 y bordeando los ríos Mendoza y Cuevas, así como también la región de llanura al sur de la ciudad de Mendoza.

- **Región Montañosa**

Se localiza al Oeste de la provincia (Precordillera, Cordillera Frontal, Cordillera Principal). Dentro de esta región se destaca la cuenca intermontana de Uspallata de orientación Norte-Sur localizada entre la Cordillera Frontal y la Precordillera y abarca unos 180 km². Presenta acuíferos generalmente de extensión areal restringida, asociados con zonas fracturadas, formando reservorios con permeabilidad secundarias. La recarga de estos sistemas acuíferos es principalmente a partir de la fusión nivo-glacial y a partir de la infiltración de cursos de agua superficial. Asimismo en los sectores montañosos también de forma localizada pueden desarrollarse sistemas acuíferos en sedimentos permeables que conforman depósitos aluviales, fluvio-glaciales, y/o periglaciales, que ocasionalmente pueden ser utilizables. Adicionalmente a su potencial de explotación, estos sistemas acuíferos son de suma importancia en la recarga de cuencas hidrográficas y a su vez de otros sistemas acuíferos de mayor envergadura.

- **Región de Llanura**

Localizada al Este de la región montañosa en la extensa llanura oriental, presenta cuatro regiones hidrogeológicas. Particularmente el área de interés para el presente estudio puede encuadrarse dentro de la denominada Región Norte, también llamada Región de los Ríos Tunuyán y Mendoza. Desde el punto de vista de explotación del recurso hídrico subterráneo, esta región es una de las más importantes de la provincia y por ende de la zona de estudio. Dentro de esta región se ubica hasta el 78% de la población de la provincia, intensa actividad agrícola que demanda abundante riego, y las principales industrias. Se estima que su extensión areal es de unos 22.800 km².

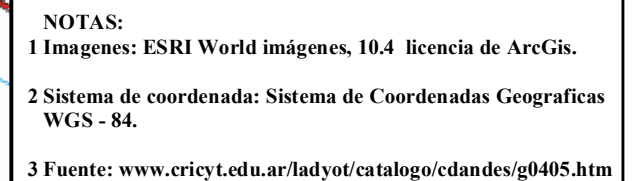
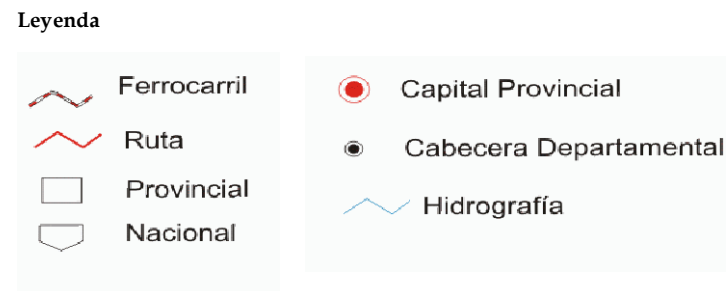
La recarga de estos sistemas acuíferos se inicia en la sección superior de la Cuenca del Río Mendoza, a partir de la infiltración en zonas fracturadas y/o sedimentos permeables, aunque la mayor recarga se produce en la zona pedemontana debido a la importante acumulación de sedimentos clásticos de alta permeabilidad. Deben considerarse

como fuentes de recarga adicionales las parcelas regadas y los canales de riego que atraviesan la llanura. La descarga natural sería hacia el sector Norte en la zona de la laguna de Guanacache, pero dada la intensiva explotación actual comúnmente estos se encuentran secos durante largos períodos.

Los sistemas acuíferos de esta región se encuentran principalmente alojados en sedimentos no consolidados, de edad cuaternaria casi en su totalidad. Se trata principalmente de depósitos aluviales y paleocauces de los ríos Mendoza y Tunuyán que pueden encontrarse intercalados con depósitos eólicos. La granulometría de los depósitos, a grandes rasgos, decrece hacia el Este aunque manteniendo predominancia de fracciones arenosas finas sobre limo-arcillosas. Las fracciones limo arcillosas confieren características de semi-confinamiento de los sistemas acuíferos hacia el Norte y el Este.

La profundidad a la que se puede encontrar a estos reservorios de agua subterránea varía desde la zona de recarga principal, desde pozos con surgencia natural (hasta 10 metros sobre nivel de terreno) hasta profundidades de más de 200 metros bajo nivel de terreno. Los mejores valores de transmisividad se dan en el vértice del abanico aluvial del Río Mendoza y decrecen hacia a medida y decrecen con la distancia desde la zona de recarga. El flujo de agua subterránea es desde el Oeste y en forma radial en direcciones Sudeste, Este y Noreste. Variaciones locales en la dirección de flujo subterráneo pueden explicarse a partir de la intensiva explotación del recurso subterráneo.

La explotación de los acuíferos de la Región de los ríos Mendoza y Tunuyán alcanza su mayor densidad en las zonas cultivadas de los departamentos de Maipú, San Martín y Guaymallen. El riego en la Región de Llanura se compensa con agua proveniente de los ríos Mendoza y Tunuyán. Se estima que el total de la superficie cultivada regada a partir de la explotación del recurso hídrico subterráneo es del 25%, mientras que el 30% se regaría a partir de la compensación con agua de cursos superficiales. Ver figura 6.2: Mapa de hidrogeología.

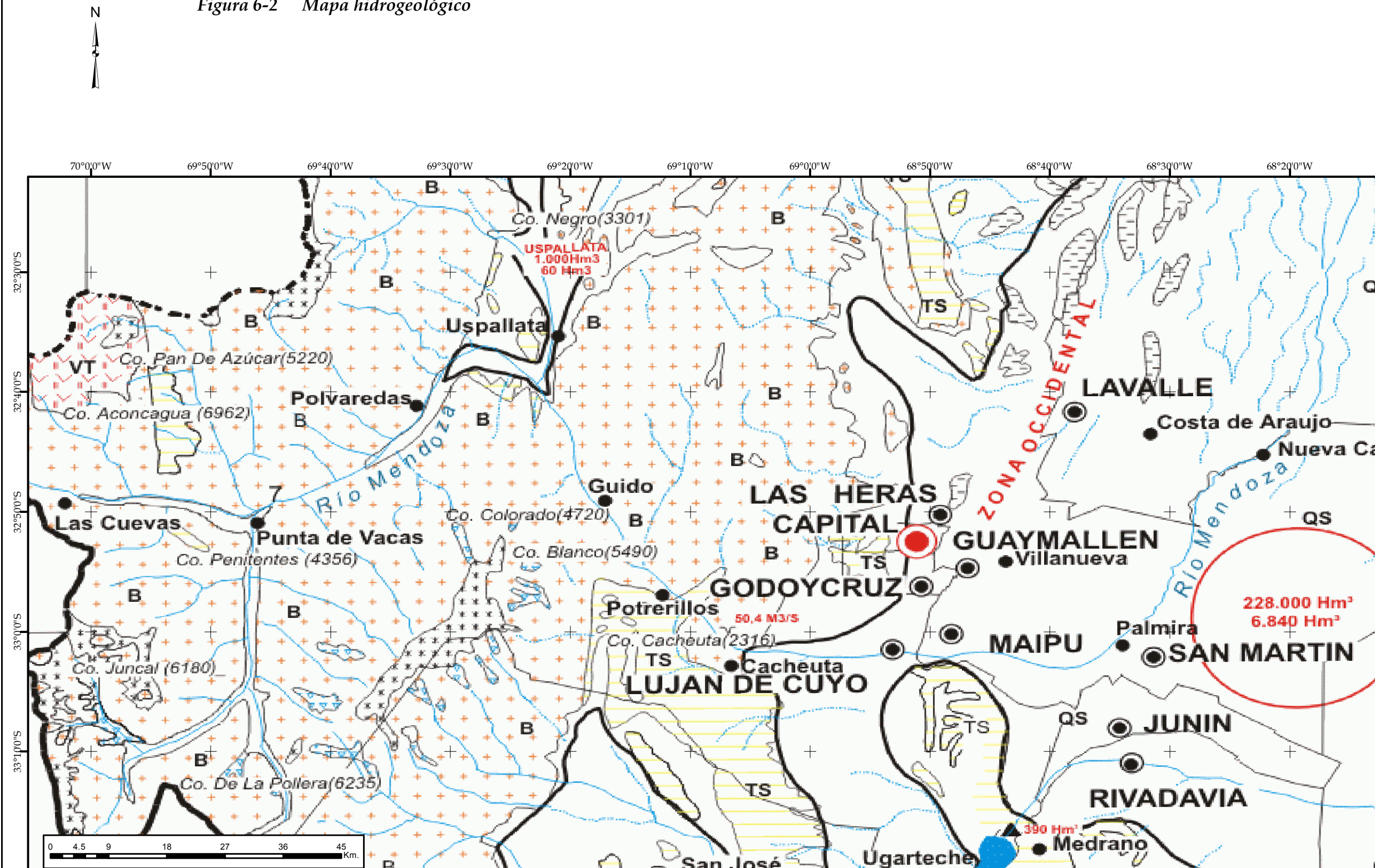


MAPA HIDROLOGICO DEL PROGRAMA CRISTO REDENTOR
RUTA NACIONAL N° 7
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ESTRATÉGICA DEL
PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7
MENDOZA, ARGENTINA

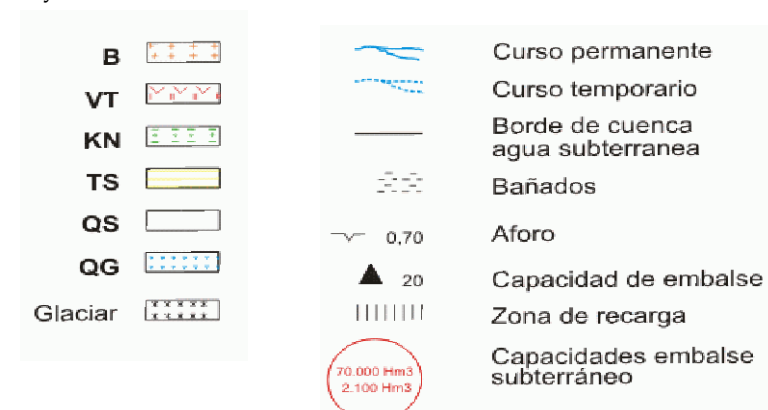


Environmental
Resources
Management

Figura 6-2 Mapa hidrogeológico



Leyenda



- NOTAS:
- 1 Imágenes: ESRI World imágenes, 10.4 licencia de ArcGis.
 - 2 Sistema de coordenada: Sistema de Coordenadas Geograficas WGS - 84.
 - 3 Fuente: www.crieyt.edu.ar/ladyot/catalogo/cdandes/g0404.htm

FIGURA: 6 - 2

MAPA HIDROGEOLÓGICO DEL PROGRAMA CRISTO REDENTOR
RUTA NACIONAL N° 7
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ESTRATÉGICA DEL
PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7
MENDOZA, ARGENTINA

AGOSTO, 2017



6.1.3. *Glaciología*

Los glaciares son componentes cruciales del sistema hidrológico de la provincia de Mendoza, además de constituir reservas estratégicas de agua dulce. El origen principal para los ríos que atraviesan la zona de estudio y que luego recargan los acuíferos productivos de la región es justamente producto de la ablación de estos glaciares en conjunto con el derretimiento de nieve.

La Provincia de Mendoza ha desarrollado un Inventario de Glaciares, que divide en cuencas, subcuencas, y sectores: subcuenca de los ríos Cuevas y de las Vacas; subcuenca del Río Tupungato; sector del Cordón del Plata; cuenca del Río Tunuyán; cuenca del Río Diamante; cuenca del Río Atuel; cuenca Laguna de Llancanelo; y Cuenca del Río Grande.

El Corredor se localiza en la subcuenca de los ríos Cuevas- de las Vacas, la subcuenca del Río Tupungato, el sector del Tigre con la subcuenca del Arroyo Uspallata y Cordillera del Tigre, y el sector del Cordón del Plata.

- Subcuenca de los ríos Cuevas y de las Vacas

Cubre un área de 1.247 km² de las cuales 133 km² corresponden a superficie englazada. Las geoformas glaciales predominantes son los glaciares descubiertos y los glaciares de escombros. Adicionalmente, se han inventariado glaciares cubiertos, glaciares cubiertos con glaciar de escombros y manchones de nieve/glaciaretes, en orden decreciente respecto al área que ocupan. En el área de influencia del Corredor, existen algunos glaciares de escombros activos e inactivos al Norte y cercanos a la traza de la RN 7 en las inmediaciones de la localidad de Las Cuevas, a la altura del Cerro Tolosa. En el tramo Oeste de la traza, cercano al Túnel Cristo Redentor se encuentran el glaciar del Hombre Cojo a aproximadamente 4 km al Norte de la RN 7. Ver figura 6-1: Mapa de ubicación de los glaciares y periglaciares. Ver fotografía 6.1.

Fotografía 6-1 Cordillera de Los Andes en el sector de Las Cuevas



Fuente: ERM, visita realizada en mayo del 2017

- Subcuenca del Río Tupungato

Cubre un área de 1.776 km², de los cuales 290,78 km² corresponden a superficie cubierta por geoformas glaciares y periglaciares, es decir un 16,8% del total. Las geoformas predominantes son glaciares descubiertos (48%), y glaciares cubiertos (23%). La superficie englazada remanente corresponde a glaciares de escombros (15%), glaciares cubiertos con glaciares de escombros (12%) y manchones de nieve/glaciaretes. A partir de la recopilación de estudios antecedentes el IANIGLIA ha concluido en el inventario de esta cuenca que se observa una reducción significativa de área englazada.

Particularmente para el área de estudios, existen algunos glaciares de escombros activos e inactivos en las inmediaciones (Sur) de la traza de la RN 7 en la localidad de Punta de Vacas, pero en sectores topográficamente mucho más elevados.

- Sector del Tigre

Este sector está conformado por las subcuencas del Arroyo Uspallata y Cordillera del Tigre. El área inventariada cubre una extensión de 2.976 km². Todos los cuerpos inventariados se ubican en la Cordillera del Tigre, cubriendo un área de 69,7 km² conformada principalmente por glaciares de escombros.

Particularmente para el área de estudio, existe un glaciar de escombros activo, a aproximadamente 3 km al Norte de la traza actual de la RN 7 y topográficamente en posiciones mucho más elevadas, en las inmediaciones de la localidad de Punta de Vacas (Cerro Peñón Rajado).

- Sector del Cordón del Plata

Este sector está conformado por la subcuenca del Río Blanco y Cordón del Plata cubriendo un área total de 2.035 km², de los cuales el 97,06 km² corresponde a superficie englazada. El 65% de las geoformas inventariadas corresponden a glaciares cubiertos con glaciares de escombros y a glaciares de escombros propiamente dichos. Adicionalmente se presentan glaciares descubiertos, cubriendo un 30% del total englazado.

Este sector es cortado por la traza actual de la RN 7. Al Sur de la actual traza, se presenta como la geoforma más cercana un glaciar de escombros inactivo, aproximadamente a 4,5 km desde la ruta en el sector comprendido entre los ríos Colorado y Blanco.

Por otro lado, siguiendo con la evaluación de la zona montañosa dentro del área de estudio, se debe mencionar que el sector de Precordillera en la provincia de Mendoza, presenta ausencia de nieves permanentes aún en sus mayores elevaciones y también carece de glaciares. Las precipitaciones en este sector se concentran durante el verano, en forma de tormentas eléctricas, por lo que en conjunto con su elevación topográfica no da lugar a presencia de superficies englazadas en la actualidad⁹. Ver figura 6.3: Mapa glaciológico.

⁹ Fuente: IANIGLIA- Inventario de Glaciares. Mendoza

6.1.4. Geomorfología

El paisaje de la provincia de Mendoza puede ser dividido en dos grandes regiones con características de relieve muy distintas: el sector de relieve elevado compuesto por cordones montañosos al Oeste de la provincia, y el sector de llanuras de bajo relieve, ubicado al este. Particularmente para el presente estudio deberán considerarse ambas regiones ya que la RN 7 atraviesa ambos paisajes en la provincia de Mendoza.

- Sector Montañoso

Dentro del sector de paisaje montañoso en el área de estudio se pueden identificar al menos tres subunidades geomorfológicas: Cordillera Principal, Cordillera Frontal y Precordillera.

La Cordillera Principal ocupa la sección más occidental del área de estudio, y se extiende en este sector entre la frontera argentina-chilena y la localidad de Puente del Inca. La Cordillera Frontal en el área de estudio se extiende entre la localidad de Puente del Inca y el valle de Uspallata. El sector montañoso se compone de un paisaje maduro, dominado por elevados cordones de pendientes muy inclinadas y con elevaciones que superan los 6.000 metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.) en la Cordillera Principal, entre los que se puede destacar como puntos más elevado al Cerro Aconcagua (6.959 m s. n. m.), el Volcán Tupungato (6.635 m s. n. m.). La Cordillera Frontal posee un relieve con elevaciones entre 5.000 y 6.000 m s. n. m., entre las que se puede destacar al Cerro El Plata (5.968 m s. n. m.)¹⁰

El aspecto del paisaje está fuertemente marcado por los procesos que dieron lugar al levantamiento y estructuración durante el ciclo orogénico de levantamiento de los Andes. Entre los procesos actuantes para la modelación del paisaje actual se pueden destacar procesos fluviales, de remoción en masa y glaciales. Entre las geoformas resultantes a lo largo de la traza de la RN 7 se distinguen importantes valles fluviales, valles glaciares disectados por cursos fluviales,

¹⁰ Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN

abanicos aluviales, niveles de terrazas, escarpas erosivas, conos de talud, depósitos de avalanchas de roca, flujos y deslizamientos.

Los procesos glaciales modelaron principalmente el paisaje durante el englazamiento Pleistoceno y actualmente son procesos secundarios respecto a ciclo fluvial actual. Las redes de drenaje principal y tributarios están bien desarrolladas en Cordillera Principal a partir de cursos de agua de alta montaña y régimen permanente entre los que se pueden destacar a los ríos Mendoza, Tupungato, y Cuevas. El desarrollo de la red de drenaje en Cordillera Frontal se ve disminuido respecto a Cordillera Principal, atribuible a la dureza de las formaciones aflorantes. La red de drenaje posee un diseño dendrítico con fuerte control estructural a partir de fracturas y fallas. El nivel de base de la red de drenaje en este sector está dado por el Río Mendoza. Los caudales provienen principalmente del derretimiento de nieve y la ablación de hielo de los glaciares de la zona.

Al Este y al Norte de la Cordillera Frontal, y al Oeste de la Precordillera se encuentra la zona del valle intermontano de Uspallata. Es un valle asimétrico, con un ancho máximo de 9-10 km y un mínimo de 2-3 km en sentido Este-Oeste. Se trata un valle de origen tectónico, modelado principalmente durante el levantamiento de los Andes, rellenado principalmente por depósitos fluviales gruesos típicos de piedemonte y depósitos de procesos de remoción en masa. El valle es atravesado por el Río Mendoza que en este sector modifica su rumbo hacia el Sudeste.

La Precordillera mendocina en el área de estudio se encuentra ubicada entre la depresión del valle de Uspallata y las planicies agradacionales pedemontanas orientales. Los cordones que conforman la Precordillera en el área son de reducida altura en comparación con el sector cordillerano. Se trata de relieves estructurales plegados e intensamente erosionados. Localmente el relieve puede tomar características más abruptas en función de la dureza de los distintos tipos de afloramientos y su grado de erosión. La red de drenaje está compuesta principalmente por quebradas de rumbo Este-Oeste y otras de orientación Norte-Sur. El curso de agua principal es el Río Mendoza, que tiene su nacimiento en Cordillera Principal. La red de drenaje está integrada por gran cantidad de cursos efímeros de carácter estacional. Los cursos que nacen en Precordillera como los alóctonos que la

atraviesa desarrollan hacia el Este un amplio sistema de bajadas. La conexión entre Precordillera y el piedemonte se da a partir de quebradas transversales de elevada pendiente ocupadas ocasionalmente por cursos efímeros.

En la transición de Precordillera a la llanura se reconocen relieves estructurales plegados y con erosión diferencial, en los que se pueden observar geoformas representadas por valles anticlinales y sinclinales, relieves de crestas, niveles de pedimentación y relieves irregulares de huayquerías. Ver fotografía 6.2: Sector montañoso.

Fotografía 6-2 Sector Montañoso – valle intermontano de Uspallata



Fuente: ERM, visita realizada en mayo del 2017

- **Sector de llanura**

Corresponde al sector más oriental de la zona de estudio abarca la localidad de Palmira. Es el sector más proximal al frente montañoso dentro de la región de la gran llanura oriental que abarca la provincia de Mendoza hacia el Este. Este sector posee un relieve llano, con bajas pendientes (entre 1% y 6%) y, que ha sido modificado por la actividad

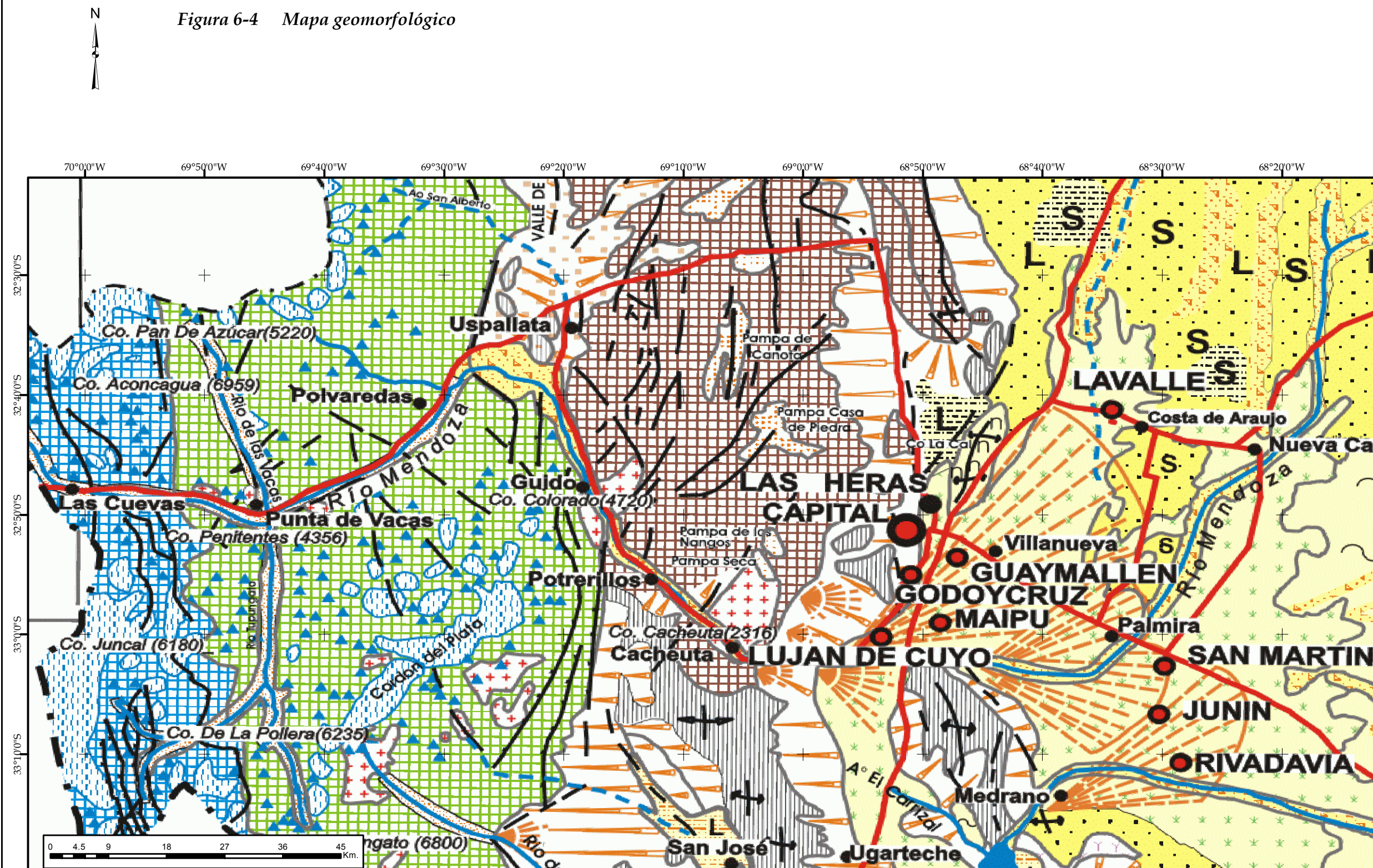
antrópica histórica de la zona conformando un oasis dentro del paisaje árido mediante el riego. El paisaje modelado por procesos fluviales y eólicos está compuesto por una serie de bajadas aluviales y terrazas que gradan a secciones distales de conos aluviales. El régimen de los cursos que componen a la red de drenaje en este sector de la provincia encuentra modificada por la presencia de distintas obras hidráulicas que regulan el caudal del Río Mendoza. Ver figura 6.4: Mapa geomorfológico. Ver fotografía 6.3: Sector de llanura – Intersección RP 40 y RN 7.

Fotografía 6-3 Sector de llanura – Intersección RP 40 y RN 7



Fuente: ERM, visita realizada en Julio del 2017

Figura 6-4 Mapa geomorfológico



Leyenda

- COORDILLERA PRINCIPAL: Originado por la orogenia andina en sedimentillas y vulcanitas mesozoicas
- COORDILLERA FRONTAL: Plegada en el paleozoico y dislocada por la orogenia andina. Sedimentos y metamorfitas paleozoicas
- PRECOORDILLERA: Plegada por la orogenia hercínica, peneplanizada en el mesozoico y elevada en bloques por el diastrofismo andino. Rocas predominantes paleozoicas
- BLOQUE SAN RAFAEL: Materiales paleozoicos y mesozoico peneplazados y sepultados en el terciario y posteriormente rejuvenecidos
- MACIZO VOLCANICO DE LA PAYUNIA: Campos volcánicos complejos terciarios y cuaternarios, cubiertos por sedimentos continentales modernos
- CERRILLADAS PEDEMONTANAS Y HUAYQUERIAS (BAD LANDS): De edad cuaternaria, elaborada sobre depósitos continentales terciarios, plegados y elevados por la neotectónica
- GRAN DEPRESION CENTRAL O "DE LOS HUARPES" Y DEPRESIONES INTERMONTANAS: Originadas por la tectónica andina y rellenas por sedimentos continentales terciarios y cuaternarios
- PLANICIES: Formadas por depósitos continentales, predominantemente aluviales y cuaternario
- a) AGRADACIONALES PEDEMONTANAS: Con superficies de erosión preglaciares y abanicos posglaciares
- b) LLANURA ORIENTAL FLUVIO EOLICO: Rellenadas desde el Terciario por depósitos continentales aluviales y eólicos



- NOTAS:
- 1 Imágenes: ESRI World imágenes, 10.4 licencia de ArcGis.
 - 2 Sistema de coordenada: Sistema de Coordenadas Geograficas WGS - 84.
 - 3 Fuente: www.cricyt.edu.ar/ladyot/catalogo/cdandes/mep02.gif

FIGURA: 6 - 4
MAPA GEOMORFOLÓGICO DEL PROGRAMA CRISTO REDENTOR
RUTA NACIONAL N° 7
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ESTRATÉGICA DEL
PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7
MENDOZA, ARGENTINA
AGOSTO, 2017



6.1.5. Geología y geoquímica

La geología de la provincia de Mendoza es compleja, y para su mejor análisis y estudio debe ser dividida en función de rasgos y características en común. Dentro del territorio de la provincia de Mendoza, se han definido distintas provincias geológicas. Los primeros trabajos geológicos realizados en la provincia fueron escritos por Darwin entre los años 1838 y 1845. Particularmente para el área objeto del presente estudio, se hará hincapié en las provincias geológicas de: Cordillera Principal, Cordillera Frontal, Precordillera, y en el sector de Llanura Oriental.

- Cordillera Principal:

Se define como Cordillera Principal al sector comprendido entre la frontera argentina-chilena y la localidad de Puente del Inca. Desde el punto de vista geológico-estructural la Cordillera Principal corresponde a una faja plegada y corrida de piel fina. En la Cordillera Principal se agrupan depósitos sedimentarios marinos asignados a ingresiones y secuencias marinas de edad Jurásico Medio a Cretácico Inferior, seguidos por el pasaje a depósitos continentales. Estas secuencias sedimentarias corresponden a facies de enfriamiento térmico de un sistema de “*rifting*” Triásico, donde las facies de “*synrift*” no están representadas en la Cordillera Principal.

La secuencia se inicia con las calizas de la Formación La Manga, y el yeso característico de la Formación Auquilco, que sirvieron de niveles de despegue durante el levantamiento y estructuración de la Cordillera Principal. Por encima de la Formación Auquilco, yace en discordancia erosiva la Formación Tordillo, representada por las típicas capas rojas de pelitas, areniscas y conglomerados con abundantes clastos de vulcanitas. El Jurásico Superior- Cretácico Inferior está representado por el Grupo Mendoza, de base a techo formaciones Vaca Muerta, Quintuco, Mulichinco, Agrío y Huitrín. Son depósitos que representan facies de borde de cuencas marino profundas con variaciones del nivel del mar y ciclos de contracción-retracción, en los que se evidencian importantes variaciones laterales de facies. Sobre el Grupo Mendoza o localmente sobre la Formación Huitrín se apoya una serie de rocas volcánicas y sedimentos terrígenos y volcanoclásticos continentales con notables cambios faciales que representan el cierre de la cuenca

marina. Culminando la columna sedimentaria y en discordancias sobre estos últimos se presentan los depósitos sinorogénicos del ciclo de estructuración de la Cordillera a estas latitudes (Conglomerados Santa María), y vulcanitas Miocenas (Complejo Volcánico Aconcagua). La secuencia que se repite a través de corrimientos, se atraviesa completamente a lo largo del Río Cuevas y la traza actual de la ruta nacional N° 7 hasta el límite con Chile.

- Cordillera Frontal

La Cordillera Frontal en la zona de estudio corresponde al sector comprendido entre la localidad de Puente del Inca y el valle de Uspallata, aunque también continúa al en el Cordón del Plata. Desde el punto de vista geológico-estructural se trata de una faja plegada y corrida de piel gruesa, involucrando al basamento triásico (Grupo Choiyoi) durante la deformación ándica. Los afloramientos principales a lo largo del Río Mendoza y la traza de la actual RN 7 están dados por vulcanitas ácidas, tobas e ignimbritas del Grupo Choiyoi, granitoides permotriásicos, y sedimentitas neopaleozoicos, estas últimas principalmente en el sector comprendido entre la localidad de Puente del Inca y el Río Blanco. A lo largo del valle del Río Mendoza pueden observarse distintos diques de composición ácida, que generan importantes resaltos en el paisaje. En las zonas del valle de Uspallata e inmediaciones de Potrerillos, se reconocen distintos depósitos sinorogénicos producto de la estructuración de la Cordillera Frontal, conformados principalmente por depósitos conglomerádicos que se observan también en Cordillera Principal.

Entre los depósitos cuaternarios y recientes tanto de Cordillera Principal como de Cordillera frontal se pueden distinguir principalmente aquellos vinculados con los procesos que modelaron el paisaje actual:

- Depósitos aluviales: asociados a los cursos de agua de la red de drenaje. Cubren el fondo de los principales valles y quebradas
- Depósitos glaciares actuales y antiguos: son abundantes en la zona, y es posible encontrar distintos niveles de depósitos en los principales valles. Los depósitos más antiguos se encuentran generalmente modificados por los procesos fluviales actuales. Depósitos de la zona

han sido históricamente mapeados como glaciares, pero a partir del estudio minucioso de los mismos se han redefinido como depósitos de remoción en masa.

- Depósitos de remoción en masa: tapizan los faldeos de los distintos cordones, y a lo largo de los valles y quebradas los depósitos de eventos de deslizamientos, caídas de rocas o flujos de mayor magnitud. Se encuentran también formando los glaciares de escombros

En la localidad de Puente del Inca existe una estructura geológica en forma de “puente natural” cuyo origen ha sido objeto de estudio y ha llamado la atención de investigadores desde los primeros trabajos en la zona. Si bien existen distintas hipótesis sobre su origen, se trataría de una estructura geológica formada a partir de la precipitación de carbonatos y sulfatos provenientes de una surgencia de aguas termales cercana, por sobre depósitos de remoción en masa y acumulaciones de hielo y nieve. La acción erosiva del río habría transportado los sedimentos de estos depósitos dejando como resultado la estructura geológica actual expuesta formada por las sales precipitadas.

Fotografía 6-4 Configuración geológica - Zona Potrerillos



Fuente: ERM, visita realizada en Julio del 2017

- Precordillera

La Precordillera en la zona de estudio corresponde al sector montañoso entre el valle de Uspallata y la transición al sector pedemontano y la llanura oriental. La estructura en este sector es interpretada como una faja plegada y corrida que involucra niveles de basamento. La estratigrafía de la Precordillera a lo largo de la zona de estudio se inicia con rocas metamórficas de bajo grado (formaciones Farallones y Bonilla), cuerpos plutónicos (Plutonitas Cacheuta) y depósitos de edad Cámbrico-Ordovícicos asociados a ambientes de plataforma mixta predominantemente carbonática, talud y cuenca profunda a la que se asocian rocas ofiolíticas. El Paleozoico Superior en la zona de estudio está representado por las vulcanitas ácidas del Grupo Choiyoi, principalmente en las inmediaciones de la localidad de Potrerillos. En las cercanías de esta localidad también se reconocen los depósitos continentales de relleno de una cuenca de rifting durante el Triásico (Grupo Uspallata). Al sur de la localidad de Uspallata se destacan los afloramientos de la Formación Mariño (Mioceno) que constituye una secuencia clástica continental que alcanza 1.900 metros de potencia. Todos estos afloramientos son cortados por la actual traza de la RN 7 principalmente entre las localidades de Cacheuta, Potrerillos y Uspallata.

- Llanura Oriental

El sector de llanura se extiende hacia el Este desde la Precordillera y el piedemonte. En el área de estudio la geología del subsuelo está dada por la existencia de depósitos fluviales, aluviales y eólicos cuaternarios, cuyo espesor y granulometría tienden a disminuir de Oeste a Este. Al Oeste principalmente se pueden encontrar depósitos pedemontanos de granulometría gruesa que su gradación hacia secciones más distales está representada por la aparición de granulometrías más finas. En las secciones más distales del frente montañoso se encuentran sedimentos limosos y arcillosos. Las características de estos depósitos en conjunto con la configuración hidrológica de la zona generan las condiciones propicias para la existencia de reservorios acuíferos con buenas capacidades de explotación. En gran parte de la llanura dentro de la zona de estudio, la superficie ha sido modificada por la actividad antrópica generando

un oasis en el marco árido de la zona, perdiéndose así los rasgos naturales de la zona.

6.1.6. Pasivos ambientales

La presencia de situaciones ambientales en la provincia de Mendoza es diversa. En la zona de montaña, se ha producido la destrucción de vegas y mallines por sobrepastoreo, asentamientos humanos y actividades petrolíferas, afectando los recursos del suelo y agua¹¹.

En el Área Metropolitana de Mendoza (AMM), existe un deterioro de la calidad ambiental debido a la contaminación atmosférica proveniente de fuentes móviles, es decir, vehículos de combustión interna, y fuentes fijas, proveniente de actividades industriales localizadas principalmente en la zona norte del AMM y el parque petroquímico. Estos fenómenos se ven agravados por factores climáticos (inversión térmica, vientos dominantes del sureste) y geomorfológicos (sitio deprimido del Área Metropolitana de Mendoza).

En el pasado las prácticas agrícolas inadecuadas generaron el agotamiento del suelo debido al uso de agroquímicos y prácticas intensivas de cultivos. Las áreas marginales de los oasis presentan agudos procesos de salinización de suelos y revenimiento de las napas freáticas. El exceso de riego y deficiencias en el drenaje provocan también la salinización de los suelos, amenazando con afectar seriamente su capacidad productiva. Durante las heladas, se llevan a cabo actividades agrícolas inadecuadas como la quema de combustibles, cubiertas, hojas, contribuyendo al aumento del material particulado en suspensión en la atmósfera. Por otra parte, la deforestación, el sobrepastoreo y las inadecuadas prácticas de cultivo, conducen a la alteración del ciclo hidrológico a través de la disminución de los flujos disponibles, tanto superficiales como subterráneos.

Los acuíferos han sido impactados mediante procesos de salinización que se producen como resultado de las deficiencias en la explotación

¹¹ <http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/catalogo/cdandes/cap02.htm>

de las aguas subterráneas, inadecuadas prácticas agrícolas y efectos vinculados a la explotación petrolífera y a la extracción y procesamiento de uranio.

Las actividades industriales han generado impactos ambientales sobre el suelo y agua (tanto superficial como subterránea), debido a la deficiencia en la gestión de dichos recursos y en el tratamiento de efluentes líquidos y residuos sólidos¹². En el secano, especialmente en zonas pedemontanas, es relevante el impacto ambiental de las actividades mineras, sobre todo las extracciones de áridos (ripietas), las cuales modifican los escurrimientos de agua.

La petrolera YPF cuenta con el yacimiento “Barracas”, localizado en el Distrito de Barrancas, Departamento de Maipú, Provincia de Mendoza, a aproximadamente 10 km al Sur de la variante Palmira. En el año 2013, la Dirección de Protección Ambiental (DPA) de la provincia de Mendoza, realizó una inspección del área de explotación de YPF en el marco de los planes de remediación de los pasivos ambientales aprobados, estos planes contemplan la caracterización de 450 situaciones ambientales. Estos planes tienen por finalidad identificar la necesidad o no de generar un plan de remediación específico.

La refinería “Luján de Cuyo” de YPF, localizada al Norte de la RN 7, en la Ciudad de Luján de Cuyo, Provincia de Mendoza, construida en 1943, se ubica a 1 km al Sur de una zona de recarga del Río Mendoza en el extremo norte de la Subcuenca El Carrizal. El Río Mendoza es utilizado para abastecimiento de consumo humano y riego a la zona de sureste de Luján (Carrizal, Ugarteche y Anchoris de Tupungato) a través de la Subcuenca El Carrizal, la cual desemboca en el Embalse Carrizal. Históricamente, ésta actividad ha provocado peligros ambientales significativos, como es la preocupación por la contaminación del agua subterránea, especialmente por la generación de agua salina en el campo petrolero y también por las fugas y derrames de hidrocarburos.

Por otra parte, la explotación minera es una de las actividades económicas más antiguas desarrolladas en Mendoza. Su proceso no ha

¹² <http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/catalogo/cdandes/cap02.htm>

sido homogéneo y registra momentos de auge y de crisis, pero su actividad ha sido constante a lo largo de más de cuatro siglos y puede inferirse la generación de pasivos ambientales. Las primeras explotaciones mineras organizadas y tecnificadas comenzaron en 1870 con capitales externos y con la participación de empresarios locales y se centraron en la obtención de metales de alto valor, como cobre, plomo, zinc, plata y oro.

A lo largo del área de influencia del Corredor, se puede identificar a priori la existencia de otros pasivos ambientales a los mencionados precedentemente. Tanto en el Municipio Maipú, Luján de Cuyo, como en el Municipio Las Heras hay canteras de segunda y tercera categorías para extracción de áridos. Según una publicación de noticias locales¹³ durante el año 2016, la Policía Minera clausuró por irregularidades las actividades en varias canteras de la zona, entre ellas tres cierres en el Municipio Las Heras en los distritos de Uspallata y El Callao, y una de extracción sobre el arroyo Las Minas, en Cacheuta, Luján de Cuyo.

Fotografía 6-5 Pasivos ambientales en el AID de la RN 7 - Las Heras



Fuente: ERM, visita realizada en Julio del 2017

¹³ Fuente: <http://www.noticiascuyo.com/shop/detallenot.asp?notid=17487>

Fotografía 6-6 Pasivos ambientales en el AID de la RN 7 - Maipú



Fuente: ERM, visita realizada en Julio del 2017

6.1.7. *Riesgos de desastres naturales*

En esta sección se describen los principales peligros y riesgos identificados en el área de influencia del Corredor.

- Peligro Sísmico

La provincia de Mendoza al igual que el resto de las provincias a lo largo del eje andino concentran los mayores índices de peligrosidad sísmica y registros de sismos históricos del país. De acuerdo a la zonificación del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), indica que la totalidad de la zona de estudio se encuentra dentro de la zona de peligrosidad sísmica muy elevada con una aceleración sísmica del suelo de 0.35 g. Dentro de esta zonificación se deben considerar factores locales que puedan atenuar o amplificar la respuesta sísmica, como pueden ser tipo de suelo, espesor de cubierta sedimentaria, topografía y presencia de superficies freáticas someras, entre otros.

Los eventos sísmicos históricos que afectaron al territorio mendocino se pueden clasificar en los sismos con epicentro dentro del ámbito geográfico de la provincia, y aquellos registrados en áreas cercanas pero que han afectado a parte del territorio. Los riesgos sísmicos pueden ser primarios (grande temblores, rupturas en superficie), o

secundarios (remoción en masa, licuefacción, inundaciones). En el sector montañoso del área de estudio, los riesgos están asociados principalmente a proceso de remoción en masa que puedan ser disparados y/o acelerados como efecto de la actividad sísmica. En el sector de llanura e inmediaciones del Gran Mendoza, el suelo arenoso y la superficie freática somera, han sido potenciadores de los eventos sísmicos históricos. Algunas de las fallas con actividad neotectónica en la zona de la ciudad de Mendoza son la falla Divisadero Largo, la falla Cerro La Cal, y las fallas Barrancas Este y Oeste.

Los principales terremotos que afectaron a la población de Mendoza acontecieron en los años 1861 (Mendoza), 1920 (Costa de Araujo, Mendoza), 1929 (San Rafael, Mendoza), 1944 (La Laja, San Juan), 1977 (Caucete, San Juan) y 1985 (Barrancas, Mendoza)¹⁴.

- Riesgo por procesos de remoción en masa

Los eventos de remoción dentro del área de estudio afectan principalmente los sectores montañosos que son atravesados por la actual traza de la RN 7. Adicionalmente, a las características geológicas, topográficas y morfológicas de la zona que generan condiciones propicias para la ocurrencia de estos procesos y la inestabilidad de laderas, muchas veces estos son disparados como efecto secundario de la actividad sísmica. La actividad antrópica es también otro factor causal característico, contribuyendo también en muchos casos a la inestabilidad de laderas. Las épocas en la que se concentran las precipitaciones y/o el derretimiento de nieve, también suelen ser disparadores principalmente de flujos de detritos y barro que cubren la traza de la RN 7. La caída de rocas ocasiona generalmente y dependiendo su magnitud, la interrupción parcial de la traza, mientras los flujos de detrito ocasionan interrupciones más prolongadas. Las avalanchas de nieve, se concentran principalmente en la época de mayor acumulación de precipitación nival, en la zona de Penitentes y de Horcones, los cuales han interrumpido el tránsito en la RN 7.

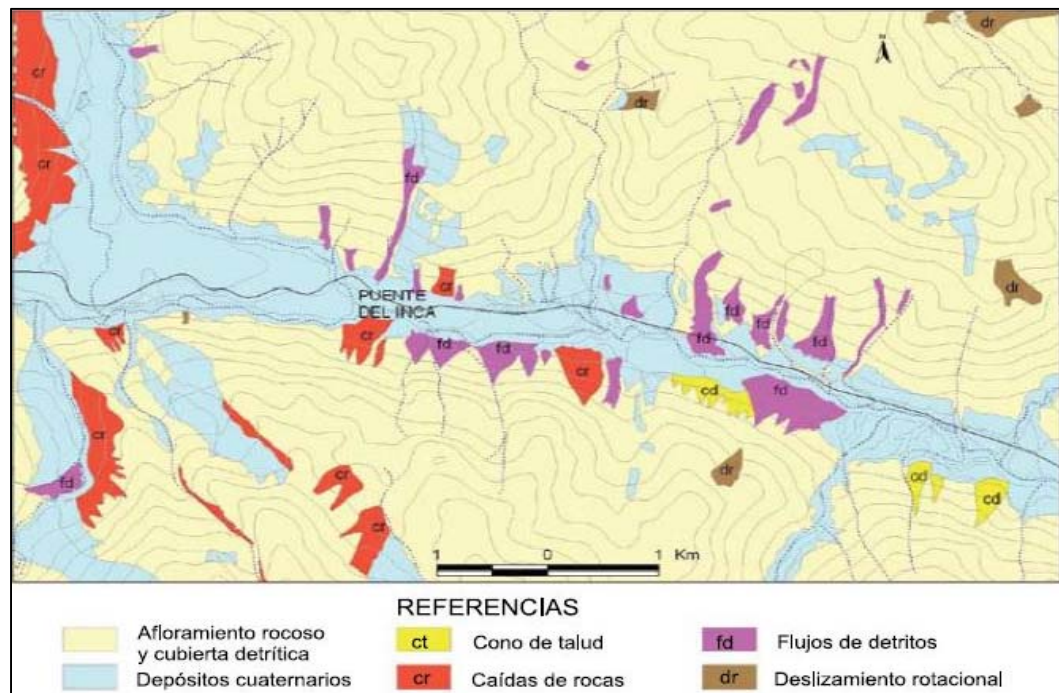
¹⁴ Fuente: Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES)

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica (SIG) del Servicio Geológico Minero Argentino¹⁵ (SEGEMAR), el flujo de barros en la Provincia de Mendoza es predominantemente hacia el Este, desde la zona montañosa hacia la zona de llanura. En la zona montañosa se identifican algunos pocos puntos de flujo de masa sobre el trazado de la RN 7, mientras que en el área de llanura el flujo de masa es más significativo. Los principales efectos de remoción de masa identificados son las avalanchas de suelo y de nieve, caída de material, flujo de barros y deslizamiento planar de masas.

- Riesgo por Procesos Fluviales

En el sector de llanura el riesgo está dado por la ocurrencia de eventos aluvionales durante el período de mayor precipitación, siendo las poblaciones con mayor riesgo las ubicadas en cercanías del frente montañoso. Lluvias muy intensas, de carácter torrencial e intermitentes pueden dar lugar a flujos de lodo que escurren en función de la topografía, canales, y zanjones, anegando varios periféricos de la Gran Mendoza, y cubriendo rutas y caminos.

Figura 6-5 *Mapa de Peligros y riesgos naturales*



Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería

¹⁵ <http://sig.segemar.gov.ar/>

Si bien toda las cuencas y subcuencas abarcadas en el área de estudio están sujetas a procesos fluviales erosivos, se hace hincapié principalmente en la erosión fluvial en el sector de alta montaña. Procesos erosivos mayores, o incrementos en la capacidad erosiva de los cursos pueden relacionarse a episodios de crecidas extraordinarias principalmente durante los meses de verano. El riesgo podría generarse a partir de la erosión y cárcavamiento que pudiera generar inestabilidad en las distintas estructuras de la traza de la ruta. En la siguiente figura se observan los principales peligros y riesgos naturales existentes en el AID del Corredor.

