Estudio de Impacto Ambiental

PROYECTO

"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE COMPACTA EN BAÑADO TACUMBÚ – ESSAP S.A."

Consultora: Ing. Lorena Paradeda
CTCA MADES I - 923

JULIO, 2025

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN....6
1.1. ANTECEDENTES....6
1.2 NOMBRE DEL PROYECTO....6
1.3 RESPONSABLE DEL PROYECTO....7
1.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO....7
1.5 OBJETIVOS....7
1.3.1 Objetivo General....7
1.3.2 Objetivo Específico....8
1.6 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO....8
1.7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA....8
2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA....10
2.1.1 Área de Influencia Directa (AID)....10
2.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)....10
2.2 MEDIO FÍSICO....10
2.2.1 Clima....10
2.2.2 Aire....12
2.2.3 Relieve....12
2.2.4 Geología e hidrogeología....12
2.2.5 Suelos....13
2.2.6 Hidrografía de la zona de proyecto....13
2.3 MEDIO BIOLÓGICO - BIODIVERSIDAD....15
2.3.1 Fauna....15
2.3.2 Flora....15
2.4 PARQUE SOLIDARIDAD....16
2.5 POBLACIÓN Y MEDIO SOCIOECONÓMICO....17
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....19
3.1 PROCESO DE TRATAMIENTO....19
3.2 COMPONENTES, PROCESOS Y TECNOLOGÍAS....20
3.2.1 Sistema de desbaste grueso – (bloque Nº1)....20
3.2.2 Pozo de Bombeo – (bloque Nº1)....21
3.2.3 Sistema de desbaste medio – (bloque Nº2)....23

3.2.4 Sistema de desbaste fino – (bloque Nº2)..... 25
3.2.5 Sistema de desarenado y desengrasado – (bloque Nº3).....26
3.2.6 Sistema de Desodorización – (bloque Nº2).....26
3.3 INSTALACIONES VARIAS..... 27
3.3.1 Sistema de alimentación y distribución de agua.....27
3.3.2 Sistema de alimentación eléctrica y control..... 27
3.3.3 Visualización y control desde la Pantalla táctil en Sala de Tableros..... 28
3.3.4 Sistema de Control y Adquisición de Datos – SCADA..... 28
3.3.5 Sistema contraincendios..... 28
3.3.6 Otras redes internas..... 29
3.3.7 Circuito cerrado de vigilancia.....29
3.4. ESPECIFICACIONES VARIAS..... 29
3.4.1. Materias primas e insumos.....29
3.4.2. Equipos.....30
3.4.3. Recursos humanos.....31
3.5 ACTIVIDADES VARIAS..... 31
4. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS.....33
4.1. CONSTITUCIÓN NACIONAL DEL PARAGUAY.....33
4.2. LEYES NACIONALES..... 34
4.2.1. Ley N° 1.183/85. Código Civil.....34
4.2.2. Ley N° 836/80. Código Sanitario.....35
4.2.3. Ley N° 1.160/97. Código Penal.....35
4.2.5. Ley N° 1.561/00. Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente..... 36
4.2.6. Ley N° 294/93. Evaluación de Impacto Ambiental..... 36
4.2.8. Ley N° 716/95. Que sanciona delitos contra el Medio Ambiente..... 36
4.2.9. Ley N° 3.966/10. Orgánica Municipal.....36
4.2.10. Ley N° 3.239/07. Recursos Hídricos del Paraguay.....36
4.2.11. Ley 1.614/00. General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio Público de Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para la República del Paraguay..... 37
4.2.12. Ley 3.956/09. Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay..... 45

4.2.13. Ley N° 1.100/97. Prevención de la Polución Sonora.....45

4.3. DECRETOS, RESOLUCIONESY ORDENANZAS.....46

4.3.1. Decreto 10.579. Por El Cual Se Reglamenta La Ley N° 1561/2000 “Que Crea El Sistema Nacional Del Ambiente, El Consejo Nacional Del Ambiente Y La Secretaria Del Ambiente”..... 46

4.3.2. Decreto 453/13. Por el cual se reglamenta la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental..... 46

4.3.3. Decreto 954/13. Por el cual se modifican y amplían los artículos 2º, 3º, 5º, 6º inciso E) 9º, 10º, 14º y el anexo del Decreto Nº 453, por el cual se reglamenta la Ley Nº 294/1990 ¨De Evaluación de Impacto Ambiental¨ y su modificatoria, la Ley Nº 345/1994, y se deroga el decreto Nº 14.281/1996.....46

4.3.4. Decreto 18.831/86. Establece Normas de Protección del Medio Ambiente 46

4.3.5. Decreto 14.390/92. Reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo..... 46

4.3.8. Resolución 246/13 SEAM. Por la cual se establecen los documentos para la presentación de Estudio de Impacto Ambiental Preliminar – EIAp y Estudio de Disposición de Efluentes – EDE en el Marco de la Ley 294/93 ¨De Evaluación de Impacto Ambiental..... 47