6.1.8. Áreas naturales protegidas

La provincia de Mendoza cuenta con una red de áreas naturales protegidas (ANP) integrada por 17 reservas, que comprenden aproximadamente el 13% de la superficie de la provincia, extensión en expansión que permite acercarse a los parámetros internacionales sugeridos para la conservación del territorio natural. En el área de influencia del Corredor se han identificado las siguientes ANP:

- Parque Provincial Aconcagua

Localizado al Norte de la RN 7, en el sector comprendido entre las localidades de Punta de Vacas y Las Cuevas. Esta área es conocida internacionalmente por el cerro más alto del hemisferio occidental. Protege el sector de la cordillera de los Andes donde se alcanza la máxima altura de América, con numerosas cumbres que superan los 5.000 m de altitud. Además, preserva glaciares que originan ríos y vegas de una belleza natural que atrae a visitantes de todo el mundo. El parque posee valores arqueológicos, incluso el mismo cerro Aconcagua era un sitio ceremonial de los incas, razón por la cual forma parte del sistema vial andino “Qhapac Ñan” -Camino del Inca-, declarado Patrimonio Mundial por la Unesco.

- Puente del Inca

Se ubica en la localidad homónima, en el sector de Cordillera Principal que atraviesa la traza de la RN 7. Se trata de un Monumento Natural que, por su singular belleza geológica y su emplazamiento en alta montaña que constituye uno de los íconos turísticos de Mendoza. La presencia de aguas con fama de propiedades curativas, lo convirtió en uno de los centros termales más renombrados de Argentina a

principios del siglo XX. Su origen ha sido objeto de innumerables estudios. Charles Darwin fue uno de los primeros en realizar en 1835 una de las primeras descripciones de esta estructura. Puente del Inca está incluido en el sistema vial andino “Qhapac Ñan” -Camino del Inca- y por lo tanto integra un sitio declarado Patrimonio Mundial por la Unesco.

- Parque Provincial Volcán Tupungato

Se localiza al Sur de la traza de la RN 7, aproximadamente entre la localidad de Punta de Vacas y el límite internacional con Chile. Protege un importante sector de los Andes Centrales con cumbres de más de 6.000 m como el volcán de Tupungato -6.820 m s. n. m.m s.n.m., emblema de la reserva. Posee enormes glaciares que constituyen el mayor reservorio de hielo de la provincia. Sus ecosistemas y valores paisajísticos se ven altamente preservados además porque el parque funciona como un gran sistema de continuidad territorial con otras áreas como el Parque Aconcagua, y el Parque Cordón del Plata.

- Parque Provincial Cordón del Plata

Se localiza al Oeste y Sur de la traza de la RN 7 aproximadamente entre las localidades de Potrerillos y Punta de Vacas. Cubre una extensa área ubicada a la que se puede acceder rápidamente desde la ciudad de Mendoza. Su principal objetivo es proteger la masa de glaciares que alimentan el oasis norte de la provincia y todos sus ecosistemas naturales. Es una de las áreas protegidas más frecuentadas para actividades de trekking, ascenso a cerros como el Plata que le da nombre a la reserva. En temporadas de nieve se habilitan las tradicionales pistas de esquí de Vallecitos y hasta se realiza escalada en hielo.

- Divisadero Largo

Se localiza al Oeste de la ciudad de Mendoza. El área constituye una zona de transición de Precordillera y llanura que protege flora y fauna. Su valor paisajístico, su vista de la ciudad y su cercanía a la misma hacen que esta tenga un alto número de visitas de interés turístico y educativo. Divisadero cuenta con hallazgos paleontológicos, vestigios de asentamientos humanos primitivos y restos de una explotación minera ligada a la historia de la Mendoza. Ver Figura 6.6 Mapa de Áreas Naturales Protegidas existentes en el AID del Corredor.

6.1.9. Biodiversidad

El área de influencia del Corredor se localiza en el Área de Monte y Cardonales de la Prepuna, en el ecosistema natural de primer orden denominado Del Monte.

La diversidad de la flora y fauna existente en el área de influencia del Corredor, se ha dividido en flora y fauna de montaña y de llanura debido a que presentan características distintas en función al piso ecológico donde se desarrollan.

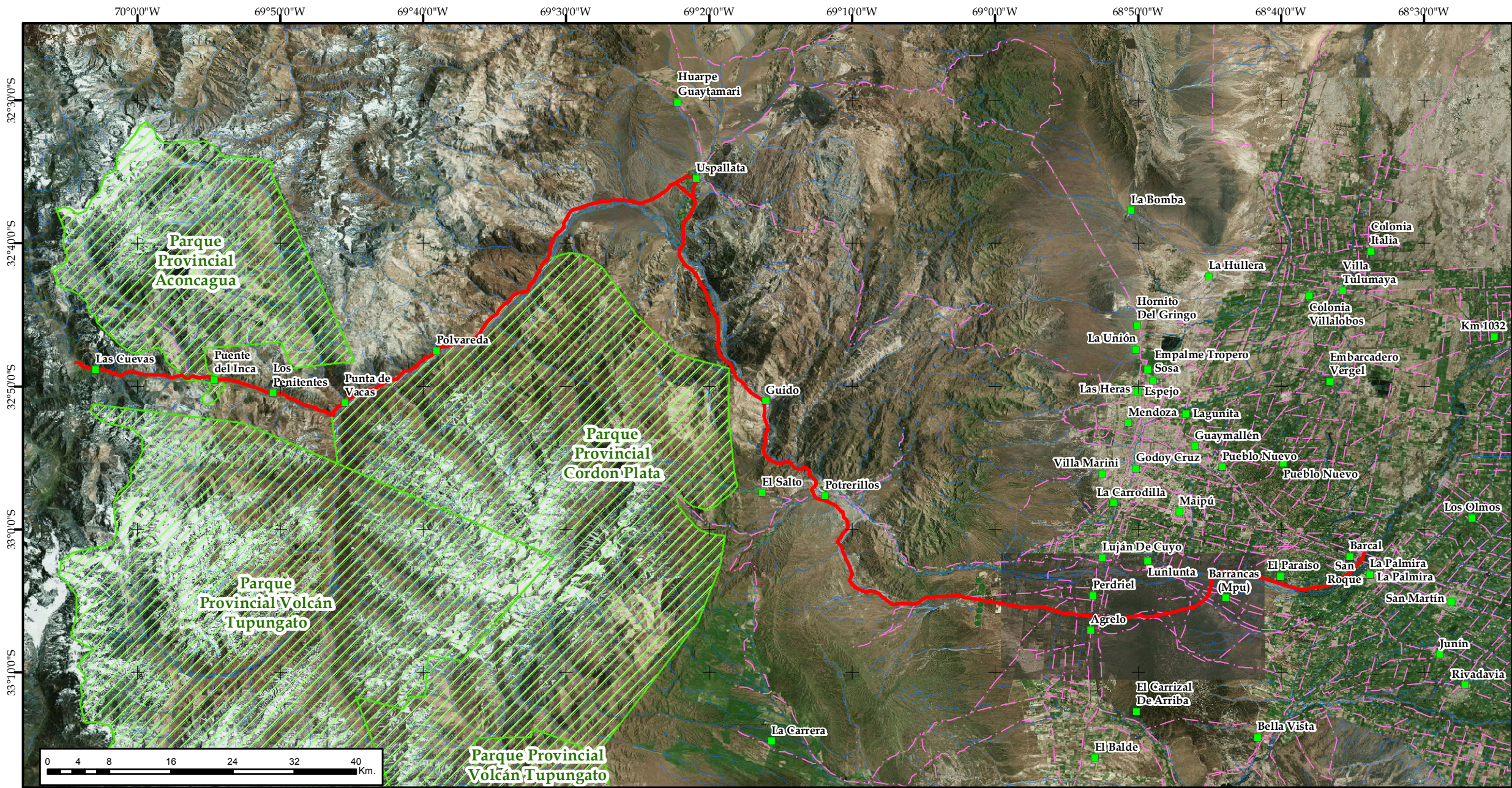
A continuación se presenta una descripción de las características más relevantes de la flora del área de influencia del Corredor.

- **Flora de la Montaña**

Las diferencias estacionales de precipitaciones y temperaturas condicionadas por la altitud de la zona impactan en la flora. Por lo tanto, existe un cambio en las proporciones de las provincias fitogeográficas representadas a lo largo del valle del Atuel (Bocher et. al 1972). Roig (1972) indica que la flora puede discriminarse de acuerdo a los niveles altitudinales: desde unos 1500 m s. n. m. de altura hasta los 2300 m s. n. m. existe una mayor proporción de elementos botánicos pertenecientes a la "Provincia Patagónica" que hasta los 1800 m s. n. m. se mezclan con elementos de la "Provincia del Monte", y desde los 2300 m s. n. m. hasta los 3800 m s. n. m. predominan los elementos de la "Provincia Altoandina" (Bocher et. al 1972).



Figura 6-6 Mapa de Áreas Naturales Protegidas existentes en el AID del Corredor



NOTAS:
1 Imágenes: ESRI World imágenes, 10.4 licencia de ArcGis.
2 Sistema de coordenada: Sistema de Coordenadas Geograficas WGS - 84.
3 Fuente: Cartografía tomada de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial (SIAT)

- Leyenda**
- Localidades
 - Red Vial
 - Áreas Naturales Protegidas
 - Cursos de Agua
 - Corredor Cristo Redentor
 - Ruta Nacional N°7

FIGURA: 6 - 6
MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL PROGRAMA CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7 MENDOZA, ARGENTINA
AGOSTO, 2017





NOTAS:

1 Imágenes: ESRI World imágenes, 10.4 licencia de ArcGis.

2 Sistema de coordenada: Sistema de Coordenadas Geograficas WGS - 84.

3 Fuente: Cartografía tomada de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial (SIAT)

FIGURA: 6 -7

MAPA DE ECOSISTEMAS DEL PROGRAMA CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7

EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7

MENDOZA, ARGENTINA

AGOSTO, 2017



En la Provincia Altoandina se presentan *Adesmia abobata*, yaretas o plantas en cojín como *Mulinum crasifolium* y *Adesmia subterránea*, y otras especies como *Oxalis bryoides*, *Verbena minutiflora*, y *Azorella mucamentacea*. En la Provincia del Monte existen *Larrea divaricata* (500-1800 m.s.n.m.) *Prosopis alpataco* (500-1850 m s. n. m.), *Chuquiraga erinacea* (550- 1650 m s. n. m.), *Stipa tenuis* (500-1800 m s. n. m.), *Adesmia poligaloides* (1000-1600 m s. n. m.) (Roig 1972; Bochert et al 1972).

Como se puede observar en la figura 6.7, específicamente a lo largo de la zona montañosa de la Cordillera Frontal en el área de estudio, que se extiende entre la localidad de Puente del Inca y el valle de Uspallata, hay presencia de vegetación andina con arbustos altos (nanofanerofíticos), *Adesmia pinifolia*, *Chuquiraga oppositifolia*, etc. o caméfitos no almohadillados, *Berberis empetrifolia*, *Adesmia aegiceras*, etc.

En el área cercana al valle de Uspallata se puede encontrar vegetación puneña del tipo *Lycium fuscum*.*L chañar*, *Baccharis incarum*, etc.

Siguiendo la línea del Corredor en dirección sudeste, en la Precordillera mendocina ubicada entre la depresión del valle de Uspallata y las planicies agradacionales pedemontanas orientales, también hay presencia de vegetación de bolsones y huayquerías.

- Flora de la Llanura

Prosiguiendo hacia el este, a lo largo del Corredor, llegando hacia la llanura, se destaca la presencia de *bajadas arbustivas de Larrea divaricata* y *L. cuneifolia* con *Bulnesia retama*. *Matorrales húmedos de Junellia scoparia*, *Colliguaja integerrima*, *Schinus fasciculatus*, etc. Con grandes *cactáceas* (*Denmoza rhodacantha*, *Lobivia Formosa*), con *Maytenus boaria* en área sur. En el piedemonte cercano a la Gran Mendoza, puede encontrarse vegetación del tipo *Larrea divaricata*, *Stipa tenuis* y *Paptochaetium napostaense*. En la siguiente tabla se muestras las especies predominantes en la llanura.

Tabla 6.1 Especies de Flora localizadas en la Llanura

Estrato	Nombre científico	Nombre Común	Usos/ Categoría de Conservación
Herbáceo	<i>Trichloris crinita</i>	Pasto de hoja, plumerito	Forraje animal
	<i>Aristida mendocina</i>	Flechilla cresp	Forraje animal

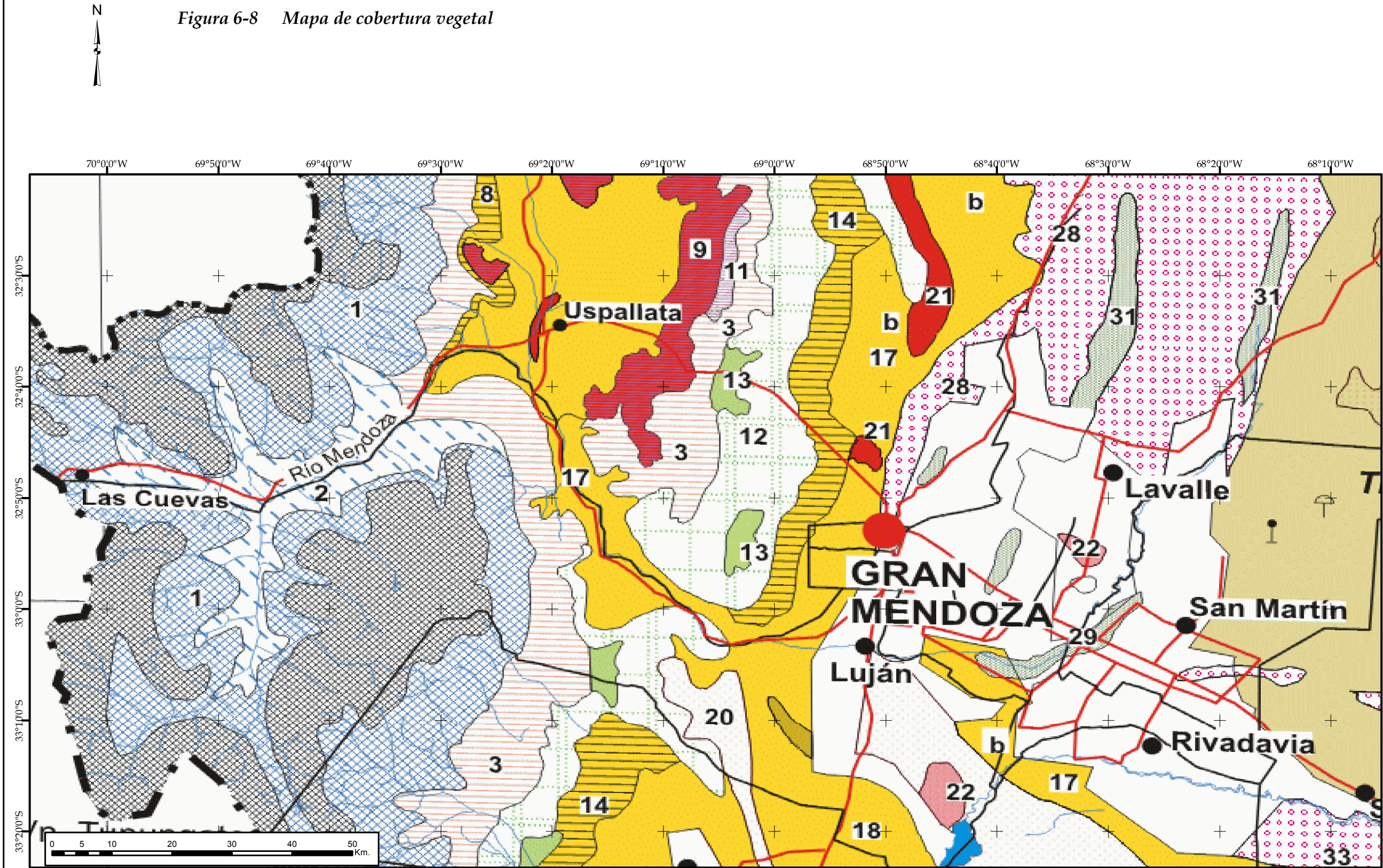
Estrato	Nombre científico	Nombre Común	Usos/ Categoría de Conservación
	<i>Aristida adsencionis</i>	Flechilla	Pastizal natural, sin uso en alimentación de animales
	<i>Digitaria californica</i>	Pasto plateado, punta blanca, zacate mano	Forraje animal
	<i>Pappophorum caespitosum</i>	Pasto amargo	Pastizal natural, sin uso en alimentación de animales
	<i>Cortaderia selloana</i>	Cortadera	Indicador de presencia cercana de napa freática. No amenazado
	<i>Stipa sp</i>	Coiron	Limitado uso como forraje
	<i>Sporobolus rigens</i>	Junquillo, Junco	Limitado uso como forraje animal por ser extremadamente dura. Vulnerable
	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto salado, pasto del salitral, pelo de chanco, zácate salado, zacahuistle, huizapol, huizapole	Altamente tolerante a la salinidad de los suelos.
	<i>Typha dominguensis</i>	Totora, espadaña, tule, masa de agua, cola de gato, cola pecho, petalzimicua, vela de sábana o tumbalobos	Se usa en la atadura de los sarmientos de viñedos y parrales.
Estrato arbustivo	<i>Phragmites australis</i>	Carrizo, quinchá	Utilizado en el campo principalmente para la construcción de muros y techos de viviendas.
	<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo, tomillo del campo, ñacuñan	Utilizada para consumo humano en forma de infusión por sus propiedades medicinales.
	<i>Junellia seriphioides</i>	Tomillo macho	Limitado uso como forraje animal
	<i>Psila spartioides</i>	Pichana	Sin valor forrajero
	<i>Fabiana denudata</i>	Tola, pichanilla	Sin valor forrajero
	<i>Chuquiraga</i>	Chilladora,	Sin valor forrajero

Estrato	Nombre científico	Nombre Común	Usos/ Categoría de Conservación
	<i>erinacea</i>	ardegras	
	<i>Cyclolepis genistioides</i>	Monte azul, palo azul	Forraje animal, crece en suelo salino.
	<i>Neosparton aphyllum</i>	Retamilla	Sin valor forrajero
	<i>Hyalis argentea</i>	Olivillo, blanquilla, blanquillanes	Limitado uso como forraje animal
	<i>Atriplex lampa</i>	Zampa	Forraje animal de bovino y caprino. Crece en suelo salino.
	<i>Atriplex undulata</i>	Zampa crespa	Limitado uso como forraje animal. Crece en suelo salino.
	<i>Tessaria absinthioides</i>	Pájaro bobo	Sin valor forrajero
	<i>Allenrolfoea vaginata</i>	Jume	Sin valor forrajero. Crece en suelo salino.
	<i>Suaeda divaricata</i>	Vidriera	Sin valor forrajero. Crece en suelo salino.
	<i>Lycium tenuispinosum</i>	Llaullín espinudo	Sin valor forrajero
	<i>Prosopis alpataco</i>	Alpataco	Limitado uso como forraje animal.
	<i>Larrea divaricata</i>	Jarilla	Sin valor forrajero
	<i>Larrea cuneifolia</i>	Jarilla	Protege los suelos de la erosión, sin valor forrajero.
Estrato arbóreo	<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	Con alto valor forrajero y para la fauna silvestre.
	<i>Tamarix gallica</i>	Tamarindoo Tamarisco	Sin valor forrajero
	<i>Prosopis flexuosa</i>	Algarrobo dulce	Sin valor forrajero

Fuente: <http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/catalogo/cdandes/cap07.htm>

Ver figura 6.8 Mapa a de cobertura vegetal.

Figura 6-8 Mapa de cobertura vegetal



Leyenda

- Vegetación de las Montañas**
- Areas sin vegetación, por arriba de los 4200-4300 m.s.m.
 - Vegetación pulvinada altoandina con *Adesmia subterranea*, *A. Hemisphaerica*, *Poa holciformis*, en las partes más altas con *Nototriche trasandina*, *Trisetum preslei*, etc.
 - Vegetación andina con arbustos altos (nanofanerofíticos), *Adesmia pinifolia*, *Chquiraga oppositifolia*, etc. o caméfitos no almohadillados, *Berberis empetrifolia*, *Adesmia aegiceras*, etc.
 - Vegetación de la vertiente oriental con *Adesmia horrida*, *Mulinum spinosum*, *Nassauvia axillaris*, etc.
- Vegetación de Bolsones y Huayquerías**
- Matorrales húmedos de *Junellia scoparia*, *Colliguaja integerrima*, *Schinus fasciculatus*, etc. Con grandes cactáceas (*Denmoza rhodacantha*, *Lobivia formosa*), con *Maytenus boaria* en área sur.
 - Bajadas arbustivas de *Larrea divaricata* y *L. cuneifolia* con *Bulnesia retam*



- NOTAS:
- 1 Imágenes: ESRI World imágenes, 10.4 licencia de ArcGIS.
 - 2 Sistema de coordenada: Sistema de Coordenadas Geográficas WGS - 84.
 - 3 Fuente: www.cricyt.edu.ar/ladyot/catalogo/cdandes/cap07.htm

FIGURA: 6 - 8
MAPA DE VEGETACIÓN DEL PROGRAMA CRISTO REDENTOR
RUTA NACIONAL N° 7
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ESTRATÉGICA DEL
PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7
MENDOZA, ARGENTINA



A continuación se presenta una descripción de las características más relevantes de la fauna del área de influencia del Corredor.

- Fauna de Montaña

La región está comprendida casi en su totalidad por "Fauna de montaña" y al Este por la "Fauna de la estepa patagónica". El sector que comprende al cordón del límite está comprendido dentro de la región zoogeográfica de "Fauna de las Grandes Alturas". La fauna de montaña y de las grandes alturas está incluida dentro de la "Provincia Andina" (desde 2300 - 400 m s. n. m.). Los pastizales de altura constituidos principalmente por arbustos aplanados son el refugio de una gran cantidad de especies de la fauna Andina. Entre las aves se puede mencionar a *Attagis gally* y los géneros de *Geossitta* y *Cynclodes* entre los 2300 y 400 m s. n. m. es posible encontrar al ratón *Akodón andinus* y *Phyllotis darwini*. Entre los lagartos el más común es el *Liolaemus fitgeraldi*.

Entre los grandes mamíferos se encuentran el guanaco, el puma y el zorro culpeo, el tucotuco (*Ctenomys mendocinus*), el Chinchilón (*Lagidium viscaccia*), el *Microcavia australis* y el *Octomys mimax*.

Entre las aves se encuentran el ñandú petiso (*Pterocnemia pennata*, algunas perdices como la *Nothoprocta penclandí*, el cóndor y el águila de la sierra (*Geranoaetus melanoceus*). En la Provincia Patagónica se encuentran la garza mora (*Ardea cocoi*), el flamenco (*Phoenicopterus ruber chilensis*), patos, la gallareta (*Rallus sanguinolentus*) y los peuquenes (*Chloephaga melanoptera*).

- Fauna de Llanura

Los animales de esta zona son los típicos de la planicie o llanura (también llamada monte), y entre los que se encuentran principalmente la Perdiz montaraz (*Nothoprocta cinerascens*), Paloma Torcaza o mediana (*Zenaida auriculata auriculata*), Calandria (*Mimus patagonicus*), Aguilucho común (*Buteo polysoma*), Carancho (*Polyborus plancus*), Gallareta de escudete amarillo (*Fulica leucoptera*), Tortolita (*Columbina picui*), teros, pititorras, Chimango (*Milvago chimango*).

Entre los mamíferos, se pueden mencionar a la Vizcacha (*Lagostomus maximus*), Comadreja overa (*Didelphis albiventris*), Zorro gris (*Pseudolopex griseus*), Zorrino común (*Canis chinga*) Ratón de campo (*Akodón longipilis*) Cuis mediano (*Galea musteloides*), Quirquincho chico o piche común (*Chaetophractus vellerosus*), Pichiciego (*Chamysophorus truncatus*).

Entre los saurios se encuentran en la Iguana (*Tupinambis rufescens*), Lagartijas (*Liolaemus darwini*, *uspallatensis*), Lagarto cola espinuda

(Phymaturus flagellifer), Tortuga de tierra (*Geochelone Chilensis*, Matuasto del palo (*Leiosaurus paronae*).

6.2. **CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y CULTURALES**

En esta sección se describen las condiciones socioeconómicas y culturales del área de influencia del Corredor.

6.2.1. *Identificación de los grupos de interés*

En esta sección se procede a la identificación y mapeo de los grupos de interés o actores clave del área de estudio identificada para el Programa.

La expresión “grupos de interés” incluye, cualquier grupo o individuo que pueda ser afectada por un proyecto u operación; y cualquier grupo o individuo que pueda ejercer influencia sobre un proyecto u operación, directamente o a través de su influencia sobre otros actores. Lo que, en principio, abarca a una gran variedad de actores que van desde las comunidades vecinas, las organizaciones no gubernamentales, las administraciones públicas, contratistas o la sociedad civil.

La importancia de los grupos de interés radica en su capacidad de demandar e influir en el desarrollo del Programa o, por otra parte, su susceptibilidad de ser afectados por las actividades del mismo. La valoración que ellos realizan y el eco que sus opiniones tenga son elementos claves en el establecimiento de un diálogo y relación con ellos.

Este trabajo consistió en el desarrollo de un registro de interesados y las preocupaciones locales disponibles públicamente y obtenidas mediante la revisión de información secundaria y entrevistas. Los interesados en el registro fueron "mapeados", de acuerdo a la influencia e interés en relación al Programa. Esta asignación se basa en los criterios de metodología de ERM, así como conocimiento de nuestro equipo de las condiciones sociales, culturales, políticas, biofísicas, ambientales y los factores asociados con el desarrollo del Programa.

- Metodología

El trabajo de mapeo se desarrolló entre los meses de junio y julio de 2017. La siguiente metodología se utilizó para realizar el mapeo y análisis de los interesados:

- Investigación de escritorio – realizada para obtener información sobre las diferentes categorías de grupos de interés en cada uno de los sectores relevantes del Programa.
 - Registro de los interesados y recolección de datos (entrevistas) – datos clave compilados para cada categoría, conteniendo descripción del interesado, sus preocupaciones / intereses, su postura frente al Proyecto y su nivel de influencia.
 - Mapeo de Interesados – Aprovechando la información recogida en el registro, se evaluó su probable interés e influencia sobre el Programa, lo que permitió una mejor comprensión y de los grupos de interesados.
 - Visión general de los riesgos y opiniones principales por parte de los interesados – Gracias a la investigación y el análisis de los interesados, varios riesgos y opiniones claves han sido identificados, los cuales se describen más adelante en este documento.
- Categorías de Grupos de Interés

El análisis identificó a seis categorías diferentes de grupos de interés. La siguiente tabla presenta las categorías y los grupos de interés en cada una de ellas.

Tabla 6.2 *Categorías de Grupos de Interés*

Categoría	Descripción
Administración Pública	Este grupo incluye entidades gubernamentales y que abarcan departamentos ministeriales (direcciones nacionales), gobiernos provinciales, municipalidades e institutos estatales. Algunos desempeñan un papel regulador que es directamente aplicable al registro y autorización de proyectos ambientales, o del sector del transporte (por ejemplo, Ministerio de Medio Ambiente y Dirección nacional de Vialidad.
Organizaciones No Gubernamentales (ONG)	Cualquier organización no gubernamental registrada o no registrada que pueda tener interés en el Proyecto. Los tipos más comunes de ONGs que se consideran (pero no se limitan a) son en las áreas ambiental y social.
Comunidad Local	Cualquier club o asociación, propietarios, y residentes en comunidades cercanas que puedan tener interés en el Proyecto.

Categoría	Descripción
Medios de Comunicación	Este grupo de interesados incluye periódicos, canales de noticias de radio y televisión y sitios de noticias en línea, así como algunos sitios web de noticias.
Sector Privado	Cualquier empresa privada o grupo industrial que pueda tener interés en el Proyecto ya sea porque se beneficie del mismo o porque sea impactada negativamente.
Comunidades Afectadas	Este grupo se refiere a aquellas familias y empresas que serán desplazadas física o económicamente por Proyecto y sobre las cuales se ha realizado un relevamiento de datos socioeconómicos en el marco del Plan de Reasentamiento.
Grupos Vulnerables	Este grupo de actores capta las poblaciones que probablemente se verán más afectadas por los cambios ambientales y sociales generados por el Proyecto. Este grupo puede incluir a jóvenes, mujeres, discapacitados, personas que viven bajo el umbral de la pobreza y los pueblos indígenas.

- Mapa de Grupos de Interés

Un mapa de partes interesadas identifica a todos los grupos de interesados y sus intereses particulares y la postura hacia un proyecto. El mapeo de partes interesadas permite comprender mejor y discutir qué grupos pueden influir en los resultados de un desarrollo.

El mapeo es una herramienta para identificar y planificar el proceso de comunicación para un Proyecto. Ayuda a definir con quién se debe involucrar el Proyecto y cómo hacerlo. El mapeo también puede ser útil para administrar las expectativas de manera efectiva al decidir cuándo involucrar a diferentes grupos de interesados.

Entre los principales aspectos a evaluar en el mapeo, están la posición respecto al Programa (Negativa, Neutra o Positiva) y la influencia que ejerce en el área de influencia (alta, media o baja).

Durante las visitas de campo realizadas por el equipo de ERM, se sostuvo reuniones con los representantes de la Provincia de Mendoza, así como con

los representantes del municipio de Luján de Cuyo y de la delegación de Uspallata, en la tabla siguiente se muestra la relación de entrevistados.

Tabla 6.3 *Lista de entrevistados de las entidades públicas de Mendoza*

Nº	Nombres	Organización /Cargo
1	Monica Velasquez	Encargada de la Delegación de Uspallata
2	Heve Teresita Rojas	Turismo de la Delegación de Uspallata
3	Roger Salinas	Inspector Ambiental de la Delegación de Uspallata
4	Celena Gomez	Encargado de Educación de la Delegación de Uspallata
5	Juan Mercado	Encargado de Deportes de la Delegación de Uspallata
6	Pedro Flores	Responsable de Turismo de la Delegación de Uspallata
7	Nadia Rapali	Encargada de la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial de Mendoza
8	Monica Da Dalt	Directora de Calidad de la Dirección de Ordenamiento Territorial del Municipio de Luján de Cuyo
9	Matias Mendez	Responsable de medio ambiente de la Dirección de Vialidad de Mendoza
10	Sergio Fedrizzi	Encargado de la unidad de Ingeniería de la Dirección de Vialidad de Mendoza

Fuente: ERM, Entrevistas realizadas en Julio, 2017

Las autoridades entrevistadas tienen una postura positiva respecto al Programa, sin embargo solicitaron en el marco del Plan de Ordenamiento Territorial al 2030 próximo a aprobarse, que la DNV realice coordinaciones más cercanas a fin de integrar el desarrollo económico local de los municipios y localidades ubicadas en el área de influencia del Corredor en el diseño de las mejoras con el objetivo de promover el desarrollo armónico de estas poblaciones, a través de la construcción de vías colectoras que faciliten el tránsito.

En Uspallata existen iniciativas de colocación de tachos de residuos sólidos y la habilitación de una ciclovía que irá en paralelo a la RN 7 por un circuito de 2 Km para conectar Uspallata con las Bóvedas localizada en la RN 149, estas iniciativas requieren de la aprobación del DNV debido a que están planificadas en el derecho de vía del Corredor.

Tanto los representantes de la Provincia como de Uspallata solicitaron que se evalúe como parte de los proyectos del Programa, el mejoramiento de la vía colectora que facilita el acceso al Parque Provincial Aconcagua.

Los representantes de Uspallata están comprometidos con el desarrollo económico de la delegación, manifestaron que durante las vacaciones invernales la ciudad se satura de buses de turismo y la presencia de camiones de carga internacional, por lo que esperan que la construcción de la Variante Uspallata reduzca la carga de tráfico pesado en las vías urbanas para reducir los riesgos para los turistas. En la siguiente tabla se presenta el listado de grupos de interés representativos en el área de influencia del Programa.

Fotografía 6-7 Reunión con funcionarios de la Delegación de Uspallata



Fuente: ERM, visita de campo Julio 2017.

Tabla 6.4 *Listado de grupos de interés representativos en el área de influencia del programa*

Categoría	Actor	Principales características
Administración Pública	Dirección de Minería de Mendoza	Entidad a cargo de emitir las autorizaciones de explotación de canteras para obras de construcción.

Categoría	Actor	Principales características
	Dirección de Patrimonio de Mendoza	Aprueba todas las intervenciones a realizar sobre el patrimonio cultural: restauración, consolidación, rehabilitación, demolición, extracción, prospección, sondeo o excavación y cualquier otro tipo de intervención que se realice sobre cualquier bien patrimonial y su zona de entorno, que afecte su estructura o imagen. Supervisará a través de un profesional registrado el desarrollo de los trabajos de movimientos de tierra del Programa.
	Instituto Provincial de Vivienda (IPV)	Contribuye a garantizar el derecho a la vivienda adecuada promoviendo el desarrollo del hábitat integral tanto en lo social, económico y cultural de la provincia de Mendoza. Estará a cargo de adjudicar las viviendas a las familias que serán reasentadas en el marco de los proyectos del Programa.
	Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI) ¹⁶	Coordina las políticas públicas para garantizar el desarrollo comunitario, el derecho a la salud y la educación, el acceso a la tierra y la preservación de las identidades culturales indígenas. A través de la Dirección de Tierras y Registro Nacional de Comunidades Indígenas lleva adelante el Programa Nacional Relevamiento Territorial de Comunidades Indígenas, a través del cual se realiza el relevamiento técnico, jurídico y catastral del territorio. Asimismo, tiene a cargo la emisión de la personería jurídica que permite el registro de las comunidades indígenas.
Comunidad local	Comunidad Huarpe Guaytamari	Localizados en el Km 11 de la RN 149, es una de las comunidades más activas en el reconocimiento de los pueblos indígenas en Mendoza. La comunidad es cofundadora de la organización provincial Martina Chapanay, donde confluyen otros integrantes de pueblos originarios como mapuches, coyas, quechuas y tehuelches, entre otros.
Sector Privado	Asociación de	Asociación civil que agrupa a más de 90 las familias productoras de pequeñas Ha donde

¹⁶ <https://www.argentina.gob.ar/derechoshumanos/inai>

Categoría	Actor	Principales características
	Productores de Vino Casero de Maipú - APROVICA M ¹⁷	trabajan todos sus integrantes, desde la producción de las uvas hasta la comercialización del vino. Los productores no superan la producción de 12000 litros/año, dividiendo en productores de vinos caseros que no superan los 4000 l/año y los productores artesanales que no superan los 12000 l/año. Cuentan con el aval de la municipalidad de Maipu y la supervisión técnica y legal del Instituto Nacional De Vitivinicultura.
	Cámara empresarial Bodegas de Argentina ¹⁸	Agrupar a la mayoría de las principales bodegas de todo el país y a bodegas pequeñas y medianas, que conforman el 70% de los socios de la entidad. Fue creada en el año 2001 como resultado de la fusión del Centro de Bodegueros de Mendoza y la Asociación Vitivinícola Argentina. Cuenta con 250 empresas asociadas de las provincias Salta, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Córdoba y Buenos Aires. La Bodega Norton S.A. forma parte del Directorio Titular.
Comunidades afectadas	Familias a ser reasentadas y expropiadas	Son las familias que serán reasentadas por la ejecución del Programa, a estas familias se les otorgará viviendas con características iguales o superiores a las existentes. La DNV realizará el monitoreo de las condiciones de vida para asegurar que sus condiciones de vida no se vean afectadas.

Fuente: Búsqueda internet, julio 2017

Es importante señalar que el mapeo de los grupos de interés representa una instantánea en el tiempo. Dependiendo del nivel de volatilidad de los grupos de interés, influencia u otros factores externos, el posicionamiento de las partes interesadas podría cambiar dramáticamente en un corto período de tiempo. Como tal, para seguir informando el enfoque y las tácticas de participación de los interesados, el mapeo de los grupos de interés debe mantenerse actualizado para supervisar cualquier cambio en los grupos mapeados o identificar nuevos grupos que puedan surgir.

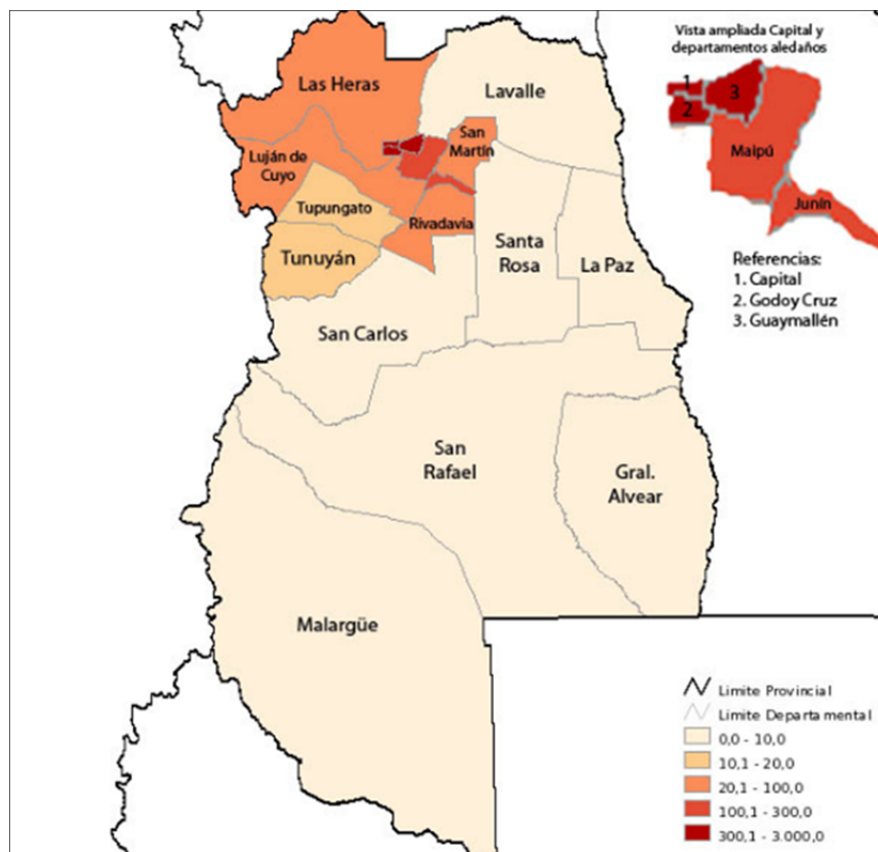
¹⁷ http://elvinodelagente.com.ar/es/pagina/el-programa_188.html

¹⁸ <http://www.bodegasdeargentina.org/directorio/>

6.2.2. Demografía

El proyecto se emplaza en el noroeste de la Provincia de Mendoza. Allí se registra la mayor densidad poblacional, en particular la de los departamentos de Godoy Cruz, Capital y Guaymallén que, con más de 1700 habitantes por kilómetro cuadrado, y sólo el 0,2% de la superficie de la provincia, concentran el 34% de la población total. Estos tres departamentos, junto con Las Heras, Maipú y Luján de Cuyo, conforman el Área Metropolitana de Mendoza, que constituye el principal núcleo de población de la provincia. Conjuntamente con el departamento de San Rafael (el otro núcleo de población importante), concentran el 73% de la población. Las Heras y Luján de Cuyo registran una densidad poblacional de aproximadamente de 20.1 a 100 hab/km². Mientras que Maipú registra entre 100 a 300 hab/km². En la siguiente figura se muestra la distribución de la densidad poblacional de Mendoza.

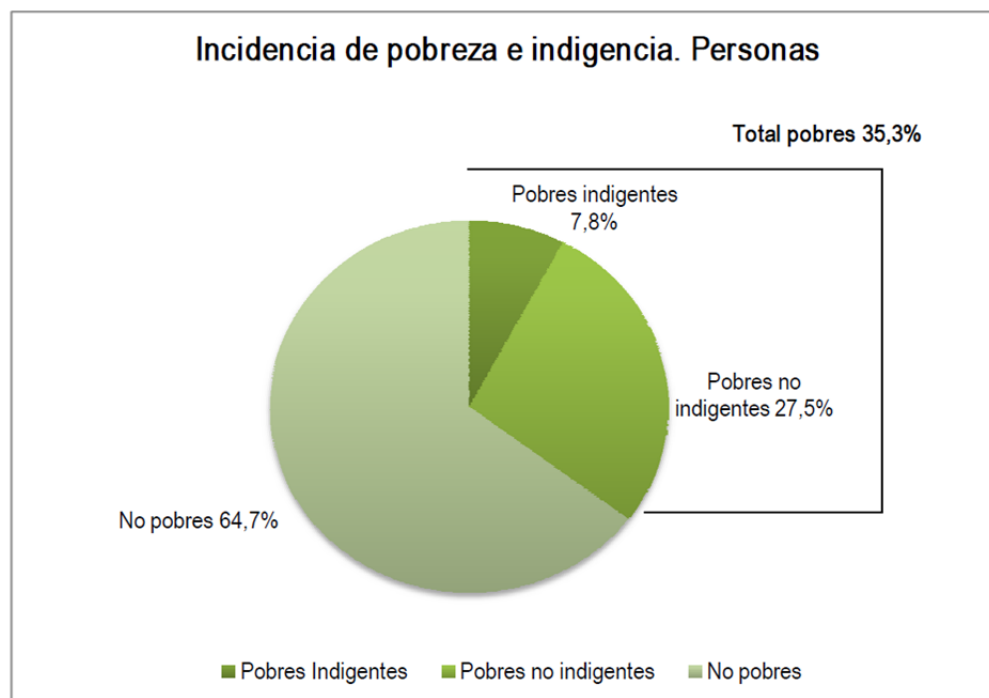
Figura 6-9 Distribución de la densidad poblacional de Mendoza



Fuente: Información de la Provincia de Mendoza

La población aproximada de las zonas urbanas de la provincia de Mendoza es de 1.387.000 personas, constituidas en 411.000 hogares¹⁹. Los porcentajes presentados muestran que, en el mes de octubre de 2016, se encontraban por debajo de la línea de pobreza alrededor de 102.750 hogares, que incluyen 489.600 personas aproximadamente. Dentro de este conjunto, 20.140 hogares se encontraban bajo la línea de indigencia que incluyen aproximadamente a 108.200 personas indigentes. En la siguiente figura se ve la distribución de la pobreza

Figura 6-10 Índice de pobreza e indigencia en Mendoza, 2016



Fuente: Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas, en base a datos de la ECV 2016

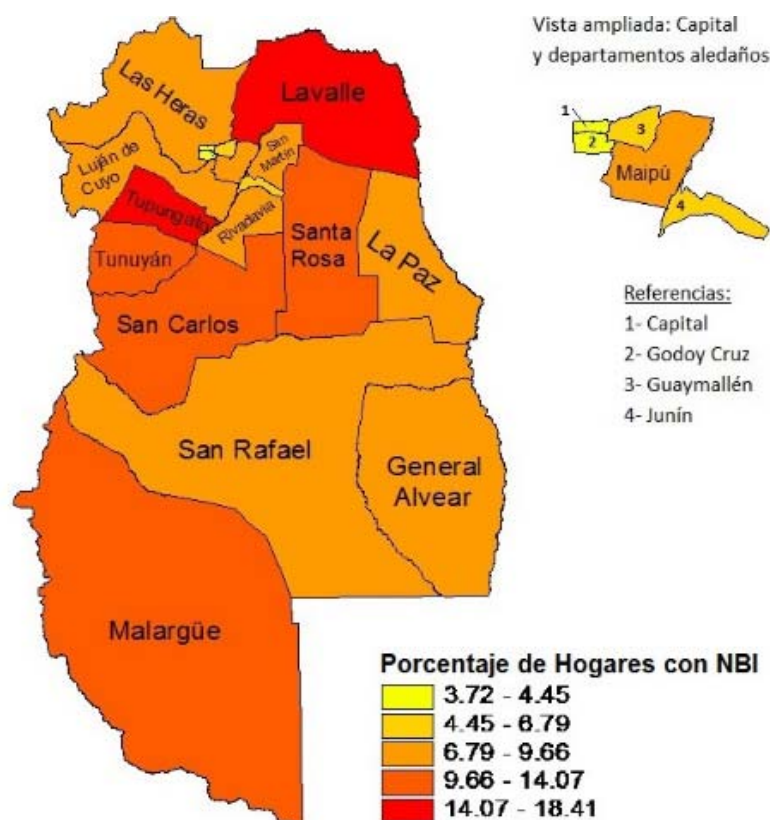
En cuanto a pobreza, Mendoza es la quinta provincia con menor porcentaje de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI) después de La Pampa, CABA, Córdoba y Santa Fe. El porcentaje de población con NBI en la provincia es 1,5 punto porcentual inferior al registrado en el país²⁰.

¹⁹ <http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/familia%20y%20hogares/archivos/Gacetilla%20de%20prensa%20pobreza.pdf>

²⁰ Fuente: Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias-DINREP, en base a Censos Nacionales de Población, Vivienda e Ingresos 2001 y 2010 (INDEC). Disponible en <http://www2.mecon.gov.ar/hacienda/dinrep/Informes/archivos/NBIAmpliado.pdf>

Los 18 departamentos de la provincia registraron una reducción en el valor del indicador entre los censos de 2001 y 2010, reflejando una mejora generalizada en la satisfacción de las necesidades básicas de los hogares.

Figura 6-11 Hogares con NBI-Año 2010



Fuente: Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias-DINREP, en base a Censos Nacionales de Población, Vivienda e Ingresos 2001 y 2010 (INDEC). Disponible en <http://www2.mecon.gov.ar/hacienda/dinrep/Informes/archivos/NBIAmpliado.pdf>

6.2.3. Salud y Educación

La Encuesta Anual de Hogares Urbanos permite tener información muestral mayor a la Encuesta Permanente de Hogares, incluyendo a todas las localidades de 2.000 y más habitantes. A partir de esta información, se perfila la cobertura del sistema educativo para el año 2010:

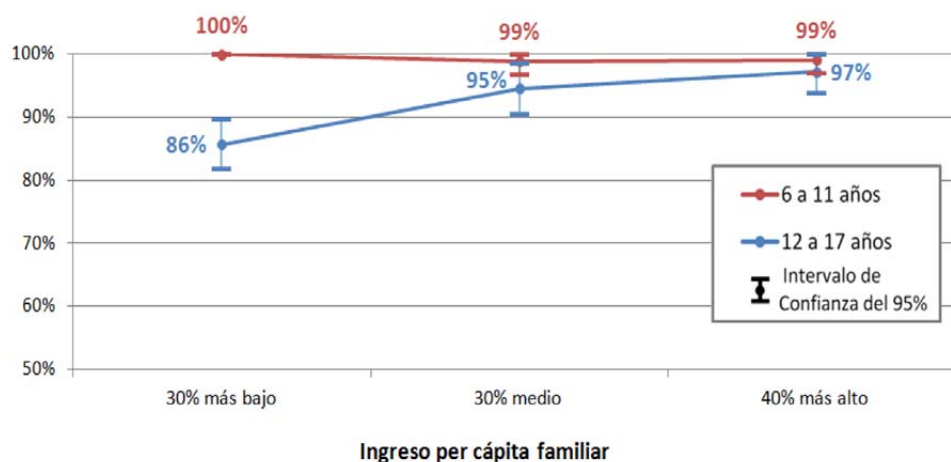
En el grupo de edad de 6 a 11 años, el acceso al sistema educativo en las áreas urbanas está casi universalizado: se alcanza en todos los niveles de

ingreso tasas de asistencia cercanas al 100%. En cambio, en el tramo de 12 a 17 años de edad, se observan significativas disparidades en función del ingreso entre quienes pertenecen al grupo que percibe menores ingresos alcanzan niveles de escolarización en torno al 86%. Mientras que, aquellos que están en el grupo de ingresos medios y altos alcanzan tasas de asistencia cercana o superior al 95%. Estas diferencias que se observan en el porcentaje de asistencia según el nivel de ingresos del hogar, alcanzan niveles de significancia estadística.

A través de estos datos se expresan las inequidades en el acceso y permanencia de los niños, niñas y jóvenes en el sistema educativo, con significativas menores oportunidades para aquellos que se encuentran en los sectores de más bajos ingresos.

En la siguiente figura se observa el porcentaje de población que asiste a la escuela, por nivel de ingreso per cápita familiar de 6 a 17 años de edad en hogares urbanos, al año 2010.

Figura 6-12 Población que asiste a la escuela por nivel de ingreso per cápita familiar



Fuente: INDEC, Encuesta Anual de Hogares Urbanos 2010. Disponible en <https://www.unicef.org/argentina/spanish/mendoza.pdf>

Nota: En el gráfico se presentan las estimaciones puntuales de los porcentajes y sus respectivos intervalos de confianza del 95%. En el caso que los intervalos de confianza se solapan, no se puede afirmar que las diferencias observadas son significativas.

(*) El nivel de ingreso per cápita familiar se presenta en tres categorías: Bajo = 30% de hogares con menores ingresos, Medio = 30% de hogares con ingresos intermedios, Alto = 40% de hogares con mayores ingresos

(**) La EAHU es un relevamiento ampliado sobre la base de la EPH, cuya estimación alcanza al total de hogares urbanos de cada jurisdicción (se consideran urbanas a las localidades de 2.000 y más habitantes)

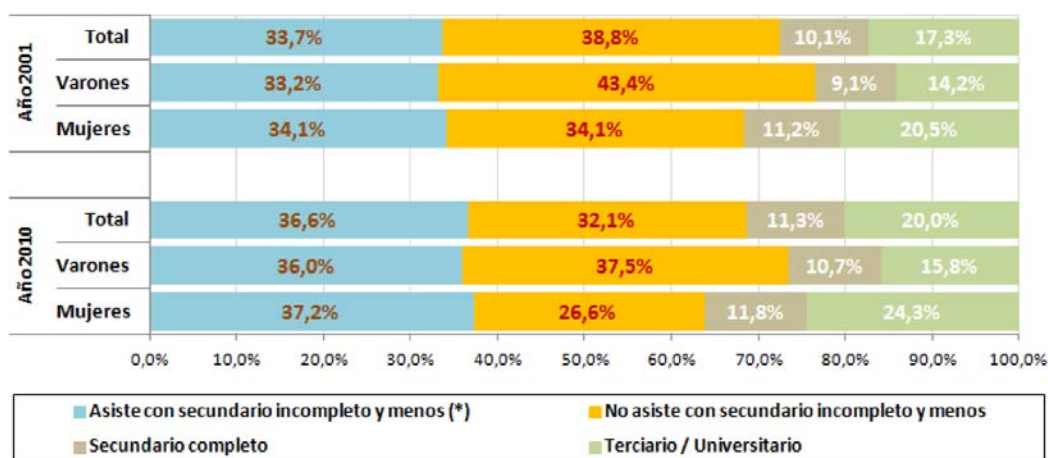
A nivel educativo, en la provincia de Mendoza En el año 2010, uno de cada tres adolescentes y jóvenes de entre 15 y 24 años había finalizado la

secundaria (31,3%). Estos datos indican una mejora en relación al año 2001, donde el 27,4% de este grupo de edad había alcanzado el título secundario.

Del resto de la población de este tramo de edad, el 36,6% aún asiste a la escuela, y el 32,1% permanece fuera del sistema educativo sin acceder al título secundario. En relación al año 2001, se evidencia también una mejora, que se reconoce principalmente en la disminución del porcentaje de población que no asiste y no accedió al título secundario, que desciende casi 7 puntos porcentuales entre el 2001 y el 2010.

Las brechas entre varones y mujeres se hacen manifiestas en los datos presentados: mientras que el 37,5% de los varones de entre 15 y 24 años no asiste y no accedió al título secundario, esta proporción disminuye al 26,6% para las mujeres. Entre los años 2001 y 2010 no se evidencia una mejora en las brechas educativas por sexo. En la siguiente figura se observa el nivel máximo de educación alcanzado por la población de 15 a 24 años por sexo.

Figura 6-13 *Máximo nivel educativo alcanzado por sexo*



Fuente: <https://www.unicef.org/argentina/spanish/mendoza.pdf>

6.2.4. Empleo

En cuanto al empleo, Mendoza registra 25.976 empresas en actividad en total, que representan el 4,1% del total nacional al 2015. El análisis por rama de actividad muestra una alta participación de empresas en el sector Servicios (41,3%), seguido de Comercio (24,3%), Agricultura, ganadería y pesca (19,1%) y el sector industrial (10,3%). Si se considera el tamaño de las empresas (en industria, comercio y servicios), se observa una importante

concentración de microempresas (63,8% del total), seguidas de las pequeñas con una participación del 23,6%, las medianas con el 6,6%, y las grandes con el 5,9%.

Las actividades con mayor nivel de ocupación son: servicios (41,5%); industria (18,9%), comercio (17,2%) y agricultura, ganadería y pesca (12,0%). En términos de la contribución al empleo registrado a nivel nacional, el sector con mayor participación fue agricultura, ganadería y pesca, con el 8,7%.

Por su parte, el promedio salarial de la provincia para el año 2015, fue de \$ 12.333 (19,3% inferior al promedio nacional). Los rubros con mayor retribución fueron: minería y petróleo (\$ 44.041); electricidad, gas y agua (\$ 29.862) e industria (\$ 13.992). El menor nivel salarial promedio se registra en el sector de agricultura, ganadería y pesca (\$ 5.910). La informalidad laboral fue del 36,1%, similar al 33,1% a nivel nacional (EPH, III trim 2015).

Entre los principales indicadores laborales se destacan una tasa de actividad del 43,9%; una tasa de empleo del 41,9% y una tasa de desocupación del 5,2%, de acuerdo a datos de la EPH del 2° trimestre del 2016.

Por otra parte, el sector privado de la provincia registra 264.323 puestos de trabajo (4,0% del total país) al 2015; mientras que el nivel de empleo público asciende a 132.242 personas (5,8% del total nacional), de acuerdo a los últimos datos disponibles (Junio 2016).

Tabla 6.5 Empleo registrado (miles de puestos de trabajo) y salario promedio en el sector privado.

Empleo registrado (miles de puestos de trabajo) y salario promedio del sector privado						Total País		
Mendoza						Empleo (miles de puestos de trabajo)		Salarios
Rama de actividad	Empleo registrado (en miles de puestos de trabajo)				Salario promedio 2015 (en \$)	Año 2015	Part. 2015 (en %)	Promedio 2015 (en \$)
	Año 2015	Part. 2015 (en %)	Variación 2014-2015 (en %)	Participación en el total nac. 2015 (en %)				
Agríc., ganadería y pesca	31,7	12,0	-4,8	8,7	5.910	366,5	5,6	9.030
Minería y petróleo	4,7	1,8	-5,6	5,3	44.041	88,5	1,3	49.203
Industria	49,9	18,9	2,4	3,9	13.922	1.283,0	19,6	18.267
Comercio	45,4	17,2	0,8	3,9	11.989	1.176,2	17,9	13.583
Servicios	109,8	41,5	2,5	3,5	11.845	3.106,0	47,3	14.504
Electricidad, gas y agua	2,8	1,1	3,6	4,1	29.862	69,6	1,1	33.336
Construcción	20,1	7,6	14,2	4,3	10.252	470,5	7,2	11.148
Total	264,3	100,0	1,9	4,0	12.333	6.560,3	100,0	15.277

Fuente: elaboración propia en base a datos del SIPA obtenidos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, MTEySS.

Fuente: Informes Productivos Provinciales Mendoza, año 1, N° 9, Octubre del 2016

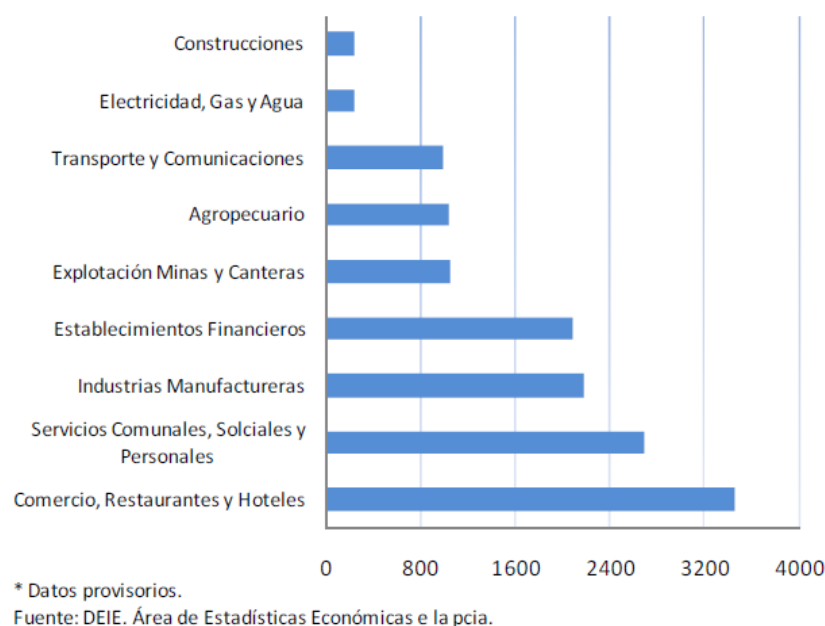
6.2.5. Productividad

De acuerdo a los datos estadísticos de los *Informes Productivos Provinciales Mendoza, año 1, N° 9, Octubre del 2016*, la provincia de Mendoza tiene como principales cadenas productivas a las actividades vitivinícola, frutícola de carozo, olivícola, petróleo y gas, y turismo, entre otras. En el 2015, la provincia concentró el 77% de la producción nacional de vinos y el 59,5% de mostos (siendo la principal productora nacional de esta cadena); 14,6% de la producción de petróleo y el 20,3% de la refinería a nivel nacional; con el 10% de la producción total de frutas de carozo del país y, por último, concentra el 3,9% de la ocupación hotelera nacional.

Las exportaciones provinciales alcanzaron US\$ 1.301,9 millones en el 2015 (2,3% a nivel nacional), registrándose un descenso del 5,6%, con respecto al año anterior. Las cadenas con mayor participación en las exportaciones de la provincia son: la vitivinícola (59,7%), frutícola (6,3%), hortícola (5,9%), olivícola (4,6%) y bienes de capital (5,6%).

En el 2015, el Producto Bruto Geográfico de la provincia alcanzó los 13.989 millones de pesos, a precios de 1993, representando un incremento interanual del 4,0% y del 7,3% respecto al nivel alcanzado en 2010.

Tabla 6.6 *PBG provincial a precios 1993 (Millones de USD), 2015*



Fuente: Informes Productivos Provinciales Mendoza, año 1, N° 9, Octubre del 2016

Más de la mitad (66%) del valor agregado de Mendoza es generado por el sector servicios, siendo los rubros más significativos Comercio, Restaurantes y Hoteles (24,7%); Servicios Comunes, Sociales y Personales (19,3%) y Establecimientos Financieros (14,9%). Bienes (34%). Dentro de este sector se registra una importante participación de Industria Manufacturera (15,6% del PBG de la provincia); de Explotación de Minas y Canteras (7,6%); y Agropecuario (7,4%). Dentro de las actividades agroindustriales se destacan los sectores vitivinícola, frutícola (fruta de carozo) y olivícola (conservas y aceite).

Argentina es el quinto productor mundial de vinos, con 13,4 millones de hectolitros producidos en el 2015. Mendoza concentra el 77% de la producción nacional, con 10,3 millones de hectolitros en el 2015.

La superficie cultivable abarca más de 160 mil Ha (71% del total nacional), distribuida en oasis productivos. El oasis de la Zona alta del río Mendoza comprende a los departamentos de Maipú y Luján de Cuyo; la Zona del Valle de Uco al sudoeste de la ciudad de Mendoza; la Zona Sur, que comprende San Rafael y General Alvear; la Zona Este, donde se ubica una planicie irrigada por el Río Tunuyán y es la principal zona productora de vino; y la Zona Norte que comprende los departamentos de Lavalle, Las Heras, Guaymallén y parte de Maipú y San Martín.

Durante las últimas décadas el sector vitivinícola atravesó por un proceso de reconversión, vinculada a la sustitución de uvas comunes por uvas de alta calidad enológica (aptas para la elaboración de vinos finos) respondiendo a un cambio en la demanda a nivel mundial. En el 2015, las ventas externas provinciales fueron de US\$ 778 millones, representando una disminución interanual del 3,4%. El 89% de las exportaciones correspondieron a vino, el 9% a mosto y el 2% a otros vinos (espumosos). Los países importadores de vinos mendocinos son: Estados Unidos (39%), Canadá (9%) y Reino Unido (8%). De los vinos exportados, casi el 100% corresponde a la mención varietal.

Mendoza es la principal provincia productora de frutas, representando el 10% de la producción total nacional. Los principales cultivos son la ciruela y el durazno, con variedades específicas para fresco e industria, siendo estas últimas las más relevantes. La producción está marcada por una fuerte estacionalidad, que inicia en noviembre con las variedades de maduración temprana y finaliza en mayo con las variedades tardías.

La producción en el 2016 fue de 387,7 mil toneladas (+7% en Durazno y -10% en ciruela en relación al 2015. Argentina, y particularmente Mendoza, es el sexto productor mundial de duraznos en conservas, con una producción estimada de 90 mil toneladas de durazno enlatado y 60 mil de

pulpa. Además, se encuentra entre los primeros cuatro productores mundiales de ciruela seca (aproximadamente 42 mil toneladas).

La superficie de producción de Durazno (32%) y ciruela (68%) es de 22,6 mil ha, las cuales se desarrollan en los oasis productivos, siendo el oasis sur el más productivo, seguido del Valle de Uco, en el Oasis Norte conformado por Guaymallén, Las Heras, Lavalle, Luján de Cuyo, Maipú se destaca la producción de frutas de carozo para la industria.

A nivel de exportaciones de frutas desecadas, frutas en fresco, conservas y pulpas, se registró ventas por US\$ 82,8 millones, mostrando un incremento del 44,1% interanual y una participación del 6,1% en el total de las exportaciones de la provincia. El durazno en conserva se destina principalmente Uruguay, Bolivia y Paraguay, en tanto que las pulpas tienen como principal mercado a Brasil. Por su parte, en las exportaciones de ciruela desecada con carozo los mercados principales son Brasil, Unión Europea y Estados Unidos. En el caso de la ciruela desecada sin carozo, Rusia y Brasil concentran gran parte de las compras del producto, seguidos por España.

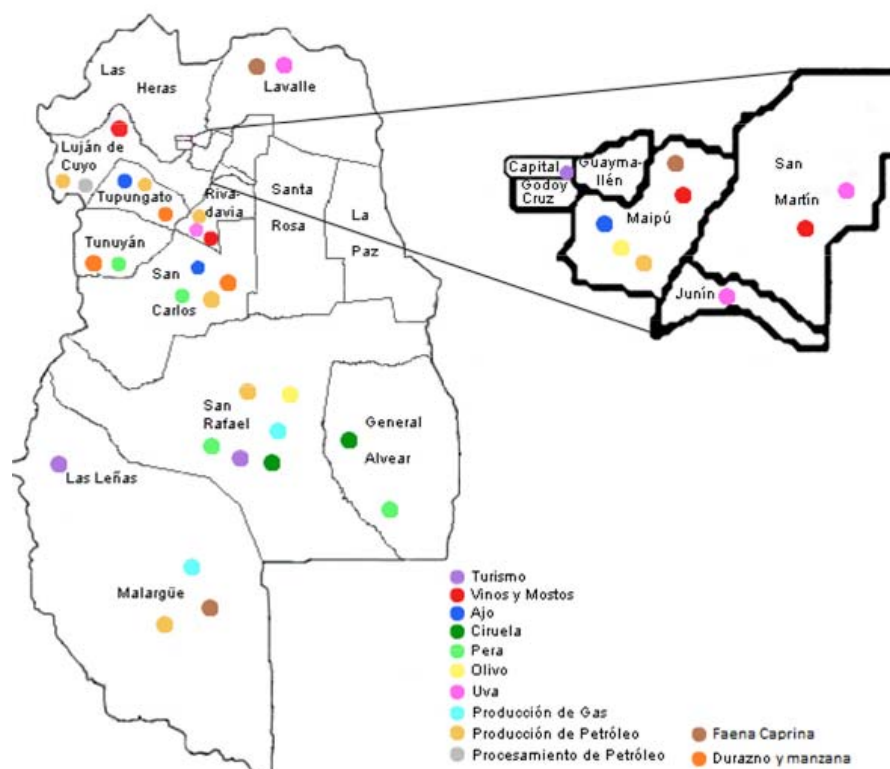
Mendoza también es una de las principales productoras de aceitunas del país, registrando una producción de 59.150 toneladas en el 2015. Las áreas de cultivo ocupan una superficie de 20,6 ha de las cuales 19,1 ha se encuentran en producción, la zona norte de Mendoza que registra la mayor área cultivable con 8.365 ha. Aproximadamente, el 90% de la producción de aceite de oliva y el 80% de aceituna de mesa se exportan, lo cual representa el 4,6% de las exportaciones de Mendoza.

Mendoza es la única provincia de la región de Cuyo que produce petróleo (4,5 millones de metros cúbicos en el año 2013) y gas (2.481,9 millones de metros cúbicos en 2013), actividades que aportan el 14% y 6%, respectivamente, de la producción total del país. La producción de combustibles tuvo un incremento interanual promedio del 3,3%, llegando a procesar 7,4 millones de m³ en el año 2015, lo que representó el 18,9% del procesamiento nacional. La cuenca cuyana concentra la producción de derivados en Luján de Cuyo.

La actividad turística también es relevante. Las ciudades con mayor movimiento turístico son Mendoza capital, San Rafael y Malargüe. Los meses con mayor estacionalidad relativa abarcan desde diciembre a marzo, y desde julio a agosto. Asimismo, en los meses invernales también se destaca la localidad de Las Leñas con centro turístico de sky. La Ciudad de Mendoza es la principal metrópoli de la Región de Nuevo Cuyo y una de las principales del país. Muestra un amplio desarrollo comercial, industrial y cultural. Asimismo constituye un espacio clave de conexión aérea y terrestre con Chile.

La zona en la cual se emplaza el proyecto se localiza en la zona de la Cordillera de los Andes, donde nacen los ríos que proporcionan el agua para la generación de energía, para el consumo humano y que abastecen la red de riego de los oasis del Norte, del Valle de Uco y del Sur, y otros oasis menores como Malargüe y Uspallata.

Figura 6-14 *Distribución territorial de las actividades productivas en la provincia de Mendoza*



Fuente: Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias-DINREP

6.2.6. Régimen de tenencia y uso de la tierra²¹

En el tramo comprendido por la variante Palmira, en su primer tramo desde Palmira hasta la intersección de la RP 14 y el Río Mendoza el uso dominante del suelo es el de carácter rural. El uso del suelo rural hace

²¹ Fuente: Sistema de Información Ambiental Territorial de la Provincia de Mendoza (SIAT); <http://www.siat.mendoza.gov.ar/>

mención al destinado a la explotación de los recursos naturales renovables y en el cual el suelo, las aguas, la flora y la fauna participan como elementos del mismo. Dicho tramo se encuentra dentro del Departamento de Maipú. Existen a su vez parcelas incultas particularmente sobre margen izquierda al comienzo del primer tramo y sobre la margen derecha a la mitad del primer tramo. El Departamento de Maipú presenta una superficie aproximada de 717 km², y se encuentra subdividido en 12 distritos. Según el censo llevado a cabo en 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Argentina (INDEC), dicho departamento cuenta con 172.961 habitantes. En el Departamento de Maipú se identifica un uso urbano del suelo a lo largo de RN 7 y mayoritariamente un uso rural del suelo, con algunas actividades de aprovechamiento extractivo. Los principales usos rurales corresponden a la fruticultura y la vitivinicultura, presentando una gran cantidad de bodegas y viñedos.

En el segundo tramo de la variante Palmira, hasta su empalme con la RN 7 en la Localidad de Agrelo, el uso dominante del suelo puede tipificarse como comercial destinado a la explotación de hidrocarburos en el ámbito del Yacimiento Barrancas, área concesionada a YPF. El segundo tramo se encuentra en el Departamento de Luján de Cuyo. En el Departamento de Luján de Cuyo Departamento, a lo largo de la RN 40 se observa un reducido uso urbano del suelo, mayormente en la Ciudad de Luján de Cuyo, la cual al momento del Censo del INDEC de 2010 contaba con aproximadamente 27.594 habitantes, y el Distrito de Mayor Dummond. El Departamento tiene una superficie aproximada de 4847 km² y, según el Censo de 2010 cuenta con 119.888 habitantes. Los usos rurales del suelo en el mismo se corresponden principalmente a la producción de vinos, y los usos industriales/comerciales a la industria petrolera y petroquímica. Dentro del Departamento se encuentra el Yacimiento de Barrancas, mencionado anteriormente.

El camino continúa por la RN 7 desde Agrelo hacia Uspallata, por el Departamento de Luján de Cuyo, y su límite con el Departamento de Las Heras. En dicho tramo el uso del suelo corresponde a actividades extractivas y a áreas naturales. Al Norte de la RN 7 se encuentran la Refinería Luján de Cuyo de YPF y la Petroquímica Cuyo S.A.I.C. La presencia de asentamientos residenciales disminuye significativamente desde el Este de Luján de Cuyo hasta el Oeste, hacia Uspallata, donde el suelo es predominantemente natural.

El camino atraviesa la Localidad de Potrerillos, en el Departamento de Luján de Cuyo, con una superficie de aproximadamente 15 km² y 2.075 habitantes. En 2011, Potrerillos fue declarada como Área Ambiental Protegida, por lo que sus actividades son limitadas, y se puede observar que el uso del suelo es predominantemente natural, con pequeños

asentamientos urbanos. Al Noreste de la RN 7 se encuentra el Embalse Potrerillos.

El camino llega a Uspallata, por la RN 7, una ciudad situada en el Departamento Las Heras donde comienza la RN 149. La misma presenta un suelo de uso mayoritariamente rural, y una menor área de uso urbano con 9.654 habitantes según Censo del 2010. El Departamento de Las Heras presenta un suelo predominantemente natural en su superficie total de 8.955 km², a excepción de la zona colindante con la Ciudad de Mendoza, donde el uso del suelo es de tipo urbano, representando el segundo Departamento más poblado con 203.507 habitantes según el Censo de 2010.

El camino continua desde Uspallata hacia Cristo Redentor (límite entre Argentina y Chile) por la RN 7, en el límite entre los Departamentos de Luján de Cuyo y Las Heras. En esta área, el suelo es predominantemente natural.

6.2.7. *Pueblos indígenas en el área de influencia*

A nivel de la Provincia de Mendoza, los rastros de poblamiento más antiguos se remontan a 9.000 años A.C. y han sido encontrados al sur del río Mendoza, en las localidades de Agrelo y Barrancas. Corresponden a pueblos cazadores, recolectores y agricultores, con incipientes conocimientos de riego, tejido e hilado, cerámica y construcción de chozas con quinchas rudimentaria.

La ciudad de Mendoza fue fundada en 1561 en el lugar que antes habían seleccionado los pobladores indígenas. Entre los lugares habitados, cabe señalar el sitio donde actualmente se encuentra la ciudad de Mendoza, las Lagunas de Huanacache, actual Lavalle, la zona de Barrancas y las riberas de los ríos, sobre todo Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel.

En Mendoza hubo dos tipos de indígenas, en el norte habitaban los huarpes dedicados a la agricultura cuyo antecedente arqueológico es la cultura de Viluco, y más al sur los cazadores-recolectores conocidos como puelches y los pehuenches, a estos últimos Canals Frau los llama los "primitivos montañeses"²²

Durante el periodo incaico (siglo XV), los huarpes fueron dominados por el Incanato por lo que Cuyo, integró el Collasuyo, parte austral del Tahuantinsuyo o imperio incaico, cuya capital estaba en el Cuzco y alcanzaba su confín en esta latitud, a ambos lados de los Andes. El inmenso imperio se comunicaba por el camino del Inca, con tramos

²² <http://www.ciberjob.org/etnohistoria/mendoza.htm>

troncales en Argentina y Chile y ramales que vinculaban ambas vertientes. Este camino descendía por territorio andino hasta Uspallata. Vinculaba tambores para albergar a los chasquis (mensajeros) y poblaciones de mitimaes, colonos agricultores y militares incaizados. En Uspallata se localizó una de ellas. Bajo la influencia incaica, los huarpes perdieron la pureza de su etnia y sufrieron una considerable transformación cultural. Reemplazaron la lengua milcayac por el quechua, incorporaron el culto al sol, la luna y el lucero, y perfeccionaron las técnicas de irrigación y cultivo, como también las textiles y de alfarería.²³

Fotografía 6-8 Exposición de materiales textiles en la Comunidad Huarpe Guaytamari de Uspallata



Fuente: ERM, visita de campo, Julio 2017

Los Huarpes fueron considerados extintos, sin embargo, en las últimas décadas del siglo XX comenzaron a recuperar su identidad étnica y cultural y en la zona de las desecadas lagunas de Guanacache varias comunidades huarpes comenzaron a emerger y organizarse. Fue allí donde en la segunda mitad de siglo XIX tuvo su centro la actividad de Santos Guayama considerado un «bandido», a quien se le atribuye linaje huarpe. También en la zona del valle de Zonda es conocida la historia de una mujer bandida conocida como Martina Chapanay, a quien también se le atribuye linaje huárpido.

La Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas (ECPI) 2004-2005, complementaria del *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001*, dio como resultado que en todo el país 10 933 personas se reconocieron pertenecientes al pueblo huarpe (9616 en Mendoza, San Juan y San Luis), mientras que otras 3700 se reconocieron descendientes en primera

²³ <http://indigenas.bioetica.org/base/base-d4.htm>

generación de huarpes pero no se consideraron como integrantes del pueblo (3094 en Mendoza, San Juan y San Luis). Considerando ambas categorías, el total de país fue de 14 633 personas, de los cuales 12 710 corresponden a Mendoza, San Juan y San Luis; 1136 a la Ciudad de Buenos Aires y 24 partidos del Gran Buenos Aires; y 787 al resto del país. Un total de 2620 huarpes se hallaban viviendo en comunidades indígenas (2610 en Mendoza, San Juan y San Luis), mientras que 3920 vivían en zonas rurales o localidades con menos de 2000 habitantes (3885 en Mendoza, San Juan y San Luis).

El censo 2010 dio como resultado que se reconocieron o descienden de huarpes 20 001 personas en Mendoza (5824 viviendo en áreas rurales); 5424 en San Juan (1417 viviendo en áreas rurales); 881 en San Luis (187 viviendo en áreas rurales); y 1237 en la Ciudad de Buenos Aires.

En 1995 el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI) inicio el reconocimiento de la personería jurídica mediante inscripción en el Registro Nacional de Comunidades Indígenas (RENACI) a comunidades indígenas de Argentina, entre ellas a 13 comunidades huarpes de la provincia de Mendoza, 4 de San Juan y 1 de San Luis.

En la provincia de Mendoza las comunidades Huarpe están integradas por la Comunidad Huarpe Guaytamari (en el departamento Las Heras), Comunidad Huarpe Güentota, Comunidad Aborígen Huarpe José Andrés Díaz, Comunidad Aborígen Huarpe Paula Guaquinchay, Comunidad Aborígen Huarpe Santos Guayama, Comunidad Huarpe Elías Guaquinchay, Comunidad Huarpe Josefa Pérez, Comunidad Huarpe Juan Bautista Villegas, Comunidad Huarpe Juan Manuel Villegas, Comunidad Huarpe Lagunas del Rosario, Comunidad Huarpe Secundino Talquenca, Comunidad Aborígen Huarpe José Ramón Guaquinchay, Comunidad Pinkanta (las 12 en el departamento General Lavalle).

Por lo tanto, en la provincia de Mendoza hay 13 comunidades Huarpes, de las cuales, 12 están en el departamento de General Lavalle (más al noreste del área de estudio), y una en Uspallata: “Comunidad Huarpe Guaytamari,” Uspallata, Mendoza.

Otras de las comunidades indígenas importantes en la Provincia de Mendoza son los Mapuches. Más de 23 comunidades originarias mapuches de Mendoza, ubicadas especialmente en San Rafael y Malargüe, fuera del área de estudio del proyecto.

Durante la visita realizada al área de influencia del Corredor, se visitó la comunidad Huarpe Guaytamari localizada en el Km 11 de la ruta 149, en el Valle de San Alberto. Esta comunidad es la primera en ser reconocida con Personería Jurídica 696-RENACI-INAI en la Provincia de Mendoza.

Se debe destacar que el Art. 75, inc. 17, de la Constitución Nacional, pone en cabeza del Congreso Nacional la obligación de "*reconocer la preexistencia étnica y cultural de los pueblos indígenas argentinos (...) y la personería jurídica de sus comunidades*", y, agrega, que "*... las provincias pueden ejercer concurrentemente estas atribuciones*".²⁴

Fotografía 6-9 Entrada a la Comunidad Huarpe Guaytamari, Uspallata, Mendoza



Fuente: ERM, visita de campo, Julio 2017

El gobierno realizó la expropiación de una finca privada para entregar el terreno de 30 ha a la comunidad Huarpe, la cual es ocupada desde el año 1992. En la comunidad viven 35 personas, distribuidas en 8 familias, la comunidad es dirigida por la Onta (Cacique) Claudia Herrera, quien además es la Vice-Presidenta de Organización de Naciones y Pueblos Indígenas en Argentina (ONPIA)²⁵

Las actividades económicas que realizan en la comunidad Huarpe, consisten en brindar servicio de hospedaje y de experiencias vivenciales a los visitantes, venta de artesanías que son realizadas aplicando técnicas de cocción sin oxígeno, crianza de animales, hilado, tejido de lana de oveja o conejo, confección de calzado de cuero vacuno o caprino.

²⁴ <https://www.fiscales.gob.ar/procuracion-general/comunidades-indigenas-pueden-obtener-personeria-juridica-ante-el-estado-nacional-o-las-provincias/>

²⁵ <https://pueblos-originarios-argentina.wikispaces.com/Huarpes>

Fotografía 6-10 Comunidad Huarpe Guaytamari, Uspallata, Mendoza



Fuente: ERM, visita de campo, Julio 2017

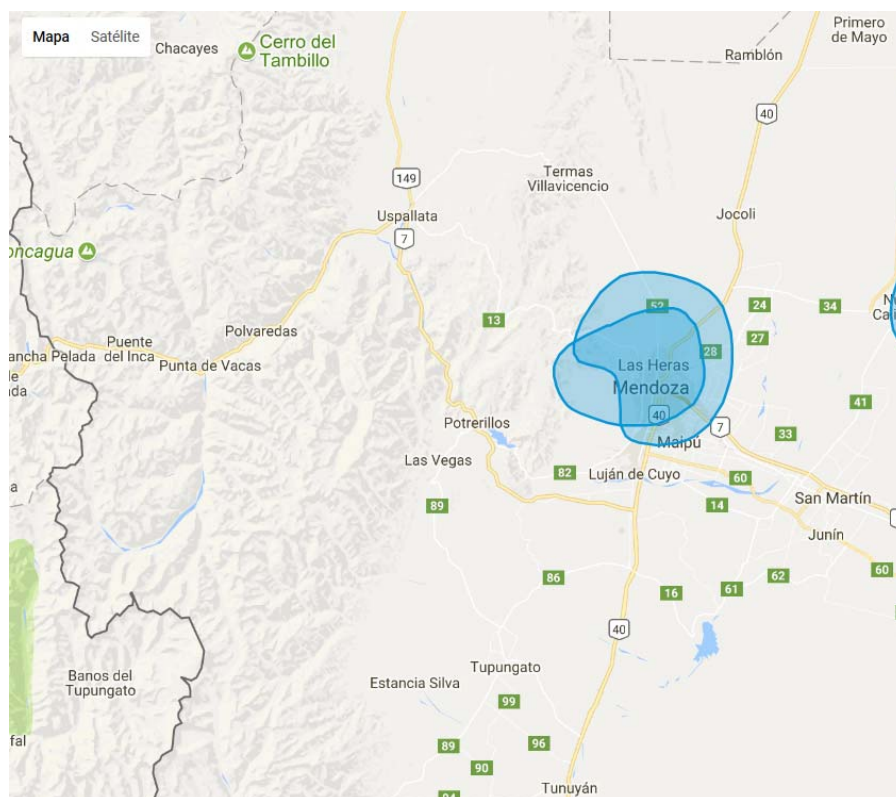
La Comunidad Huarpe ha identificado espacios considerados sagrados desde su cosmovisión, como son el Cerro Culebras donde practican el ritual de fuego, el cerro El Durazno de donde extraen el agua y el pie del Cerro Negro. Ver fotografía 6.11. Sitios sagrados de la comunidad Huarpe.

Fotografía 6-11 Cerro Culebras, Cerro El Durazno y Cerro Negro



Fuente: ERM, visita de campo, Julio 2017

Figura 6-15 Mapa de pueblos originarios localizados en Mendoza



Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/derechoshumanos/inai/mapa>

De acuerdo a la información obtenida en la página web de la Universidad de Cuyo, en la Mesa Interinstitucional de Pueblos Originarios realizada en junio del 2017, participaron representantes de las comunidades Colla Hijos de la Tierra y el Sol (Maipú), Comunidad Llahue Xumec (Las Heras), Comunidad Queyump, Comunidad Hijos de la Tierra (Las Heras), Comunidad Quechua Intik Wawan (Maipú y Guaymallén), Comunidad Guaraní Ñanddhe Taphe O-jo A Si Cuarajill (Maipú y Luján de Cuyo), Huarpe Antonio Guaquinchay (Maipú y Luján), Guaytamari (Las Heras), Ranquel Kuie Like (Las Heras).²⁶

6.2.8. Zonas arqueológicas y sitios de interés culturales en el área de influencia²⁷

En el área de influencia del Corredor, en la zona de alta montaña se registra presencia de zonas con valor arqueológico.

Las primeras ocupaciones humanas en Mendoza, fueron realizadas por los paleoindios, que consistían en pequeños grupos de cazadores – recolectores nómades. Una de los primeros registros de conjuntos líticos se realizó en la Gruta del Indio localizado a 25 km de la ciudad de San Rafael, donde se recuperó instrumentos líticos asociados a fogones, restos de animales extinguidos, que fueron fechados en unos 10.500 años de antigüedad. Las características efímeras de la ocupación sugieren que se trataría de pequeños grupos humanos, que se habrían asentado por lapsos muy cortos de tiempo y que se encontraban explorando la región del sur de Mendoza.

En la parte norte de Mendoza, en el área de precordillera a unos 2500 m s. n. m. los arqueólogos han excavado el alero Agua de la Cueva, en el cual se estableció una secuencia de ocupaciones humanas que comienza cerca de 11.000 años atrás. Una importante cantidad de instrumentos de piedra y restos de talla junto con carbón y huesos de animales consumidos por el hombre fueron recuperados en este lugar. Un aspecto de este sitio que interesa a los arqueólogos es que pese a la contemporaneidad de estas ocupaciones humanas con los últimos representantes de la megafauna pleistocénica, ésta no aparece en el registro arqueológico, lo cual sugiere la explotación preponderante de especies de camélidos que incluyeron al guanaco y probablemente a la vicuña o una especie similar extinta.

Mendoza muestra un temprano poblamiento de su territorio ocurrido entre unos 9.000 y 11000 años antes el presente. Por el contrario, amplios

²⁶ <http://www.uncuyo.edu.ar/bienestar/bienestar-participo-de-la-mesa-interinstitucional-de-pueblos-originarios>.

²⁷ <http://www.arqueologiamendoza.org/org/proyectos/la-arqueologia-en-mendoza/>

espacios del territorio mendocino, como las áreas más altas de cordillera y las regiones del noreste de Mendoza habrían permanecido deshabitadas hasta bien entrado el Holoceno tardío.

Los estudios arqueológicos relevaron fundamentalmente sitios con contextos cerámicos atribuidos a grupos sedentarios de tradición andina, cuyas diferencias estilísticas fueron usadas para distinguir las clásicas culturas arqueológicas de Mendoza: Agrelo (agroalfarero temprano-medio) y Viluco (agroalfarero tardío). Estos períodos comprenden a las sociedades aldeanas que se desarrollaron en el centro y norte de Mendoza durante todo el primer milenio de la era cristiana y la primera mitad del segundo hasta la llegada de los incas. Estas sociedades tuvieron formas de organización social relativamente igualitarias, con patrones de ocupación del espacio del tipo aldea dispersa. Habrían tenido establecimientos agrícolas permanentes en los valles de los ríos principales y harían un uso estacional de los recursos propios de las tierras altas cordilleranas y precordilleranas.

En cuanto a la ocupación de los sectores de montaña, se ha señalado su presencia en el valle de Uspallata y se atribuye a este grupo la realización de los petroglifos del cerro Tundukueral y de otros de esta zona. En los últimos años se han recuperado importantes ocupaciones de grupos pertenecientes a este período en el Valle de Potrerillos. Estas ocupaciones incluyen viviendas semisubterráneas en el valle y ocupaciones estacionales en la cordillera y precordillera destinadas a la obtención de recursos silvestres, en especial guanaco, y de aprovisionamiento de materias primas aptas para la talla de armas de caza.

Aproximadamente entre 1000 y 550 años atrás, algunos investigadores definen un estilo cerámico denominado Viluco I -preinca- que presentaría afinidades con el estilo Aconcagua trasandino y cuyos portadores serían los antepasados directos de los huarpes. La cerámica que caracteriza estos contextos es de pasta anaranjada, las formas son reducidas y la decoración con motivos geométricos realizados en color negro, marrón y rojo. En los últimos años ha sido discutida la existencia de cerámica Viluco preinca e incluso su vinculación con los huarpes.

En el año 2014, en la RN 7, un equipo de investigadores del CONICET halló en Villa de las Cuevas los restos de un cadáver infantil de 5.750 años durante sus estudios a campo. *“El análisis radiocarbónico nos permitió datar los restos en 5.750 años. En esa época las comunidades en Mendoza y la Argentina eran cazadoras-recolectoras y sabemos que, en estas regiones, usaban diferentes estrategias para explotar los recursos de estas tierras altas”*, cuenta Durán.²⁸ Los

²⁸ <http://www.conicet.gov.ar/investigadores-hallan-en-mendoza-restos-humanos-de-5-750-anos/>

restos de 'El niño de Las Cuevas' se encuentran alojados en el Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas de Mendoza 'Juan Cornelio Moyano' de la ciudad de Mendoza²⁹.

Las Heras, es considerada la Cuna de la Gesta Libertadora Americana, en este distrito se encuentra el lugar histórico Campo Histórico Plumerillo, lugar de entrenamiento del Ejército Libertador, Monumento Histórico Nacional Bóvedas de San Martín (Uspallata), el puente Picheuta (Uspallata) y Puente del Inca (Puente del Inca). Ver fotografías 6-12 y 6-13.

Fotografía 6-12 Bóvedas de San Martín



Fuente: ERM, visita de campo, Julio 2017

²⁹ <http://www.mdzol.com/nota/205487-los-tesoros-arqueologicos-de-mendoza/>

Fotografía 6-13 Puente del Inca



Fuente: ERM, visita de campo, Julio 2017

6.2.9. *Otras actividades de interés ubicadas en el área de influencia*

Dentro de las actividades de interés en el área de influencia y toda la Provincia de Mendoza se encuentran las relativas al petróleo, la minería son también relevantes en la matriz productiva de Mendoza.

Mendoza posee 14 Parques Industriales, 9 Zonas Industriales y 2 Áreas Industriales. En el Departamento de Maipú se ubica el Parque Empresarial Industrial de Maipú y las Zonas Industriales de Carril Gomez, Fray Luis Beltrán, Lavalle y Alcoholera. En Luján de Cuyo se encuentran los Parques Industriales Provincial (PIP), Municipal Luján de Cuyo (PIM) y Biotecnológico y de Energías Renovables, y la Zona Industrial Franca Mendoza (dentro del PIP). En el Departamento de Las Heras se encuentran los Parques Industriales Minero Eje Norte (PIMEN) y Eje Norte II (ampliación del PIMEN), y la Zona Industrial Cementera.

De acuerdo a Subsecretaría de Energía y Minería (Ministerio de Energía de la Provincia de Mendoza), la provincia cuenta con yacimientos y sitios de actividades extractivas correspondientes a la industria hidrocarburífera, mayormente ubicadas en el Departamento de Luján de Cuyo, los cuales se listan:

- Barrancas (YPF);

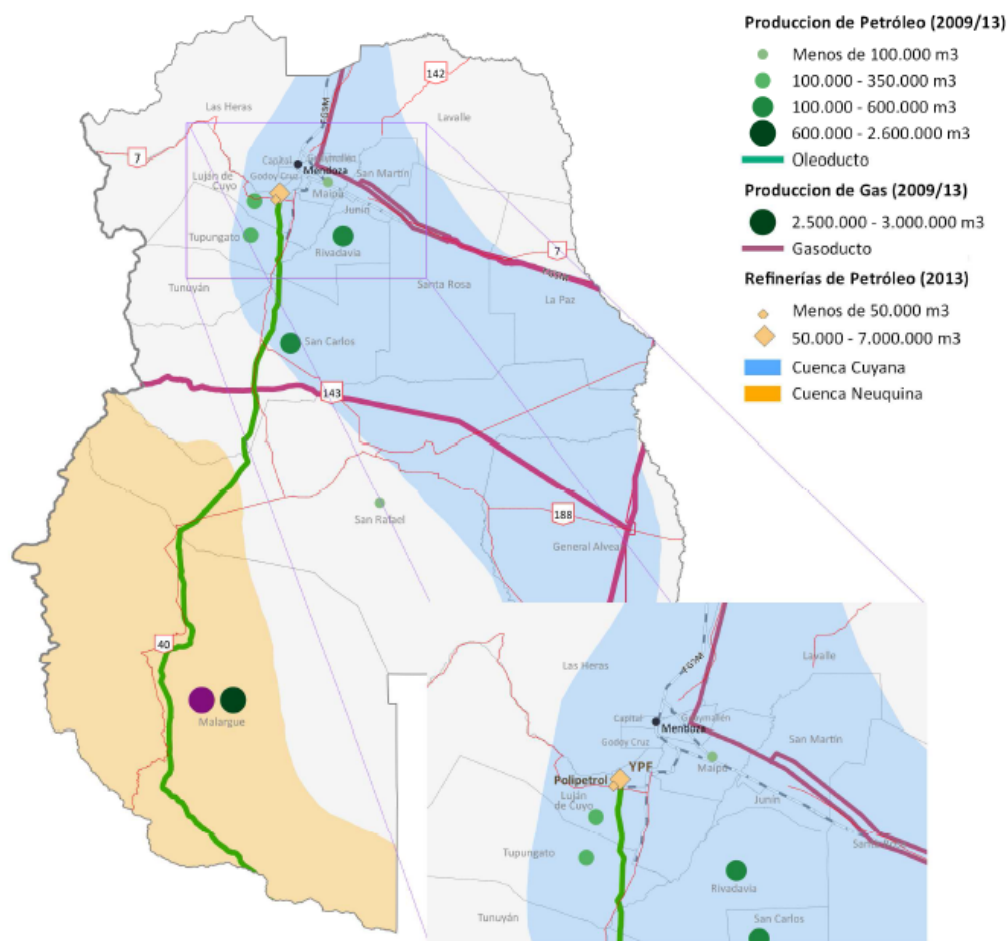
- Río Tunuyán (YPF);
- La Ventana (YPF);
- Vizcacheras (YPF);
- Río Mendoza (YPF);
- Ceferino (YPF);
- CCyB-17 A y B (Apache);
- Atamisqui (El Trébol);
- Refugio Tupungato (El Trébol);
- Cacheuta (SINOPEC);
- Piedras Coloradas (SINOPEC); y
- Chañares Herrados y Puesto Pozo Cercado (Chañares Herrados).

A su vez, cuenta con las siguientes áreas de exploración:

- Pampa del Cebo (YPF);
- Zampa Norte (YPF); e
- CCyB-17-C (YPF).

YPF cuenta a su vez con la Refinería Luján de Cuyo, ubicada en el Departamento homónimo, al Norte de la RN 7. La refinería, ubicada a 12 procesa petróleo crudo y tiene una conexión establecida a través del yacimiento de Barrancas por medio de un oleoducto de treinta kilómetros que une el mismo con la estación de Palmira. En 2015, la refinería procesó 7,5 millones de m³, un 12,1% más que en 2014, según la Fundación Ideal de Chile. Ver Figura 6.15: Mapa de la cadena de hidrocarburos localizados en Mendoza.