4.3.9. Resolución 245/13 SEAM. Por la cual se establece el procedimiento de aplicación del decreto reglamentario Nº 453/13 a los Proyectos ingresados a la Secretaria del Ambiente bajo la vigencia del Decreto Nº 14.281/96 en el marco de la Ley Nº 294/93 ¨De Evaluación de Impacto Ambiental¨.....47

4.3.10. Resolución 244/13 SEAM. Por la cual se establecen las tasas a ser percibidas, en el marco de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, en vista a la aplicación del Decreto Reglamentario Nº 453/13 a los Proyectos ingresados a la Secretaria del Ambiente.....47

4.3.11. Resolución 2.127/05 SEAM. Establece los plazos para la presentación de los estudios contemplados en el marco de la Ley 294/93.....47

4.3.12. Resolución 2.194/07 SEAM. Por la cual se establece el Registro Nacional de Recursos Hídricos, el Certificado de Disponibilidad de Recursos Hídricos, y los procedimientos para su implementación..... 47

4.3.13. Resolución Nª 251/2018, Por La Cual Se Establecen Los Términos Oficiales De Referencia Para La Presentación De Mapas Temáticos E Imagen Satelital; El Proceso De Análisis Cartográfico De La Dirección De Geomática, En El Marco De La Ley 294/93 De Evaluación De Impacto Ambiental..... 48

5. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.....49

5.1. CONSIDERACIONES Y CRITERIOS PRELIMINARES.....49

5.2 PRINCIPALES ACTIVIDADES POTENCIALES DE CAUSAR IMPACTO.....54
5.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES..... 54
5.3.1. Caracterización de impactos..... 54
5.3.1 Impactos positivos.....54
5.3.2. Impactos potencialmente negativos..... 58
5.3.2.1. Medio Físico..... 58
5.3.2.2. Medio Social..... 60
5.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES.....61
5.3.1. Aplicación del Método de Lista de Control Modificada.....61
5.3.2. Aplicación de la Matriz de Importancia de Impactos Modificada..... 63
5.3.1. Conclusiones generales sobre los aspectos ambientales del Proyecto..... 67
6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL..... 69
6.1. INTRODUCCIÓN.....69
6.2. ORGANIZACIÓN DE RESPONSABILIDADES..... 69
6.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN (PPM)..... 69
6.3.1. Programa de Gestión de Aguas Residuales..... 69
6.3.2. Programa de Gestión de Residuos Sólidos..... 70
6.3.3. Programa de Gestión de Calidad del Aire..... 71
6.3.4. Programa de Gestión de Sustancias Peligrosas.....72
6.3.5. Programa de emergencia.....72
7. PLAN DE MONITOREO..... 76
7.1. INTRODUCCIÓN.....76
7.2. DISTRIBUCIÓN DE RESPONSABILIDADES.....76
7.3. PROGRAMAS DE MONITOREO DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA).....77
8. EQUIPO EVALUADOR.....78
9. ANEXOS..... 79

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PRESENTACIÓN

1.1.1 Nombre del Proyecto

"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE COMPACTA EN BAÑADO TACUMBÚ – ESSAP S.A."

Este proyecto se incorpora a los Sistemas de Agua Potable administrado por la ESSAP S.A. En su inicio, el mismo fue identificado como parte de las obras priorizadas del estudio de Actualización del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de Asunción y Área Metropolitana (APM).

1.1.2 Responsable del Proyecto

El responsable y proponente del Proyecto es la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. (ESSAP S.A.) cuyos datos se presentan a continuación.

NOMBRE DE LA EMPRESA	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay, ESSAP S.A.
RUC	80024191-6
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA	José Berges Nº 516 casi San José
CIUDAD	Asunción
TELÉFONO/FAX	595-21-202095
PÁGINA WEB	www.essap.com.py
RESPONSABLES	Abog. Luis Fernando Bernal, *Presidente*

Cuadro 1. Datos del Responsable del proyecto.

Es importante destacar que, los responsables de ejecutar el Plan de Gestión Ambiental son los operarios de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Compacta del Bañado Tacumbú y el personal administrativo de la ESSAP S.A, cada quien, según sus funciones y la disponibilidad presupuestaria asignada a cada Gerencia, Coordinación

y/o Dirección.

1.1.3 Ubicación del Proyecto

El sistema de agua potable compacta estará ubicado en el Barrio Bañado Tacumbú, en la ciudad de Asunción.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

El objetivo general contribuir a mejorar las condiciones sanitarias y ambientales de la población del Área Metropolitana de Asunción (AMA), y en particular, proveer agua potable a la poblacion del barrio Bañado Tacumbú, a traves de la instalación de una Planta de Tratamiento de Agua Potable compacta.

1.2.2 Objetivo Específico

El objetivo específico del Proyecto es la operación correcta de la PTAP Bañado Tacumbú, así como el mantenimiento de la misma a fin de lograr la correcta distribución de agua potable dentro del área prestacional.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en el abastecimiento de agua potable a los habitantes del barrio, mediante la construcción de una planta de tratamiento compacta. El estudio pretende establecer los parámetros mediante los cuales se pueda justificar la obra con una razonable inversión de capital por parte del Estado Paraguayo, maximizando los beneficios a la población del proyecto, que comprende en forma directa, la población urbana del Bañado Tacumbú, y en forma indirecta el resto de las localidades.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

Como se había mencionado, el Gran Asunción, según la consideración administrativa y operativa de la ESSAP, abarca la ciudad misma de Asunción, y las ciudades vecinas de Fernando de la Mora, San Lorenzo, Luque, Mariano Roque Alonso, Lambaré y una pequeña parte de Limpio y de Villa Elisa. Se considera así ya que en toda esta área el servicio de provisión de agua potable tiene como fuente principal lo producido en la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Viñas Kue.

Asi mismo, el bañado Tacumbú es un barrio ubicado en la ciudad de Asunción, es conocido por el cerro que se halla en su territorio, que actualmente es un lugar protegido y un lago interno en donde se refugian gran cantidad de aves.

2.1.1 Área de Influencia Directa (AID)

El Área de influencia Directa (AID) es el área en la cual estará ubicada la planta de tratamiento de agua potable compacta en el Bañado Tacumbú.

En el informe del proyecto operativo, se presentan toda la información sobre las áreas de cobertura de agua potable y alcantarillado sanitario, así como la población servida, las densidades por barrio y la población proyectada.

2.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta (AII) es el municipio de Asunción, con énfasis en el bañado Tacumbú.

2.2 MEDIO FÍSICO

2.2.1 Clima

El clima de Asunción puede describirse como cálido y húmedo la mayor parte del año.

La temperatura media anual es de 23ºC, con temperaturas máximas medias diarias en los meses de verano que superan los 35 ºC; la precipitación promedio anual es de 1.400 mm. Las tormentas son frecuentes que están definidas por los fuertes vientos y las precipitaciones intensas, ocasionado graves daños a la población.

La precipitación mensual máxima registrada en el aeropuerto de Asunción de 1969 al 2000, ocurrió el mes de Noviembre de 1997, con 513 mm/mes y la segunda ocurrió el mismo verano, en Febrero de 1998 con 436 mm/mes. Estos valores son muy probables de estar vigentes aún ahora, porque los grandes eventos extremos ocurrieron en 1983 y 1997/98.

Las precipitaciones máximas registradas en 24 horas durante el periodo de 1937 a 2000 para Asunción corresponden a 190.8 mm/día el 22 de diciembre de 1997 y las segunda de 161.7 mm/día en noviembre de 1982.

2.2.2 Aire

En un estudio realizado en el año 2010, Asunción fue calificada como la "tercera ciudad con aire más contaminado de Latinoamérica" luego de Ciudad de México y Santiago de Chile, debido principalmente a un fuerte pasivo ambiental por el uso de combustibles de mala calidad y del mantenimiento de un parque automotor obsoleto en promedio, que fomentan emisiones de gases muy contaminantes. (Centro Mario Molina Chile, UNEP y PETROBRAS, “Diagnóstico de Contaminación atmosférica y recomendaciones para la Gestión de la Calidad del Aire”, Abril 2011).

En diciembre de 2014, se han presentado los resultados preliminares del segundo estudio de calidad del aire en Asunción, y se observó que en los últimos cuatro años se redujo en promedio un 30% el nivel de contaminación atmosférica en Asunción.1

Los datos recogidos indican que, en relación al primer estudio hecho en 2010, en el aire que se respira en la capital ha habido una disminución del orden del 34% de gas dióxido de azufre (SO2), y de 57% respecto al óxido de nitrógeno (NOx). Ambos son gases tóxicos que resultan de la quema de combustibles, principalmente del diésel. Según los investigadores, este avance se debe al mejoramiento de la calidad de los combustibles que se comercializan a nivel local, fundamentalmente en lo que se refiere a los niveles de azufre en el diésel. El transporte público sigue siendo la principal fuente de contaminación urbana, debido al uso extendido de diésel tipo III.

2.2.3 Geología y suelos

Se encuentra dentro de una fosa tectónica, en la cual durante el Cretácico Medio hasta finales del Terciario fueron depositadas las formaciones del Grupo Asunción, encima de rocas silúricas. Son sucesivamente la Formación Patiño, la Formación Cerro Peró y la Formación Ita Pytá Punta, caracterizadas por areniscas friables de grano grueso a fino – en el caso de las Formaciones Patiño y Cerro Peró teniendo conglomerados en su parte basal. Intrusivos de edad oligocena-miocena penetran localmente los sedimentos del Grupo Asunción. Las zonas altas de la cuenca están formadas por suelo blando de arena suelta, que cubre la formación de arenisca dura de misiones.

Las áreas intermedias tienen depósitos de arena y arcilla roja friable de cementación variable, conocido como formación Post Misiones. En la zona baja de la cuenca, la erosión eólica y pluvial de estas rocas ha resultado en depósitos aluviales, comprendidos por arena arcilla y sedimentos. El nivel freático el generalmente alto en la zona baja de la cuenca.