Figura 6-16 Mapa de la cadena de hidrocarburos en Mendoza



Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Energía y Minería

Fuente: Informes Productivos Provinciales Mendoza, año 1, N° 9, Octubre del 2016

En cuanto a la actividad minera de Mendoza, la mayoría de proyectos se localizan en el Sur. En el norte se localiza el Proyecto San Jorge, en el Departamento de Las Heras, este yacimiento explotará cobre y oro a cielo abierto en un área de excavación de aproximadamente 105 km².

El Departamento de Luján de Cuyo cuenta con explotaciones mineras no metalíferas, con una producción ligada a la actividad petrolera de gases yesos y áridos. Allí se encuentra la Minera Luján S.R.L., la cual se dedica a la extracción de carbón vegetal. En el Departamento de Las Heras se encuentra un antiguo asentamiento minero del siglo XVII, correspondiente a las ruinas de las antiguas minas de Paramillos de Uspallata de plomo, plata y zinc. Estas minas son consideradas la primera explotación minera de la República Argentina, y una de las más antiguas e importantes del Virreinato del Río de La Plata. El yacimiento está integrado por más de 40 vetas que se disponen en forma sub-vertical a vertical.

Otras de las actividades principales desarrolladas en Mendoza y en el área de estudio son la producción agrícola y la industrialización de materias primas como vid, frutas y hortalizas mediante la fruticultura y la vitivinicultura. Las principales regiones vitivinícolas en Mendoza se muestran en la siguiente figura.

Fotografía 6-14 Viñedos en la zona de Maipú



Fuente: ERM, visita de campo, Julio 2017

La Región Centro de Mendoza, en donde se encuentra gran parte del área de estudio, está geográficamente ubicada en el Norte de la provincia de Mendoza e incluye las zonas Alta del Río Mendoza, Este Mendocino y Norte Mendocino. Comprende los departamentos de Maipú, Luján de Cuyo, Junín, Santa Rosa, San Martín, Rivadavia, Lavalle, Guaymallén, Godoy Cruz y Las Heras. Los cultivos de estas zonas de la Región Centro se encuentran entre los 650 y 1.050 metros sobre el nivel del mar. En la zona Alta del Río Mendoza las variedades que mejor se adaptan son tintas: Malbec, Cabernet Sauvignon, Tempranillo, Bonarda, Syrah y Sangiovese; y blancas: Chardonnay y Semillón. En la zona Este las variedades que mejor se adaptan son tintas: Malbec, Bonarda, Tempranillo, Sangiovese, Barbera, Merlot y Syrah; rosadas: Criolla Grande, Moscatel Rosado, Cereza; y blancas: Pedro Ximénez, Ugni Blanc y Chenin Blanc. En la zona Norte las variedades que mejor se adaptan son tintas: Malbec, Bonarda, Barbera; y blancas: Chenin Blanc, Pedro Ximénez, Ugni Blanc y Torrontés.

Específicamente a lo largo del Corredor, hay varias Bodegas localizadas en los Municipios de Luján de Cuyo y Maipú, entre ellas Bodega Chandon

(RP 15, Km 29), Catena Zapata, Lagarde, Arizu, y Bodegas López, entre otras.

Fotografía 6-15 Viñedos en la zona de Luján de Cuyo



Fuente: ERM, visita de campo, Julio 2017

En cuanto a la fruticultura, Mendoza es la primera productora nacional de cerezas, guindas, damascos, ciruelas, membrillos y nueces, y la segunda de duraznos, manzanas y peras. El Instituto de Desarrollo Rural lleva a cabo un Pronóstico de Cosecha Frutícola, anualmente. La cosecha frutícola para el período 2015-2016 fue de 348.552 toneladas totales: 159.997 toneladas para el durazno, 126.708 toneladas para la ciruela y 61.847 para la pera; aumentando en un 15% la producción de durazno respecto de la campaña anterior 2014-2015. En el Pronóstico de Cosecha Frutícola de 2016-2017 la producción estimada por dicho Instituto es un 51% menor a la obtenida en 2015-2016, como producto de las severas heladas que afectaron a los cultivos en su momento de floración y cuaje, en amplias zonas productivas de toda la provincia.

La producción de olivos en Mendoza es otra de sus actividades principales, las cuales se llevan a cabo en los Departamentos de Maipú, Rivadavia, Junín, San Rafael, San Martín, Lavalle y Guaymallén. Las zonas de producción se caracterizan por tener un clima semiárido con escasas precipitaciones, debiendo complementar las necesidades hídricas de los cultivos con diversos sistemas de riego artificial como en las demás provincias del oeste argentino. El 59% de las aceitunas producidas se destinan a conservas, con predominio de las variedades Arauco y

Manzanilla. El 41% restante se destina a la fabricación de aceites de oliva, principalmente Arbequina, Farga, Empeltre y Frantoio.

Asimismo, Mendoza cuenta en su suelo con reservas de potasio, yeso, silicio, oro, hierro, cuarzo, baritina, manganeso, zinc, bentonita, áridos, roca de aplicación, talco, entre otros. También se extraen materias primas que permiten producir cemento. Por otra parte, la industria metalmeccánica representa un amplio porcentaje de las actividades industriales desarrolladas en la provincia.

La industria de generación eléctrica también se encuentra dentro de las actividades desarrolladas en la provincia. Existen 12 centrales hidroeléctricas y 3 grupos térmicos con 1.410 MW de potencia instalada, posibilitando una generación anual de 6.250 GWh, y con un gran potencial en pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.

Dentro los complejos turísticos de Luján de Cuyo, y sobre el corredor en el Km 170 desde la ciudad de Mendoza, se destaca el complejo invernal Penitentes que posee en la actualidad más de 300 Has de superficie esquiable, e infraestructura Hotelera.



Figura 6-17 Mapa de áreas de interés



Leyenda

- Localidades
- Red Vial
- Cursos de Agua
- Corredor Cristo Redentor
- Ruta Nacional N°7

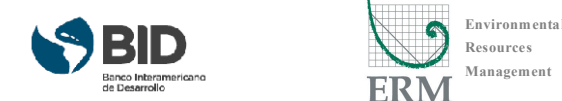
Áreas de Interés

- Aguas Termales Cachueta
- Complejo de Vivienda
- Comunidad Indígena Huarpe
- Entidades de Gobierno
- Hotel
- Hotel y Restaurante
- Monumentos
- Parque Provincial Aconcagua
- Restaurante
- Rafting
- Viñedo
- Yacimiento YPF
- Zona Agrícola
- Cuenca de Hidrocarburo Cuyana
- Localidad de Uspallata
- Potreros/Embalse
- Localidad Cachueta
- Zonas de Ski



- NOTAS:
- 1 Imágenes: ESRI World imágenes, 10.4 licencia de ArcGis.
 - 2 Sistema de coordenada: Sistema de Coordenadas Geograficas WGS - 84.
 - 3 Fuente: Cartografía tomada de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial (SIAT)

FIGURA: 6 - 17
MAPA DE ÁREAS DE INTERÉS DEL PROGRAMA CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ESTRATÉGICA DEL
PROGRAMA CORREDOR CRISTO REDENTOR RUTA NACIONAL N° 7
MENDOZA, ARGENTINA
AGOSTO, 2017



6.2.10. *Conflictividad en el área de influencia (actividades del proyecto, otras actividades)*

De los proyectos que integran el Programa, el proyecto Variante de Uspallata podría generar un potencial conflicto social en la delegación de Uspallata si es que no es abordado adecuadamente en la etapa de elaboración del EIA y el desarrollo de la Audiencia Pública.

La Variante Uspallata reducirá el tiempo de traslado de los vehículos de carga pesada hacia la RN 7, desviándolos para que no ingresen a la zona urbana de Uspallata, donde se concentra el comercio y la oferta de servicios turísticos, este cambio podría generar malestar entre los comerciantes por la reducción en el consumo de los productos que ofertan. Actualmente, Uspallata es una parada obligatoria durante todo el año para que los conductores se abastezcan de provisiones antes de continuar el recorrido por la RN 7.

Uspallata recibe durante las vacaciones invernales gran afluencia de turistas nacionales y extranjeros, esta delegación es un paso obligado para acceder a la zona de la cordillera donde se localizan los centros de sky y el Parque Aconcagua, el resto del año los comercios se mantienen por los servicios que ofrecen a los vehículos de carga pesada.

Por otro lado en Luján de Cuyo, existen numerosos emprendimientos de viviendas localizadas cerca a la RN 7, cuyos accesos podrían verse afectados por las obras del Programa. Los emprendimientos de vivienda para acceder requerirán construir vías colectoras hacia la RN 7, lo que podría afectar las condiciones de seguridad de la vía, por lo que la accesibilidad de estos emprendimientos requerirá de la coordinación interinstitucional entre el Municipio de Luján de Cuyo, la DNV y el inversionista privado.

De los proyectos del Programa, la Variante Palmira, la Tercer Trocha a la altura de la curva “Agua de las Avispas” (Tramo Luján de Cuyo-Potrerillos), la Variante Uspallata y la Variante La Soberanía requerirán del procedimiento de expropiación sobre una parte de las parcelas cruzadas por la nueva traza.

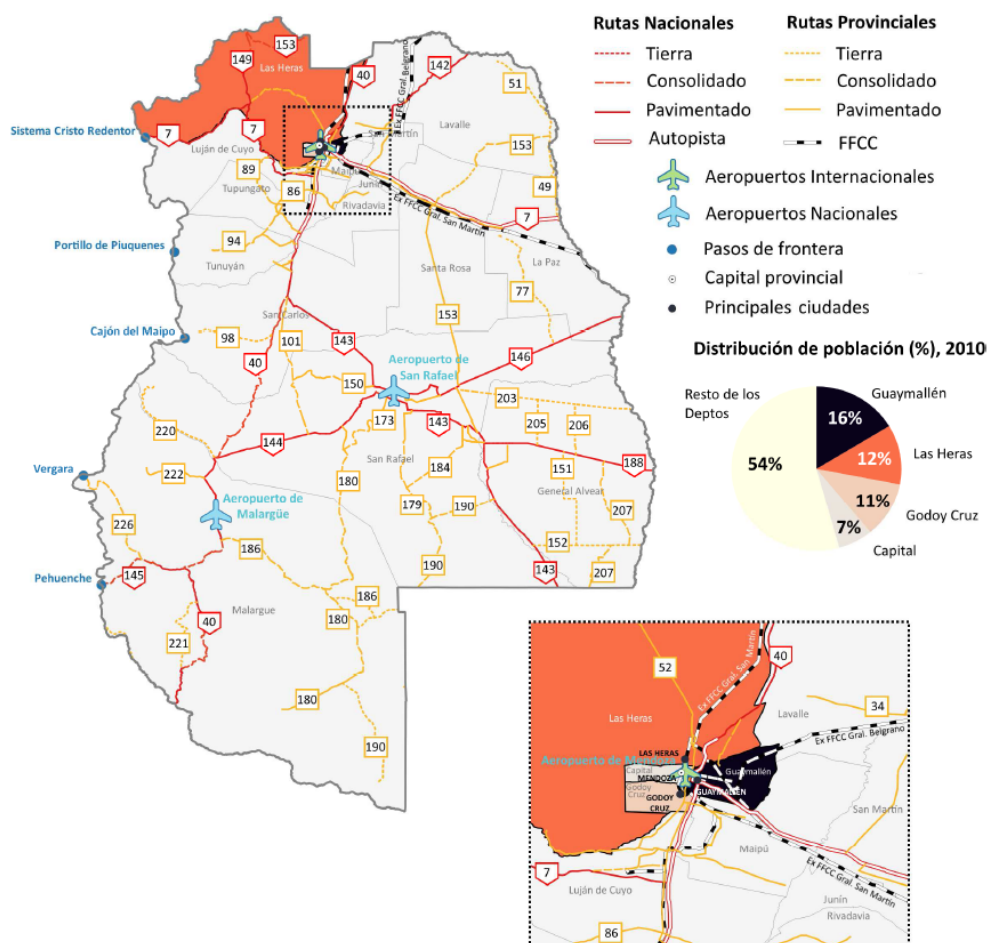
Además, en la Delegación de Uspallata se localiza una población indígena Huarpe (en el Km 11 de la RN 149), no se descarta la existencia de otras familias con ascendencia indígena que pueda ser afectada por las expropiaciones.

6.2.11. Características del tráfico en el Corredor Cristo Redentor

La provincia de Mendoza cuenta con 2.197 km de RVN, de los cuales el 77,4% se encuentra pavimentado, y con 13.700 km de rutas provinciales, de los cuales el 22,8% se encuentran pavimentadas. Mendoza posee dos grupos de ejes viales, el primer grupo recorre la provincia de norte a sur y está compuesto por la RN 40 (Gran Mendoza, Valle de Uco y Zona Sur), y la RP 153 (Las Catitas-Monte Comán). El segundo recorre la provincia de este a oeste y está conformado por la RN 7 (Zona Este-Gran Mendoza-Alta Montaña) y la combinación de las RN 188-143-146 y parte de la RN 40 (General Alvear-San Rafael-Malargüe).

Las principales rutas provinciales de Mendoza están conformadas por la RP 4 (carril Rodríguez Peña); RP 52 (sector Norte de las Heras-Villavicencio); RP 222 (Los Molles-Las Leñas, transitable para todo tipo de vehículos); RP 153 (Las Catitas-Monte Comán); RP 173 (San Rafael-Cañón del Atuel); RP 86 (Ruta 40-Tupungato); RP 89 (Tupungato-Manzano Histórico); RP 82 (Guardia Vieja-Cacheuta) y RP 16 (ingreso a El Carrizal).

Figura 6-18 Vías de comunicación de Mendoza



Fuente: Informes Productivos Provinciales Mendoza, año 1, N° 9, Octubre del 2016

El Corredor (RN 7), une la ciudad de Mendoza en Argentina con la V Región de Valparaíso en Chile, donde se localiza el puerto de Valparaíso, considerado el principal puerto de contenedores de Chile y uno de los de mayor actividad de Sudamérica en la costa del Pacífico³⁰ que facilita el comercio internacional con el continente asiático.

Al Paso se accede por la RN 7, que también es utilizada para transportar por vía terrestre importantes cantidades de carga con origen o destino en Brasil, Paraguay o Uruguay. Iniciándose en la Provincia de Buenos Aires, la RN 7 va consolidando un recorrido en sentido este-oeste que, atravesando Santa Fe, Córdoba y San Luis, finaliza en la provincia de Mendoza con un significativo caudal de tránsito, habiendo unido ambos extremos del territorio argentino.

El Paso Cristo Redentor, está compuesto por el Túnel Libertadores y el Túnel Caracoles a 300 m en promedio respecto del primero, convierte a la travesía de la RN 7 en el corredor bioceánico más activo dentro del área centro de la región cordillerana.

El Corredor es responsable del movimiento del 70% del flujo comercial del MERCOSUR, facilitando el comercio de bienes y servicios entre el Pacífico y el Atlántico. En consecuencia, es el Paso a Chile que registra el mayor volumen de tránsito pesado, con un TMDA de 2200 vehículos, mientras que en los dos Pasos más próximos a este, el Paso de Agua Negra (hacia el norte) y en el Paso Pehuenche (al sur), transitan diariamente 120 y 20 vehículos, respectivamente. Además, el Paso Cristo Redentor es el único cruce a Chile que cuenta con un túnel.

De acuerdo a las estimaciones realizadas por la DNV, aproximadamente el 41,3% de los productos que circulan por el tramo y que tienen como destino la ciudad de Mendoza provienen de Córdoba, y el 13% de Buenos Aires. El 75% de estos productos que llegan a Mendoza desde Buenos Aires y Córdoba son de origen industrial. En tanto el 29,6% de los productos que atraviesan la RN 7 en el tramo bajo estudio, salen de Mendoza y tienen destino Buenos Aires. El 96% de los productos son de la minería, seguido por las empresas productoras de servicios de transporte.

La DNV estima que los beneficiarios directos del Programa serán los 50.000 vehículos diarios vehículos en promedio ponderado que van desde Guaymallan hasta el empalme con la RN 40 y los 3.500 vehículos diarios en promedio ponderado desde el empalme RN 40 hasta el límite con Chile.

³⁰ <http://www.icontainers.com/es/transporte-maritimo/chile/>

En la siguiente tabla se muestra el Transito medio diario anual del Corredor al año 2015.

Tabla 6.7 *Transito medio diario anual del Corredor al año 2015.*

Obra dentro del Corredor	Tramo asociado	TMDA					
		Total	Livianos	Bus	S/A	C/A	Semi
Variante Palmira <i>Mejora de seguridad y capacidad</i>	B/N R.P.41 - Acc. A Rodeo Del Medio (I)	21.900	13.378	596	1.095	455	6.376
	Acc. A Rodeo Del Medio (I) - A/N R.P.5	27.900	17.043	760	1.395	580	8.123
	A/N R.P. 5 - Guaymallen	60.252	36.805	1.640	3.012	1.252	17.542
	Guaymallen - B/N R.N. 40 (P. Sup.)	74.000	45.203	2.015	3.699	1.538	21.545
	B/N R.N. 40 (P. Sup.) - A/N R.P. 4	71.000	43.371	1.933	3.549	1.476	20.671
	A/N R.P. 4 - B/N R.P. 10	74.300	45.387	2.023	3.714	1.544	21.632
	B/N R.P. 10 - B/N R.P. 2 (Luján De Cuyo)	58.747	35.886	1.599	2.937	1.221	17.104
Tercer Trocha <i>Mejora de seguridad y capacidad</i>	B/N R.P. 2 (Luján De Cuyo) - Emp. R.N. 40 (F. Sup.)	23.489	14.348	639	1.174	488	6.839
	Emp. R.N. 40 (F.Sup.) - Acc. A Destilería YPF	7.450	4.551	203	372	155	2.169
	Acc. A Destilería YPF - Acc. A Potrerillos	5.019	3.066	137	251	104	1.461
Rectificación de la Curva de Guido Cobertizos y obras de seguridad en el Tramo Potrerillos-Uspallata <i>Mejora de seguridad y capacidad</i>	Acc. A Potrerillos - Uspallata	3.150	1.924	86	157	65	917
Variante Uspallata Cobertizos, terceras trocha	Uspallata - Acc. al Puente Del Inca (I)	2.838	1.734	77	142	59	826

Obra dentro	Tramo asociado	TMDA					
y pavimentación de banquetas en el Tramo Uspallata-Las Cuevas <i>Mejora de seguridad y capacidad</i>							
Cobertizos, terceras trocha y pavimentación de banquetas en el Tramo Uspallata-Las Cuevas <i>Mejora de seguridad y capacidad</i>	Acc. al Puente Del Inca (I) - Las Cuevas	2.650	1.619	72	132	55	772
Variante La Soberanía Túnel Cristo Redentor <i>Mejora de seguridad y capacidad</i>	Las Cuevas - Lte. C/Chile (Túnel Int. Cristo Redentor)	2.200	1.344	60	110	46	641

Fuente: Programa a Nivel de Perfil del Corredor Internacional Sistema Cristo Redentor, Marzo 2017

En cuanto a la seguridad vial de Corredor, durante el 2017, al mes de mayo se han registrado accidentes de tránsito, principalmente entre Uspallata y Las Cueva, que han dejado un saldo de 29 víctimas fatales, cifra que casi triplica los registros de los cuatro años anteriores.³¹

Las principales causas de los accidentes están vinculadas a los excesos de velocidad, la imprudencia, la inobservancia de las normas de tránsito y la falta de controles en la vía.

Cabe indicar que la Provincia de Mendoza en el Plan Integral de Movilidad de Gran Mendoza al 2030, señala que en Mendoza prevalece el uso del transporte público (45%) seguido por el auto (32%), además un 16% de la

³¹ <http://www.mendovoz.com/actualidad/policiales/2017/6/11/coordinan-prevencion-siniestros-viales-corredor-bioceanico-17565.html#!>

población se moviliza a pie. Los 1'086,000 habitantes producen 1'831,000 viajes equivalente a 1,69 de Índice de movilidad.

A excepción de Las Heras, el primer destino de viajes es el propio Departamento donde el viaje con un 48%, lo que evidencia la centralidad en la distribución espacial de los viajes. El segundo destino de viajes es el centro de la ciudad de Mendoza. En Luján y Maipú el 70% de los viajes son internos.

La ciudad de Mendoza por las características del parque automotor registra alta contaminación por ruido en las calles céntricas de día y de noche, con picos de 79 dB que exceden el límite de 55 dB establecido por la OMS. El proyecto Variante de Palmira del Programa contribuirá a disminuir la congestión en la zona urbana de Mendoza.

7. **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES**

El Impacto ambiental es la alteración significativa del ambiente, de los sistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocada por acciones humanas y de carácter positiva o negativa. Cuando son directos involucran la pérdida parcial o total de un recurso o deterioro de una variable ambiental (contaminar aguas, talar bosques, etc.). Cuando son indirectos inducen y/o generan otros riesgos sobre el ambiente (erosión antrópica, inundaciones, etc.)³²

En este capítulo se identifican, describen y analizan a nivel conceptual los posibles impactos ambientales y sociales que podrían generarse en el área de influencia del Programa como consecuencia de la interacción de los factores ambientales y de las obras de los proyectos. Además, se identifican los potenciales riesgos asociados a los impactos.

Entre los principales impactos identificados están las afectaciones al hábitat natural y los cambios en el paisaje, a la calidad del agua en la cuenca del río Mendoza, la generación de material particulado, ruidos y vibraciones. A nivel social, los impactos significativos son el reasentamiento de afectados por el diseño de la traza, el bloqueo de las vías de accesos durante la construcción.

7.1. **METODOLOGÍA DE LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

En esta sección se describe la metodología aplicada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales que podrían generar las actividades del Programa.

7.1.1. **Metodología de identificación de impactos ambientales y sociales**

Para la identificación de los impactos ambientales se ha seguido la metodología de matriz causa -efecto, en la matriz se consideran los siguientes conceptos:

³² Fuente: ESPINOZA, Guillermo (2001). Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Santiago de Chile: Banco Interamericano de Desarrollo BID. 186 pp.

- **La acción** susceptible de producir impactos que se identifican en la etapa de descripción del proyecto.
- **El efecto** es el proceso físico, biótico, social, económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción del proyecto y que puede producir cambios o alteraciones en las relaciones que gobiernan la dinámica de los ecosistemas o en los recursos naturales. También se refiere a la forma como se relaciona el proyecto con el ambiente (factores ambientales representativos del impacto).
- **Impacto** entendido como la alteración significativa del ambiente.
- **Riesgo** entendido como la probabilidad de que el impacto ocurra.

Considerando que los proyectos que conforman el Programa se encuentran en una etapa conceptual, con excepción del proyecto Variante Palmira, para la identificación de las actividades del proyecto se ha tomado como referencia otros proyectos de transporte de similares características.

En la tabla 7.1 se muestra la matriz causa -efecto desarrollado para identificar los posibles impactos y riesgos del Programa.

Tabla 7.1 *Matriz de causa- efecto de identificación de impactos*

Fase del proyecto	Actividades del Programa	Efecto	Impacto directo	Riesgos
Construcción	Expropiación y adquisición de terrenos	Liberación de las áreas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de las familias expropiadas /reasentadas Cambios en las formas de vida de las familias desplazadas Perdida de medios de subsistencia (actividad agropecuaria) Exposición de pasivos ambientales 	<p>Incremento del nivel de pobreza de las familias desplazadas</p> <p>Retraso en la ejecución de obras por oposiciones al reasentamiento</p>
	Contratación de mano de obra no calificada	Incremento de personal foráneo en los frentes de obra	<ul style="list-style-type: none"> Incremento temporal de la demanda de servicios locales (alimentos, alojamiento) Incremento del tránsito en horas punta por el traslado de personal 	Alteración de las costumbres locales
	Remoción y desplazamiento de infraestructura de servicios (líneas eléctricas, gasoductos, etc.)	Liberación de áreas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Malestar por el corte de servicios y de accesos Afectación económica a comercios y empresas por el corte de servicios Exposición a accidentes incapacitantes o fatales por actos o condiciones inseguras 	Retrasos por oposiciones a la ejecución de obras
	Movilización de equipos y maquinarias	Emisión de material particulado y generación de ruidos	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en las concentraciones de gases y niveles de ruidos. Incremento de accidentes viales 	<p>Disminución de la calidad del aire</p> <p>Riesgos a la salud y seguridad comunitaria</p>
	Actividades de desbroce y tala	Exposición del suelo a la intemperie	<ul style="list-style-type: none"> Inducción de procesos erosivos Alteración de las características del suelo 	Disminución de la calidad del suelo
	Movimiento de tierras	<p>Emisión de material particulado</p> <p>Exposición del suelo a la intemperie</p>	<ul style="list-style-type: none"> Perdida de suelos Incremento en las concentraciones de material particulado, gases y niveles de ruidos. Exposición de material arqueológico y/o paleontológico 	<p>Afectación al patrimonio arqueológico y/o paleontológico</p> <p>Disminución de la</p>

Fase del proyecto	Actividades del Programa	Efecto	Impacto directo	Riesgos
			<ul style="list-style-type: none"> Exposición de pasivos ambientales 	calidad del aire
	Cortes y relleno	Emisión de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en las concentraciones de material particulado, gases y niveles de ruidos. 	Disminución de la calidad del aire
	Conformación de terraplenes de la calzada	Emisión de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en las concentraciones de material particulado, gases y niveles de ruidos. 	Disminución de la calidad del aire
	Explotación de material de canteras	Emisión de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en las concentraciones de material particulado, gases y niveles de ruidos. Exposición a accidentes incapacitantes o fatales por actos o condiciones inseguras Inestabilidad de taludes por inadecuadas prácticas de extracción 	Deslizamiento de taludes Riesgo a la seguridad y salud de los trabajadores
	Conformación de depósitos de material excedente (DME)	Emisión de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> Perdida de suelos Incremento en las concentraciones de material particulado, gases y niveles de ruidos. Inestabilidad de taludes por inadecuada conformación de bancos Exposición a accidentes incapacitantes o fatales por actos o condiciones inseguras 	Deslizamiento de taludes Riesgo a la seguridad y salud de los trabajadores
	Extracción de agua para actividades de obra	Descarga de efluentes	<ul style="list-style-type: none"> Interferencia o limitación con los usos del agua Contaminación del agua por hidrocarburos y otros residuos peligrosos. 	Disminución de la calidad del agua
	Desvío y canalización de cauces de agua	Cambios en la red de drenaje natural o artificial	<ul style="list-style-type: none"> Colmatación de cauces 	Riesgo de inundaciones

Fase del proyecto	Actividades del Programa	Efecto	Impacto directo	Riesgos
	Voladuras	Emisión de material particulado, gases, piedras y generación de ruidos y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en las concentraciones de material particulado, gases y de niveles de ruidos Inestabilidad de taludes y fracturación inducida por vibraciones Incremento de accidentes incapacitantes o fatales por actos o condiciones inseguras 	Deslizamiento de taludes Deterioro de la calidad del aire Riesgo a la seguridad y salud de los trabajadores
	Transporte de materiales de cantera y excedente de obra	Emisión de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en las concentraciones de material particulado, gases y de niveles de ruido 	Riesgos a la salud y seguridad comunitaria
	Habilitación de campamentos y obradores	Generación de residuos peligrosos Descarga de efluentes	<ul style="list-style-type: none"> Compactación del suelos Contaminación del suelo y del agua con hidrocarburos y otros residuos peligrosos. 	Disminución de la calidad del suelo y del agua
	Instalación y operación de plantas de procesamiento de materiales (chancadoras, concreto, asfalto, etc.)	Generación de residuos peligrosos Descarga de efluentes Emisión de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> Compactación del suelo Contaminación del suelo y del agua con hidrocarburos y otros residuos peligrosos. Incremento en las concentraciones de material particulado, gases y niveles de ruidos. 	Disminución de la calidad del agua superficial y subterránea, del suelo y del aire Riesgo a la seguridad y salud de los trabajadores
	Lavado de vehículos, maquinarias y equipos	Descarga de efluentes Generación de residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del suelo con hidrocarburos y otros residuos peligrosos. Contaminación de los cauces por descarga de efluentes. 	Disminución de la calidad del agua superficial y subterránea y del suelo

Fase del proyecto	Actividades del Programa	Efecto	Impacto directo	Riesgos
	Desvíos y bloqueo de vías	Alteración del tránsito en la vía Emisión de material particulado, gases y ruidos	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del uso de vías alternas y de la congestión vehicular • Incremento de accidentes viales • Perdidas económicas para los operadores logísticos del Mercosur • Malestar en los frentistas de obra • Incremento en las concentraciones de material particulado, gases y niveles de ruido 	<p>Disminución de la calidad del aire</p> <p>Disminución del comercio internacional en Mendoza</p> <p>Riesgos a la salud y seguridad comunitaria</p>
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de señalización	Generación de residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo y del agua con residuos peligrosos. • Mayor exposición a accidentes viales 	Riesgos a la salud y seguridad comunitaria
	Limpieza de cunetas y alcantarillas	Generación de residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo por residuos peligrosos 	Disminución de la calidad del suelo
	Funcionamiento del sistema vial	Circulación de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la seguridad en la vía • Reducción de los tiempos de transporte de carga • Incremento del comercio internacional en el Corredor 	Alteración de las costumbres locales

7.1.2. Metodología de valoración de impactos ambientales y sociales³³

La valoración de los impactos se ha realizado siguiendo el método de juicio experto basado en la experiencia de proyectos similares.

Tabla 7.2 *Clasificación de los impactos ambientales*

Niveles de impacto	Definición
Impacto irrelevante o compatible	La carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No requiere practicas mitigadoras
Impacto Moderado	La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisa de prácticas de mitigación simples.
Impacto Significativo	La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un periodo de tiempo dilatado.
Impacto Critico	La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

Entre los factores que influyen en la significancia de los impactos se listan los siguientes:

- Magnitud de la operación y los cambios potenciales,
- Estándares existentes, políticas y normas de contaminación y conservación,
- Fragilidad y singularidad de las áreas afectadas,
- Cantidad o tipo de población afectada y sus preocupaciones,
- Uso de recursos naturales y su relevancia,
- Costo de la mitigación/compensación.

7.1.3. Metodología de impactos acumulativos

Se aplicó la metodología de análisis de impacto acumulativos rápido (CFI, 2013). La evaluación de impactos acumulativos se enfoca en los componentes ambientales y sociales valorados (CASV), los cuales se identifican en base a la revisión de gabinete y los insumos de los grupos

³³ Fuente: ARBOLERA, Jorge (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. 132 pp.

afectados. La evaluación evalúa los CASV como receptores de los impactos de diferentes proyectos y actividades que existen o están programados en el área. El análisis de impactos acumulativos se basó en información proporcionada por la DNV, información de línea base obtenida de fuentes secundarias, y entrevistas y reuniones con grupos afectados durante la visita realizada en el mes de julio del 2017.

7.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En esta sección se describen los impactos ambientales que podrían ser generados por los proyectos del Programa.

7.2.1. Hidrología e hidrogeología

Las actividades del Programa podrían afectar a algunos canales de la red de distribución de agua de riego de uso agrícola, lo que podría generar contaminación del agua durante las obras de desvío. El agua que será utilizada en la construcción será tomada de las fuentes de agua superficial localizadas a lo largo de la vía, por lo que no se descarta la contaminación accidental de las aguas con hidrocarburos y residuos sólidos. Los campamentos y obradores incluirán baños químicos o la habilitación de fosas sépticas, que requerirán de la aplicación de un programa de mantenimiento para minimizar el riesgo de contaminar el agua. Durante las obras en los túneles, también se generarán lodos producto de las actividades de sostenimiento de los túneles, estos lodos pueden contener sustancias neutralizantes, floculantes y espesadoras que podrían contaminar el agua. Se prevé que el impacto a la calidad del agua será moderado y se podrá ser gestionada con medidas de control adecuadas.

En cuanto al agua subterránea, existe la posibilidad de contaminación del acuífero por derrames accidentales de hidrocarburos o la inadecuada gestión de interferencias en los yacimientos hidrocarburíferos que serán afectados por las obras del Programa. Asimismo, de identificarse material generador de drenaje ácido de roca (DAR) en las paredes de los túneles, existe el riesgo de contaminación de las aguas con estos materiales. Estos potenciales impactos negativos a la calidad del acuífero podrán ser prevenidos con la aplicación de las medidas de prevención, control y mitigación descritas en el capítulo 8.

La DNV deberá incluir en los Términos de Referencia de la ingeniería de factibilidad de los proyectos, la ejecución de estudios hidrogeológicos orientados a identificar la presencia de acuíferos, la pertinencia de la instalación de piezómetros de control y las medidas de prevención para evitar la contaminación del agua, incluyendo el control geoquímico en caso

se identifique presencia de material generador de DAR en las actividades del proyecto de túneles.

7.2.2. Glaciología

De la revisión del inventario de glaciares de la provincia de Mendoza (ítem 6.1.3., figura 6.3), se observa que la capa superficial de la Cordillera de Los Andes, donde se prevé realizar el proyecto de Túneles Caracoles y Libertadores, no presenta masa glaciar. No obstante, se requiere realizar un estudio glaciológico del área de estudio, a fin de determinar la magnitud del impacto de las actividades del Proyecto.

Las obras de ampliación de los Túneles, requieren realizar voladuras, las cuales generarán vibraciones, material particulado y gases de combustión que podrían afectar la estabilidad física y la calidad del aire de las áreas de trabajo. Se considera que este impacto será moderado porque podrá ser controlado con las medidas de control descritas en el Plan de Manejo Ambiental.

Es importante resaltar, que la DNV deberá realizar estudios específicos orientados a evaluar el efecto de las vibraciones en la estabilidad física del área de trabajo y en el área de Cordillera. Además, se deberá realizar estudios de modelamiento de la calidad del aire con la finalidad de definir las medidas de prevención y/ mitigación que serán aplicadas por el Contratista en la etapa de construcción.

7.2.3. Geoquímica (DAR)

Las obras de ampliación del túnel Caracoles y las galerías de comunicación con el túnel Libertadores, requerirán trabajos de voladuras de roca, no se descarta que el material a ser extraído presente potencial de generación de DAR, lo que podría generar contaminación de las aguas superficiales y subterráneas a mediano y largo plazo, en especial en los cuerpos de agua localizados cerca de los depósitos de material excedente de obra.

La DNV deberá realizar la caracterización geoquímica de los materiales de los túneles para identificar el material generador de DAR y el potencial de lixiviación de metales. En caso se identifique que el material es generador de DAR, la DNV deberá incluir en los pliegos de licitación, la obligación del contratista de realizar un adecuada gestión de los desmontes para evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, incluyendo el monitoreo y control geoquímico de los depósitos e instalación de piezómetros de control en el área de influencia de los mismos.

7.2.4. *Ruido, vibraciones y emisiones atmosféricas*

Las actividades del Programa generarán emisiones atmosféricas, compuesto principalmente por el material particulado producido por las actividades de movimientos de tierras, acarreo del material de canteras y la conformación de los depósitos de excedentes de obra y de terraplenes. Las emisiones atmosféricas afectarán de manera temporal y puntual la calidad del aire, ocasionando molestias a los vecinos frentistas de las obras. El incremento de material particulado podría afectar con mayor intensidad a los cultivos de vid localizados en la zona de Maipú y Luján de Cuyo.

Los ruidos molestos generados por las obras también serán puntuales y de corta duración, se prevé que el mayor potencial de impactos negativos por ruidos molestos se localizará cerca de los accesos a los túneles, frentes de trabajo, plantas de producción, extracción de material de canteras y constitución de depósitos de desmontes, tareas de excavación y movimientos de tierras.

Los impactos por las vibraciones se prevén serán significativas durante los trabajos de voladuras que serán ejecutados para la ampliación del túnel Caracoles y la construcción de las galerías de comunicación con el túnel Libertadores debido a que pese a ser de corta duración pueden provocar daños significativos a las estructuras y poner en riesgo la seguridad de los trabajadores. Las vibraciones producidas por el movimiento de maquinaria y equipo pesado y las generadas por los movimientos de tierra en áreas abiertas, tendrán un impacto bajo comparado con las vibraciones que se generarán al interior de los túneles.

La DNV deberá realizar un estudio específico sobre el impacto de las vibraciones en el área de influencia de los túneles, a fin de determinar las medidas de prevención que serán aplicadas en la construcción para evitar la generación de impactos ambientales significativos. Además, los EIA de los proyectos deberán incluir el modelamiento de la calidad del aire por emisiones y ruidos con el objetivo de identificar los puntos idóneos para el establecer los puntos de control ambiental durante la construcción.

El incremento de tráfico en la etapa de operación incrementará los niveles de ruido, siendo la población urbana la más sensible, por lo que los planes de manejo ambiental de los EIA de los proyectos del Programa incluirán un programa de forestación, si las condiciones del terreno lo permiten, a ambas márgenes de la vía para que sirvan como barreras naturales de atenuación del nivel sonoro. En las zonas rurales, la forestación también contribuirá a mitigar la generación de material particulado producido por el paso de los vehículos.

7.2.5. Pasivos ambientales

El riesgo de encontrar un potencial pasivo ambiental está asociado a la expropiación y liberación de interesencias, principalmente durante la remoción de infraestructura subterránea existente en los yacimientos hidrocarburíferos, terrenos agrícolas o industriales con líneas de conducción de gas, tanques de almacenamiento de hidrocarburos enterrados, etc., los cuales podrían afectar al agua subterránea y la calidad del suelo. Es importante destacar que los tratamientos de descontaminación de aguas subterráneas y de los suelos requieren de largos periodos y son muy costosos, es por ello que se debe prevenir la contaminación de los mismos.

En el área de influencia del Programa, existen algunos yacimientos hidrocarburíferos que serán afectados por las obras, también existen emprendimientos industriales localizados a ambas márgenes de la vía que podrían ser afectados, por lo que no se descarta la presencia de pasivos ambientales en estas áreas. Se considera que el impacto por pasivos ambientales será moderado, pudiendo llegar a ser significativo, esto será determinado en los EIA de los proyectos cuando se cuente con información de la ingeniería de los proyectos.

La DNV deberá solicitar que los EIA de los proyectos del Programa incluyan la identificación de pasivos ambientales localizados en el área de influencia de los proyectos, siguiendo los lineamientos listados en el plan de manejo de pasivos ambientales del capítulo 8. Además, en coordinación con la autoridad de aplicación, deberá realizar la supervisión de los sitios de disposición final de los materiales de excedente de obra con la finalidad de verificar que los mismos sean depositados en lugares autorizados y aplicando las medidas de prevención y control de la contaminación. En el caso específico del Proyecto Variante Palmira, la disposición final de los residuos generados por la liberación de interferencias de YPF, será realizada en los sitios de disposición final para suelos con hidrocarburos que YPF tiene autorizados.

7.2.6. Salud y seguridad de los trabajadores

Las actividades del Programa requiere la ejecución de algunas tareas complejas como son la manipulación de maquinaria y equipo pesado, manejo de materiales peligrosos (explosivos, hidrocarburos, químicos tóxicos, etc.), trabajos de alto riesgo como son los trabajos en espacios confinados, con ventilación asistida, trabajos en altura, en zonas con riesgo de inestabilidad de taludes y de desprendimiento de rocas, trabajos con equipos energizados, estas actividades ponen en riesgo la seguridad y salud de los trabajadores. La ejecución de estas actividades por personal inexperto o sin entrenamiento suficiente para su ejecución podría exponer

a los trabajadores a sufrir accidentes graves o incluso fatales. Por otro lado, las condiciones de trabajo también son un factor de riesgo importante en trabajos de alto riesgo como las que serán desarrolladas en los túneles, en las canteras y en los depósitos de material excedente de obra.

Se considera que las actividades de construcción y principalmente las actividades de alto riesgo podrían tener un impacto potencial significativo en la seguridad y salud de los trabajadores. Los contratistas de obra deberán contar con supervisores de salud y seguridad en cada frente de trabajo, también deberán hacer una evaluación adecuada de las competencias de los trabajadores para la asignación de puestos de trabajo. Asimismo, se deberá promover la práctica del liderazgo en seguridad por parte de todos los trabajadores a fin de promover la retroalimentación y el cuidado entre pares. Los riesgos y potenciales impactos serán gestionados a través del Plan de manejo ambiental descrito en el capítulo 8.

7.2.7. Biodiversidad

Las obras del Programa se realizarán sobre áreas ya disturbadas, incluyendo los 100 m de derecho de vía existente a ambos márgenes del eje de la vía.

La información de línea base recopilada como parte de esta evaluación, ha permitido identificar a nivel preliminar, que en el área de influencia del Programa no se registran especies de flora o fauna en categorías de conservación. No obstante, la DNV deberá asegurarse de que el EIA de cada uno de los proyectos del Programa, incluya los resultados de las evaluaciones biológicas e hidrobiológicas del área de influencia del proyecto, con el objetivo de determinar con certeza la inexistencia de especies en categoría de conservación a nivel de flora y fauna terrestre, y acuática.

Las actividades del Programa incluirán la remoción de cobertura vegetal en algunos sectores para la instalación de obradores, patio de máquinas, campamentos y la ejecución de obras de ampliación de vía. No se descarta la posibilidad que estas áreas presenten zonas de nidificación para las aves, especialmente en los sectores de Potrerillos, Puente del Inca, Parque Aconcagua y Las Cuevas, donde estudios realizados han identificado la presencia de aves migratorias y endémicas³⁴. El Corredor no interfiere con

³⁴ Fuente:

http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUK EwiQ4ILwoNfVAhXJgZAKHWQIC40QFggxMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.fundacionazara.org.ar%2Fimg%2Fnotulas-faunisticas%2Ftomo07%2Fnotulas-tomo-7.pdf&usq=AFQjCNExUMQd6ULhh_KNCs_FxxHpw3IKWQ

las actividades de las poblaciones animales, lo que minimiza el riesgo de convertirse en una barrera ecológica para la fauna terrestre que es escasa.

Se prevé que las actividades del Programa tendrán un impacto bajo sobre la biodiversidad existente en el área de influencia directa del Corredor. Los potenciales impactos vinculados a pérdida de zonas de nidificación de aves, podrán ser adecuadamente gestionados a través del Plan de Manejo Ambiental.

7.2.8. Riesgos de Desastres Naturales y por Cambio climático

Las actividades previstas en el sector de alta montaña del Programa presentar un alto riesgo por desastres naturales, como se ha indicado en la sección 6.1.7., anualmente se registra fenómenos de deslizamiento planar en masa, avalanchas de suelo y nieve. En la zona de llanura, se presenta el fenómeno de flujos de barro. La provincia de Mendoza por su ubicación presenta un alto índice de peligrosidad sísmica, en especial la zona de alta montaña (Uspallata y Paso Cristo Redentor) se encuentra en una zona de peligrosidad sísmica muy elevada, los eventos sísmicos registrados en esta presentan magnitudes entre 4 y 8 en la escala de Richter, además se han registrado hasta 6 eventos sísmicos de magnitud 5 a 5.9 en la escala de Richter.

Los estudios de ingeniería deberán incorporar especificaciones técnicas y parámetros de diseño adecuados para reducir la vulnerabilidad de las construcciones frente a los riesgos de desastres naturales. Asimismo, los estudios de ingeniería bajo el escenario de cambio climático deberán incluir los cálculos de tormenta máxima para periodos de hasta 500 años con la finalidad de diseñar las infraestructuras sólidas capaces de resistir eventos climáticos extraordinarios.

7.3. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES

7.3.1. Desarrollo económico

El Programa en la etapa de construcción producirá el cierre de algunos tramos, el desvío de vehículos por vías provinciales, los cuales podrían afectar la circulación del transporte de carga de los operadores logísticos del bloque Mercosur, reduciendo de manera temporal el uso del Corredor, lo que impactara negativamente en la economía local de los comercios dedicados a proveer servicios de alojamiento y alimentación localizados en los distritos de Las Heras y Mendoza.

Sin embargo, estos impactos serán revertidos en la etapa de operación del Corredor debido a que las obras contribuirán a la reducción de tiempos de desplazamiento, mejorará las condiciones de seguridad de la vía, facilitará

la articulación de los nodos económicos existentes, además de potenciar la creación de nuevos nodos económicos dinamizando la economía local. Se prevé que el Programa tendrá un impacto positivo en el desarrollo económico de la Provincia de Mendoza.

Las obras del Programa en la etapa de construcción tendrán un impacto social positivo en la generación de mano de obra local, incrementando demanda de mano de obra (directo) y de servicios (indirecto). Las oportunidades laborales en la etapa de construcción serán temporales, sin embargo, estas actividades desarrollaran habilidades técnicas en los operarios lo que les permitirá acceder a otros puestos de trabajo en mejores condiciones. La DNV deberá solicitar que los EIA de los proyectos incluyan la proyección del número de trabajadores por puesto de trabajo que serán contratados en la etapa de construcción y operación. Asimismo, la DNV deberá incluir en los pliegos de licitación cláusulas que obliguen al contratista de obra a contratar un porcentaje de mano de obra local (5 al 10%) y a promover la igualdad de oportunidades laborales entre varones y mujeres.

Es relevante destacar que la Provincia de Mendoza ha elaborado el Plan de Ordenamiento territorial de Mendoza al 2030, el documento cuenta con información sobre el diseño de desarrollo económico, social, cultural y ambiental de la Provincia de Mendoza. Resulta pertinente que la DNV articule el mejoramiento futuro del Corredor a los planes de desarrollo de la Provincia con la finalidad de incluir en las obras futuras las vías colectoras hacia los nuevos asentamientos humanos previstos en Luján de Cuyo, el incremento de medidas de seguridad en el acceso hacia el Parque Aconcagua, entre otras.

7.3.2. *Uso del espacio público y paisaje*

Durante la construcción se prevé la generación de impactos sociales negativos temporales producidos por la interrupción de los servicios básicos como consecuencia de las actividades de liberación de interferencias. Estos cortes de servicio se consideran de bajo impacto para las familias afectadas y de impacto moderado para los comercios y las industrias. Las molestias ocasionadas por el corte de los servicios básicos podrán ser gestionadas adecuadamente a través de la implementación de un Programa de comunicación coordinado entre la DNV, el contratista y las empresas proveedoras de servicios públicos.

Se prevé que el impacto al paisaje urbano será positivo, permanente y de gran extensión, debido a que las obras del Programa reducirán los riesgos de seguridad en la vía, mejorando los tiempos de desplazamiento de los vehículos, reduciendo la congestión vehicular de transporte pesado en los tramos comprendidos entre Potrerillos y el Paso Cristo Redentor.

7.3.3. Salud y seguridad comunitaria

El Programa en la etapa de construcción generará impactos sociales negativos temporales en la población localizada en el área de influencia del Corredor debido a la exposición al ruido, material particulado y vibraciones producidas por la ejecución de obras. Durante la construcción también se incrementa el riesgo de accidentes de tránsito, debido a la mayor exposición que tendrá la población localizada en las zonas de desvíos.