2.2.4 Hidrografía

Arroyos

Asunción cuenta con 15 arroyos importantes: Itay, Mburicao, Mburicao-mí, Mburicao Sur, Ferreira, Jaén, Morotí, Yvyray, Leandro Sosa, Santo Domingo, Salamanca, Las Mercedes, Jardín, Guazú, Bella Vista (MCA, 2010)

Rios

El río Paraguay es un importante curso hídrico que forma parte de la Cuenca del Río de la Plata. Las nacientes de este río están situadas en Brasil y Bolivia e incluyen extensas áreas de terrenos planos y pantanosos entre las que se encuentra el Pantanal. La peculiarmente amplia y plana cuenca tiene implicancias sobre las características del caudal y en la calidad del agua de este río en la zona frente a Asunción.

En relación al caudal, el río tiene una reacción muy lenta frente a las lluvias caídas en su alta cuenca; esto se debe al efecto moderador del Pantanal. Sin embargo, la variación estacional del caudal y, por consiguiente, de la altura del río es grande en su trecho frente a Asunción, con un caudal mínimo normal de aproximadamente 2.400 m3/s (equivalente a una altura de 2,3 metros en el hidrómetro del Puerto de Asunción), y un caudal máximo normal de alrededor de 6.400 m3/s (equivalente a una medición de 6,5 metros en el mismo hidrómetro).

La calidad del agua del río frente a Asunción también se ve afectada por las características de la cuenca superior del río. Durante las crecidas suelen presentarse bajos niveles de oxígeno disuelto en agua, debido al arrastre de una gran variedad de vegetación y de materia orgánica. Esta carga orgánica consume el oxígeno disuelto por medio de procesos bioquímicos, reduciendo el nivel de este gas indispensable para la vida animal hasta valores tan bajos que ocasionan gran mortandad de peces.

Además, el río Paraguay es el cuerpo receptor natural de los efluentes de la ciudad de Asunción, dada su alta capacidad de dilución, según lo demostraron estudios anteriores. Según datos de la ESSAP, el 75% de las cloacas de Asunción son colectadas por redes de alcantarillado y descargadas, sin tratamiento alguno, en el río a través de 15 emisarios, de los cuales 5 son subfluviales y 10 vierten los efluentes en crudo en las márgenes del cauce, provocando la contaminación, principalmente, por coliformes fecales en las orillas, deteriorando las condiciones sanitarias de las vecindades y ocasionando serios riesgos de salud a los moradores que viven en la zona y a pescadores que mantienen contacto constante con el agua. Por este motivo, se prevé el mejoramiento de estas descargas, lo que incluiría, como mínimo, la extensión de los emisarios hasta una distancia que garantice la dilución necesaria en la masa del río. Sin embargo, se torna importante la evaluación actualizada de las características y capacidad de dilución del río ante la descarga de los efluentes; este tipo de estudio está siendo llevado a cabo en el marco del PMSAS (BIRF-Gobierno de Paraguay) y los resultados indicarán las alternativas de tratamiento y disposición de aguas residuales necesarias para reducir la contaminación del río.

2.2.5 Hidrología subterránea

La zona se encuentra sobre el denominado acuífero Patiño, de extensión restringida de 1.770 m2 y espesor medio de 150 m, que subyace toda la superficie de Asunción y su Área Metropolitana, extendiéndose al Sureste hasta la ciudad de Paraguarí y formando una cuenca acuífera de forma más o menos triangular.

La Formación Patiño es citada como parte del Grupo Asunción, y comprende rocas formadas por sedimentos conglomeráticos en la base y arenosos hacia el techo. Hidrogeológicamente encierra niveles acuíferos de importancia, por lo que es intensivamente explotado en todos los Departamentos a los cuales subyace.

Actualmente, el acuífero Patiño se encuentra amenazado, según la zona, en mayor o menor medida por tres factores fundamentales: i) la contaminación, asociada a la escasa cobertura con sistemas de alcantarillado sanitario; ii) la sobreexplotación, por las extracciones excesivas del acuífero; y iii) el ingreso de agua salada o salobre producto de una descompensación de presiones por liberación de la misma, causada por el descenso de los niveles producido por la sobreexplotación.

2.3 MEDIO BIOLÓGICO – BIODIVERSIDAD

La zona de estudio corresponde a la Ecorregión Litoral Central, que es termo-mesófila constituida por agrupaciones arbóreas en macizos y masas irregulares y heterogéneas, que alternan con abras y campos, de origen a veces edáfico y a veces antrópico (Tortorelli, 1966).

Son masas boscosas de transición entre las de la Selva Central, Aquidabán y las del

este del Chaco. Los tipos de comunidades naturales en la ecorregión son (Vera, 1988, inéd.): lagunas, bañados, esteros, bosques en suelos saturados, ríos, arroyos, nacientes de agua, bosques semicaducifolios medios y bajos y sabanas.

Estas descripciones corresponden a toda el área de influencia indirecta y en general al departamento Central y Asunción, sin embargo, el crecimiento de las ciudades trae consigo el desplazamiento y desaparición de las especies nativas, quedando algunos remanentes en zonas verdes, como los parques, la ciclovía, el Campus Universitario. Se mantiene la flora nativa y la fauna es reemplazada principalmente por animales domésticos y otros animales como roedores, insectos y otros.

2.3.1 Fauna

La zona, presenta fuerte influencia chaqueña en su fauna. La presencia de grandes esteros, hacen que sea el hábitat de muchas especies acuáticas y de una gran cantidad de aves.

La fauna íctica es la que nos ocupa en este proyecto porque son bioindicadores de la calidad del agua.

En general, en Paraguay sobreviven actualmente más de 200 especies de peces, 645 de aves y 167 de mamíferos, además de otras especies. Según los estudios pertinentes, solo el 0,3% de las especies existentes de peces son comercializadas.

Dentro de la extensa lista de animales originarios del Paraguay se pueden mencionar el yaguareté, el mboi yaguá, el yaguá yvyguy, el carpincho, el puma, el yurumí, el mboreví o tapir, el yacaré, el ciervo de los pantanos, el caguaré, el carayá, el mykuré, y algunos en vías de extinción como el taguá, el aguará guazú y el pato serrucho.

Entre los numerosos tipos de aves están el guacamayo azul, el tuyuyú cuartelero, el yrybú, el chahá, la charata, el ypaka’a, el pájaro campana, el san francisco, la calandria, el corochiré y el ñakurutú.

2.3.2 Flora

Las especies más frecuentes de la flora son: Sapiumhaematospermum (Kurupika'y); Pithecellobiumscalare (tataré); Enterolobiumcontortisiliquum (timbó); Gleditsiaamorphoides (Espina de corona); Erythrina crista-galli (Ceibo); Salixhumboldtiana (Sauce); Diplokelebafloribunda (Yvyráitá). En relación a la presencia de flora chaqueña se pueden citar Schinopsisbalansae (Quebracho colorado) y Copernicia alba (Karanda'y).

Por ser una zona de transición, se observa la influencia chaqueña, en la cual predominan la vegetación espinosa semi-árida en el oeste, bosques sub-húmedos en el nordeste, y sabanas con ciertas especies como el caranda’y, en el sureste, mientras que en la Región Oriental se aprecia una vegetación diferente en su mayor parte, con bosques húmedos, campos cerrados y sabanas profusamente regadas por una nutrida red de ríos y arroyos.

Entre las numerosas especies vegetales originarias del Paraguay están los conocidos árboles como el tajy o lapacho, el curyupa'y, el yvyrayú, el palo santo, la carova, el yvyra pytá, el yvyraró, el urunde'y y el tataré. Entre los que aportan sabrosos frutos están el pindó, el mbocayá o coco, el arazá o guayabo, el araticú, el aguaí, el ñandypá, el ñangapiry, el yvapurú, el yvapovó, el guavirá, el guaviyú, el yatayvá, el ingá, el pacurí y el yacarati'á. La emblemáticayerba mate, así como el ka'a he'e, la yerba dulce del Paraguay, no se pueden olvidar en esta lista, y tampoco algunas hierbas medicinales como el kapi'i katí, el kapi'iky, la santa lucía morotí, el yate'i ka'a, el cedrón Paraguay, el yaguareté ka'a y el yaguarundí.

2.4 POBLACIÓN Y MEDIO SOCIOECONÓMICO

El departamento Central tiene una superficie de 2.465 km2, que representa el 0.61 % del territorio nacional, y alberga a 2.221.180 habitantes, que representan el 33 % de la población del país, lo cual muestra la gran densidad de la zona, de aproximadamente 900 habitantes por km2, comparado con la densidad nacional de 16 hab/km2.

El bañado Tacumbú es un barrio que cuenta con 13.144 habitantes, el porcentaje aproximado de varones es del 44.3% y el de las mujeres del 55.7%,

2.4.1 Actividades económicas

Sus principales actividades son el comercio y la industria ya que la ubicación estratégica de este municipio lo hace bastante apto para las actividades comerciales, la ciudad recibe un abundante flujo de personas y transportes diariamente, es ruta obligada en el recorrido del Gran Asunción.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la producción de agua potable que será entregada a la Junta de Saneamiento Integrada, probablemente mediante un sistema de venta de agua en bloque (por volumen). En este contexto, el Proyecto incluye:

i. La instalación y operación de una toma de agua cruda en el río Paraguay.

ii. La construcción, instalación y operación de una planta de tratamiento compacta móvil de capacidad de producción de 250 m3/h.

iii. Obras civiles para construcción y operación de una sala de bombas y una sala de química.

iv. La instalación de una tubería aductora de agua potable para entrega del agua potable a la Junta de Saneamiento.

3.2 COMPONENTES DEL PROYECTO

Los componentes principales del Proyecto son:

i. Pontón flotante con bombas centrífugas para toma de agua cruda

ii. Tubería aductora de agua cruda desde la toma hasta la planta

iii. Planta de tratamiento de agua potable compacta móvil con capacidad de producción de 250 m3/h

iv. Sistema de lavado de filtros

v. Sala de bombas

vi. Sala de químicos

vii. Instalaciones eléctricas de alta, media y baja tensión

viii. Tubería aductora de agua tratada

ix. Interconexión a las redes de distribución de agua potable existentes (de la Junta

de Saneamiento)

A continuación se describe cada uno.