En la etapa de operación, se prevé que el Programa tendrá un impacto social positivo permanente en la reducción de accidentes de tránsito debido al mejoramiento de las condiciones de seguridad de la vía y al desvío de transporte logístico hacia las variantes de Palmira, Uspallata y La Soberanía lo que limitará el paso por las áreas urbanas y reducirá la accidentabilidad en la vía.

7.3.4. Transporte

En la etapa de construcción se prevén impactos sociales negativos temporales en las áreas de ejecución de obras de Programa, debido al incremento en los tiempos de desplazamiento de la población afectada por las obras y a la obstrucción de los pasos peatonales y desvíos de rutas.

Durante la construcción el bloqueo de la vía con el consecuente desvío de rutas afectará los tiempos de desplazamiento de la población usuaria de la RN 7, este impacto negativo podría ser significativo para los operadores turísticos, en especial para los que realizan los circuitos diarios de Alta Montaña, que verían reducidos sus ingresos por la imposibilidad de realizar estos circuitos. Las molestias generadas por los bloqueos de vía y los desvíos requieren ser adecuadamente comunicados a la población local a través de un programa de comunicación efectivo coordinado entre la DNV, el contratista y la Provincia de Mendoza.

La obstrucción de pasos peatonales será un impacto negativo moderado temporal que afectará principalmente a los frentistas de las obras, si bien el impacto será temporal, este podría incrementar los riesgos de accidentes entre peatones debido a las limitaciones para la movilidad segura.

En la etapa de operación se prevé que el Programa tendrá un impacto positivo significativo permanente debido a que mejorará la seguridad de la vía, desviará el transporte pesado de las zonas urbanas y se reducirán los tiempos de desplazamiento en la vía. La población beneficiaria serán los pobladores locales, así como los operadores logísticos del bloque MERCOSUR y los operadores turísticos de Mendoza.

7.3.5. *Patrimonio cultural*

No se prevé afectaciones al patrimonio cultural por las actividades del Programa, sin embargo los EIA de cada uno de los proyectos deberán incluir una evaluación arqueológica y paleontológica de las áreas que serán afectadas por las obras, estos trabajos deberán ser llevados a cabo por profesionales en la materia, con la finalidad de descartar la presencia de vestigios.

Aun cuando los estudios superficiales indiquen la inexistencia de vestigios arqueológicos y paleontológicos, en la etapa de construcción, en especial en las actividades de movimientos de tierras existe el riesgo de producirse un hallazgo, por lo que la DNV en coordinación con el contratista y la Provincia de Mendoza aplicaran un procedimiento de gestión para hallazgos fortuitos con el objetivo de resguardar la integralidad del vestigio.

7.3.6. *Reasentamiento*

Las actividades del Programa podrían incluir la adquisición de tierras y/o el reasentamiento involuntario de algunas viviendas o predios de cultivo localizados en las márgenes de la vía. Se estima que el impacto social generado por el reasentamiento será significativo para las familias afectadas. Además, se podría generar un desplazamiento económico con un potencial impacto negativo para las familias, si es que el reasentamiento no es gestionado adecuadamente, incrementando el riesgo de empobrecimiento de las familias reasentadas.

La DNV implementará los lineamientos del Marco de reasentamiento indicado en la sección 8.9 en el desarrollo de los Planes de reasentamiento de los proyectos del Programa cuando se prevea el desplazamiento físico y/o económico involuntario. Este Plan será comunicado a través de un proceso de participación comunitaria. La DNV será responsable de la ejecución exitosa del reasentamiento, aun cuando la ejecución del desplazamiento físico sea encargada a otras entidades del gobierno, para ello implementará un programa de seguimiento del proceso y de monitoreo de resultados orientado a verificar que las condiciones de vía de los reasentados o desplazados se mantienen o son mejores a las existentes antes del desplazamiento.

7.3.7. *Riesgos por conflictividad social*

Los riesgos por conflictos sociales se podrían producir por lo siguiente:

- **Afectación económica a los comercios de la zona urbana de Uspallata por la construcción del Desvío de Uspallata, la**

Delegación de Uspallata brinda servicios de alimentación, arriendo de ropa y equipos para la práctica de deportes de nieve a los turistas que llegan con mayor afluencia en dos periodos bien marcados, como son las vacaciones de verano y las vacaciones invernales. El resto del año los comercios se mantienen por la demanda de servicios de los conductores de transporte logístico que diariamente transitan por la zona urbana. La Variante Uspallata, reducirá significativamente el paso de vehículos de transporte logístico por la zona urbana de Uspallata lo que podría afectar la economía local de Uspallata y en consecuencia la población podría oponerse a la ejecución del proyecto porque se reducirá la demanda de servicios. Cabe indicar que esta demanda de servicios podría desplazarse hacia otras zonas como la ciudad de Mendoza, Potrerillos, Polvadera, Puente del Inca o Las Cuevas.

- **Bloqueo de acceso en la RN 7 (tramo Uspallata - Las Cuevas)**, las actividades de construcción de la Variante de Uspallata y de La Soberanía, podrían afectar los circuitos turísticos a la Alta Montaña, que es realizada de manera permanente por los operadores turísticos de Mendoza, en consecuencia podría generarse oposiciones al proyecto por parte de la población de Uspallata que es la principal parada antes de llegar a la zona de Alta Montaña y por parte de los operadores turísticos que verán afectada su actividad económica.
- **Oposiciones a la expropiación y/o reasentamiento**, la aplicación de mecanismos de comunicación débiles y la ausencia de acuerdos entre la población que será afectada por el desplazamiento físico y/o económico y la DNV podría generar retrasos en la ejecución de obras y afectar la reputación del Programa debido a los costos asociados (adendas) a las demoras en la ejecución de obras.
- **Afectación a las áreas agrícolas**, las actividades de movimientos de tierras generarán material particulado que podría afectar a los cultivos localizados en la zona de Maipú y Luján de Cuyo, en ambas zonas se localizan importantes bodegas de vinos. La ausencia de un programa de ejecución de obras que prevea los periodos de producción de las bodegas podría generar oposiciones al Programa por la afectación a la producción de uvas.

7.4. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS

La identificación de los impactos acumulativos tuvo como principal limitante la escasa información disponible sobre los proyectos existentes o proyectados en el área de influencia del Programa. Si bien existe un Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza al 2030, este aún no está aprobado por lo que la información sobre la planificación del

desarrollo de la Provincia y en especial de los distritos de Maipú, Luján de Cuyo y Las Heras no estuvo disponible.

Los principales CASV, en el área de influencia del Programa identificados son los siguientes:

- Tolerancia de la población al ruido
- Servicio de transporte
- Salud y seguridad de la comunidad y de los trabajadores
- Servicios turísticos

Se considera que los impactos acumulativos que se generarán en el área de influencia del Programa serán los esperados para una ciudad con proyecciones de expansión urbana y de emprendimientos empresariales, por lo que los impactos serán moderados y podrán ser manejados con medidas de prevención y mitigación adecuadas.

La próxima promulgación del Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza dará oportunidad para la identificación de los proyectos a realizarse en el área de influencia del Programa, identificar con precisión los CASV que podrían ser afectados por dichos proyectos y desarrollar medidas de gestión coordinadas entre las autoridades locales para mitigar los potenciales impactos acumulativos.

8. LINEAMIENTO PARA EL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROGRAMA

En esta sección se presentan los lineamientos de gestión ambiental y social para prevenir, mitigar o compensar los impactos y riesgos que podrían ser ocasionados por los proyectos del Programa en el área de influencia.

Los proyectos a ser desarrollados en el marco del Programa, implementarán las recomendaciones descritas en este Capítulo a fin de atender los impactos directos e indirectos de la ejecución de actividades. El Proyecto Variante Palmira, considerado la muestra del Programa, se registrará por el EA aprobado por la Secretaria del Ambiente de Mendoza y por el Estudio Ambiental Complementario realizado.

Las medidas descritas están alineadas a la legislación nacional argentina y a las políticas de Salvaguardas Ambientales y Sociales del BID.

8.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y REMEDIACIÓN)

En este documento se presentan los componentes y el alcance del Plan de gestión ambiental y social del Programa Corredor Cristo Redentor, las siguientes secciones presentan información acerca de los objetivos del presente Plan, el marco regulatorio aplicable, así como las principales funciones y responsabilidades de las entidades y/o grupos relacionados a la gestión ambiental y social de las obras del Corredor.

Considerando que el programa incluye siete obras, en las cuales se realizarán trabajos de construcción de variantes y trochas, ampliación y rectificación de vías existentes, obras de seguridad a lo largo de la vía, obras de reparación y ensanche de túneles se espera que algunos impactos potenciales tenga como resultado alteraciones de alto nivel en relación a las condiciones ambientales y sociales del proyecto.

El presente plan describe los lineamientos generales de los planes de manejo ambiental que deberán de ser implementados en las siete obras que formarán parte del Programa. Este plan no trata de ser exhaustivo en lo que refiere a controles de manejo ambiental y social, sin embargo busca definir los requerimientos mínimos necesarios para realizar una gestión ambiental y social alineada al cumplimiento de los requerimientos legales nacionales y las salvaguardas del BID.

8.1.1. *Objetivos*

Los objetivos de este Plan son los siguientes:

- Proporcionar lineamientos marco para una adecuada gestión ambiental y social de las diferentes obras que forma parte del programa Cristo Redentor.
- Evitar, mitigar y/o minimizar los riesgos e impactos negativos ambientales y sociales generados como parte de las actividades constructivas del Programa.
- Definir los mecanismos para controlar y mitigar los impactos ambientales y sociales generados por el Programa.
- Proteger al medio ambiente y a los grupos de interés potenciales de ser afectados por riesgos e impactos directos y/o indirectos generados por el Programa.
- Garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental nacional, mejores prácticas internacionales del sector y las salvaguardas ambientales y sociales del BID.
- Dar a conocer las funciones y responsabilidades de las entidades y grupo relacionados al desarrollo del Programa.

8.1.2. *Alcance*

El presente plan aplica a todas las actividades desarrolladas como parte de la ejecución del Programa Corredor Cristo Redentor, incluyendo la etapa de construcción y operación, por lo que es aplicable a la entidad nacional a cargo del desarrollo del Programa, la “Dirección Nacional de Vialidad”, la empresa contratista designada a cargo de la ejecución del proyecto, así como de sus subcontratistas y empleados.

Vialidad está a cargo en difundir el presente plan a sus empleados y a las empresas contratistas a cargo del proyecto. Las Contratistas a su vez tendrán la obligación de compartir dicho plan con sus empleados y empresas subcontratistas, para que estos últimos lo difundan entre sus empleados. Este lineamiento de difusión busca que todo el personal involucrado con el proyecto conozca los requisitos del presente plan.

8.1.3. *Roles y Responsabilidades*

A continuación se listan las responsabilidades de las entidades y grupos involucrados en la ejecución del proyecto:

Dirección Nacional de Vialidad: es responsable de asegurar la implementación de las acciones descritas en este Plan, así como de distribuirlo entre el personal y contratistas/subcontratistas que trabajen

en el Programa. Incluir en sus contratos con empresas contratistas, los requerimientos ambientales y sociales requeridos.

Supervisión: puede ser directa de la DNV, por medio de la contratación de una empresa consultora o por Convenio con las Vialidades Provinciales. La supervisión deberá de revisar y aprobar los contenidos de los programas desarrollados por el contratista, a fin de verificar que estén acorde con los requerimientos legales.

Contratista: debe cumplir con los requerimientos del presente plan, la legislación nacional en temas ambientales y sociales, así como las medidas de manejo y mitigación comprometidas como resultado de la aprobación de los estudios ambientales y otros permisos. Dar a conocer el presente plan y sus requerimientos a los empleados, a fin de asegurar el cumplimiento de los mismos. El contratista a cargo de la construcción deberá de desarrollar e implementar el Plan de Manejo ambiental para la etapa de construcción.

Concesionario: debe cumplir con los requerimientos del presente plan, la legislación nacional en temas ambientales y sociales, así como las medidas de manejo y mitigación comprometidas como resultado de la aprobación de los estudios ambientales y otros permisos. Dar a conocer el presente plan y sus requerimientos a los empleados, a fin de asegurar el cumplimiento de los mismos. Desarrollar e implementar el Plan de Manejo ambiental para las etapas de mantenimiento y operación.

Empleados: Cumplir con los requerimientos del presente plan y de los procedimientos ambientales y sociales definidos por su empresa.

8.1.4. *Principios generales*

Con el fin de cumplir con los programas ambientales y sociales requeridos durante la ejecución del proyecto es necesario que las entidades involucradas, listadas a continuación, tengan definido personal idóneo y capacitado a fin de elaborar, implementar, gestionar, evaluar y aprobar dichos planes, según las competencias que les corresponda.

Las entidades que tendrán competencias en los temas ambientales y sociales son las siguientes:

- Dirección Nacional Vialidad
- Empresa a cargo de la supervisión
- Empresa a cargo de la construcción “Empresa Contratista”
- Empresa a cargo de la operación “ Empresa Concesionaria”

Vialidad deberá de establecer los canales de comunicación e interacción necesarios entre las entidades competentes, así como definir los

requerimientos marcos de los temas ambientales y sociales para que sean trasladados a las empresas a cargo de la construcción y operación durante las etapas de licitación y adjudicación.

Como parte de los contratos celebrados con las empresas contratistas y/o concesionarias se deberán de incluir cláusulas contractuales que indiquen los requisitos legales de temas ambientales y sociales que se requieren sean respetados y ejecutados por las empresas contratadas. Además se deberá de incluir penalidades por incumplimiento de dichas cláusulas.

Una vez concluya el proceso de adjudicación, la empresa contratista adjudicada deberá de desarrollar un Plan de Manejo Ambiental (PMA), tomando como referencias las guías de MEGA. Este plan deberá de ser revisado y aprobado por la empresa a cargo de la supervisión y por la DNV.

Con el fin de verificar el cumplimiento de los requerimientos ambientales y sociales realizados por las empresas a cargo de la construcción, operación y mantenimiento de las obras, es necesario que Vialidad establezca lineamientos para el reporte de cumplimiento de las actividades ambientales y sociales como resultado del PMA. Los lineamientos deberán de incluir periodicidad, detalle de reporte (índice requerido), indicadores definidos, niveles de aprobación requeridos, registros de cumplimiento requeridos como anexos (p.ej. resultados de laboratorio, manifiestos de residuos sólidos, actas de acuerdos con grupos de interés, entre otros).

Independientemente de la gestión de supervisión realizada por la empresa designada, es recomendable que Vialidad defina un programa de monitoreo y seguimiento anual en el cual puede incluirse actividades de seguimiento presencial o documentaria. Es recomendable que al menos se realice una auditoría anual presencial a cada una de las siete obras que forman parte del programa, y dos auditorías semestrales del tipo documentaria. Cabe mencionar que la empresa a cargo de supervisión podrá brindar soporte a Vialidad en la ejecución de dichas actividades de seguimiento y monitoreo.

8.1.5. *Plan de Manejo Ambiental y Social*

Basado en las actividades previstas a desarrollar como parte del programa Corredor Cristo Redentor se prevé generar potenciales impactos sobre el medio natural (físico y biológico) y socio-económico.

En lo que corresponde al medio socio-económico los impactos potenciales corresponden a impactos beneficiosos en la mayoría de los casos y de alta magnitud, y en lo que corresponde a impactos potenciales del medio natural se prevé impactos de alteración alta a media.

8.1.6. *Programas de manejo ambiental y social*

Con el fin de controlar los potenciales impactos negativos ambientales y sociales de las obras a realizarse en el corredor Cristo Redentor se deberán de definir programas de manejo para la etapa de construcción y operación. La contratista a cargo de desarrollar dichos programas deberá de tomar como referencia los lineamientos y especificaciones técnicas definidas en el MEGA³⁵, a continuación se listan los programas más significativos basados en los riesgos potenciales como consecuencia de las obras a desarrollar:

- Programa de compensación

Este programa aplicará para en la etapa previa a la construcción pudiéndose extender hasta la construcción, siendo responsable de la elaboración e implementación la DNV. El objetivo de este programa será definir los mecanismos adecuados y requeridos por la ley de expropiación y salvaguardas del BID con el fin de llevar a cabo el proceso de expropiación de terrenos productivos y/o afectación de actividades económicas sobre la traza de cada proyecto del Programa.

- Programa de reasentamiento involuntario

Este programa aplicará para la etapa de proyecto y construcción, siendo responsable del mismo la DNV. El objetivo de este programa será de definir los mecanismos adecuados para realizar el reasentamiento involuntario, con aseguramiento de terrenos, viviendas y condiciones de vida para los relocalizados. Se podrá requerir participación para la implementación del Contratista de la obra.

- Programa de reasentamiento involuntario

Este programa aplicará para la etapa de proyecto y construcción, siendo los responsables de la elaboración e implementación compartida entre Vialidad y la empresa contratista. El objetivo de este programa será de definir los mecanismos adecuados para realizar el reasentamiento involuntario, con aseguramiento de terrenos, viviendas y condiciones de vida para los relocalizados.

- Programa de aspectos legales e institucionales:

Este programa aplicará para las etapas de construcción y operación, siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista

³⁵ MEGA: Manual de Evaluación y Gestión Ambiental en Obras Viales versión 2007

y concesionario designado, respectivamente. El objetivo del programa corresponderá a dar cumplimiento al marco legal de aplicación en las jurisdicciones intervinientes, obtener y presentar las autorizaciones necesarias y mantener las relaciones pertinentes con las autoridades locales.

- Programa de Capacitación:

Este programa aplicará para las etapas de construcción y operación, siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista y concesionario designado, respectivamente. El objetivo del programa proporcionará capacitación y entrenamiento sobre procedimientos técnicos y normas que deben utilizarse para el cumplimiento del PMA de las etapas de mantenimiento y operación de proyecto según corresponda.

- Programa de línea base ambiental

Este programa aplicará para las etapas de construcción y operación, siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista y concesionario designado, respectivamente. El programa tiene como objetivo identificar en conjunto con las autoridades responsables de la gestión de recursos naturales y aspectos ambientales las condiciones de base sobre las cuales se desarrolla el programa y las necesidades de la nueva información en función de las particularidades de las obras que serán desarrolladas como parte del corredor cristo redentor.

- Programa de control de la contaminación

Este programa aplicará para las etapas de construcción y operación, siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista y concesionario designado, respectivamente. El programa tiene como objetivo prevenir y controlar la contaminación ambiental, especialmente del agua, aire y suelo y evitar la afectación de la calidad y aptitudes del medio físico como consecuencia de la etapa de construcción y operación de las obras a desarrollarse. Este programa deberá de cubrir los temas relacionados al control de contaminación del agua, control de contaminación del aire, control de ruido y vibraciones y control de la contaminación del suelo.

- Programa de protección del Patrimonio Natural

Este programa aplicará para las etapas de construcción y operación, siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista y concesionario designado, respectivamente. El programa tiene como objetivo evitar la afectación del patrimonio natural como consecuencia de las obras de construcción a lo largo de la vía. Este programa identificará

con el fin de implementar medidas de preventivas y correctivas necesarias con el fin de evitar afectación de la fauna silvestre, flora y vegetación, recurso hídricos (superficiales y subterráneos) y recurso suelo.

- Programa de conservación de la naturaleza: Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Este programa aplicará para las etapas de construcción y operación, siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista y concesionario designado, respectivamente. El programa tiene como objetivo identificar, con el fin de implementar, las medidas preventivas y correctivas necesarias para evitar la afectación de las ANP y las áreas de importancia para la conservación de diversidad biológica que se vean afectadas por las obras de construcción del corredor cristo redentor.

- Programa de Protección del Patrimonio Cultural

Este programa aplicará para las etapas de construcción, siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista. El programa tiene como objetivo identificar, con el fin de implementar, las medidas preventivas y correctivas necesarias para evitar la afectación del patrimonio cultural (arqueológico, paleontológico, de minerales de interés científico y antropológico social) como resultado de las obras de construcción del corredor cristo redentor.

- Programa de Relaciones con la comunidad

Este programa aplicará para las etapas de construcción, operación y mantenimiento; siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista y concesionario designado, respectivamente. El programa tiene como objetivo promover y facilitar las relaciones con las autoridades y la población local, sobre los aspectos del funcionamiento de la vía, la manifestación de los impactos ambientales potenciales más esperados y sus medidas de mitigación para evitar los riesgos ambientales de la población cercana a las zonas de construcción y operación. Este programa incluirá temas de comunicación social, riesgo y vulnerabilidad social, y actividades productivas,

- Programa de manejo ambiental de Materiales, Yacimientos, Canteras y Préstamos

Este programa aplicará para las etapas de construcción; siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista. El programa tiene como objetivo identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas necesarias para evitar la afectación del medio ambiente, el patrimonio natural y cultura como consecuencia de la

explotación de yacimientos, canteras y material de préstamos para las obras de construcción.

- Programa de Manejo Ambiental de Demoliciones varias y material sobrante (depósitos)

Este programa aplicará para las etapas de construcción; siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista. El programa tiene como objetivo identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas dirigidas para evitar la afectación del medio ambiente como consecuencia de las demoliciones y manejo inadecuado de material sobrante.

- Programa de Seguridad y Contingencias

Este programa aplicará para las etapas de construcción; operación y mantenimiento siendo los responsables de la elaboración e implementación la empresa contratista, el concesionario u operador. El programa tiene como objetivo de identificar e implementar medidas preventivas y correctivas con el fin de aumentar los estándares de seguridad en la operación de las obras, dando prioridad a los temas de emergencias, incluyendo a eventos que puedan ocurrir entre vehículos, entre vehículos y peatones y entre vehículos y ambiente. Los temas de seguridad y contingencia se desarrollaran en el siguiente capítulo “Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

8.2. PLAN DE MANEJO DE PASIVOS AMBIENTALES

En este Plan se presentan los componentes y el alcance del Plan de Manejo de Pasivos Ambientales. Las siguientes secciones presentan información acerca de los objetivos de este Plan, el marco regulatorio aplicable, así como un recuento de las funciones y responsabilidades de aquellas entidades y/o grupos a cargo de la realización del Plan.

8.2.1. Objetivos

8.2.1.1. Objetivo general

Brindar los lineamientos para la gestión de pasivos ambientales y de potenciales pasivos ambientales localizados en el área de influencia de los proyectos del Programa, en base a la regulación nacional y las buenas prácticas internacionales.

8.2.1.2. Objetivos específicos

- Identificar y relevar todas aquellas situaciones de degradación ambiental actualmente existentes en cada uno de los proyectos a incluirse en el Programa, como parte del EIA, esto incluye sectores con erosión activa, acopios de residuos, yacimientos mal abandonados en zona de camino, sitios contaminados, canteras sin restaurar, corredores biológicos fragmentados, las áreas con anegamientos de camino, etc.
- Elaborar un inventario detallado que identifique cada pasivo ambiental, su localización geográfica, y los principales riesgos ambientales involucrados, su condición legal, y sus características físicas.
- Clasificación según el tipo de pasivo ambiental detectado.
- Diagnosticar y evaluar los sitios detectados con pasivos ambientales en función a los niveles de riesgos socio-ambientales asociados, y determinar las prioridades de restauración ambiental, según se identifique un riesgo alto, medio o bajo.
- Identificar, organizar e implementar las medidas dirigidas a restaurar los pasivos ambientales provenientes de escenarios anteriores a la obra actual, producidos por terceros, por procesos anteriores no remediados, o por la falta de un mantenimiento adecuado.
- Identificar y desarrollar tecnologías para la restauración ambiental.
- Determinar la responsabilidad de la remediación y rehabilitación de las áreas afectadas por los pasivos ambientales.
- Para cada uno de los pasivos ambientales identificados en el diagnóstico ambiental, se formularán los modos de restauración más adecuados, especificando el método constructivo, momento, responsable, ubicación planialtimétrica, costo, modo de conservación y criterios mínimos de calidad.
- Llevar a cabo estudios y trabajos para remediar y rehabilitar las áreas afectadas, la restauración y recomposición socio ambiental de los Pasivos Ambientales existentes. Elaboración de proyectos de restauración ambiental.
- Garantizar el cumplimiento con la legislación nacional y las buenas prácticas internacionales.

8.2.2. *Alcance*

Este Plan se aplica a las actividades llevadas a cabo por el Programa y es aplicable a todo el personal y contratista que trabaje o presten servicios para el mismo.

8.2.3. *Roles y Responsabilidades*

La DNV es responsable de llevar a cabo la implementación de las acciones descritas en este Plan, así como de informar de su existencia y distribuirlo entre los empleados, contratistas y visitantes responsables que trabajen en

los proyectos del Programa. Las acciones descritas en el Plan serán coordinadas con los Municipios, y demás actores públicos y privados involucrados a lo largo del Corredor vial.

Este Plan deberá ser implementado durante todo el ciclo de vida del Proyecto, ya que la construcción, operación y mantenimiento del proyecto pueden generar potenciales pasivos ambientales durante su ejecución.

8.2.4. Procedimiento a seguir para el manejo de Pasivos Ambientales

La DNV ha desarrollado una Guía Metodológica de Planificación para la Restauración Ambiental de Canteras Viales en desuso que describe las actividades a realizar para la restauración de pasivos ambientales.

En esta sección se presenta un resumen de la secuencia metodológica recomendada por la DNV para la restauración de pasivos ambientales. Además, se describen los lineamientos para prevenir la generación de pasivos ambientales y los lineamientos a seguir para la restauración de aguas subterráneas contaminadas.

Los pasivos ambientales deberán ser identificados a través del uso de las fichas ambientales a fin de evaluar la ubicación, tipos de pasivo ambiental, gravedad del pasivo, clasificación, soluciones propuestas y el esquema de la solución propuesta.

Las obras del Programa contemplan actividades de movimientos de tierras en áreas expropiadas, las cuales podrían incluir áreas de yacimientos hidrocarburíferos, por lo que no se descarta el riesgo de contaminación de suelos o aguas subterráneas.

8.2.4.1. Identificación de pasivos ambientales

En esta sección se describe la metodología utilizada por la DNV para la identificación de las canteras viales (CV). Dado que no se cuenta con un registro o inventario de todas las CV utilizadas a lo largo del tiempo, se requiere organizar la búsqueda de antecedentes y de información que permita identificar y ubicar las canteras viales en desuso en el área donde se pretenda encarar una planificación para restaurar CV.

A fin de identificar los pasivos ambientales presentes, no solamente se deberá recabar información en relación a la historia y dominio de las CV, sino que además se deberá evaluar el sitio para verificar si hay presencia de infraestructuras enterradas, o por ejemplo estaciones de servicio que se encuentren en la traza del proyecto que podrían contar con tanques subterráneos así como potencialmente tener suelo contaminado con hidrocarburos y llegar al acuífero.

Es importante mencionar que los TdR para la realización de EIA de proyectos viales, incluyen la obligatoriedad de relevar los pasivos ambientales existentes en la zona de camino para su incorporación como obra de restauración en los Proyectos Ejecutivos.

8.2.4.2. Relevamiento

Una vez identificadas las CV del área de interés, se deberá efectuar un relevamiento para caracterizar e inventariar cada una de ellas, tal que se cumpla con los siguientes objetivos:

- Ubicar espacialmente las CV
- Categorizar el o los tipos de pasivos ambientales que se encuentran en cada CV.
- Conocer el dominio de la tierra de cada predio a relevar.
- Identificar y mensurar situaciones de conflicto o riesgo social o ambiental relevantes.
- Mensurar dimensiones del pasivo.
- Identificar y analizar el contexto socio-ambiental de la CV.
- Realizar una evaluación histórica de las actividades realizadas previamente en ese predio.

En caso de encontrar en el predio relevado un yacimiento minero, o por ejemplo una estación de servicio con estructuras subterráneas, deberá efectuarse un relevamiento más profundo.

8.2.4.3. Inventario

Con la información de los pasos previamente descritos, se deberá realizar un inventario con fichas que detallen lo identificado para cada CV o sitio con pasivos ambientales en la traza del proyecto.

De identificarse algún pasivo ambiental en el área del proyecto, la DNV coordinará con el Contratista a cargo de la obra para la ejecución de la restauración, los costos asociados a la restauración de pasivos ambientales abandonados será a cuenta de la DNV.

8.2.4.4. Clasificación de tipos de pasivos ambientales

Se deberá realizar la Clasificación según el tipo de pasivo ambiental detectado, detallando los procesos de degradación encontrado a lo largo de la traza del Corredor Internacional Paso Cristo Redentor.

Asimismo se deberá diagnosticar y evaluar los sitios detectados con pasivos ambientales en función a los niveles de riesgos socio-ambientales asociados, y determinar las prioridades de restauración ambiental, según se identifique un riesgo alto, medio o bajo.

Las condiciones de abandono de las áreas explotadas y las características particulares del entorno a las mismas, pueden resultar en situaciones más o menos conflictivas o riesgosas para la salud y/o el medio ambiente.

Para evitar la generación de posibles pasivos ambientales derivados de canteras viales abandonadas sin las correspondientes medidas de restauración ambiental, la DNV tendrá que identificar lo siguiente:

- Riesgos para la seguridad vial: la DNV deberá asegurar que el Contratista use canteras localizadas respetando la distancia mínima a la zona de camino establecida en el MEGA II (500 m) o en las especificaciones técnicas ambientales ETA, ubicando el área explotada fuera del área del camino, con excepción de las áreas de préstamo lateral. Se considera que existe riesgo de accidentes viales si la CV se ubica dentro de la zona de camino.
- Impacto visual: La DNV deberá asegurarse que las canteras viales no se ubiquen en áreas que poseen ciertos atributos de calidad visual o paisajística, y que pueden resultar vulnerables a la intrusión visual generada por obras abandonadas en forma inadecuada.
- Conflicto con el uso de suelo urbano: Evitar que las CV se localicen en proximidades a áreas urbanizadas, pudiéndose generar conflictos con dicho uso del suelo, ya que normalmente las CV abandonadas, si no fueron adecuadamente restauradas, significan pérdida del valor de uso de estos predios, quedando como espacios marginales, sin uso y degradados.
- Riesgo de ahogo: La DNV deberá exigir al Contratista que respete las profundidades máximas de explotación recomendables de las CV, para evitar acumulación de agua, sea por dificultades en su drenaje o por el afloramiento de napa freática. Canteras con acumulación de agua, implican riesgo de ahogo de personas.
- Suelos contaminados: La DNV deberá exigir al Contratista la remoción de los residuos peligrosos y/o suelos contaminados por derrames accidentales generados durante la etapa de explotación de la CV, según marca la legislación vigente sobre residuos peligrosos.
- Vertederos de residuos sólidos urbanos: evitar que las CV abandonadas cercanas a áreas urbanizadas o ubicadas muy próximas a rutas transitadas, se conviertan en receptoras de residuos sólidos urbanos o industriales, generando un riesgo sanitario para la población cercana.
- Pérdida de suelo productivo: La DNV deberá constatar que las áreas de yacimientos no compitan con suelos productivos.
- Impactos sobre el escurrimiento superficial: La DNV deberá asegurar que el Contratista no efectúe los acopios de material de descarte en zona de escurrimiento del curso de agua, para evitar obstrucción para el escurrimiento normal del agua.

- Riesgos por taludes altos e inestables: La DNV deberá exigir al Contratista que en las CV no abandonen taludes de gran altura, incluso inestables, lo que puede representar un riesgo para las construcciones cercanas y para la población local
- Daño a elementos patrimoniales: Se deberá evitar la explotación de yacimientos de materiales para las obras, en jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (APN), ya que existe el riesgo de afectar negativamente un espacio natural de difícil recuperación.
- Afectación agua subterránea: La DNV deberá exigir al Contratista trabajos en CV que minimicen riesgos de contaminación de agua subterránea.

8.2.4.5. Ordenamiento en niveles de riesgo

En esta etapa se busca realizar una primera clasificación de los pasivos ambientales según niveles de riesgo o conflicto social o ambiental. Se entiende que las de Alto Nivel de Riesgo corresponden a situaciones con niveles de riesgo o conflicto social o ambiental crítico, y que ameritan ser atendidas en primer lugar. La clasificación de riesgos se realizara de acuerdo a los criterios establecidos en la Guía Metodológica de Planificación para la Restauración Ambiental de Canteras Viales en desuso

8.2.4.6. Identificación de alternativas de restauración

Identificación de alternativas de obras de restauración ambiental, con sus costos asociados para asegurar la restauración de los pasivos ambientales detectados.

Cabe mencionar que debe incluirse además en la Ficha N° 8 de la “Guía Metodológica – DNV” como obra de restauración para este tipo de proyectos, el manejo de aguas subterráneas contaminadas, Canteras abandonadas, desmontes en las vías, contaminación de aguas superficiales y/o subterráneas, suelo contaminado, etc. que se podría encontrar.

8.2.4.7. Consulta de actores involucrados

Para conocer las valoraciones sociales e institucionales de los actores interesados directa o indirectamente en el predio donde se encuentra una CV así como su entorno, resulta necesario realizar una consulta a la hora de definir los objetivos de restauración ambiental.

Asimismo resulta necesario conocer cuáles son las previsiones que formal o informalmente tienen las autoridades de la jurisdicción donde se ubica la CV, en relación al ordenamiento territorial del área a intervenir.

Los actores que en principio aparecen como más directamente vinculados a la generalidad de los casos son los siguientes:

- Propietario particular
- Propietario gubernamental (incluye DNV).
- Minería de la Provincia.
- Recursos Hídricos
- Administraciones de Áreas Naturales Protegidas (cuando se ubican en ANP).
- Municipalidades, Comunas
- Comunidades Aborígenes (cuando se ubican en reservas Aborígenes)
- ONG's (cuando afectan sus intereses, tales como afectación de áreas de interés para la conservación, sitios con valores religiosos u otros).
- Linderos
- Otros: Ocupantes (intrusos)
- Gobierno Provincial

8.2.4.8. Implementación de restauración ambiental

En base a los pasos anteriores se puede comenzar a organizar la programación de las obras de restauración ambiental, según el tipo de proyecto de restauración. Las principales actividades de esta etapa son las siguientes:

- Manejar estadísticamente y gráficamente la información recabada y generada para organizar la restauración por tipo de obras, por ubicación geográfica y/o por oportunidad de integrarlas a obras o proyectos en marcha o programados.
- Consolidar formalmente los acuerdos con los propietarios de los predios con CV, incluyendo el tipo de restauración y los modos de compensación económicas que correspondan.
- Gestionar las factibilidades de radicación del tipo de uso del suelo previsto en los sitios a restaurar, por parte de las autoridades municipales locales (o las que correspondan).
- Realizar una coordinación al interior de la DNV para obtener fuentes de financiamientos para la ejecución de obras de restauración ambiental en correspondencia con los planes o programas de inversión en obras viales.
- Redactar los términos de referencia (TdR) el Proyecto de Ingeniería para la Obra de Restauración Ambiental y para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.
- Una vez seleccionadas las CV prioritarias, los tipos de obras de restauración más convenientes en cada caso y se hayan programado dichas obras dentro de la programación de obras viales de la DNV, puede ser necesario re-visitar las CV seleccionadas para encarar tareas adicionales de relevamiento (muestreos, análisis de calidad de suelos, aguas subterráneas, etc.).

Como toda obra civil, las tareas de restauración ambiental generaran impactos de signo positivo y negativo de diferente magnitud, los cuales deben ser previstos y tomados en consideración para la elaboración del Proyecto de Obra y del Plan de Manejo Ambiental de la fase constructiva.

Una vez detectado el pasivo ambiental enterrado a remediar, como se explicitara precedentemente en el punto 6 de esta sección, se realizará el procedimiento de despeje, desmantelamiento y finalmente restauración.

8.2.5. *Despeje de infraestructura subterránea*

Los pasivos ambientales presentan un potencial riesgo para la salud, los suelos y las aguas subterráneas, los impactos producidos por hidrocarburos, grasas y aceites son significativos y los costos asociados a la remediación de suelos y de las aguas subterráneas contaminados son muy costosos.

Por ello es importante que en proyectos como este, que puede involucrar realizar labores de despeje de infraestructuras subterráneas que han estado bajo administración de un tercero, posiblemente en algún punto a lo largo de la variante Palmira, o bien en el tramo de Lujan de Cuyo en donde se encuentran instalaciones de YPF, o en las cercanías de Uspallata, será fundamental contar con lineamientos claros de identificación de los contaminantes como requisito previo a la aplicación de las medidas de desmantelamiento y despeje a aplicarse.

El objetivo de las actividades de despeje es asegurar el despeje de las estructuras enterradas que puedan haber causado algún tipo de contaminación de forma tal que este pueda restaurar el suelo tal como estuvo antes de la construcción existente. Además de proponer un plan para el despeje de las estructuras enterradas y restauración del suelo.

Para el retiro de las instalaciones, se deberá considerar las acciones siguientes:

Antes de iniciar las actividades de desmantelamiento, se deberá asegurar que el anterior usuario de las instalaciones haya tenido buenas prácticas ambientales en el desarrollo de las actividades llevadas a cabo en el sitio. Cuando se identifique un pasivo ambiental abandonado o no se cuente con información del sitio, se realizará una investigación histórica del sitio así como la inspección cuantitativa, las cuales se detallan en el procedimiento de Fase I y Fase II siguiendo los requerimientos de la norma americana ASTM.

8.2.5.1. Fase I

La Evaluación Ambiental de Sitio Fase I será llevada a cabo de acuerdo a los requerimientos descritos en la norma *ASTM Standard E1527-13: Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase I Environmental Site Assessment Process*.

Este procedimiento se realizará para evaluar cuál es la probabilidad de la existencia de impactos ambientales en el área donde están las instalaciones en mención como resultado de las actividades pasadas o actuales en la propiedad o en las propiedades adyacentes.

La evaluación ambiental de sitio deberá incluir:

- Revisión documentaria. El propósito es obtener y revisar registros y documentos actuales e históricos que ayuden a identificar condiciones ambientales reconocidas en conexión con la propiedad en mención y las propiedades adyacentes, dentro de estos documentos pueden estar los procedimientos ambientales, permisos y autorizaciones requeridas por el gobierno y que hayan sido presentados en el transcurso de la operación de las instalaciones. Adicionalmente se puede recurrir a información ambiental de fuentes externas o alternativas, estudios llevados a cabo por otras instituciones en la propiedad, mapas topográficos, fotos satelitales, fotos aéreas, usuarios de las áreas adyacentes, contratos compra venta, mapas de zonificación, etc.
- Reconocimiento del sitio. El propósito es obtener información que indique la probabilidad de identificar condiciones ambientales reconocidas en conexión con la propiedad e incluye la observación de todas las estructuras que estén dentro de la propiedad así como fuera de la propiedad, especialmente áreas de desmantelamiento, mantenimiento, y reparación. De acuerdo a los documentos revisados sobre usos pasados en la propiedad, especialmente para propósito de plantas de tratamientos, fosa séptica, pozos, área de disposición de desechos peligrosos y no peligrosos relacionados o no a hidrocarburos, almacén de químicos o combustibles derivados de los hidrocarburos, se deberá hacer énfasis en la observación visual de estas áreas. Por ejemplo se deberán observar tanques enterrados o superficiales pasados o presentes y toda la tubería que de evidencia sobre la presencia de estos tanques, equipos eléctricos o hidráulicos, los sistemas de calefacción y aire acondicionado, manchas en el suelo (nativo o pavimento), muestras de corrosión, pozas de agua, vegetación muerta o marchita, olores extraños, etc. Así mismo se deberán observar las instalaciones adyacentes identificadas en la revisión documentaria.
- Entrevistas con usuarios presentes y pasados y ocupantes de la propiedad. El objetivo es el mismo el encontrar información que pueda indicar la presencia de condiciones ambientales reconocidas, las preguntas de la entrevistas estarán direccionadas a buscar información

que corrobore los datos obtenidos en la revisión documentaria y reconocimiento del sitio, estas preguntas pueden ser realizadas por teléfono, correos electrónicos o en persona y pueden darse antes, durante o después del reconocimiento del sitio, mayormente la entrevista debe ser hecha con alguien quien tenga un muy buen conocimiento del sitio, sus usos pasados y sus características físicas, de haber ocupantes de la propiedad estos también deben ser entrevistados, todas las respuestas serán tomadas como válidas y usadas en el reporte.

- Reporte. Todos los hallazgos, opiniones y conclusiones de la evaluación ambiental deberán estar sustentados por documentos y estos se deberán ver en el reporte, si hubiera alguna documentación que hubiera sido omitida esta omisión deberá estar justificada en el reporte (por ejemplo acuerdos de confidencialidad), el reporte deberá identificar plenamente al profesional ambiental que realizó la evaluación, el reporte deberá incluir todas las actividades llevadas a cabo para realizar la evaluación ambiental.

8.2.5.2. Fase II

Esta etapa incluirá propiamente dicho el desmantelamiento, a continuación se describen los pasos a seguir antes, durante y después de desmantelamiento.

Antes del desmantelamiento:

- Recopilar los planos de las obras civiles y de las maquinarias.
- Aislar (cercado) el área comprometida.
- Ubicar y señalar las líneas de desagüe, líneas eléctricas, tuberías de conexión, áreas de tanques y otros que se encuentran enterrados, para tomar precauciones que fueran necesarias durante las excavaciones.
- Metrado de las excavaciones para el retiro de las líneas de desagüe, líneas eléctricas y otros que se encuentran enterrados en el área de abandono.
- Inventario de equipos y/o accesorios y sus condiciones de conservación.
- Inventario de las estructuras metálicas y equipos.
- Desmontaje de la maquinaria y equipos.
- Demolición de las obras civiles (fosas de los tanques).

Durante el desmantelamiento:

Verificar la inexistencia de combustible remanente, y si hubiera, usar una electrobomba portátil a prueba de explosión, introduciendo la manguera de succión de la bomba por la boca de llenado de los tanques.

Antes de iniciar la desgasificación y limpieza de los tanques ya vacío, deberá efectuarse las desconexiones que se indican:

- Corte de la corriente eléctrica al Dispensador.
- Desconexión de la bomba sumergible y la tubería de impulsión.
- Desconexión de cada uno de los tanques, de las respectivas tuberías de: descarga, venteo y recuperación de vapores.
- Taponamiento de las tuberías desconectadas.
- Para efectuar la limpieza y desgasificación de cada tanque, se deberá seguir el siguiente procedimiento:
- Llenar los tanques con agua, a fin de desalojar los vapores inflamables que contenga.
- Extraer el agua mediante una electrobomba portátil a prueba de explosión.
- Efectuar un lavado interno de los tanques, con agua y detergente a presión. Repetir este procedimiento cuantas veces sea necesario, hasta eliminar totalmente los gases.
- Retirada el agua del lavado, verificar con un explosímetro, debidamente calibrado, que dentro de los tanques ni en el área circundante haya gases inflamables.

Para efectuar el retiro de cada uno de los tanques de las fosas, se seguirán los siguientes pasos:

- Medir constantemente la presencia de gases en toda el área de trabajo y en el área circundante, utilizando un explosímetro debidamente calibrado. Romper la losa de concreto del techo de la fosa con un perforador neumático.
- Retirar el desmonte y la arena de la fosa hasta quedar al descubierto parte de los tanques que permita su izaje, sujetándolo con estrobo amarrados a los cáncamos.
- Sacar cada tanque a la superficie con la ayuda de una grúa.
- Trasladar cada tanque desgasificado hasta el camión que los transportará un lugar pre establecido, donde se almacenarán hasta decidir su disposición final.
- De encontrarse arena contaminada deberá eliminarse a través de una empresa autorizada por la autoridad de aplicación. El mismo procedimiento se utilizará, si durante el proceso de desmantelamiento, se detectara parte del suelo contaminado.

Después del desmantelamiento:

- De encontrarse áreas con contaminación se evaluará su contenido de hidrocarburos totales de petróleo (HTP), si este es mayor a las 10 000 ppm, se procederá a su remediación.

- El tratamiento del suelo contaminado deberá ser realizado ex - situ, los resultados obtenidos serán reportados a la DNV y Secretaria de Medio Ambiente de Mendoza.
- Limpieza y arreglo de la superficie del pavimento.
- Adecuación al nuevo uso del área de terreno donde estuvieron los tanques.

Los tanques, tuberías de conexión y accesorios deberán ser colocados en un lugar apropiado para luego ser trasladados a un depósito adecuado, donde según su estado de conservación se decidirá su reuso en otro establecimiento de venta de combustible.

Impactos durante el Desmantelamiento

Durante las actividades de limpieza, desgasificación, desconexión, demolición, desmontaje, etc.; se generarán los siguientes contaminantes:

- Polvo. El movimiento de los materiales de relleno y la demolición, puede ocasionar un impacto leve y temporal en las personas y en el aire. Lo que se mitigará mediante el regado previo y el uso de protectores contra polvo.
- Líquidos. El agua de lavado de tanques y tuberías será entregada a una empresa autorizada por Secretaria de Medio Ambiente para su tratamiento y disposición final.
- Gases. Los trabajos en campo abierto permitirán que los gases de hidrocarburos generados por corto tiempo, se disipen rápidamente, produciendo un impacto leve y temporal.
- Gases. Los trabajadores que intervengan en la limpieza usarán las máscaras de protección contra gases y el supervisor responsable medirá la presencia de gases en todo momento, mientras dure el proceso de desgasificación.
- Ruido. La demolición del concreto y muros producirá ruido que puede sobrepasar en algunos momentos los niveles permitidos para las personas que lo ejecutan.
- Ruido. Las personas a cargo de los trabajos usarán protectores de oídos.
- Residuos Sólidos. Las actividades a desarrollar en la ejecución del presente Plan, generará residuos sólidos. La clasificación y volúmenes generados serán descritos en el Plan de Abandono Parcial, así como la forma de disposición, lo que causará un leve impacto en el Medio Ambiente.
- Residuos Sólidos. La disposición de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Secretaria de Medio Ambiente de Mendoza.

Medidas de control

- Aire, El deterioro será mínimo y circunstancial. La presencia de gases hidrocarburíferos como consecuencia de la desgasificación y limpieza de los tanques y dispensador, se dispersarán rápidamente para evitar la generación de partículas de polvo, se regará con agua los materiales generadores.
- Agua, No habrá contaminación ocasionada por vertimientos de efluentes industriales y domésticos que puedan variar su calidad, debido a que se suspenderán todos los servicios del establecimiento.
- Suelo, No habrá cambio en la estructura del suelo pues será restaurado conforme a su estructura original. Tampoco se afectará la superficie con acumulación de residuos, por cuanto este material resultante será trasladado y dispuestos finalmente de acuerdo a su selección. Si se encontrara suelo contaminado, éste será eliminado a través de una empresa autorizada por la Secretaria de Medio Ambiente de Mendoza.
- Ruido, La generación de ruido será temporal, de corto tiempo y tendrá efectos mínimos, debido a que para la ejecución de los trabajos se usarán equipos nuevos y/o con adecuado mantenimiento.