Pontón flotante

Las bombas de captación del agua cruda estarán montadas sobre un pontón flotante fabricado a partir de chapas de acero carbono de ¼ pulgadas de espesor. La capacidad de carga del pontón será de 4.000 kg. Las bombas serán fijadas a la plataforma sobre el pontón flotante, y contará con una plataforma de servicio para operación de las bombas. La succión de las bombas se colocará del lado interno del pontón. El pontón será fabricado a partir de planos aprobados por la Prefectura General Naval y cumpliendo con los requisitos que la misma solicite.

Tuberías de succión

La succión se realizará con tubos PEAD según el diámetro de succión recomendado hasta una profundidad de 2 metros bajo el pelo de agua, en un punto donde no afecte las actividades del área de influencia directa de la obra. En el extremo de la tubería se colocará una válvula de retención con criba a fin de evitar el ingreso de partículas gruesas en la tubería aductora de agua cruda. Cada bomba debe tener su tubería de toma de agua cruda.

Bombas de toma de agua cruda

Provisión de 2 (dos) o más bombas centrífugas idénticas instaladas en paralelo, que funcionen normalmente en un punto de operación que permita el bombeo conforme a la capacidad requerida por el área a servir. La potencia necesaria será estimada por el Contratista. Las bombas serán dimensionadas y sus catálogos técnicos y curvas serán presentados a la Fiscalización de la ESSAP S.A. antes de su instalación.

Los conjuntos motor-bomba tendrán una base metálica de manera que estos se encuentren en un solo cuerpo.

En la operación normal de la estación de bombeo operará 1 (una) bomba y la otra quedará como respaldo. Sin embargo, cualquiera de las bombas estará lista para operar en cualquier momento.

Instalación eléctrica en la toma de agua

Las bombas de captación de agua cruda tendrán alimentación eléctrica trifásica. Se contará con un tablero general donde se encontrarán los arranques de las bombas con sus respectivos arrancadores suaves.

Se prevé la colocación de un banco de capacitores a fin de reducir la potencia

reactiva en la operación de las bombas.

Tubería de impulsión y colector en el pontón flotante

A la salida de las bombas de agua cruda será con manguera de alta presión que luego se conectarán a los tubos de PEAD mediante brida metálica.

Tubería de impulsión de agua cruda hasta la planta de tratamiento

Se presenta a continuación las características que tendrá la tubería de impulsión (aductora) del agua cruda hasta la planta de tratamiento.

A la salida del colector en el pontón, en el primer tramo del mismo, se colocarán las mangueras de caucho reforzadas de diámetro acorde, fijados en abrazaderas en los extremos.

Planta de tratamiento metálica de 250 m3/h

La planta de tratamiento será fabricada con chapas de acero carbono de ¼ pulgadas de espesor y estará dividida por compartimientos para los distintos procesos del tratamiento de potabilización, que son los siguientes.

Coagulación química:

El agua llega a la planta de tratamiento a través de un sistema de bombeo de agua cruda a un mezclador hidráulico turbulento con chicanas interiores ubicado en la parte inferior de la entrada al Floculador. En este punto se produce una gran turbulencia y alto gradiente de velocidad y se realizará el dosaje de los productos químicos necesarias para la coagulación y que consisten en sulfato de aluminio y solución de cal hidratada.

El sulfato de aluminio se agrega con el objeto de neutralizar las cargas eléctricas de los iones presentes en el agua cruda y absorbe los materiales disueltos y coloidales a fin de formar flóculos que puedan decantar. La solución de cal se agrega a los efectos de proveer la alcalinidad suficiente para la generación de los flóculos de sulfato de aluminio y obtener el pH óptimo de floculación.

Floculación mecánica

La planta está diseñada con floculadores mecánicos en dos cámaras de floculación con agitación lenta de 3 (tres) velocidades por medio de motores y reductores eléctricos con eje y paletas verticales. Las tres velocidades permiten seleccionar el gradiente de coagulación más apto de acuerdo a la turbidez del agua cruda de entrada.

Decantación laminar

La planta prevé el funcionamiento de decantadores laminares acorde con las

especificaciones técnicas con una serie de placas inclinadas paralelas a 60°, un canal central de agua floculada y una cámara de concentración de lodos. Las placas laminares podrán ser de PVC o Fibra de Vidrio.

Filtración rápida de arena

El agua recolectada de los decantadores será conducida a los filtros por la parte superior, siendo los mismos del tipo de gravedad con tasa declinante controlada por válvula a la salida de los filtros. La capa filtrante estará compuesta de arena de una granulometría de 0.5 mm de talla efectiva y coeficiente de uniformidad menor a 1.6 mm y se prevé una carpa soporte de grava.

La recolección del agua filtrada se hará a través tubos y drenes laterales. La recolección del agua filtrada y la introducción de agua de lavado se hace a través de tuberías de HFD o HoGo.

Para el lavado de filtros deberán estar previstas las interconexiones necesarias y el sistema de bombeo que deberá estar autorizado por la Fiscalización de la ESSAP S.A.

El desagüe de barros tanto de los filtros como de los decantadores de la planta se canalizará por medio de una tubería de desagüe de PVC de diámetro de 300 mm hasta el curso de agua (río Negro). Se construirán registros de mampostería en los cambios de dirección y en los tramos rectos en que se requieran.

El tratamiento será completo, de tipo físico-químico y microbiológico con el fin de obtener un agua de calidad de acuerdo con las normas del ANEXO I del REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO – CONCESIONARIOS, de la Ley N° 1614/2000.

Sala de químicos y sala de bombas

Serán construcciones de mampostería, contando con los siguientes componentes: cimiento; paredes de nivelación; aislación horizontal; paredes de 0,15 m; revoque de mampostería; contrapiso; piso y caminero perimetral de hormigón armado; aberturas (puertas, ventanas y marco) metálicos; pintura de paredes; pintura de mampostería; alimentación de agua; línea de inyección de Sulfato de Aluminio, de Hipoclorito de Sodio y de cal; conexión de agua entre la tubería de impulsión y la sala de químicos.

Además contarán con tanques para las soluciones de Sulfato de Aluminio, Hipoclorito de Sodio y cal, de material de fibra de vidrio de 1.000 litros de capacidad cada uno; 1 (un) dosador de Sulfato de Aluminio; 1 (un) dosador de Hipoclorito de Sodio; 1 (un) dosador de cal; 1 (un) agitador de 1 HP para cada tanque de solución; pulsadores de arranque, parada y emergencia de los agitadores; mando para los dosificadores; sistema de desagüe de eventuales filtraciones de solución de cloro o pérdidas de

agua; base para bomba dosadora.

En cuanto a instalaciones eléctricas, se contará con: medidor de energía eléctrica de la ANDE; línea alimentadora subterránea del tablero principal; línea de alimentación al tablero de la electrobomba; línea de alimentación a la bomba dosadora; circuitos de luces y tomas de corriente; línea de alimentación al equipo de bombeo; artefactos de iluminación, circuitos eléctricos; registros para pasajes de los cables; bomba dosadora automatizada con el tablero de mando de las electrobombas.

Reservorio para lavado de filtros

Se contará con un tanque de material de fibra de vidrio de 30 m3 de capacidad, que se utilizará como reservorio para las bombas de lavado de filtros. De la salida de los mismos se ejecutarán derivaciones en los diámetros recomendados a la sala de bombas.

Bombas para impulsión de agua tratada a la red de distribución pre-existente

Bombas centrífugas idénticas que funcionarán normalmente en un punto de operación que permita el bombeo. Estas bombas y su cantidad serán dimensionadas por el Contratista de obra y se presentará a la Fiscalización de la ESSAP S.A. sus catálogos técnicos y curvas antes de su instalación.

Los conjuntos motor-bomba tendrán una base metálica, de manera que se encuentren en un solo cuerpo.

En la operación normal de la estación de bombeo, 1 (una) bomba quedará de respaldo. Sin embargo, cualquiera de las bombas deberá ser normalmente operativa.

Bombas para lavado de filtros

Bombas centrífugas que funcionarán normalmente en un punto de operación. Estas bombas y su cantidad serán dimensionadas por el Contratista de obra y se presentará a la Fiscalización de la ESSAP S.A. sus catálogos técnicos y curvas antes de su instalación.

Estas bombas tendrán su succión proveniente del reservorio apoyado.

El conjunto motor-bomba tendrá una base metálica, de manera que se encuentren en un solo cuerpo.

En la operación normal de la estación de bombeo, operará una bomba durante el lavado de cada filtro.

Instalación eléctrica en la toma de agua

La alimentación eléctrica de las bombas será trifásica. Se contará con un tablero general donde se encontrará los arranques de las bombas con sus respectivos

arrancadores suaves.

Se prevé la colocación de un banco de capacitores a fin de reducir la potencia reactiva en la operación de las bombas.

Se contará con un transformador para la sala de bombas y sala de químicos, de manera a cubrir la potencia requerida para las bombas en funcionamiento pleno.

3.3 TIPO DE ACTIVIDAD

El tipo de actividad es el de producción de agua potable para consumo humano. La actividad contará con las siguientes sub-actividades:

i. De producción de agua potable:

- Captación de agua superficial del río Paraguay.

- Tratamiento del agua cruda para su potabilización en la planta de tratamiento de agua potable compacta móvil.

ii. De mantenimiento y reparaciones del sistema de producción de agua potable.

- Verificación, regulación y/o cambios de accesorios.

- Verificaciones, mantenimientos periódicos t/o reparaciones de los equipos eléctricos y electromecánicos.

- Verificaciones, mantenimientos periódicos y/o reparaciones de los componentes de la planta de tratamiento.

- Mantenimiento periódico y/o reparaciones de las infraestructuras edilicias auxiliares.

- Limpieza periódica del predio (corte de pastos, podas, limpieza, etc.).