8.2.6. *Monitoreo*

El Plan deberá ser monitoreado de forma continua y diseñado para facilitar la integración de las lecciones aprendidas durante su ejecución. De esta manera, el Proyecto será capaz de responder adecuadamente a las situaciones tan pronto como se desarrollan. El Plan se considera un "documento dinámico" y está diseñado para ser actualizado y mejorado de manera continua.

La DNV será la responsable por el monitoreo de todas las acciones presentadas en este Plan, tanto durante la etapa de Obra como de cierre de la obra. La DNV, entre otras funciones, se encargará de la correcta ejecución de parte del Contratista de las tareas encomendadas, y para ello:

- Establecerá estándares de desempeño bien desarrollados y explícitos, con protocolos de monitoreo mediante los cuales se pueda evaluar el proyecto (cantidad de proyectos de restauración desarrollados, cantidad de proyectos implementados, etc.)
- Establecerá la evaluación periódica del avance de obra de remediación.
- Llevará archivo de los manifiestos de transporte y certificados de destrucción de los residuos peligrosos.
- Copia de inscripción como generador de residuos peligrosos.
- Llevará un registro de accidentes viales durante el periodo de obra y del plazo de garantía.
- Programa de muestreo y análisis de calidad de suelo.
- Registro e informes periódicos del avance de las obras de relleno de cuencos, movimientos de suelos u otras.

- Registro diario de los niveles de agua acumulada durante todo el plazo de obra, incluyendo el periodo de garantía.
- En caso de recuperar la calidad paisajística del sitio previa a la explotación, llevará informe de avance de las obras de plantación. Informes de la mortandad y estado sanitario de las plantas. Planimetría general de la obra de revegetación y reforestación.

8.3. *PLAN DE MANEJO DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES*

En este documento se presentan los componentes y el alcance del Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales. Las siguientes secciones presentan información acerca de los objetivos de este Plan, el marco regulatorio aplicable, las funciones y responsabilidades de la DNV y su articulación con aquellas entidades y/o grupos a cargo de la realización del manejo de riesgos de desastres naturales, además se describen los lineamientos para la identificación de los principales riesgos, las medidas de prevención y mitigación y las medidas de restauración que serán aplicadas para rehabilitar el tránsito en el Corredor.

En la zona de alta montaña del Corredor se presentan los eventos de remoción en masa, ocasionados por la actividad sísmica y la actividad antrópica. Adicionalmente a los procesos disparados por la actividad sísmica, las épocas de precipitaciones y derretimientos de nieve significativos generan flujos de detritos y barro que fluyen a lo largo de la RN 7.

8.3.1. *Objetivos*

Los objetivos de este Plan son los siguientes:

- Promover medidas preventivas y mitigatorias para potenciales impactos de desastres y amenazas naturales y suministrar los medios necesarios para llevar a cabo dichas medidas.
- Preparar las medidas necesarias para salvar vidas y evitar daños; responder antes, durante y después de las emergencias y establecer un sistema que permita la recuperar la situación y volver a la normalidad en un tiempo razonable.
- Divulgar información relevante y oportuna a los trabajadores del proyecto y a las comunidades afectadas, sobre los potenciales riesgos asociados a desastres naturales, así como las medidas preventivas y mitigatorias para reducir los impactos.
- Establecer los lineamientos del Programa de Iniciación y Entrenamiento en prevención y atención de emergencias dirigido a los trabajadores del Proyecto;

- Describir el mecanismo de monitoreo y mejora continua para asegurar que este Plan responde a cambios en el Proyecto y/o las condiciones del Área de Influencia Directa.
- Garantizar el cumplimiento con la legislación nacional y las buenas prácticas internacionales.

8.3.2. *Alcance*

El presente Plan describe la organización y las acciones de prevención y control de emergencias que serán aplicadas en los proyectos del Programa para cada tipo de amenaza identificada, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades locales vinculadas a la prevención, mitigación y atención de desastres.

El alcance espacial del Plan se circunscribe al área de influencia directa del Proyecto (AID) y a las comunidades aledañas al Proyecto.

Este Plan se aplica a las actividades llevadas a cabo por el Programa y es aplicable a todo el personal y contratista que trabaje o presten servicios para el mismo. Este Plan deberá ser implementado durante todo el ciclo de vida del Proyecto, ya que los potenciales desastres pueden afectar cualquier etapa del proyecto.

8.3.3. *Roles y Responsabilidades*

La DNV es responsable de llevar a cabo la implementación de las acciones descritas en este Plan, así como de distribuirlo entre el personal y contratistas que trabajen en el Proyecto. A su vez, es responsable de coordinar con las autoridades municipales y provinciales en caso de emergencias por desastres naturales.

Los servicios municipales de Defensa Civil deberán actuar en caso de desastres naturales, con el fin de proveer los recursos y las acciones necesarias para dar respuesta a dichas emergencias, en conjunto con la Dirección Nacional de Vialidad. En caso de que los recursos de los servicios municipales de Defensa Civil no sean suficientes para dar respuesta a los hechos, o que el desastre o amenaza natural afecte más de un municipio y se considere necesario, los servicios provinciales de Defensa Civil tomarán acción.

Si el desastre tuviera afectación a nivel nacional, intervendrá la Dirección General de Defensa Civil. – Secretaria de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes. El Consejo Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil es la instancia superior de decisión, articulación y coordinación de los recursos del Estado nacional.

Tiene como finalidad diseñar, proponer e implementar las políticas públicas para la gestión integral del riesgo.

La DNV deberá:

- Garantizar la comunicación adecuada de los riesgos asociados a potenciales desastres naturales;
- Asegurar la correcta coordinación con las autoridades municipales, provinciales y/o nacionales, según la significancia del desastre, incluyendo los servicios de Defensa Civil;
- Promover la preservación de los recursos y materiales utilizados en las etapas de construcción del proyecto, disminuyendo el impacto financiero asociado a los mismos;
- Preservar la vida de las personas, tanto las relacionadas directamente con el proyecto (trabajadores y responsables del mismo) como también las comunidades de los Departamentos afectados al área de estudio; y
- Promover acciones inmediatas de respuesta ante emergencias y acciones tendientes a restaurar el área de estudio para que las condiciones se asemejen lo más posible a aquellas previas a la ocurrencia del desastre.

8.3.4. *Etapas del Manejo de Riesgos de Desastres Naturales*

Se definen las siguientes etapas generales del Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales:

- Análisis del riesgo: estudio sistemático y previo a la ocurrencia del hecho que consiste en la reunión y el procesamiento de la información suficiente y necesaria para caracterizar tanto a la amenaza como a la población vulnerable, el momento, lugar y lapso de la interacción, para una escala espacial dada y para una magnitud determinada.
- Prevención: acciones dirigidas a eliminar el riesgo, ya sea evitando la ocurrencia del evento o impidiendo los daños.
- Planificación: Planificación e instrumentación de modelos locales de desarrollo sustentable, incluyendo: la introducción de actividades económicas conservativas, la planificación del uso del suelo de modo tal de reducir la exposición a las amenazas detectadas y la ejecución de mejoras en las infraestructuras productiva y de servicios orientadas a aumentar su resiliencia, protegiendo la economía local y regional.
- Gestión de la respuesta: acciones operativas destinadas a salvar vidas.
- Mitigación: conjunto de acciones dirigidas a reducir, atenuar o limitar los efectos generados por la ocurrencia de un evento.
- Recuperación y reconstrucción: Conjunto de acciones posteriores a un evento adverso que busca el restablecimiento de condiciones adecuadas y sostenibles de vida mediante la reconstrucción y rehabilitación del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o

deteriorados y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad;

8.3.4.1. Análisis de riesgos

En primer lugar, se deben identificar los potenciales desastres naturales inherentes al área de estudio, como fueron mencionados en la Introducción. Dicha identificación debe estar acompañada de la definición de los riesgos asociados a los desastres, y las comunidades potencialmente afectadas. En este caso, dichas comunidades incluyen los residentes de los Municipios involucrados dentro del área de desarrollo del proyecto.

Una vez identificados los potenciales riesgos, se debe asegurar la comunicación adecuada de los mismos a todos los actores involucrados. El primer paso para disminuir las consecuencias negativas de un potencial desastre natural es el desarrollo de canales de comunicación entre el responsable del proyecto, la DNV, y las autoridades intervinientes nacionales, provinciales y municipales, incluyendo la Dirección Nacional de Defensa Civil, la Junta Provincial de Defensa Civil y las Juntas Municipales de Defensa Civil.

La DNV recopilará información sobre desastres históricos obtenida de las autoridades, para contar con la información necesaria que permita la correcta identificación de los riesgos. Por otra parte, obtendrá información relativa a los planes de preparación y respuesta ante emergencias desarrollados por las autoridades, para coordinar la respuesta ante emergencias y las medidas a adoptar a nivel municipal, provincial y nacional.

Las funciones principales de DNV en cuanto al Plan de operación Invernal son:

- Normar, coordinar, planificar, orientar y supervisar el planeamiento y la ejecución de la operatividad invernal.
- Brindar atención en emergencia vial, proporcionando tránsito libre y seguro, apoyo inmediato a la población y/o tránsito afectado por emergencias climáticas y/o naturales e instituciones que realizan similares tareas.
- Mejorar la operación y mantenimiento invernal.

Esta etapa incluye la implementación de tecnologías de comunicación, la información y educación del público, y la preparación y elaboración de planes de contingencia.

Como parte de la preparación ante desastres naturales, se evaluará la vulnerabilidad de las comunidades afectadas y de los trabajadores que

forman parte del proyecto, como también de los recursos materiales expuestos a dichos desastres.

Asimismo, se analizarán medidas alternativas de prevención y mitigación que reduzcan la vulnerabilidad y se las incluirá en el diseño y ejecución del proyecto según proceda. Por ejemplo, DNV realiza tratamiento preventivo del Corredor, mediante uso de técnicas anti-hielo.; barrido y expulsión de nieve fuera de la calzada; ejecución de trabajos de despeje y corrección durante la tormenta; colocación de estaciones meteorológicas, interpretación y aplicación de pronósticos meteorológicos, red territorial, meteorogramas; distribución de granulares (arena) para mejorar la fricción; tareas de conservación y mantenimiento.

Por otra parte, el proyecto preverá la reducción de potenciales riesgos en el desarrollo de las actividades de construcción, como ser evitar movimientos significativos de suelos en áreas altamente vulnerables a sismos, contar con sistemas adecuados de drenaje de lluvias para evitar inundaciones en el área de estudio, entre otras.

8.3.4.2. Respuestas de emergencias

La Dirección Nacional de Vialidad creará un Comité de Respuesta ante Emergencias, el cual tendrá a su cargo la coordinación con servicios de Defensa Civil, servicios auxiliares como ser bomberos, policía, etc., comunidades afectadas, sectores privados, y demás actores involucrados en el proyecto. El Comité será el responsable de asegurar que se implemente el Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales.

La respuesta ante emergencia incluirá la capacitación de los actores, la reducción de la vulnerabilidad, al definir medidas de evacuación y reducción de contingencias en coordinación con las autoridades, y la intervención en el momento de ocurrencia de las emergencias.

Se mantendrán informadas a las autoridades de Defensa Civil en caso de emergencia, difundiendo señales de alarmas con la antelación suficiente a los demás servicios, por su intervención oportuna a la población. Se asegurará el orden público y la libertad de desplazamiento de los servicios de Defensa Civil, a fin de suprimir todo desorden, preservar los recursos y facilitar la acción de los medios dispuestos por la Defensa Civil.

Se mantendrán comunicaciones rápidas y seguras, que permitan el enlace entre la DNV y los servicios de Defensa civil.

En coordinación con las Juntas Municipales de Defensa Civil, se definirán las pautas para la adecuada evacuación de las personas potencialmente afectadas por desastres naturales que pudieran ocurrir en el área de

estudio. Al conocer con anticipación la posibilidad de ocurrencia de un desastre natural, se procederá a la evacuación preventiva de las comunidades involucradas y del personal de trabajo en el área del proyecto. Ante desastres que impidan la total evacuación previa de los actores afectados, se deberán destinar los recursos a las tareas de rescate y asistencia de dichos actores.

En caso de que las Juntas Municipales de Defensa Civil no cuenten con los recursos necesarios para atender la emergencia, se comunicará a la Junta Provincial de Defensa Civil sobre los hechos, requiriendo su intervención.

Se adoptará un Sistema de Primeros Auxilios, tendientes a la respuesta inmediata para la protección de la salud de los trabajadores y las comunidades del área afectada.

Los servicios de Defensa Civil impartirán las instrucciones correspondientes para subordinar a las siguientes entidades auxiliares: asociaciones de Bomberos Voluntarios; Cruz Roja Argentina (Filial Mendoza) y agrupaciones de scoutismo, entre otras.

8.3.4.3. Recuperación y reconstrucción

Cuando ocurriera un desastre natural que afectará el área de estudio, la DNV actuará en consonancia con las autoridades involucradas, con el objetivo común de restaurar las condiciones a su estado previo a la ocurrencia del desastre. Para ello, se destinarán los recursos materiales y humanos a las acciones de recomposición de estructuras, de asistencia social a las comunidades afectadas, y de recuperación de los recursos inherentes al proyecto.

Se trabajará eficientemente en la recuperación y reconstrucción luego del desastre para lograr retomar las actividades de construcción y desarrollo del proyecto en el menor intervalo de tiempo posible, de acuerdo a la magnitud de las consecuencias e impactos del desastre ocurrido.

Una vez evaluadas las consecuencias, se establecerá un cronograma de adecuación del área afectada, incluyendo tareas a realizar y los plazos de tiempo asociados.

Si ocurriera que los recursos del o de los municipios afectados sean sobrepasados por el siniestro, la declaración de estado de emergencia en parte o en la totalidad del territorio de la Provincia será efectuada por decreto del Poder Ejecutivo, a propuesta de la Junta Provincial o del Director de Defensa Civil. El cese de esta situación también será dispuesto por decreto.

En caso de que la magnitud de los hechos lo requiera y en concordancia con la legislación nacional previamente citada, la DNV junto con las autoridades de la jurisdicción afectada (municipal/provincial) iniciará el proceso de declaración de emergencia por desastre ante el Consejo Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil. Si dicha autoridad declara la emergencia, se desarrollarán los planes de acción correspondientes y actuarán las fuerzas aplicables según el Decreto N° 383/2017 actuarán para llevar a cabo dichas acciones.

8.3.5. Procedimiento y medidas de prevención ANTES del evento

En esta sección se describen los procedimientos y medidas de prevención a seguir antes de un evento.

8.3.5.1. Amenaza sísmica

- Verificar que el Corredor no presente obstáculos que obstruyan las labores de evacuación o que puedan representar riesgo de daños al personal;
- Todo el personal deberá conocer las rutas de evacuación y las zonas de reunión;
- Realizar la identificación de zonas de riesgo de deslizamientos, caídas de rocas, reptación de suelos y caídas de árboles en el área del Proyecto y en la ruta de evacuación;
- Todo el personal deberá participar en los simulacros realizados en el Proyecto;
- En los campamentos del Proyecto, se tendrán mochilas de emergencia para los trabajadores con agua para consumo humano, linternas y radio portátil con batería de repuesto, mantas, entre otros;
- Designar al responsable en los campamentos del corte de energía eléctrica y suministro de gas; y
- Designar al responsable de mantener el botiquín de primeros auxilios portátil.

8.3.5.2. Amenaza de avalancha de nieve y rocas

- En los campamentos del Proyecto, se tendrán mochilas de emergencia para los trabajadores con agua para consumo humano y medios de protección ante caída de avalanchas de nieve (gorras, camisas manga larga, sombreros, anteojos, pañuelos, para protegerse) y linternas y radios portátiles;
- Todo el personal deberá conocer las zonas de seguridad dentro de las instalaciones, las rutas de evacuación y las zonas de reunión;
- Todo el personal deberá participar en los simulacros realizados en el Proyecto;
- Designar al responsable del corte de energía eléctrica y suministro de gas;

- Designar al responsable de mantener el botiquín de primeros auxilios portátil;
- Cuando DNV informe la alerta verde, el personal realizará sus funciones manteniéndose alerta y siguiendo las indicaciones del coordinador general;
- Todos los trabajadores deberán conocer los centros de reunión establecidos, para facilitar un posible traslado a lugares seguros, así como el refugio temporal o albergue que corresponda;
- Los trabajadores asistirán a los cursos de capacitación que ofrezca la unidad de Defensa Civil y participarán en los ejercicios y simulacros que se realicen en sus comunidades;
- Cuando la DNV informe la alerta amarilla, las instalaciones del proyecto serán evacuadas. Todos los trabajadores seguirán las instrucciones de las brigadas de evacuación hacia los albergues asignados.
- Luego de realizar la evacuación de las instalaciones del Proyecto, se colocará una tela blanca en la garita de ingreso para indicar que la instalación ha sido evacuada.

8.3.6. Procedimiento de Respuestas y medidas a ejecutar DURANTE el evento

En esta sección se describen los procedimientos y medidas de prevención a seguir antes de un evento.

8.3.6.1. Amenaza Sísmica

- Verificar que el Corredor no presente obstáculos que obstruyan las labores de evacuación o que puedan representar riesgo de daños al personal;
- Todo el personal deberá conocer las rutas de evacuación y las zonas de reunión;
- Realizar la identificación de zonas de riesgo de deslizamientos, caídas de rocas, reptación de suelos y caídas de árboles en el área del Proyecto y en la ruta de evacuación;
- Todo el personal deberá participar en los simulacros realizados en el Proyecto;
- En los campamentos del Proyecto, se tendrán mochilas de emergencia para los trabajadores con agua para consumo humano, linternas y radio portátil con batería de repuesto, mantas, entre otros;
- Designar al responsable en los campamentos del corte de energía eléctrica y suministro de gas; y
- Designar al responsable de mantener el botiquín de primeros auxilios portátil.

8.3.6.2. Amenaza de Avalanchas de nieve y rocas

- En los campamentos del Proyecto, se tendrán mochilas de emergencia para los trabajadores con agua para consumo humano y medios de protección ante caída de avalanchas de nieve (gorras, camisas manga larga, sombreros, anteojos, pañuelos, para protegerse) y linternas y radios portátiles;
- Todo el personal deberá conocer las zonas de seguridad dentro de las instalaciones, las rutas de evacuación y las zonas de reunión;
- Todo el personal deberá participar en los simulacros realizados en el Proyecto;
- Designar al responsable del corte de energía eléctrica y suministro de gas;
- Designar al responsable de mantener el botiquín de primeros auxilios portátil;
- Cuando DNV informe la alerta verde, el personal realizará sus funciones manteniéndose alerta y siguiendo las indicaciones del coordinador general;
- Todos los trabajadores deberán conocer los centros de reunión establecidos, para facilitar un posible traslado a lugares seguros, así como el refugio temporal o albergue que corresponda;
- Los trabajadores asistirán a los cursos de capacitación que ofrezca la unidad de Defensa Civil y participarán en los ejercicios y simulacros que se realicen en sus comunidades;
- Cuando la DNV informe la alerta amarilla, las instalaciones del proyecto serán evacuadas. Todos los trabajadores seguirán las instrucciones de las brigadas de evacuación hacia los albergues asignados.
- Luego de realizar la evacuación de las instalaciones del Proyecto, se colocará una tela blanca en la garita de ingreso para indicar que la instalación ha sido evacuada.

8.3.7. *Procedimiento de Seguimiento y medidas a ejecutar DESPUÉS del evento*

En esta sección se describen los procedimientos de seguimiento y medidas a seguir después de la ocurrencia un evento.

8.3.7.1. Amenaza Sísmica

- En caso de haber quedado atrapado, conserve la calma y trate de comunicarse al exterior golpeando con algún objeto;
- Dentro de las áreas de trabajo verificar si hay lesionados y, de ser necesario, buscar ayuda;
- Todo el personal se dirigirá al punto de reunión; la brigada de evacuación y comunicación pasará lista para verificar que los trabajadores están completos y permanecerán en el lugar hasta que el Coordinador general brinde las indicaciones correspondientes;

- Evitar pisar o tocar cualquier cable caído o suelto;
- Si hay amagos de incendios, repórtelo a las brigadas de emergencias;
- Limpie inmediatamente los líquidos derramados, aplicando los procedimientos del Plan de Contingencias;
- El comité de atención de emergencias realizará la evaluación de daños en las instalaciones y comunicará a los trabajadores la fecha de reinicio de actividades;
- El comité de atención de emergencias coordinará con las compañías de seguro la evaluación de daños y las actividades de rehabilitación y/o reconstrucción que sean necesarias realizar;
- Atienda las indicaciones del Comité de atención de emergencias; y
- Manténgase alerta a futuros eventos sísmicos.

8.3.7.2. Amenaza de Avalanchas de nieve y rocas

- Solo las autoridades pueden indicar cuando será seguro regresar al área de influencia del Proyecto;
- El comité de atención de emergencias realizará la evaluación de daños en las instalaciones y comunicará a los trabajadores la fecha de reinicio de actividades;
- En caso se produzcan sismos vinculados al evento de avalanchas, mantener la calma y seguir las indicaciones del Procedimiento de respuestas ante sismos;
- El comité de atención de emergencias coordinará las actividades de limpieza y rehabilitación en las instalaciones; y
- Una vez reiniciada las actividades el personal se mantendrá alerta a las recomendaciones del comité de protección civil.

8.3.8. *Programa de inicio y entrenamiento en respuestas a emergencias*

8.3.8.1. Capacitaciones anuales

Anualmente, la DNV y sus contratistas realizarán un programa de capacitación de sus trabajadores con la finalidad de brindar retroalimentación a los trabajadores y evaluar si el Plan requiere ser actualizado con mejores prácticas de gestión de desastres.

La DNV y sus contratistas realizarán coordinaciones con la autoridad local para que los trabajadores reciban capacitación del Plan en la atención de desastres y estén en capacidad de brindar soporte a la autoridad en los casos que sea necesario.

8.3.8.2. Simulacros

LA DNV y sus contratistas realizarán simulacros 1 vez al año sobre ocurrencia de sismos, aludes, deslizamiento de suelo en áreas aledañas, desprendimiento de rocas, y evaluar los mecanismos de actuación y comunicación que persistieron durante la ejecución de los simulacros.

Concluidos los simulacros, el Coordinador general realizará un informe de resultados para medir la efectividad del Plan. Es importante que en los simulacros y su evaluación estén integrados miembros del comité municipal de emergencia.

8.3.8.3. Cronograma

La DNV y sus contratistas establecerán un cronograma bi anual de inducciones y capacitaciones de los trabajadores con la finalidad de planificar con antelación las coordinaciones con las autoridades locales.

8.3.8.4. Indicadores de desempeño

A continuación se presentan los indicadores de desempeño del programa de inducción y entrenamiento del Proyecto:

- Número de capacitaciones programadas/Número de capacitaciones realizadas.
- Número de simulacros planificados/Número de simulacros ejecutados
- Registros de asistencia de capacitaciones realizadas.
- Informes de resultados de simulacros.

8.3.9. *Monitoreo y Mejora Continua*

El Plan deberá ser revisado y actualizado cuando se cuente con nueva información sobre los potenciales desastres naturales, y luego de ocurrido algún incidente o desastre natural. En caso de que exista un cambio en las acciones operativas del proyecto que pudieran incrementar dichos riesgos (movimientos de suelos en áreas de alto riesgo sísmico o de desprendimiento de masa), también se deberá considerar y realizar una nueva evaluación de dichos riesgos.

Se deberán revisar y mantener actualizados los datos sobre fenómenos que pudieran generar situaciones de potencial riesgo, como ser movimientos sísmicos, lluvias significativas esperadas, movimientos de suelos, entre otros. Esto es necesario ya que permite desarrollar acciones de prevención al contar con la mayor cantidad de información y establecer una comunicación fluida con las autoridades y las comunidades que puedan ser afectadas.

Se deberán mantener capacitados a los actores y principalmente a los trabajadores del proyecto y al Comité encargado de coordinar la respuesta ante emergencias.

En caso de ocurrir un desastre natural, se evaluará el desempeño del Plan de Manejo de Riesgos de Desastres Naturales mediante la eficiencia y eficacia de las medidas definidas y desarrolladas, analizando el grado de

cumplimiento de las acciones de manejo tomadas con las acciones definidas en el Plan.

Estas actividades están dirigidas a verificar si las medidas de monitoreo y mejora continua son efectivas, incluye las siguientes actividades:

- Se realizan anualmente simulacros de evacuación.
- Monitoreos visuales anuales para verificar las condiciones de las señales de evacuación.
- Se verificará trimestralmente las condiciones y funcionamiento del sistema de alarma y equipos de respuesta a desastres naturales.

8.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El presente documento incluye las disposiciones requeridas sobre temas de seguridad y salud en el trabajo (SST) con el fin de promover la seguridad y la salud de los trabajadores involucrados en las diferentes etapas del Programa Corredor Cristo Redentor.

Las siguientes secciones presentan información acerca de los objetivos del presente Plan, el marco regulatorio aplicable, así como las principales funciones y responsabilidades de las entidades y/o grupos relacionados a la gestión de seguridad y salud de los trabajadores de las obras del Corredor.

Este plan busca definir los lineamientos generales en materia de seguridad y salud en el trabajo que servirán de referencia a Vialidad con para gestionar los riesgos de SST de las obras del programa, incluyendo dentro de su alcance a las entidades involucradas. Este plan no trata de ser exhaustivo en lo que refiere a controles operativos de gestión de riesgo SST, sin embargo busca definir los requerimientos mínimos necesarios para realizar una gestión alineada al cumplimiento de los requerimientos legales nacionales y las salvaguardas del BID.

8.4.1. Objetivos

Los objetivos de este Plan son los siguientes:

- Proporcionar lineamientos marco para una adecuada gestión de seguridad y salud de los trabajadores de las diferentes obras que forma parte del programa Cristo Redentor.
- Promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la identificación de peligros, evaluación de riesgo e implementación de las medidas de control.

- Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.
- Definir los mecanismos para gestionar de manera integrada los riesgos de seguridad y salud de los trabajadores que pudieran generarse durante la ejecución del programa.
- Proteger la seguridad y salud de los trabajadores directos e indirectos del programa corredor Cristo Redentor.
- Incrementar la seguridad de sus empleados, contratistas y empresas subcontratistas mediante la implementación y mantenimiento de un sistema de gestión que cubrirá los procesos requeridos en temas de SST.
- Garantizar el cumplimiento de la legislación nacional de temas de seguridad y salud de los trabajadores y las mejores prácticas internacionales del sector.
- Dar a conocer las funciones y responsabilidades de las entidades y grupo relacionados al desarrollo del Programa.

8.4.2. *Alcance*

El presente plan aplica a todas las actividades desarrolladas como parte de la ejecución del Programa Corredor Cristo Redentor, incluyendo la etapa de construcción, operación y mantenimiento, por lo que es aplicable a la entidad nacional a cargo del desarrollo del Programa, la “Dirección Nacional de Vialidad”, la empresa designada para la Supervisión del programa y la empresa contratista designada a cargo de la ejecución del proyecto, así como de sus subcontratistas y empleados.

Vialidad está a cargo en difundir el presente plan a sus empleados, a la empresa a cargo de la supervisión y a la empresa contratista a cargo de la ejecución del proyecto. Las empresas a cargo de la supervisión y ejecución del proyecto, tendrán a su vez la obligación de compartir dicho plan con sus empleados y empresas subcontratistas, para que estos últimos lo difundan entre sus empleados. Este lineamiento de difusión busca que todo el personal involucrado con el proyecto conozca los requisitos del presente plan.

8.4.3. *Roles y Responsabilidades*

A continuación se listan las responsabilidades de las entidades y grupos involucrados en la ejecución del proyecto:

Dirección Nacional de Vialidad: es responsable de asegurar la implementación de las acciones descritas en este Plan, así como de distribuirlo entre el personal y contratistas/subcontratistas que trabajen en el Programa. Incluir en sus contratos con empresas contratistas, los requerimientos de SST requeridos.

Supervisión: puede ser directa de la DNV, por medio de la contratación de una empresa consultora o por Convenio con las Vialidades Provinciales. La supervisión deberá de revisar y aprobar los contenidos de los planes de SST desarrollados por el contratista, a fin de verificar que estén acorde con los requerimientos legales.

Contratista: debe cumplir con los requerimientos del presente plan, la legislación nacional en temas de SST, así como otros controles requeridos para controlar impactos y riesgos de la salud de sus trabajadores. Dar a conocer el presente plan y sus requerimientos a los empleados, a fin de asegurar el cumplimiento de los mismos. El contratista a cargo de la construcción deberá de desarrollar e implementar su propio Plan SST.

Concesionario: debe cumplir con los requerimientos del presente plan, la legislación nacional en temas de SST, así como otros controles requeridos para controlar impactos y riesgos de la salud de sus trabajadores. Dar a conocer el presente plan y sus requerimientos a los empleados, a fin de asegurar el cumplimiento de los mismos. Desarrollar e implementar su propio Plan de SST para las etapas de mantenimiento y operación.

Empleados: Cumplir con los requerimientos del presente plan y de los procedimientos de SST definidos por su empresa.

8.4.4. *Principios generales*

Con el fin de cumplir con lo establecido en la ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 (Bs.As., 21/04/1972), el Decreto 911/1996 (Bs.As., 05/08/1996), y demás resoluciones que regulan las condiciones mínimas de Seguridad e Higiene a ser exigidas en las obras de construcción, las entidades involucradas (listadas a continuación) deberán de definir personal idóneo y capacitado a fin de elaborar, implementar, gestionar, evaluar y aprobar las disposiciones de SST, según las competencias que les corresponda.

Las entidades que tendrán competencias en los temas ambientales y sociales son las siguientes:

- Dirección Nacional Vialidad
- Empresa a cargo de la supervisión
- Empresa a cargo de la construcción “Empresa Contratista”
- Empresa a cargo de la operación “ Empresa Concesionaria”

Vialidad deberá de establecer los canales de comunicación e interacción necesarios entre las entidades competentes, así como definir los requerimientos marcos de los temas SST para que sean trasladados a las

empresas a cargo de la construcción y operación durante las etapas de licitación y adjudicación.

Como parte de los contratos celebrados con las empresas contratistas y/o concesionarias se deberán de incluir cláusulas contractuales que indiquen los requisitos legales de temas SST que se requieren sean respetados y ejecutados por las empresas contratadas. Además se deberá de incluir penalidades por incumplimiento de dichas cláusulas.

Durante la etapa de licitación Vialidad o la empresa de Supervisión deberán de revisar y validar la información enviada por las empresas contratistas postoras, por lo que requerirá de personal conocedores del tema y con experiencias previas en proyectos similares. Las empresas postoras enviarán los planes de SST de referencia, que serán aplicados durante la ejecución de sus actividades.

Una vez concluya el proceso de adjudicación, la empresa contratista que obtenga la buena pro de las obras deberán de desarrollar el Plan de SST específico para las obras, tomando como referencias los requerimientos de la legislación nacional vigente. Este plan deberá de ser revisado y aprobado por la empresa a cargo de la supervisión y Vialidad.

Con el fin de verificar el cumplimiento de los requerimientos de SST realizados por las empresas a cargo de la construcción, operación y mantenimiento de las obras, es necesario que Vialidad establezca lineamientos para el reporte de cumplimiento de las actividades ambientales y sociales como resultado del plan de SST. Los lineamientos deberán de incluir periodicidad, detalle de reporte (índice requerido), indicadores definidos, niveles de aprobación requeridos, registros de cumplimiento requeridos como anexos (p.ej. estadísticas de incidentes y accidentes, registros de entrega de equipos de protección personal (EPP), programa de seguimiento y vigilancia médica, entre otros).

Independientemente de la gestión de supervisión realizada por la empresa designada, es recomendable que Vialidad defina un programa de monitoreo y seguimiento anual en el cual puede incluirse actividades de seguimiento presencial o documentaria. Es recomendable que al menos se realice una auditoría anual presencial a cada una de las siete obras que forman parte del programa, y dos auditorías semestrales del tipo documentaria. Cabe mencionar que la empresa a cargo de supervisión podrá brindar soporte a Vialidad en la ejecución de dichas actividades de seguimiento y monitoreo.

8.4.5. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

Basado en las actividades a desarrollarse como parte del programa Corredor Cristo Redentor se prevé que las obras de construcción incurrirán en riesgos de seguridad y salud para sus trabajadores directos, trabajadores de las empresas contratistas y subcontratistas, así como de los pobladores cercanos a las obras de construcción.

En lo que corresponde a las obras de construcción, que incluyan uso de maquinaria pesada, obras de excavación, voladura y obras de perforación (túnel) se consideran de mayor riesgo, por lo que se deberán de implementar controles de seguridad de alto estándares.

Cada obra debe tener definido e implementado un Plan de Seguridad y Salud de los trabajadores, sin embargo de manera independiente se han definido los siguientes requerimientos mínimos a ser aplicados al programa:

a. Difusión de los requerimientos del plan de seguridad y salud en el trabajo

Todos los trabajadores de las obras del programa deberán de recibir una inducción sobre el contenido del Plan SST, esta información deberá de ser brindada previo al inicio de las actividades, tal como una inducción de empleado nuevo de la obra. Esta difusión incluye al personal de las empresas contratistas y subcontratistas.

b. Comunicación de eventos o peligro inminente de seguridad y salud en el trabajo

Vialidad deberá de definir los canales de comunicación según los niveles de eventos o peligros, con el fin de que la empresa contratista realice el reporte oportuno. Este diagrama de comunicación deberá de incluir a todas las empresas involucradas.

c. Seguros requeridos

Todos los trabajadores de las obras deberán de contar con los seguros requeridos para las actividades que realizan en el programa, así como sus dependientes de aplicar.

d. Equipo de Protección Personal (EPP)

Todo trabajador deberá de recibir EPP adecuado para controlar los riesgos asociados a sus tareas, estos deberán de cumplir con los estándares de la industria.

8.4.6. *Contenido de Plan de SST*

Con el fin de definir el plan de Seguridad y Salud en el trabajo aplicable a cada obra, se deberá de partir con la identificación de peligros y evaluación de riesgo, para posteriormente identificar los controles necesarios para eliminar, disminuir o mitigar dichos riesgos. Además se deberá

8.4.7. *Identificación de peligros, evaluación de riesgos y definición de controles*

La empresa a cargo de la ejecución de las obras del programa deberá de definir un procedimiento para identificar y gestionar sus riesgos, teniendo en cuenta los siguientes:

- Identificar los peligros generados por las actividades de la obra.
- Definir los criterios de probabilidad y consecuencia para la evaluación de riesgos.
- Definir una escala de evaluación de riesgos, con el fin de clasificarlos cualitativamente como bajo, medio, alto o significativos; como mínimo.
- Establecer requerimientos mínimos y específicos para los riesgos altos o significativos.
- Definir los tipos de controles a ser aplicados.
- Los controles aplicables deberán ser como mínimo: modificación, sustitución o eliminación de las condiciones peligrosas.
- También se podrán definir controles administrativos para controlar de manera preventiva los riesgos, tales como: capacitación y entrenamientos, procedimientos y señalización.
- Como último control, en caso ninguno de los controles anteriores asegure la no ocurrencia de un evento se tendrá que implementar el del uso de EPP.

Esta identificación de peligros y evaluación deberá de ser registrada y actualizada, se deberán de definir mecanismos para retroalimentar dicho registro con la información del día a día del trabajo, así como de nuevos peligros y riesgos identificados durante la totalidad de la obra.

8.4.8. *Condiciones de seguridad*

Basado en la reglamentación nacional los criterios mínimos para ser tomado en cuenta dentro de una gestión de SST se enmarcan en los siguientes:

- Características constructivas de los establecimientos: Establece las características que debe reunir todo establecimiento con el fin de contar con un adecuado funcionamiento en la distribución y características de sus locales de trabajo previendo condiciones de higiene y seguridad.

- Provisión de agua potable: Todo establecimiento debe contar con provisión y reserva de agua para uso humano y eliminar toda posible fuente de contaminación y polución de las aguas que se utilicen y mantener los niveles de calidad establecidos por la legislación vigente.
- Control de carga térmica: El objetivo de controlar la carga térmica es determinar la exposición o no del trabajador a calor excesivo en los puestos de trabajo que se consideren conflictivos.
- Contaminantes químicos en ambiente de trabajo: en aquellos lugares de trabajo donde se realizan tareas o procesos que dan origen a gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras, aerosoles y otros se deben efectuar análisis de aire periódicos a intervalos tan frecuentes como las circunstancias lo aconsejen.
- Control de radiaciones: en caso de exposición del personal a radiaciones ionizantes y no ionizantes se deberán de definir medidas de control tales como: monitoreos de exposición, medición in-situ, EPP, otros.
- Ventilación: La ventilación en los locales de trabajo debe contribuir a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador. A su vez los locales deben poder ventilarse perfectamente en forma natural.
- Iluminación y Color: las estaciones y puestos de trabajo deberán de cumplir con el valor mínimo de iluminación en lux según el tipo de edificio, local y tarea indicada en el Título IV Capítulo XII y Anexo IV.
- Ruidos y vibraciones: se debe monitorear a través de la realización de mediciones de ruido en las diferentes fuentes sonoras y a través de un cálculo a determinar por local de trabajo. Si los niveles hallados superan el máximo establecido, se sugerirán las medidas correspondientes.
- Señalización: se deberá de señalizar los diferentes riesgos existentes, precauciones, obligaciones a través de colores y señales. Los caminos de circulación, las salidas normales y de emergencia también deberán de ser señalizadas. De manera especial todos los elementos del sistema contra incendio también deberán de ser señalizados.
- Instalaciones eléctricas: las obras deberán de cumplir con las características constructivas según lo dispuesto en la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, de la Asociación Argentina de Electrotécnicos. En esta reglamentación se determinan los materiales, equipos y aparatos eléctricos que se deben utilizar.
- Máquinas y herramientas: las maquinarias y herramientas deberán de cumplir las condiciones de seguridad requeridas en el Título V. Capítulo XV del decreto N° 351/1979.
- Aparatos que puedan desarrollar presión interna: definir mantenimiento preventivo y la realización de ensayos periódicos de control. Las características y periodicidad del plan de mantenimiento y

ensayos dependerán de las características del aparato y de la legislación vigente.

- Trabajos con riesgos especiales: En los procesos de fabricación se emplearán las sustancias menos nocivas. Su almacenamiento, manipulación o procesamiento se efectuará en lugares aislados, con personal capacitado para su manejo. El uso de dichas sustancias se realizará en circuitos cerrados. Deberán de cumplir los requerimientos del tipo de envase requeridos y otras medidas de seguridad, según lo indicado en el Título V, Capítulo XVIII del decreto N° 351/1979.
- Protección contra incendios: con el fin de evitar la iniciación de un incendio se deberá de evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos, asegurar la evacuación de las personas, facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos, proveer las instalaciones de detección y extinción del fuego. Además El Decreto 351/79 en su apartado y anexo correspondientes establece las medidas necesarias para la protección contra incendio.
- Equipos de Protección Personal: La empresa debe determinar la necesidad de uso de equipos y elementos de protección personal, las condiciones de utilización y vida útil. Una vez determinada la necesidad de usar un determinado EPP su utilización debe ser obligatoria por parte del personal. Los EPP deben ser de uso individual y no intercambiable cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen.
- Selección y capacitación del personal: La selección e ingreso de personal en relación con los riesgos de las respectivas tareas, operaciones y manualidades profesionales, deberá efectuarse por intermedio de los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad y otras dependencias relacionadas, que actuarán en forma conjunta y coordinada. El empleador está obligado a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad, y en prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.
- Estadísticas de accidentes y enfermedades de trabajo: es requerido un análisis estadístico de los accidentes de trabajo, ya que de las experiencias ocurridas surgen los datos para determinar los planes de prevención y reflejar a su vez la efectividad y el resultado de las normas de seguridad adoptadas. Las empresas están obligadas a reportar los accidentes a la Aseguradoras de Riesgos del Trabajo y la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

8.5. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD COMUNITARIA

La población del área de influencia directa del Programa durante la ejecución de obras estará expuesta al incremento de emisión de material particulado, ruidos molestos, desvío de calles, bloqueos de vías de acceso

peatonal, los cuales incrementan el riesgo para la salud y seguridad de la población directamente afectada por las obras.

Con la finalidad de prevenir los impactos y riesgos identificados, la DNV elaborará un Plan de Salud y Seguridad Comunitaria para el Programa, este Plan servirá de marco de gestión para los contratistas de obra.

A continuación se describen los lineamientos de gestión para los principales riesgos que podrían afectar a las comunidades. Es de resaltar que estos lineamientos son generales, la DNV desarrollará procedimientos específicos basados en la evaluación de riesgo de cada proyecto para su aplicación en campo.

8.5.1. *Objetivos*

8.5.2. *Objetivo general*

Prevenir, controlar y mitigar los riesgos a la salud y seguridad de las comunidades localizadas en el área de influencia de las obras del Programa.

8.5.3. *Objetivos específicos*

Los objetivos de este Plan son los siguientes:

- Evitar o minimizar los riesgos e impactos sobre la salud, la seguridad y la seguridad de la comunidad durante las actividades constructivas del Programa.
- Establecer mecanismos eficaces para proteger la salud y la seguridad de las comunidades cercanas de los riesgos y peligros directos e indirectos relacionados con el Proyecto.
- Asegurar el cumplimiento de la legislación nacional y de las mejores prácticas internacionales.
- Divulgar información relevante y oportuna sobre el Programa a las Comunidades Afectadas para que estos comprendan los riesgos, impactos y oportunidades asociados.

8.5.4. *Alcance*

Este Plan se aplica a todas las actividades de construcción llevadas a cabo por el Programa y será aplicado por los trabajadores de la DNV, sus contratistas y subcontratistas.

8.5.5. *Roles y Responsabilidades*

La DNV será responsable de asegurar la implementación de las acciones descritas en este Plan, así como de distribuirlo entre el personal y contratistas/subcontratistas que trabajen en el Proyecto.

La DNV deberá incluir en todos los contratos suscritos con contratistas los requisitos apropiados con respecto a la Gestión de Salud y Seguridad de la Comunidad, para asegurar que los contratistas cumplan con los requisitos del mismo. Asimismo, supervisará que los contratistas trasladen estas obligaciones a sus subcontratistas y a través del personal de Salud y Seguridad asignado al Programa realizara inspecciones inopinadas orientadas a verificar el cumplimiento del Plan.

La DNV será la responsable de liderar la coordinación con las autoridades de la Provincia para asegurar la implementación del Plan

8.5.6. *Identificación de las Comunidades Afectadas y Riesgos de Salud y Seguridad*

La DNV elaborará un mapeo de actores que incluirá a los afectados y a los interesados, en el mapeo se identificarán a los representantes locales, sus preocupaciones en relación a las obras, las formas de comunicación, mecanismos usados para la toma de decisiones.

También se realizará una evaluación de riesgos, que será documentada a través de la elaboración de una Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales y sociales que afectarán a las comunidades locales, esta matriz incluirá los riesgos asociados a tareas rutinarias (manipulación de maquinaria) y no rutinarias (voladuras o escenarios de emergencia).

8.5.7. *Procedimiento de Respuesta a Emergencias con las comunidades*

La DNV desarrollará un procedimiento de respuesta a emergencia con las comunidades, que incluirá la participación de la comunidad (frentista de las obras) cuando se presenten los siguientes escenarios de riesgo:

- Derrame de materiales peligrosos en la vía (combustibles, explosivos, etc.);
- Liberación de sustancias peligrosas (rotura de línea de gas);
- Terremotos, deslizamientos o avalanchas;
- Explosiones o riesgo latente de explosiones;

El procedimiento será aplicable a todo el Programa e incluirá la participación de la población organizada a través de brigadas de emergencia, por lo que la DNV incluirá en sus presupuestos los costes de capacitación y entrenamiento de los brigadistas de la comunidad.

El procedimiento de respuesta a emergencias incluirá como mínimo lo siguiente:

- Roles y responsabilidades;
- Matriz de identificación de actividades de alto riesgo;
- El desarrollo de un sistema eficaz de alerta de emergencia;
- Los mecanismos de comunicación con las comunidades, gobiernos locales y grupos de respuesta de emergencia;
- Procedimiento de actuación para cada escenario de riesgo identificado;
- Programa de entrenamiento y de simulacros de respuesta a la emergencia;
- Indicadores de gestión;

El procedimiento de respuesta a emergencias se comunicará a todas las personas involucradas en el Programa, incluyendo empleados, contratistas, servicios de emergencia, gobierno local y comunidades en el área de influencia directa.

8.5.8. *Procedimiento de Gestión del Tráfico*

La DNV elaborará un procedimiento de gestión de tráfico que incluirá el programa de bloqueos de vía previstos y las rutas de desvíos que serán habilitados como alternativa para mantener el flujo del tránsito. Este Plan será validado con las autoridades locales de los municipios afectados por los desvíos.

El Programa de bloqueos y desvío de vías será comunicado a la comunidad a través de anuncios radiales, carteles en la vía u otro medio masivo que facilite la comunicación de las medidas que serán implementadas. Estos anuncios se realizarán con por lo menos 15 días de anticipación antes del inicio de las actividades.

El procedimiento incluirá la señalética preventiva, informativa y obligatoria que será colocada en las vías, así como las velocidades que serán establecidas en cada ruta y otras medidas de seguridad vial para reducir los riesgos para los usuarios de las vías.

Las señales serán colocadas al lado derecho de la vía teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito y que se visualicen fácilmente. En caso el volumen de transito sea alto, regular el tránsito de vehículos en frentes de trabajo (nocturnos o de alto tráfico) usando dos personas con sus respectivos avisos portátiles.

Cuando se realicen trabajo nocturnos, asegurar la iluminación adecuada de todas las señales y protecciones durante la noche con dispositivos de luz fija y/o intermitente, para guiar la circulación. La obra deberá estar programada de tal forma que se facilite el tránsito peatonal, definiendo senderos y/o caminos peatonales de acuerdo con el tráfico estimado.

8.5.9. *Procedimiento de Comunicación*

La DNV desarrollara un procedimiento de comunicación dirigido a la comunidad, que describirá los mecanismos de comunicación que se establecerá entre la DNV, el contratista y los frentistas de obra. La DNV supervisará que el contratista de obra, antes de iniciar sus actividades realice la comunicación a los afectados. La comunicación de las actividades a las comunidades reducirá las molestias entre los vecinos que serán afectados por las obras, reduciendo los riesgos de conflictos sociales y mejorando las condiciones de seguridad para los vecinos.

8.5.10. *Capacitación*

La DNV realizará un programa de inducción y capacitación dirigido a los contratistas sobre la implementación del Plan los mecanismos de comunicación y coordinación que serán empleados durante la ejecución de obras. Además, requerirá al contratista de obra, la inclusión de los temas del Plan en el Programa de inducción y capacitación dirigido a los trabajadores.

8.5.11. *Seguimiento y Monitoreo*

La DNV realizará el seguimiento y monitoreo de la aplicación del Plan por parte de su personal, de los contratistas y las comunidades afectadas.

El seguimiento consistirá en inspecciones periódicas a los frentes de trabajo, trimestralmente se realizará el monitoreo del cumplimiento de los procedimientos establecidos en este Plan, los resultados de las inspecciones y de los monitoreos serán documentadas (formatos de verificación, informes, etc.) y sistematizadas.

Se realizará el monitoreo al cumplimiento de los siguientes indicadores:

- N° de trabajadores de contratistas capacitados /N° de trabajadores de contratistas;
- Registro de reuniones informativas ejecutadas con los frentistas de obra/cantidad de reuniones planificadas;
- Registro de simulacros ejecutados/cantidad de simulacros planificados;

8.6. *PLAN DE CONSULTA PÚBLICA*

Los proyectos del Programa, en especial las variantes Palmira, Uspallata y La Soberanía podrían requerir la ejecución de un reasentamiento involuntario, además de generar afectaciones sociales en el área de influencia de los mismos.

Con la finalidad de reducir los riesgos sociales de los proyectos del Programa, la DNV desarrollara un Plan de Consulta Pública para el Programa, este plan será complementario a los procesos de Audiencia Pública establecidos en la legislación argentina.

Esta sección describe los lineamientos para la elaboración del Plan de Consulta Pública.

8.6.1. *Objetivos*

8.6.1.1. Objetivo general

Comunicar de manera clara, oportuna y transparente las actividades del Programa, sus impactos y riesgos ambientales y sociales y las medidas de prevención y/o mitigación que serán aplicadas.

8.6.1.2. Objetivo específico

- Promover una participación adecuada de las Comunidades Afectadas y suministrar los medios para esa participación durante todo el ciclo del Proyecto en los asuntos que pudieran afectarlas, y garantizar que se dé a conocer y divulgue la información ambiental y social pertinente.
- Divulgar información relevante y oportuna sobre el Proyecto a las Comunidades Afectadas para que estos comprendan los riesgos, impactos y oportunidades que este entraña.
- Construir canales de información oportunos y efectivos que permitan el intercambio de información y la retroalimentación continua entre el proyecto y las comunidades afectadas.
- Garantizar el cumplimiento con la legislación nacional y las buenas prácticas internacionales.

8.6.2. *Alcances*

Este Plan se aplicará a todas las actividades realizadas en el marco del Programa.

8.6.3. Roles y responsabilidades

La DNV será responsable de implementar el Plan de Consulta Pública, así como de distribuirlo entre el personal y contratistas/subcontratistas que trabajen en el Proyecto.

La DNV será la responsable de liderar la coordinación con las autoridades de la Provincia para asegurar la implementación del Plan.

8.6.4. Lineamientos para el Plan de Consulta Publica

8.6.4.1. Identificación de las Grupos de Interés

La DNV realizara una identificación de grupos de interés y de potenciales afectados del Programa, esta será usada como una herramienta de Planificación de las actividades de gestión social del Programa. Esta identificación de grupos de interés será actualizada con la información de línea de base de los EIA que serán elaborados para cada uno de los proyectos.

8.6.4.2. Procesos de consulta publica

La DNV conducirá los procesos de Consulta Pública para el Programa, estos procesos podrán incluir la Audiencia Pública del procedimiento de aprobación de EIA de los proyectos. Los procesos de Consulta Pública serán llevados a cabo a través de las siguientes actividades:

- Programación: Todas las formas de participación se llevarán a cabo de manera oportuna. Las invitaciones a las reuniones serán con antelación a las actividades de participación (se procurará que las invitaciones sean emitidas a través de cartas u oficios por lo menos dos semana antes del evento), para asegurar que los interesados tienen la oportunidad participar sin interrupción en sus horarios personales. La programación de las reuniones de participación será planificada tomando en cuenta las restricciones de las partes interesadas y los días feriados locales, entre otros. Las invitaciones a las consultas contendrán información sobre el lugar donde se realizará la consulta, los horarios y los objetivos de la reunión.
- Adecuación Cultural: Todas las formas de participación de las partes interesadas en las actividades, serán diseñadas para satisfacer las necesidades de los beneficiarios, con el fin de garantizar que todos tengan la oportunidad de participar de manera libre e informada;
- Idioma: En todos los casos, las actividades se llevarán en español usando una terminología simple (no-técnica y concisa) y herramientas efectivas de comunicación (incluyendo alternativas

verbales, basadas en imágenes o de otro tipo, de formato escrito). Esto asegura que todos los participantes tengan la oportunidad de entender la información del Proyecto y participar activamente en las discusiones; y

- Registros de participación y registros de consultas: Todas los asistentes registrarán su asistencia, además se facilitará formatos de preguntas a los asistentes, las cuales serán recopiladas al final de las reuniones con la finalidad de dar respuesta oportuna.
- Grabación y Retroalimentación: todas las actividades de participación grupales serán grabadas en video, con el debido consentimiento de los participantes. Esto asegurará la transparencia de los procesos de consulta y permitirá verificar la fortaleza del proceso.

8.6.4.3. Sistematización de resultados

La DNV elaborará un reporte de resultados de las actividades de participación grupal y mantendrá los documentos de los procesos realizados.

La interacción con las partes interesadas en el área de influencia del Proyecto deberá ser documentada sistemáticamente en un registro formal incluyendo una base de datos y un archivo físico en el que todas las comunicaciones escritas con las Comunidades Afectadas quedarán registradas y un registro visual de todas las reuniones grupales, así como actas levantadas en caso de un encuentro con los beneficiarios del Proyecto.

8.7. *PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN DE RECLAMOS*

Las actividades del Programa generan impactos ambientales y sociales que afectarán a la población del entorno, algunas de estos impactos podrían resultar molestas como son los incrementos del nivel sonoro, la generación de material particulado, el bloqueo de accesos, potenciales daños accidentales a la propiedad privada.

Con la finalidad de atender las inquietudes de la población y mitigar los impactos de posibles incidentes que pueden ser generados por las actividades constructivas, la DNV implementará un procedimiento de atención de reclamos.

8.7.1. *Objetivo*

8.7.1.1. Objetivo general

Dar atención oportuna a las inquietudes y preocupaciones de las partes interesadas respecto a las actividades del Programa.

8.7.1.2. Objetivos específicos

- Mantener canales de comunicación abiertos, permanentes y eficientes entre el proyecto y los grupos de interés.
- Establecer un mecanismo para responder a las quejas de una manera rápida, comprensible, transparente y culturalmente apropiada.
- Reducir gradualmente el número de las quejas de las poblaciones locales con respecto al Programa.

8.7.2. *Alcance*

El procedimiento se aplicará a las poblaciones locales que residen en las áreas de influencia del Programa. El procedimiento de atención de quejas responderá a cualquier reclamo que se le haga al Programa, incluyendo quejas a contratistas y sub-contratistas, lo antes posible, y por lo tanto, evitar en la medida de lo posible cualquier conflicto y/o procesos judiciales potenciales.

8.7.3. *Roles y responsabilidades*

La DNV a través de la Subgerencia de Estudios Socio Ambientales será responsable de implementar el Procedimiento, así como de distribuirlo entre el personal y contratistas/subcontratistas que trabajen en el Proyecto.

8.7.4. *Descripción del procedimiento*

La DNV comunicará a la población del área de influencia directa de las obras, los mecanismos que podrán seguir para hacer llegar sus reclamos los cuales podrá ser verbales o escritas.

Si presentan una queja verbal, el relacionista comunitario de la contratista la registrará. Si la población local tiene alguna queja, la DNV debe saber de ella lo antes posible para realizar una acción oportuna. El relacionista comunitario investigará el reclamo y determinará la(s) acción(es) inmediatas y de mitigación (en coordinación con las áreas del Programa involucradas). Derivará o consultará con el contratista dependiendo del caso.

8.7.4.1. Recepción y registro de reclamos

La recepción de los reclamos se realizara a través de los siguientes mecanismos:

- Recepción de notas presentadas e ingresadas por Mesa de Entrada de la DNV (Casa Central o Distrito Jurisdiccional) a fin de su registro, las que son sustanciadas y motivan las respuestas pertinentes con intervención de las áreas competentes;
- Instalación de un buzón de reclamos en locaciones de las obras (como mínimo en el obrador) y en las oficinas del 4to Distrito, que es la que corresponde al área de intervención.

Estos mecanismos serán informados y regularmente publicitados (i.e. folletos, carteles, espacios de referencia comunitarios, etc.) y estarán siempre disponibles para cualquier parte interesada.

Diariamente el relacionista comunitario de la obra, trasladará a la DNV el registro de los reclamos recibidos, así también comunicará el registro de reclamos verbales recibidos.

8.7.4.2. Categorización de los reclamos

Los reclamos recibidos serán categorizados de acuerdo a lo siguiente:

- **NO ADMISIBLE:** Las quejas o reclamaciones que no cumplan con uno o más de estos requisitos:
 - No está directamente relacionado con el Programa, sus contratistas o subcontratistas.
 - No hay una causa real de la acción.
 - Hay otros mecanismos formales e instituciones para presentar la queja.
 - Relacionadas con temas laborales deben ser dirigidas a la empresa constructora.
- **IMPORTANCIA BAJA:** Esta categoría corresponde a las quejas que no requieren resolución, sino que sólo requieren información o una cierta clarificación que debe facilitarse al demandante. Esta categoría incluye quejas que han sido previamente evaluadas y recibieron una respuesta definitiva del Programa.
- **MEDIANA IMPORTANCIA:** Las quejas y reclamaciones relacionadas con la salud, el medio ambiente, el transporte, y los contratistas y subcontratistas.
- **ALTA IMPORTANCIA:** Incluye las quejas relacionadas con la seguridad del personal, así como de aquellos relacionadas con la

salud y seguridad de los frentistas de obra, daños a la propiedad privada, etc.

En función a la importancia de la queja será canalizada para su atención.

8.7.4.3. Respuesta a los reclamos

Los reclamos de importancia baja serán atendidos en un plazo máximo de 30 días calendario, los reclamos de importancia media serán atendidos en un plazo de 15 días calendario y los reclamos de importancia alta serán atendidos en un plazo máximo de 7 días calendario.

Cuando sea posible, si se requiere información adicional para la correcta evaluación de la queja, el equipo de gestión social se pondrá en contacto con el demandante en un plazo máximo de diez días hábiles, para obtener la información necesaria. Una vez que la queja es completada y revisada, el personal del Proyecto procede a registrar y asignar un código a cada queja.

El expediente deberá incluir, junto a la queja, un resumen de la misma realizado por el Programa y el nombre de la persona que la recibió y la procesó. La información de registro se actualizará periódicamente para reflejar el estado actual del caso hasta que la queja se haya resuelto definitivamente.

En todos los casos, se redactará un acta de atención de queja que será suscrita por la persona que presentó la queja en conformidad de la atención de la misma. La DNV sistematizará los registros de queja y las actas de atención de las mismas. La información que se brinde será relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales de quien consulta.

Durante el proceso constructivo pueden producirse daños no previstos y/o no negociados previamente como daños en cultivos, accesos privados o en terrenos privados, daños en la infraestructura productiva, en las viviendas, etc.

Estos daños deberán ser verificados y evaluados a través del presente procedimiento de atención de quejas y, de ser comprobados, los propietarios deberán ser indemnizados o los daños en la infraestructura reparados.

Si se trata de daños a cultivos producidos por las obras, la DNV a través del Contratista de obra realizara la indemnización correspondiente al propietario. Si se trata de daños a la infraestructura productiva, vial o habitacional, éstos deberán ser reparados y devueltos en el mismo estado anterior al daño o en mejores condiciones. En ambos casos el proceso será

cerrado con la firma de acta de conformidad por parte del propietario. La contratista trasladará las actas suscritas a la DNV para su registro y sistematización.

8.7.4.4. Solución de potenciales conflictos

La DNV promoverá la atención oportuna de los reclamos para minimizar la ocurrencia de conflictos con la población. En los casos que no se llegue a un acuerdo con la persona que presentó el reclamo, la DNV brindará la orientación para que la atención de la queja sea tratada en otra instancia superior.

Para el caso en el que la queja no pueda manejarse en el ámbito de la obra, el interesado podrá exponer su reclamo en sede administrativa, ante la Defensora del pueblo y/o ante los Tribunales de Justicia de la Provincia de Mendoza.

La DNV deberá asegurarse de que la atención de reclamos y la resolución de conflictos se lleven a cabo de una manera adecuada y amplia.

8.7.4.5. Seguimiento y monitoreo

La DNV recopilará los registros de reclamos recibidos, realizará el seguimiento de la atención de los reclamos de acuerdo al orden de importancia establecido. La DNV supervisará que la contratista realice las indemnizaciones y/o reparaciones comprometidas como parte de los acuerdos con los reclamantes.

El registro de reclamos recibidos y los resultados de la atención de los mismos serán sistematizados en una tabla Excel, esta información servirá para identificar oportunidades de mejora en la ejecución de obras.

8.8. *PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL*

Durante la etapa de construcción de las obras del Programa se prevé potenciales impactos a la calidad del agua y suelos por derrames accidentales de sustancias peligrosas e impactos a la calidad del aire por el incremento del material particulado y ruidos molestos.

Este Plan describe los lineamientos para la ejecución del Monitoreo de los factores ambientales afectados por las obras del Programa, como son la calidad del agua, aire y el ruido ambiental.

8.8.1. *Objetivo*

8.8.1.1. Objetivo general

Involucrar la participación de la población del área de influencia directa del Programa en las actividades de monitoreo de la calidad ambiental durante la etapa de construcción.

8.8.1.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del programa son los siguientes:

- Proporcionar una guía para evaluar y determinar si las actividades de construcción del Programa podrían tener efectos sobre la calidad ambiental del aire y agua.
- Detectar e informar de cambios significativos en la calidad del aire y del agua, así como realizar una vigilancia de las tendencias de la calidad de ambos recursos en el área;
- Sensibilizar al público sobre la calidad del aire y del agua, y la importancia de mantener o mejorar la calidad mediante la participación directa; y

8.8.2. *Alcance*

El Plan de Monitoreo será aplicado en el área de influencia directa de las obras e involucrará a la población localizada cerca de los puntos de monitoreo que serán establecidos en los EIA de los proyectos del Programa.

8.8.3. *Roles y Responsabilidades*

La DNV será responsable de asegurar la implementación de las acciones descritas en este Plan, así como de distribuirlo entre el personal y contratistas/subcontratistas que trabajen en el Proyecto. La DNV será la responsable de liderar la coordinación con las autoridades de la Provincia para asegurar la implementación del Plan

8.8.4. *Capacitación*

La implementación del Programa de Monitoreo de Calidad del Agua requiere la capacitación de las personas involucradas en el programa. El laboratorio seleccionado por la DNV implementará un programa de capacitación basado en los conocimientos y habilidades actuales de las comunidades involucradas en el proceso y de preparar a los representantes comunitarios para su participación en los monitoreos.

8.8.5. *Comunicación de resultados*

Los resultados de los monitoreos realizados estarán a disposición de las partes interesadas en las oficinas del 4to Distrito, que es la que corresponde al área de intervención.

8.9. MARCO DE GESTIÓN DEL PLAN DE REASENTAMIENTO Y COMPENSACIÓN

Las actividades del Programa requerirán la gestión de algunos reasentamientos para llevar a cabo los proyectos, en especial los proyectos de Variante y ampliación de vía. Con la finalidad de mitigar los impactos y riesgos sociales que producen los desplazamientos físicos y/o económicos, la DNV aplicará este Marco de gestión del Plan de reasentamiento y compensación (en adelante El Marco) para el diseño de los Planes de Reasentamiento de los proyectos del Programa.

El Marco establece los alcances, criterios y actividades que permitirán minimizar los efectos asociados a la ejecución de los reasentamientos.

Este Marco se fundamenta en la legislación argentina y en las buenas prácticas internacionales relacionadas a los procedimientos de gestión de reasentamientos.

8.9.1. *Objetivos*

En esta sección se describen los objetivos del Marco.

8.9.2. *Objetivo general*

Minimizar los impactos socio ambientales que se deriven de la liberación de terrenos necesarios para la ejecución de los proyectos del Programa, a través del planteamiento de medidas y acciones que permitan mantener y/o mejorar la calidad de vida de la población que resultaría afectada, en concordancia al marco legal e institucional y a la Política Operativa N° 710 del BID.

8.9.3. *Objetivo específico*

- Identificar a los grupos de personas, familias y negocios formales e informales que serán afectados por el desplazamiento físico y/económico;
- Determinar las principales características de los predios, las diferentes formas de tenencia de la tierra y predios de los afectados;
- Mitigar y compensar los impactos económicos y sociales causados por el desplazamiento involuntario cuando éste es inevitable.
- Asegurar que las personas afectadas por el desplazamiento serán indemnizadas y compensadas de manera equitativa y adecuada;
- Mejorar, o al menos restablecer, los medios de subsistencia y la calidad de vida de la población desplazada

- Realizar el seguimiento del cumplimiento del PRA en cuanto a verificar que las condiciones sociales y económicas planteadas se cumplan;
- Realizar el monitoreo del restablecimiento de las condiciones de vida de las familias desplazadas.

8.9.4. Alcance

El Marco se aplicará a todas las actividades del Programa que implique el desplazamiento físico y/o económico de personas para la ejecución de las actividades de los proyectos constructivos del Programa.

8.9.5. Roles y responsabilidades

La DNV será la responsable de implementar este Marco en los Planes de reasentamiento de los proyectos del Programa. Asimismo, será responsable de liderar las coordinaciones con las entidades gubernamentales para asegurar que las familias desplazadas sean reasentadas en condiciones adecuadas que garanticen el respeto a sus derechos y el cumplimiento de la Política Operativa N° 710 del BID.

La DNV será responsable de la elaboración de los reportes de seguimiento durante la ejecución del reasentamiento y del monitoreo posterior para verificar que las familias han mejorado o mantenido su calidad de vida.

8.9.6. Marco legal e interinstitucional del reasentamiento

La DNV aplicará las normas legales vigentes para conducir los procesos de liberación de terrenos, además ante la ausencia de normas que regulen los procesos de reasentamiento, la DNV aplicará los requisitos de la Política Operativa N° 710 del BID.

Esta Política abarca todo desplazamiento físico involuntario de personas causados por un proyecto del BID. El objetivo de la Política es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas en forma equitativa, y cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento.

Para lograr los objetivos globales de esta Política, las operaciones que puedan requerir reasentamiento serán evaluadas y preparadas conforme a dos principios fundamentales: (i) Se tomarán todas las medidas posibles para evitar o reducir al mínimo la necesidad de reasentamiento involuntario; (ii) Cuando el desplazamiento sea inevitable, se deberá

preparar un Plan de Reasentamiento que asegure que las personas afectadas serán indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada.

El proceso deberá planificarse y ejecutarse de manera informada y en consulta con la población afectada. Las compensaciones deberán ser equivalentes al valor de sustitución (reposición) de los activos perdidos, considerando también las redes sociales de apoyo y otros activos intangibles sociales y culturales, así como incluir la indemnización por las dificultades generadas por la transición.

Cuando se incluyan vivienda y servicios, estos deberán satisfacer al menos los estándares mínimos para estos temas, independientemente de la situación anterior.

A nivel institucional, la DNV de realizará las coordinaciones con las entidades del gobierno que faciliten la ejecución del proceso de reasentamiento, las coordinaciones y acuerdos serán materializados a través de la suscripción de convenios interinstitucionales, en los cuales se deberá especificar claramente el alcance de las competencias de cada entidad involucrada, los procedimientos a seguir, los responsables del seguimiento y monitoreo del proceso. Cabe destacar, que aun cuando la DNV traslade la ejecución del reasentamiento a otra entidad del gobierno, frente al BID será la responsable última de la adecuada implementación del Plan de reasentamiento.

La DNV para el cumplimiento de las actividades descritas, realizará el fortalecimiento institucional de las áreas involucradas tanto en la sede de Buenos Aires como en la sede provincial de Mendoza, estas actividades permitirán empoderar a los funcionarios y técnicos en el desarrollo de las tareas destinadas a compensar y en algunos casos restablecer las condiciones de vida de personas afectadas por pérdida de predios cuyos impactos son el desplazamiento físico y/o desplazamiento económico entre los efectos más visibles.

Cuando se defina en el análisis de alternativas que el desplazamiento físico de personas será inevitable, se aplicarán los pasos descritos a continuación.

8.9.7. *Estudio de Caracterización socio-económica*

Uno de los pasos fundamentales en la conducción de un proceso de reasentamiento, es el Estudio de Caracterización socio-económica de las familias que tendrán que ser desplazadas física o económicamente de sus predios formales o informales.

El Estudio de Caracterización socio-económica permitirá determinar los criterios de elegibilidad para la población a ser compensada; clasificar a la población a ser desplazada según el tipo de afectación, sus características particulares y la situación de tenencia con respecto a su predio, residencia o negocio y desarrollar medidas de compensación pertinentes.

Las buenas prácticas internacionales señalan que *“una planificación eficaz del reasentamiento implica la realización de un censo socioeconómico detallado de las personas desplazadas y un inventario de las tierras y los bienes afectados de los hogares, empresas y comunidad.”* (CFI: Norma de Desempeño 5, No. 32).

El Estudio de Caracterización socio-económica podrá ser desarrollado en tres etapas, una primera etapa de planificación y diseño de las herramientas de recolección de datos, una segunda etapa de ejecución de trabajos de campo consistente en el desarrollo de entrevistas y toma de medidas de los predios afectados y una tercera etapa de procesamiento de información y definición de las medidas compensatorias.

La caracterización socio-económica recogerá información cuantitativa para determinar la magnitud de potenciales pérdidas de bienes y/o capital y el alcance del desplazamiento físico o económico.

La experiencia internacional ha demostrado que las personas o grupos de personas particularmente desfavorecidos podrían experimentar impactos adversos del proyecto propuesto de manera más severa que otros, por lo que estas poblaciones son consideradas vulnerables.

Por lo general, el reasentamiento afecta negativamente a los grupos más pobres y vulnerables, tales como los colonizadores urbanos espontáneos o los pequeños agricultores que carecen de título para sus tierras. Estos grupos merecen la atención central de los programas de reasentamiento debido a que las limitaciones de las leyes y normas que rigen la expropiación e indemnización a menudo dificultan la sustitución de los activos y oportunidades perdidas. Por otra parte, su falta de educación formal muchas veces los coloca en desventaja para tratar con las autoridades y, como resultado de ello, sus demandas son ignoradas y su nivel de pobreza aumenta. (BID: Política Operativa N° 710 Reasentamiento Involuntario, Capítulo IV, Sección C)).

Las fichas censales de recolección de datos socio-económicos como mínimo proporcionará la siguiente información:

- a. Datos de identificación, como nombre del titular o representante legal, arrendatario, dirección del predio, formas de contacto con el titular.

- b. Tenencia de la tierra y/o propiedades, datos sobre la situación legal del predio como ocupación por propietarios, poseedores, arrendadores-rentistas, arrendatarios, y subarrendatarios, vacío, etc.
- c. Uso del inmueble La identificación de los usos que se da al predio facilitará la identificación de otros impactos potenciales. De acuerdo al tipo de uso se recopilará la siguiente información:
- Uso residencial:
 - Composición y características familiares, las variables que se consideran son: característicos de los miembros (sexo y edad, escolaridad), parentesco, ocupación económica principal y secundaria.
 - Ingresos y fuentes de ingresos, las variables a ser consideradas son: ingresos familiares (por cada miembro), egresos por rubro y totales, formas de obtención de medios de consumo y lugares de obtención de los mismos.
 - Viviendas y Servicios, Las variables a ser consideradas son: i) viviendas: área (interior y exterior), habitaciones y usos, materiales de construcción (pisos, paredes y techos), situación de las viviendas; ii) servicios: energía, agua, desagüe, disposición de residuos y medios de comunicación (telefonía e internet).
 - Uso comercial, industrial o de servicios
 - Áreas y características del predio, las variables a ser consideradas son: área de extensión y servicios (energía, agua, desagüe, disposición de residuos y medios de comunicación).
 - Características de la actividad económica, Las variables a ser consideradas son: i) Producto que se elabora y/o comercializa y/o servicio que se ofrece; ii) Equipamiento, maquinaria y herramientas iii) Volumen y valor de la producción y/o ventas mensuales; iv) Número de empleados y procedencia de los mismos; v) Clientes: procedencia de los clientes y vi) Tiempo en el lugar.
 - Uso agropecuario

- Áreas y características del predio, Las variables a ser consideradas son: i) Área total del predio y área destinada a la producción agrícola o pecuaria; ii) Servicios con los que cuenta con el predio (energía, agua, servicios higiénicos, disposición de residuos y telefonía) y iii) Calidad del suelo.
- Características de la actividad agropecuaria, Las variables a ser consideradas son: i) Tipo de cultivo (estacionalidad); ii) Tipo y cantidad de animales; iii) Tecnología de la producción; v) Infraestructura productiva, equipamiento y maquinaria; vi) Destino de la producción e ingresos (autoconsumo y/o venta); v) Lugar de comercialización; vi) Número de empleados y procedencia de los mismos.

8.9.8. Estudio de tierras

El Estudio de Tierras será conducido de acuerdo al marco legal vigente argentino, además en la valoración económica de los predios se incluirá una indemnización equivalente al costo total de reposición por las pérdidas de activos atribuibles directamente al proyecto. En el caso que el predio se encuentre arrendado, la DNV incluirá en el costo de indemnización los montos que dejará de percibir el titular del predio por la pérdida del ingreso generado por el arriendo del predio.

Las personas afectadas por pérdida de predios según tipo de afectación (total, casi total o parcial) serán indemnizadas por la DNV. No obstante, los hogares desplazados física o económicamente cuyos medios de vida se ven afectados de manera adversa por pérdida de predio deberán, además de ser compensadas, beneficiarse de programas para el restablecimiento de sus medios de subsistencia. *“Las opciones ofrecidas deberán ser adecuadas para las personas afectadas y reflejar sus capacidades y aspiraciones realistas. El conjunto de medidas de indemnización y rehabilitación deberá tener en cuenta los activos intangibles, especialmente los activos sociales y culturales no monetarios, [...]. Cuando se incluyan opciones de vivienda y servicios, deberán ser adecuadas para el entorno social y cultural y, como mínimo, deberán satisfacer los estándares mínimos de vivienda y acceso a servicios básicos, independientemente de las condiciones anteriores al reasentamiento. El diseño de los paquetes de indemnización [...] tomarán en cuenta las características de la población reasentada que será identificada en la información de base desagregada por género, pertenencia étnica, edad y otros factores que señalen su vulnerabilidad y/o sus necesidades especiales.”* (O.P 710 BID: Capítulo V. Criterios para el Diseño y la Evaluación del Plan de Reasentamiento).

La DNV comunicará formalmente a los propietarios de terrenos la cantidad de área de afectación que sufrirá su predio, incluyendo un mapa con el diseño del trazo y el área afectada en m² y la delimitación del perímetro en coordenadas UTM, con la finalidad de que el propietario del predio tome las medidas necesarias para reducir el impacto de la afectación.

8.9.9. Tenencia de la tierra

A nivel de tenencia de la tierra pueden presentarse las siguientes modalidades:

- Propietarios: Es el titular de derecho real de dominio sobre el bien inmueble;
- Poseedor: Es la persona que ocupa un bien mueble o inmueble, respecto al cual se puede verificar la posesión del terreno y/o inmueble pero no necesariamente un título de propiedad;
- Arrendador-Rentista: Titular de los derechos del bien o propietario de las mejoras, que entrega el bien para uso y disfrute, percibiendo de ello un ingreso. Corresponde a aquella unidad social económica que percibe un ingreso por la actividad económica consistente en la renta del bien inmueble o predio.
- Arrendatario: Persona natural o jurídica con quien el propietario o poseedor del inmueble haya celebrado contrato de arrendamiento escrito o verbal. Es la unidad social a la cual se le ha alquilado la vivienda o negocio o parte de esta por un arrendador.
- El subarriendo: es una figura natural o jurídica por la que un arrendatario (inquilino) alquila la vivienda que él tiene arrendada, o parte de esa vivienda, a un tercero; el arrendatario se convierte así en subarrendador o arrendador del nuevo inquilino. En los planes de reasentamiento, podrán tener los mismos derechos de los Arrendatarios.

8.9.10. Tipos de afectación económica bajo el desplazamiento económico

Las afectaciones económicas por los desplazamientos físicos pueden incluir las siguientes medidas compensatorias.

- **Reconocimientos por impacto económico**, cuyo propósito es mitigar el impacto de los gastos ocasionados por la venta y adquisición de inmuebles dentro del proceso de reasentamiento. Se plantean los siguientes reconocimientos:
 - Tramites, el reconocimiento por los trámites de compra-venta del inmueble predio y la compra de la vivienda de reposición. Aplica tanto para afectaciones totales como parciales, en los

casos de afectación parcial el cálculo se hace respecto al avalúo del área a adquirir.

- Traslado, Se plantea para predios o inmuebles con afectación total. En el caso de afectaciones parciales, debe estudiarse la viabilidad para que el área restante pueda desarrollarse como vivienda o que la actividad económica pueda ajustarse al área restante. Aplica para aquellos hogares y negocios que obligatoriamente deben desplazarse temporal o permanentemente.
- **Reconocimientos por restablecimiento de ingreso**, dirigido a mitigar el impacto sobre la utilidad y a mantener ingreso por un tiempo determinado. Se consideran los siguientes reconocimientos:
 - Renta, dirigido a quienes perciben utilidad por esta actividad económica, pretende mantener el ingreso por un periodo predeterminado en base al censo socio-económico y/certificación de ingresos por autoridad o profesionales certificados para el mismo en promedio a los últimos seis meses de actividad. Aplica únicamente para las actividades de renta y la afectación que impide definitivamente continuar con la actividad, sin importar si el inmueble se renta parcial o totalmente. Se plantea para predios o inmuebles con afectación total. En el caso de afectaciones parciales, debe estudiarse la viabilidad para que la actividad económica pueda continuar. El cálculo para el reconocimiento de la renta se hace en base al censo socio-económico y se recomienda entre 3 y 6 meses de renta percibidas. El cálculo toma en cuenta los casos de que tengan menor utilidad o que representen mayor vulnerabilidad ante la falta del ingreso.
 - Traslado de la actividad productiva, consistirá en mitigar el impacto del traslado de la actividad económica y mantener por un plazo la actividad estimada o los ingresos y/o utilidades percibidas por la actividad económica en base al censo socio-económico y/certificación de ingresos por autoridad o profesionales certificados para el mismo en promedio a los últimos seis meses de actividad. Aplica para aquellos casos de pequeños negocios formales e informales vulnerables y no para el caso de almacenes de franquicia o de cadenas, bancos u oficinas profesionales. El cálculo toma en cuenta los casos de que tengan menor utilidad o que representen mayor vulnerabilidad ante el traslado y se recomienda un reconocimiento entre 3 y 6 meses de ganancias y utilidades. En

caso de ser utilizado el predio para fines económicos, se realizará un estudio para la valuación del negocio en marcha. Este análisis se realizará para los negocios formales o los que se encuentren en vías de la formalización.

- **Reconocimiento por reposición de vivienda**, relacionado con el subsidio para vivienda de interés social como forma de complementar el valor del avalúo y mejorar el poder de adquisición de la vivienda de reposición.

8.9.11. Programa de participación ciudadana

La participación de la población afectada a través de mecanismos de información clara y transparente es fundamental para el éxito del reasentamiento.

De acuerdo a los principios del BID, “el plan de reasentamiento incluirá los resultados de las consultas que se realicen de una manera oportuna y socioculturalmente adecuada con una muestra de personas representativas de las comunidades desplazadas y receptoras. Durante la etapa de diseño, se realizarán consultas que continuarán durante la ejecución y el seguimiento del plan, ya sea de manera directa o por la vía de instituciones representativas y organizaciones de la comunidad. Se identificarán con cuidado los grupos más vulnerables para asegurar que sus intereses están debidamente representados en el proceso” (BID: Política Operativa N° 710 Reasentamiento Involuntario).

El Programa de Participación Ciudadana incluirá los siguientes subprogramas.

- **Comunicación y Consulta Específica de Afectados**, tiene como objetivo informar y dialogar con la población directamente afectada, sobre los avances en la elaboración y ejecución del proyecto, la solución de los problemas generados por la liberación de las áreas para el proyecto y recoger los aportes e interrogantes de la población directamente afectada. Se podrá aplicar los mecanismos descritos en el ítem 8.6 Plan de Consulta Pública.
- **Atención de Quejas y Mecanismos de resolución de Conflictos**, tiene por objetivo atender oportunamente los requerimientos de la población afectada y dar respuesta en plazos prudenciales a las quejas y/o reclamos de la población; en caso de generarse algún conflicto con las poblaciones afectadas se procederá a activar el mecanismo de resolución de conflictos. Se podrá aplicar el procedimiento descrito en el ítem 8.7 Procedimiento de atención de reclamos.

- **Acompañamiento en el proceso de reasentamiento**, tiene por objetivo brindar orientación a las personas afectadas y canalizar los apoyos para la mejora de la calidad de vida de los afectados. El acompañamiento incluirá la ejecución de las siguientes actividades:
 - Organización de comités de gestión de familias reasentadas, para que actúen como representantes y coordinen las actividades con las autoridades locales.
 - Realizar visitas domiciliarias periódicas que permitan monitorear el proceso de reubicación física y restauración de los medios de vida y redes sociales de la población reasentada.
 - Brindar un acompañamiento directo en todo el proceso de adquisición o expropiación de los predios.
 - Para los casos en que los afectados no residan en la propiedad pero dependen de ella económicamente, se establecerá una lista de personas afectadas de acuerdo a la tipología e impactos identificados. Esta lista contemplará a aquellas personas que serán desplazadas de sus negocios. Estas personas recibirán orientación y soporte en aspectos en los que necesiten apoyo para minimizar el impacto generado por la afectación al predio.
 - Canalizar ante entidades públicas y privadas ayuda en el proceso de adaptación del reasentamiento e inclusión en programas para hogares vulnerables dirigidos por el Estado.
 - Elaborar folletos informativos de las fases del reasentamiento para mantener a la población del área de influencia informada del proceso.

8.9.12. Programa de seguimiento y monitoreo

Este programa tiene por objetivo establecer los mecanismos de seguimiento y monitoreo de la implementación del Marco y del plan de reasentamiento de cada uno de los proyectos que conforman el Programa. A continuación se listan las actividades previstas.

8.9.12.1. Seguimiento

La DNV conducirá el seguimiento de la implementación del proceso de desplazamiento físico o económico de cada predio con el objetivo de identificar oportunamente problemas e implementar las medidas de mitigación para evitar que se convierta en un conflicto social.

La DNV establecerá un cronograma de ejecución del reasentamiento con la identificación de los traslados y liberación de todos los predios comprometidos, este cronograma será utilizado para verificar que las actividades se realicen de acuerdo a lo acordado con las familias afectadas.

La DNV realizará informes mensuales del cumplimiento del Plan de Reasentamiento, estos informes estarán disponibles a solicitud del BID.

8.9.12.2. *Monitoreo*

Al termino del proceso de reasentamiento, la DNV conducirá el monitoreo de los reasentados para verificar el nivel de restablecimiento de las condiciones socioeconómicas de la población desplazada, se efectuará monitoreo periódico (semestrales) sobre las actividades orientadas a mejorar la situación socioeconómica de los hogares afectados.

El monitoreo tomará los resultados del Estudio de Caracterización socio-económica como base cuantitativa para realizar la evaluación del nivel de restablecimiento de las condiciones socioeconómicas de la población desplazada. Los datos cualitativos del monitoreo serán obtenidos a partir de entrevistas estructuradas con las familias reasentadas. Los indicadores mininos a considerar en el monitoreo serán el restablecimiento de servicios públicos (agua, energía, teléfono, transporte, recolección basura), acceso a educación, acceso a salud, ingresos económicos, continuidad de la actividad económica, restablecimiento de ingresos.

La DNV conducirá un monitoreo semestral durante los tres primeros años de concluido el proceso de reasentamiento, de identificarse que las condiciones socioeconómicas han sido restablecidas no será necesario realizar más monitoreos. Caso contrario, se realizará un análisis para descartar que el reasentamiento ha producido el empobrecimiento de las familias reasentadas, de detectarse indicios de esta situación, la DNV diseñará un Plan de Acción orientado a revertir esta situación.

Los resultados del monitoreo serán documentados en un informe que incluirá el análisis estadístico comparativo de los indicadores socioeconómicos, el análisis de los aspectos cualitativos, el registro del proceso seguido (fotos, fichas de entrevistas, etc.), conclusiones y oportunidades de mejora identificadas. Los informes de monitoreo serán presentados al BID en el momento que sean requeridos.

9. LITERATURA Y FUENTES CONSULTADAS

- Política Operativa de Medio Ambiente y Cumplimiento Salvaguardias del BID, OP 703. (BID 2006). Disponible en <http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2010/07136.pdf>
- Política Operacional de Acceso a Información del BID, OP 102 (BID 2010). Disponible en http://www.bankinformationcenter.org/wp-content/uploads/2013/08/BID-Pol%C3%ADtica_de_Acceso_a_Informaci%C3%B3n2010.pdf
- http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiE0O7Wu83VAhXGUJAKHVCPAe8QFegg1MAA&url=http%3A%2F%2Fwww.economia.gob.ar%2Fpeconomica%2Fdnper%2Ffichas_provinciales%2FSSPE_Informe_Productivo_Pcial_Mendoza2.pdf&usg=AFQjCNGQ28vCNwNdR9LMBwVvMpgSwmTAJA
- Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales 2007. Disponible en la página web de VIALIDAD: <http://www.vialidad.gov.ar/gestion-ambiental/estudios-ambientales>
- Ley Nacional de Seguridad e higiene y decretos <http://www.fio.unicen.edu.ar/extension/seh/index.php/ley-nac-n-19587-72-seguridad-e-higiene>
- Leyes y decretos relacionados al riesgo de trabajo <http://www.fio.unicen.edu.ar/extension/seh/index.php/ley-nac-n-24557-95-riesgo-del-trabajo>
- Reglamento para industria de la construcción <http://www.fio.unicen.edu.ar/extension/seh/index.php/decreto-n-911-96-industria-de-la-construccion>

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

AID	Área de influencia directa
AII	Área de influencia indirecta
AMM	Área Metropolitana de Mendoza
ANP	Áreas Naturales Protegidas
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CABA	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
COFEMA	Consejo Federal de Medio Ambiente
dB	Decibelios
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
DPV	Dirección Provincial de Vialidad
DPA	Dirección de Protección Ambiental
EIA	estudio de impacto ambiental y social
EPP	Equipo de Protección Personal
EASE	Evaluación Ambiental y Social Estratégica
ERM	Environmental Resource Management
ECPI	Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas
EPRE	Ente Provincial Regulador Eléctrico
GWh	GigaWatts por hora
INAI	Instituto Nacional de Asuntos Indígenas
IANIGLA	Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias

Ambientales

INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos de Argentina
INPRES	Instituto Nacional de Prevención Sísmica
IPV	Instituto Provincial de Vivienda
km	kilómetro
km ²	kilómetro cuadrado
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MW	Megawatts
m	metro
m ²	metro cuadrado
m ³	metro cúbico
MAyDS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable
NBI	necesidades básicas insatisfechas
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONPIA	Organización de Naciones y Pueblos Indígenas en Argentina
PIP	Parques industriales provincial
PIMEN	Parques Industriales Minero Eje Norte
RN 7	Ruta Nacional 7
RP	Ruta Provincial
RVN	Red Vial Nacional
RENACI	Registro Nacional de Comunidades Indígenas
RSU	Residuos sólidos urbanos

SIG	Sistema de Información Geográfica
SiFAP	Sistema Federal de Áreas Protegidas
SEGEMAR	Servicio Geológico Minero Argentino
TdR	Términos de referencia
TMDA	Transito Medio Diario Anual
IUCN	Unión internacional para la conservación de la naturaleza
vpd	Vehículos por día



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

**ANEXO 13. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE
INFORMACIÓN MENEJADAS EN LA MGIA**



Cristóbal Bordiú 19-21, 5º. 28003 Madrid · T. 91 553 1763 · F. 91 554 9396
geocontrol@geocontrol.es · www.geocontrol.es

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN MANEJADAS EN LA MGIA

Estudios ambientales realizados en la zona

- ◆ Análisis de impactos ambientales complementarios del Programa de Estructuración del Corredor Internacional Paso Cristo Redentor – Túnel Caracoles, Mendoza, Argentina, redactado en marzo, 2018 por Environmental Resources Management. Se adjunta como Anexo 11.
- ◆ Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Cristo Redentor, Ruta Nacional N° 7, Mendoza, Argentina, redactado en agosto 2017 por Environmental Resources Management. Se adjunta como Anexo 12.
- ◆ Informe Ambiental y Territorial del Proyecto de "Estudio de Ingeniería: Construcción Salidas de Emergencia Túneles Del Cristo Redentor y Caracoles, Región de Valparaíso", redactado en el año 2013 por Consultores de Ingeniería Ltda.

Publicaciones

- ◆ Bonacid, S. (1991). Estrategias de uso de hábitat del guanaco (Lama guanicoe) y competencia con el ganado doméstico en la región andina de Chile. Revistas Chile Forestal, edición octubre 1991. Chile Forestal.
- ◆ Benoit C. I.L. editor (1989). Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal. ministerio de Agricultura. República de Chile. Documento Técnico 58.
- ◆ Calí, R. et al. (2008). Aves silvestres de Mendoza, Argentina. Yacimientos Petrolíferos Fiscales.
- ◆ Chester, S. (2008). A wildlife to Chile. Bloomsbury Publishing Plc.
- ◆ Consulbaires. Ingenieros Consultores (2016). Estudio de Impacto Ambiental Integrado. Buenos Aires.
- ◆ Demangel, D. (2016). Guía de Campo Reptiles del centro sur de Chile. CORMA.
- ◆ Hechenleitner, P., et al. (2005) Plantas Amenazadas del Centro–Sur de Chile: Distribución, Conservación y Propagación. Ed. Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo.

- ◆ Hoffmann, J. et al. (1998). Plantas altoandinas en la flora silvestre de Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay.
- ◆ Iriarte Walton, A. (2008). Mamíferos de Chile. Linx Edicions.
- ◆ Jaramillo, A. (2016). *Aves de Chile*. Linx Edicions.
- ◆ Méndez, E. (2010). La vegetación saxícola y de taludes del flanco oriental del Cordón del Plata (Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 45 (1-2), 119-147.
- ◆ Moreira-Muñoz, A. (2011). *Plant geography of Chile (Vol. 5)*. Springer Science & Business Media.
- ◆ Muñoz Pizarro, C. (1959). *Sinopsis de la flora chilena*. Ediciones de la Universidad de Chile.
- ◆ Novoa, P., et al. (2006). *Guía de campo de las orquídeas chilenas*. Ed. CORMA.
- ◆ Olivares, P., San Martín, J., & Santelices, R. (2005). *Ruil: Estado del conocimiento y desafíos para su conservación*. Talca (Chile): Integrale Impresores Ltda.
- ◆ Sánchez, I.A. (2011). De Amazonía a Patagonia. Ecología de las regiones naturales de América del Sur. Linx Edicions-Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- ◆ Teillier, S., et al. (2011). *Flora andina de Santiago. Guía para la identificación de las especies de las cuencas del Maipo y del Mapocho*. Imprenta Puntografix.
- ◆ Vidal, J. & Rojas, R. (2014). *Propagación de flora nativa, experiencias y relatos desde el sur de Chile*. Instituto de Ecología y Biodiversidad.
- ◆ Villagra, P., Cesca, E., Álvarez, J. y Rojas, F. (IANIGLA-CCT), Bourguet, Mariano y Rubio, Clara (DRNR) y Olmedo, Federico (INTA) (2011). *Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos*.

Publicaciones estatales:

- ◆ Banco Interamericano de Desarrollo (2004). Evaluación de la Política y la práctica operativa del Banco frente a desastres naturales inesperados. Ed. Banco Interamericano de Desarrollo.
- ◆ CONAMA (2005), Guía: Criterios para la aplicación del reglamento residuos peligrosos (D.S. 148/2003 MINSAL), en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. CONAMA

- ◆ CONAMA (2008). Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. CONAMA.
- ◆ CONAMA (2009). Especies amenazadas de Chile: Protejámoslas y evitemos su extinción. Imprenta, Grafhika.
- ◆ CONAMA (2009). Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Aplicación en el Sistema de Evaluación Ambiental. Ed. CONAMA.
- ◆ Departamento de Economía Agraria. Facultad de Agronomía en Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile (2008). Diagnóstico Medioambiental, Social y Económico del Valle del Aconcagua. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- ◆ Gobierno de la provincia de Mendoza (2006). Curso de Educación Ambiental. Fauna. Ed. Gobierno de la provincia de Mendoza.
- ◆ Gobierno de la provincia de Mendoza (2006). Curso de Educación Ambiental. Humedales. Ed. Gobierno de la provincia de Mendoza.
- ◆ Gobierno de la provincia de Mendoza (2006). Curso de Educación Ambiental. Parques y Reservas. Ed. Gobierno de la provincia de Mendoza.
- ◆ Gobierno de Chile (2012). Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Gobierno de Chile (2012). Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Gobierno de Chile (2012). Instrucciones y criterios de diseño. Ed. Gobierno de Chile.
- ◆ Gobierno de Chile (2015). Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. Efectos adversos sobre Recursos Naturales Renovables. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Gobierno de Chile (2015). Guía para la descripción del área de influencia. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Gobierno de Chile (2015). Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Gobierno de Mendoza (prepublicación). Diagnóstico situacional de la provincia de Mendoza. Ed. Gobierno de Mendoza.

- ◆ Gobierno de Mendoza (2010). Ejes estratégicos de desarrollo. Ed. Gobierno de Mendoza.
- ◆ Keipi, K. et al. (2005). Gestión de riesgo de amenazas naturales en proyectos de desarrollo. Ed. Banco Interamericano de Desarrollo.
- ◆ Ministerio del Medio Ambiente (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Ministerio del Medio Ambiente. Santiago de Chile (Chile).
- ◆ Servicio de Evaluación Ambiental. Gobierno de Chile (2012). Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental. Riesgo para la población en el SEIA. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Servicio de Evaluación Ambiental. Gobierno de Chile (2012). Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Servicio de Evaluación Ambiental. Gobierno de Chile (2013). Guía de buenas prácticas en las relaciones entre los actores involucrados en proyectos que presentan SEIA. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Servicio de Evaluación Ambiental. SERNATUR. Gobierno de Chile (2013). Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Servicio de Evaluación Ambiental. Gobierno de Chile (2013). Guía de Evaluación de Impacto Ambiental para la descripción del uso del territorio en el SEIA. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Servicio de Evaluación Ambiental. Gobierno de Chile (2013). Guía para la participación anticipada de la comunidad en proyectos que se presentan al SEIA. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Servicio de Evaluación Ambiental. Ministerio del Medio Ambiente. Gobierno de Chile (2014). Guía para la compensación de biodiversidad en el SEIA. Ed. Servicio de Evaluación Ambiental.
- ◆ Vialidad Nacional (2007). Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales (MEGA II). Ed. Dirección Nacional de Vialidad. Ministerio de planificación federal, inversión pública y servicios secretaría de obras públicas.
- ◆ Villagra, P. et al. Documento de Ordenamiento de Bosques Nativos de la Provincia de Mendoza. Anexo II de la Ley N° 8.195 de la Provincia de Mendoza. Ordenamiento de los Bosques Nativos

Visores web:

- ◆ Administración de Parques Nacionales. Dirección Nacional de Conservación. Sistema de Información de Biodiversidad. Mapas APN. Recuperado, el 02/07/2018, de http://mapas.parquesnacionales.gob.ar/account/login/?next=/maps/new?layer=geonode:ap_int_reservabiosfera_01
- ◆ Geoportal de Chile-Visor de Mapas. Recuperado, el 02/07/2018, de <http://www.geoportal.cl/Visor/>
- ◆ Gobierno de Mendoza. Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial. Recuperado, el 02/07/2018, de <http://www.areasnaturales.mendoza.gov.ar/parque-aconcagua.html>
- ◆ GeolINTA. Recuperado el 10/07/2018, de <http://www.geointa.inta.gob.ar/>
- ◆ Sistema de Información de Biodiversidad. Recuperado, el 02/07/2018, de https://sib.gob.ar/area/MENDOZA*AC*Aconcagua

Páginas Web:

- ◆ Datos Climáticos Mundiales. Recuperado el 10/07/2018, de <https://es.climate-data.org/location/146138/>
- ◆ Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. Recuperado el 10/07/2018, de <http://www.ine.cl/>
- ◆ Instituto Nacional de Estadística y Censos. República Argentina. Recuperado el 10/07/2018, de <https://www.indec.gov.ar/index.asp>.
- ◆ Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas de la Provincia de Mendoza <http://www.contingencias.mendoza.gov.ar>
- ◆ Servicio Meteorológico Nacional de Argentina: <https://www.smn.gob.ar/>
- ◆ Agencia Nacional de Materiales Controlados (ANMaC).
- ◆ http://www.anmac.gob.ar/index_seccion.php?seccion=requisitos&idt=A4&m=1&id=&secc=usuario_tramites_explo



**REPÚBLICA ARGENTINA.
MINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD**

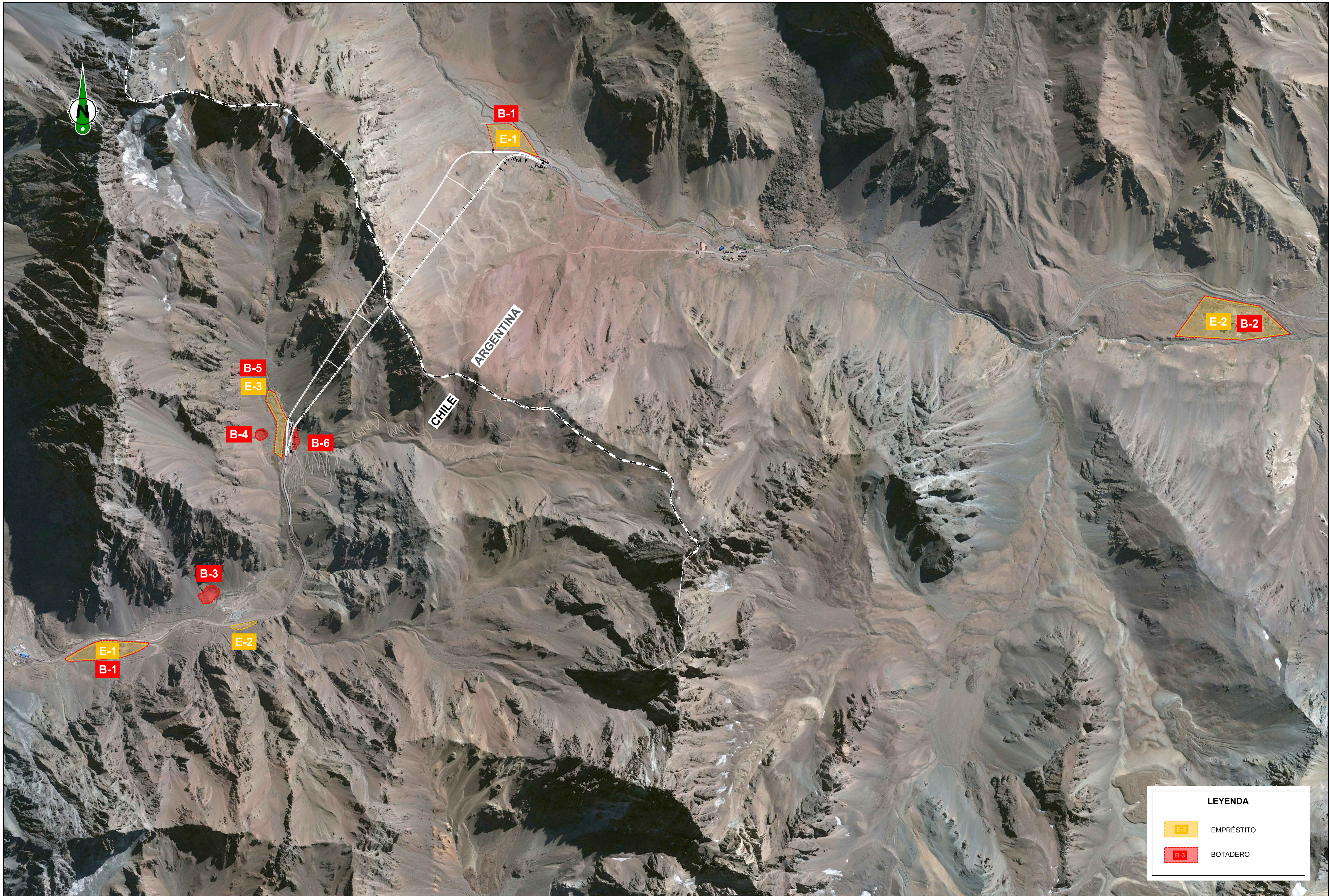
**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL
PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**



PLANOS



Cristóbal Bordiú 19-21, 5º, 28003 Madrid · T. 91 553 1763 · F. 91 554 9396
geocontrol@geocontrol.es · www.geocontrol.es

ARCHIVO: Q1746; POS. 2ª FASE CRISTO REDENTOR02_D00103-PLAN02_ENTREGABLES02.3.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTAL-UC-14-PLA-1



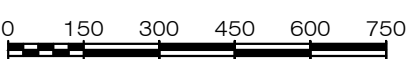
LEYENDA	
	EMPÉRISTO
	BOTADERO

VIALIDAD NACIONAL

REPÚBLICA DE ARGENTINA - MINISTERIO DE TRANSPORTE - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR (FASE 2)

CONSULTOR:
 **GEOCONTROL**

TÍTULO DEL PLANO:
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTO
DE LOS TÚNELES DE CRISTO REDENTOR Y CARACOLES
SITUACIÓN SOBRE FOTOGRAFÍA AÉREA DE EMPÉRISTOS Y BOTADEROS

ESCALA
A3 | 1:15.000 | A1 | 1:30.000
GRÁFICA


APROBACIÓN DEL CONSULTOR:
JEFE DE PROYECTO:
CÁTIA PEREIRA
JEFE CONTROL DE CALIDAD:
ALEJANDRO MORENO

FECHA:	Nº PLANO	LÁMINA
31-07-2018	1	No. 1 De 1

ARCHIVO: Q11746_POS_2_FASE CRISTO REDENTOR02.DOC003.PLAN02_ENTREGABLES2.31_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTALC-14-PLA.2



VIALIDAD NACIONAL

REPÚBLICA DE ARGENTINA - MINISTERIO DE TRANSPORTE - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR (FASE 2)

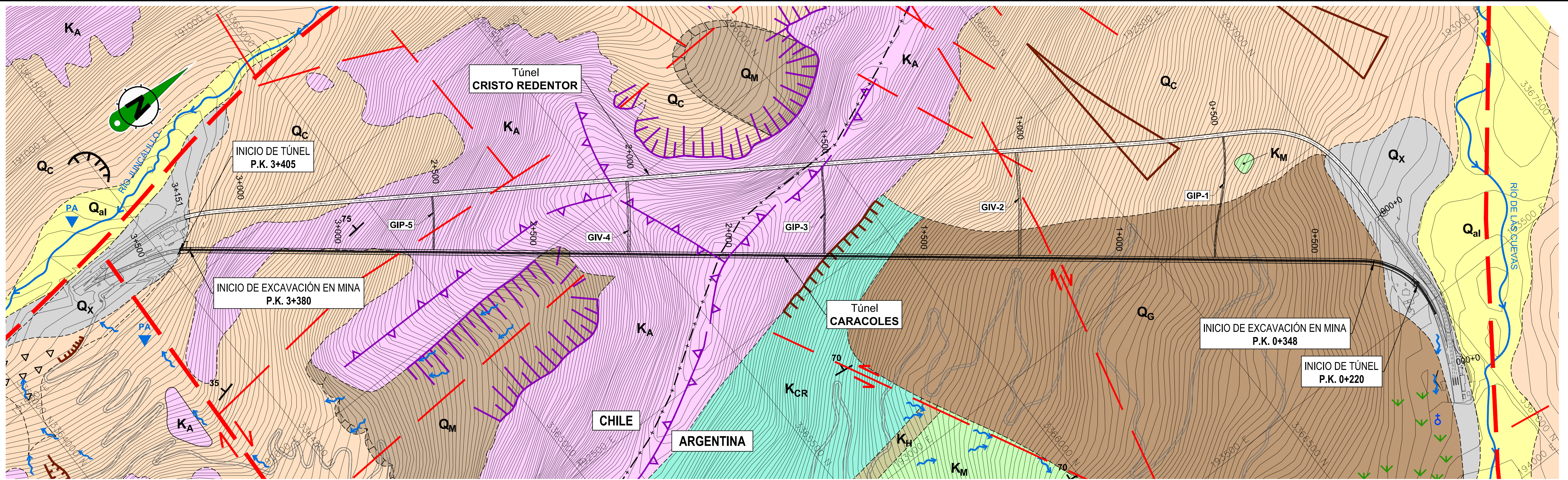
CONSULTOR:
GEOCONTROL

TÍTULO DEL PLANO:
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTA
DE LOS TÚNELES DE CRISTO REDENTOR Y CARACOLES
PLANTA PORTAL ARGENTINA

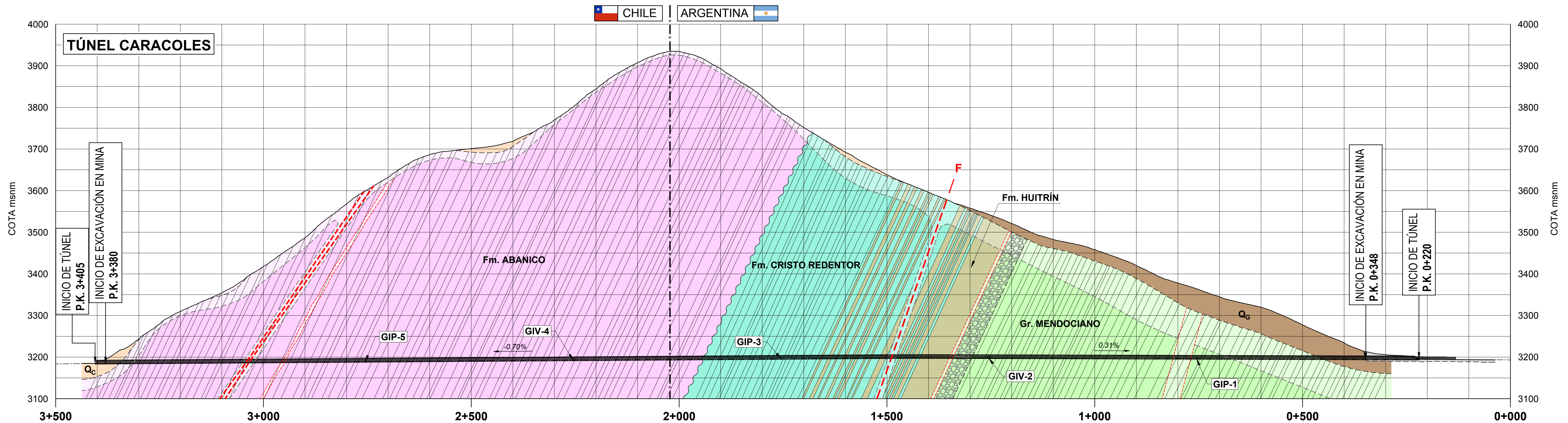
ESCALA
A3 1:2000 A1 1:1000
GRÁFICA
0 5 10 15 20 25

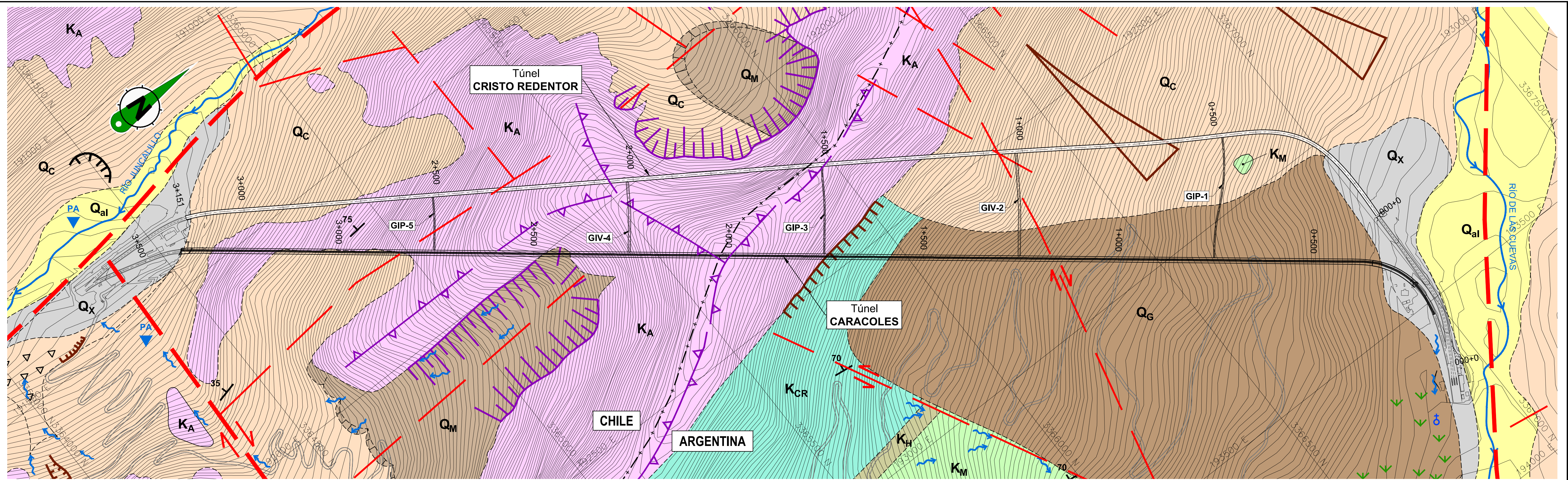
APROBACIÓN DEL CONSULTOR:
JEFE DE PROYECTO:
CÁTIA PEREIRA
JEFE CONTROL DE CALIDAD:
ALEJANDRO MORENO

FECHA: 31-07-2018
Nº PLANO 2
LÁMINA
No. 1
De 2

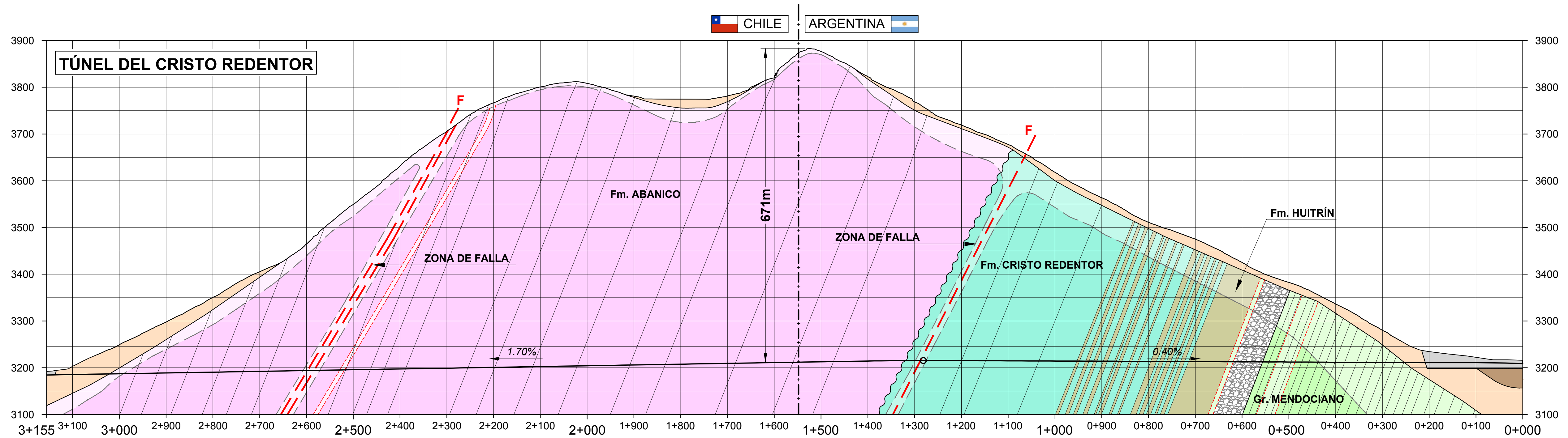


L E Y E N D A	LITOLOGÍA			LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAL			HIDROGEOLOGÍA			GEOMORFOLÓGICA			OTROS		
	CUATERNARIO			CRETÁCICO			SIMBOLOGÍA			GLACIAR-PERIGLACIAR			GRAVITACIONAL		
		Depósito antrópico			Formación Abanico. Lavas andesíticas, brechas volcanoclásticas y niveles sedimentarios.			Contacto litológico							
		Depósito coluvial			Formación Cristo Redentor. "Red Beds", alternancia de limolitas, areniscas y conglomerados.			Fallas principales							
		Depósito gravitacional						Fallas secundarias							
		Depósito de morrena						Falla con desplazamiento							
		Depósito aluvial						Orientación y buzamiento							

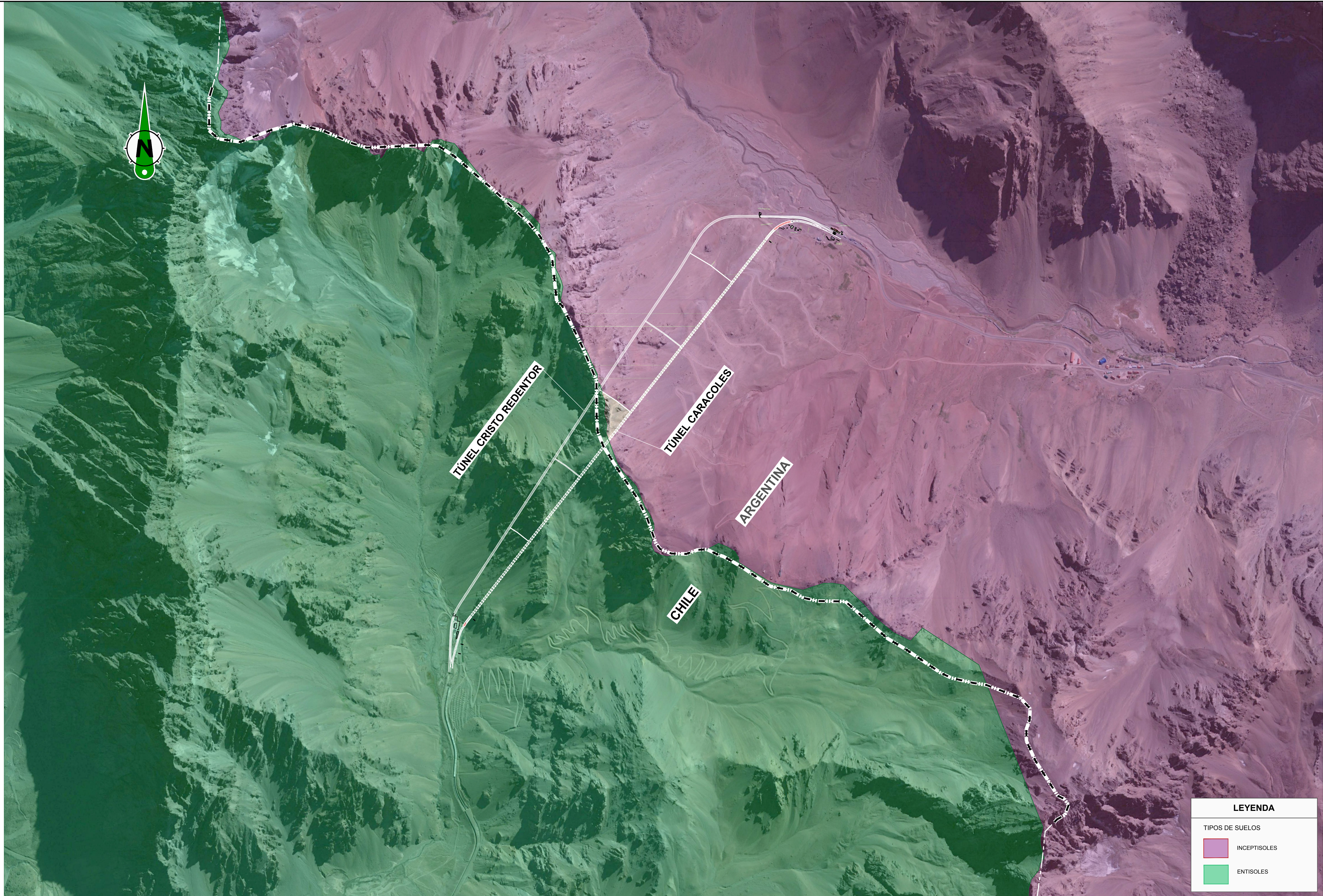




LEYENDA	LITOLOGÍA			LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAL			HIDROGEOLOGICA			GEOMORFOLÓGICA			OTROS		
	CUATERNARIO			CRETÁCICO											
		Depósito antrópico			Formación Abanico. Lavas andesíticas, brechas volcanoclásticas y niveles sedimentarios.		Formación Huitrín. Secuencias de limolitas y lutitas negruzcas interestratificadas con yeso ± anhidrita.		Contacto litológico		Escarpa de circo glaciar		Escarpe de deslizamiento		Estructura disipación de avalanchas
		Depósito coluvial							Fallas principales		Torrentera estacional		Frente de morrena		Frontera internacional
		Depósito gravitacional			Formación Cristo Redentor. "Red Beds", alternancia de limolitas, areniscas y conglomerados.		Grupo Mendociano. Limolitas, areniscas y conglomerados. Color borravino.		Fallas secundarias		Surgencia de agua		Abanico coluvio-aluvial		Excavación antrópica
		Depósito de morrena					Nivel conglomerado		Falla con desplazamiento		Bofedal				
		Depósito aluvial							Orientación y buzamiento		Punto de agua		Cresta morfológica		



ARCHIVO: Q11746_POS_2ª FASE CRISTO REDENTOR\02_DOC\03-PLAN\02_ENTREGABLES\2.3.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTAL\LC-14-PLA-4



REPÚBLICA DE ARGENTINA - MINISTERIO DE TRANSPORTE - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR (FASE 2)

CONSULTOR:
 **GEOCONTROL**

TÍTULO DEL PLANO:
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTO
DE LOS TÚNELES DE CRISTO REDENTOR Y CARACOLES
EDAFOLOGÍA

ESCALA
A3 | 1:20.000 A1 | 1:10.000
GRÁFICA
0 100 200 300 400 500

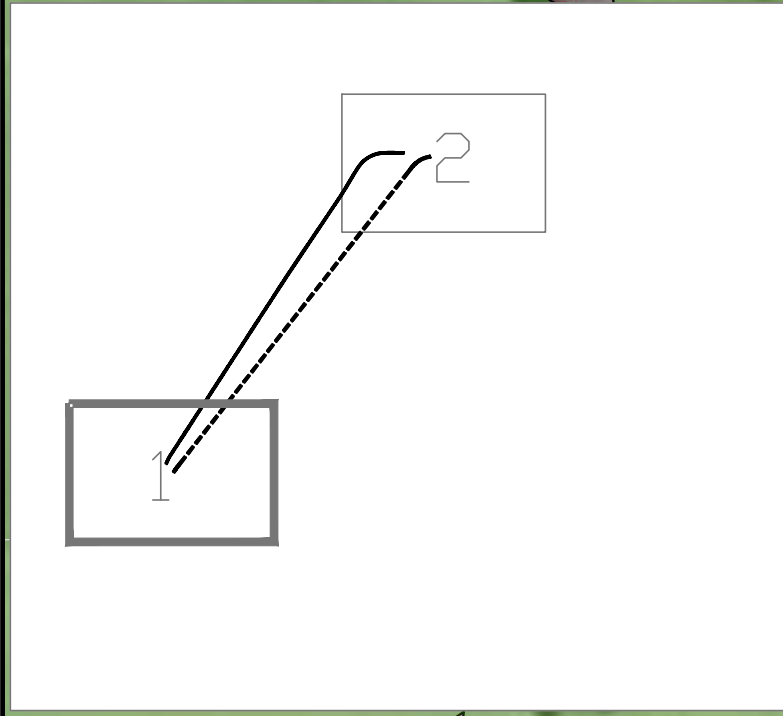
APROBACIÓN DEL CONSULTOR:
JEFE DE PROYECTO:
CÁTIA PEREIRA
JEFE CONTROL DE CALIDAD:
ALEJANDRO MORENO

LEYENDA				
TIPOS DE SUELOS				
	INCEPTISOLES			
	ENTISOLES			
FECHA:	Nº PLANO	LÁMINA		
31-07-2018	4	No.	1	
		De	1	

ARCHIVO: Q1746_POS_2 FASE CRISTO REDENTOR02_D00103-PLAN02_ENTREGABLES02.3.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTAL UC-14-PLA-5



ARCHIVO: Q1746_POS_29_FASE CRISTO REDENTOR02_D00103-PLAN02_ENTREGABLES2.3.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTAL-14-PLA-6



VIALIDAD NACIONAL	REPÚBLICA DE ARGENTINA - MINISTERIO DE TRANSPORTE - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR (FASE 2)	CONSULTOR: GEOCONTROL	TÍTULO DEL PLANO: MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTO DE LOS TÚNELES DE CRISTO REDENTOR Y CARACOLES UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESCALA A3 1:4.000 A1 1:2.000 GRÁFICA 0 20 40 60 80 100	APROBACIÓN DEL CONSULTOR: JEFE DE PROYECTO: CÁTIA PEREIRA JEFE CONTROL DE CALIDAD: ALEJANDRO MORENO		FECHA: 31-07-2018	Nº PLANO 6	LÁMINA No. 1 De 2	

ARCHIVO: Q:1746_POS_2 FASE CRISTO REDENTOR02_D00103-PLAN02_ENTREGABLES2.3.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTAL-14-PLA-6

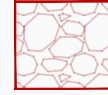


TÚNEL CRISTO REDENTOR

TÚNEL CARACOLES

ARGENTINA

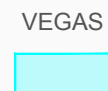
LEYENDA



ROQUEADOS



LADERAS Y RODADOS



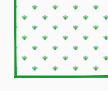
VEGAS



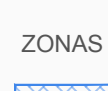
RÍOS



ESTEROS



AFLORAMIENTOS DE AGUA



ZONAS CON VEGETACIÓN DEGRADADA



HUMEDAL ARTIFICIAL



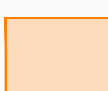
TALUDES DE CARRETERA



ZONAS DE EMPRÉSTITOS Y BOTADURAS



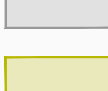
CONOS DE PROTECCIÓN FRENTE A AVALANCHAS



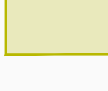
OTRAS ZONAS DEGRADADAS



ZONAS SIN VEGETACIÓN



CARRETERAS Y CAMINOS




URBANIZADO

VIALIDAD
NACIONAL

REPÚBLICA DE ARGENTINA - MINISTERIO DE TRANSPORTE - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

CONSULTOR:
 **GEOCONTROL**

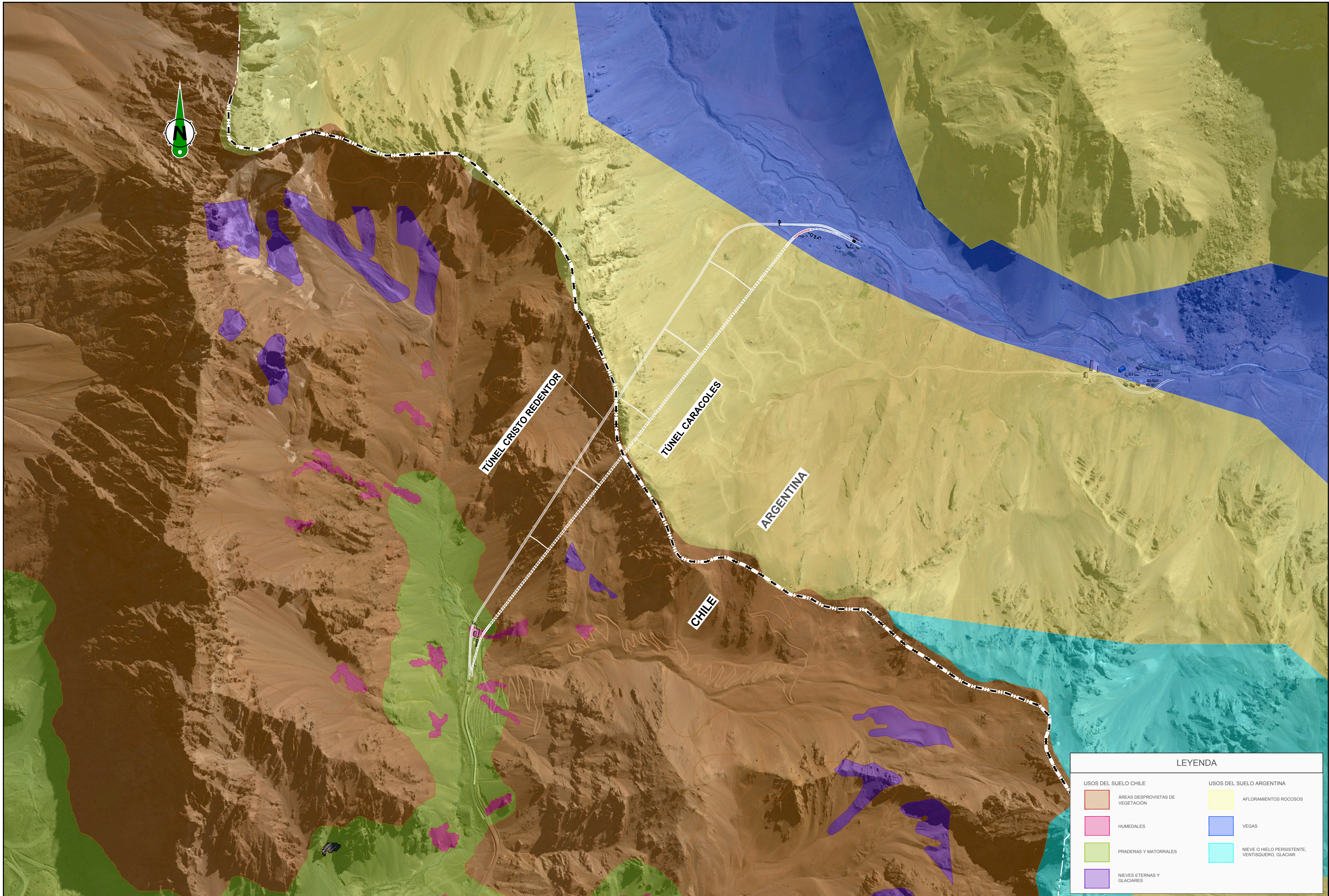
TÍTULO DEL PLANO:
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTO
DE LOS TÚNELES DE CRISTO REDENTOR Y CARACOLES
UNIDADES DE VEGETACIÓN

ESCALA
A3 | 1:4.000 A1 | 1:2.000
GRÁFICA


APROBACIÓN DEL CONSULTOR:
JEFE DE PROYECTO:
CÁTIA PEREIRA
JEFE CONTROL DE CALIDAD:
ALEJANDRO MORENO

FECHA:	Nº PLANO	LÁMINA
31-07-2018	6	No. 2 De 2

ARCHIVO: Q1746_POS_2 FASE CRISTO REDENTOR02_D00033-PLAN02_ENTREGABLES2.3.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTAL UC-14-PLA-7



VIALIDAD NACIONAL

REPÚBLICA DE ARGENTINA - MINISTERIO DE TRANSPORTE - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR (FASE 2)

CONSULTOR:
 GEOCONTROL

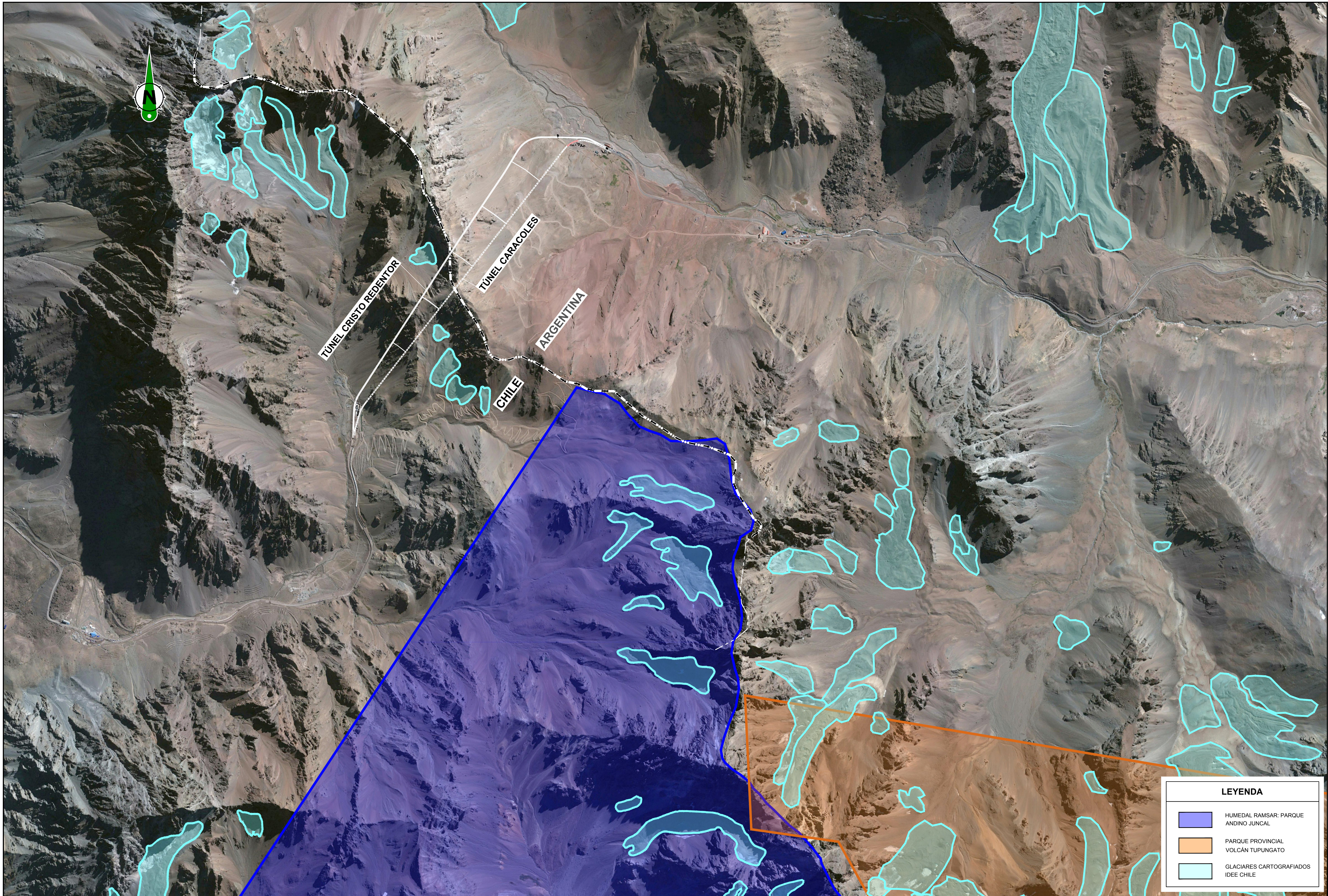
TÍTULO DEL PLANO:
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTO
DE LOS TÚNELES DE CRISTO REDENTOR Y CARACOLES
USOS DEL SUELO

ESCALA
A3 | 1:20.000 A1 | 1:10.000
GRÁFICA
0 100 200 300 400 500

APROBACIÓN DEL CONSULTOR:
JEFE DE PROYECTO:
CÁTIA PEREIRA
JEFE CONTROL DE CALIDAD:
ALEJANDRO MORENO

FECHA:	Nº PLANO	LÁMINA
31-07-2018	7	No. 1
		De 1

ARCHIVO: Q1746_POS 2 FASE CRISTO REDENTOR02_D00103-PLAN02_ENTREGABLES2.3.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTAL-14-PLA-8

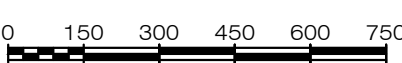


VIALIDAD NACIONAL

REPÚBLICA DE ARGENTINA - MINISTERIO DE TRANSPORTE - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR (FASE 2)

CONSULTOR:
 **GEOCONTROL**




TÍTULO DEL PLANO:
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTO
DE LOS TÚNELES DE CRISTO REDENTOR Y CARACOLAS
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

ESCALA
A3 | 1:30.000 A1 | 1:15.000
GRÁFICA


APROBACIÓN DEL CONSULTOR:
JEFE DE PROYECTO:
CÁTIA PEREIRA
JEFE CONTROL DE CALIDAD:
ALEJANDRO MORENO

FECHA:	Nº PLANO	LÁMINA
31-07-2018	8	No. 1 De 1

LEYENDA

-  HUMEDAL RAMSAR: PARQUE ANDINO JUNCAL
-  PARQUE PROVINCIAL VOLCÁN TUPUNGATO
-  GLACIARES CARTOGRAFIADOS IDEE CHILE

ARCHIVO: Q1746_POS_2 FASE CRISTO REDENTOR02_D00103-PLAN02_ENTREGABLES02.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTALUC-14-PLA3



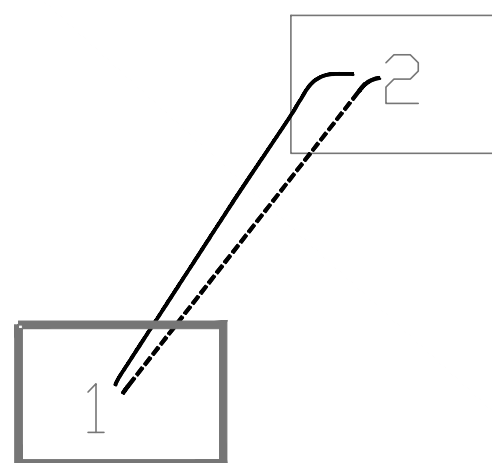
LEYENDA	
	MONUMENTO AL CRISTO REDENTOR DE LOS ANDES
	ESTACIÓN CARACOLES



CHILE

TUNEL CRISTO REDENTOR

TUNEL CARACOLES




LEYENDA	
	ZONAS ADMISIBLES
	ZONAS RESTRINGIDAS

**VIALIDAD
NACIONAL**

REPÚBLICA DE ARGENTINA - MINISTERIO DE TRANSPORTE - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

CONSULTOR:
 **GEOCONTROL**

TÍTULO DEL PLANO:
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTO
DE LOS TÚNELES DE CRISTO REDENTOR Y CARACOLES
ZONAS RESTRINGIDAS

ESCALA
A3 | 1:4.000 A1 | 1:2.000
GRÁFICA


APROBACIÓN DEL CONSULTOR:
JEFE DE PROYECTO:
CÁTIA PEREIRA
JEFE CONTROL DE CALIDAD:
ALEJANDRO MORENO

FECHA:	Nº PLANO	LÁMINA
31-07-2018	10	No. 1 De 2

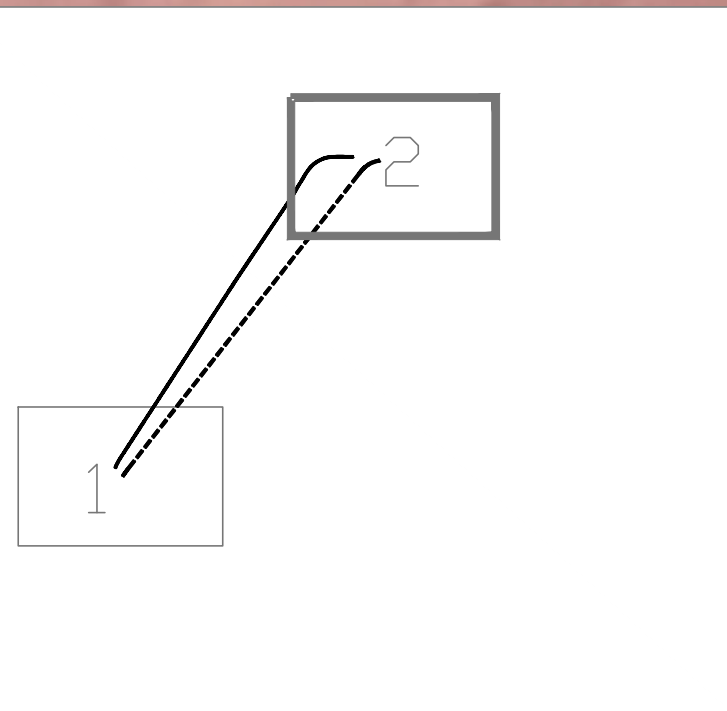
ARCHIVO: Q1746_POS_2 FASE CRISTO REDENTOR02_D00103-PLAN02_ENTREGABLES02.3.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTAL-14-PLA-10



TUNEL CRISTO REDENTOR

TUNEL CARACOLES

ARGENTINA



LEYENDA	
	ZONAS ADMISIBLES
	ZONAS RESTRINGIDAS

**VIALIDAD
NACIONAL**

REPÚBLICA DE ARGENTINA - MINISTERIO DE TRANSPORTE - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
**REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)**

CONSULTOR:
 GEOCONTROL

TÍTULO DEL PLANO:
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTO
DE LOS TÚNELES DE CRISTO REDENTOR Y CARACOLES
ZONAS RESTRINGIDAS

ESCALA
A3 | 1:4.000 A1 | 1:2.000
GRÁFICA

APROBACIÓN DEL CONSULTOR:
JEFE DE PROYECTO:
CÁTIA PEREIRA
JEFE CONTROL DE CALIDAD:
ALEJANDRO MORENO

FECHA:	Nº PLANO	LÁMINA
31-07-2018	10	No. 2 De 2

ARCHIVO: Q1746_POS_2 FASE CRISTO REDENTOR02_D00103.PLAN02_ENTREGABLES2.3.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTAL UC-14-PLA-11



LEYENDA

ANTIGUOS EMPRÉSTITOS Y BOTADEROS

ZONAS DE ENCHARCAMIENTO ARTIFICIAL

VIALIDAD
NACIONAL

REPÚBLICA DE ARGENTINA - MINISTERIO DE TRANSPORTE - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
REFUNCIONALIZACIÓN INTEGRAL DEL PASO SISTEMA CRISTO REDENTOR
(FASE 2)

CONSULTOR:

GEOCONTROL

TÍTULO DEL PLANO:
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL CONJUNTO
DE LOS TÚNELES DE CRISTO REDENTOR Y CARACOLES
PASIVOS AMBIENTALES

ESCALA

A3 | 1:30.000 A1 | 1:15.000

GRÁFICA

0 150 300 450 600 750

APROBACIÓN DEL CONSULTOR:

JEFE DE PROYECTO:
CÁTIA PEREIRA

JEFE CONTROL DE CALIDAD:
ALEJANDRO MORENO

FECHA:
31-07-2018

Nº PLANO
11

LÁMINA
No. 1
De 1



LEYENDA

- ① INSTALACIONES DE VIALIDAD CHILENA
- ② ANTIGUA ESTACIÓN FERROVIARIA DE CARACOLES
- ③ RUINAS

PLANO LLAVE



ARCHIVO: Q1746_POS_29_FASE CRISTO REDENTOR02_D00103-PLAN02_ENTREGABLES02.3.1_MANIFESTACION GENERAL IMPACTO AMBIENTAL UC-14-PLA-12



LEYENDA

- ① INSTALACIONES DE VIALIDAD ARGENTINA
- ② ESTABLECIMIENTOS DE HOSTELERÍA: RESTAURANTES, HOSPEDERÍAS, ETC...
- ④ INSTALACIONES DE LA GENDARMERÍA ARGENTINA
- ⑤ PEAJE DE LAS CUEVAS

PLANO LLAVE





LEYENDA

- ① INSTALACIONES DE VIALIDAD ARGENTINA
- ② ESTABLECIMIENTOS DE HOSTELERÍA: RESTAURANTES, HOSPEDERÍAS, ETC...
- ③ ERMITA DE DON ORIONE
- ④ INSTALACIONES DE LA GENDARMERÍA ARGENTINA
- ⑤ PEAJE DE LAS CUEVAS
- ⑥ EDIFICIOS EN RUINAS
- ⑦ INSTALACIONES FERROVIARIAS ABANDONADAS
- ⑧ VIVIENDAS
- ⑨ TÚNEL FALSO T-14 (EXISTENTE), RUTA AL BOTADERO B-2

PLANO LLAVE