En términos de tipos de actividades del Sistema de Información Ambiental (SIAM) del MADES, los tipos de actividades del Proyecto son:

3.4 INVERSIÓN TOTAL

3.5 TECNOLOGÍAS Y PROCESOS QUE SE APLICARÁN

3.5.1 Tecnologías

3.5.1.1 Etapa de construcción

- 1 (una) pala frontal
- 1 (una) mini pala
- 1 (una) retro-excavadora
- 1 (una) gr de al menos 20 toneladas
- 1 (un) camión tumba de eje sencillo
- 1 (un) camión triple eje para movimiento de materiales de construcción
- 1 (una) camioneta 4x4 para visita en zona de obra y traslado de personal
- 1 (una) hormigonera
- 1 (un) mangote vibrador con su motor
- 2 (dos) compresores de acuerdo a necesidad
- 2 (dos) bombas de achique
- Herramientas de albañileria: regla, metro, nivel, balde, cuchara, pico
- Elementos de seguridad para el personal en zona de obra: cascos, botas, guantes
- 1 (un) aparejo para 5 toneladas

3.5.1.1 Etapa de operación

- Bombas de succión de agua cruda.
- Pontón flotante. De material de acero carbono.
- Tubería de succión de agua cruda. De material de manguera de caucho
- Tubería aductora de agua cruda. De material PVC-O.
- Planta de tratamiento de agua potable compacta móvil. De material de acero carbono.
- Sistema de dosificación de reactivos para la potabilización del agua. Compuesto por tanques de fibra de vidrio, bomba dosificadora y agitadores en los tanques de reactivos.
- Bombas de lavado de filtros.
- Bombas de impulsión de agua tratada.
- Tubería aductora de agua tratada. De material PVC-O.
- Tableros eléctricos.
- Transformador.

3.5.2 Procesos

3.5.2.1 Etapa de construcción

- Tendido de líneas provisorias para abastecimiento de energía eléctrica a la obra.
- Limpieza y preparación de las áreas afectadas por la obra.
- Replanteo de la obra en el área afectada por la obra.
- Equipamiento de estación de bombeo de agua cruda
- Excavaciones de zanjas y tendido de aductora de agua cruda.
- Relleno y terraplenado del terreno de hasta 3 (tres) metros para ubicación de la planta de tratamiento y sus instalaciones auxiliares, con instalación de gaviones en los taludes.
- Construcción e instalación del módulo de tratamiento de la planta potabilizadora.
- Construcción de la sala de bombas y la sala de químicos.
  - Excavación convencional, tendido de tubería aductora de agua potable e interconexiones a las redes pre-existentes.
- Ensayos hidrostáticos de tuberías.
- Relleno de zanjas y compactación.
- Instalación de un sistema de dosificación de reactivos químicos.
- Instalaciones eléctricas y electromecánicas.
- Limpieza periférica de las áreas afectadas por la obra.
- Limpieza final y reposición de las áreas afectadas por la obra a un estado igual o mejor al anterior a la ejecución.
- Elaboración de planos *as-built* (planos finales como construido).
- Pruebas para recepción provisional de la obra: estanqueidad de la planta, desinfección de las tuberías de agua tratada, prueba hidráulica de las tuberías, capacidad de producción de la planta, verificación de las condiciones técnicas de los equipos de bombeo.

3.5.2.2 Etapa de operación

Procesos de producción de agua potable

- Captación de agua superficial del río Paraguay.
- Tratamiento del agua cruda para su potabilización en la planta de tratamiento de agua potable compacta móvil.

- Impulsión del agua tratada a la red existente.

Procesos de mantenimiento y reparaciones del sistema de producción de agua potable

La operación de la planta de tratamiento implicará también tareas de mantenimiento periódico y/o de reparaciones eventuales que serán realizadas en todos los sitios en donde se tienen los componentes del sistema de producción de agua potable, es decir, tanto en el sitio de ubicación de la captación de agua cruda y la planta de tratamiento de agua potable compacta móvil (terreno municipal, a orillas del río Paraguay, como en el sitio del trazado de la tubería aductora de agua potable (vía pública). Se mencionan estas actividades a continuación.

De tipo de limpieza, verificaciones, mantenimiento y reparaciones:

- Verificaciones y regulaciones de medidores y accesorios.
- Reparación tuberías en calles y/o dentro de inmueble.
- Verificaciones, mantenimientos y/o reparaciones de los equipos de bombeo y eléctricos.
- Verificaciones, mantenimientos y/o reparaciones de los componentes de la captación de agua cruda y la planta de tratamiento compacta móvil.
- Verificaciones, mantenimiento y/o reparaciones del tanque de lavado de filtros.
- Mantenimiento y/o reparaciones de las infraestructuras civiles e instalaciones eléctricas de la sala de bombas y la sala de química.

De tipo constructivo en caso de reparaciones mayores:

- Trabajos de cuadrilla en la vá pública y/o dentro de terreno privado.
- Operación y mantenimiento de vehículos, maquinarias y equipos.
- Transporte, carga y acopio de materiales y equipos.
- Obras de tipo constructivo (excavaciones, relleno y compactación).
- Reacondicionamiento final del sitio de obra, limpieza final y disposición de residuos.

3.6 ESPECIIFICACIONES VARIAS

3.6.1 Materias primas, insumos y recursos

3.6.1.1 Etapa de construcción

Materias primas

Cemento (podrán ser cemento tipo P1, Cemento Puzolánico o cemento de albañilería

de industria nacional), cal hidratada.

- Arenas: arena lavada para mampostería de elevación, revoques y hormigón armado.
- Tierra y arenas para relleno y terraplenado.
- Piedras: piedras de tipo basáltico para estructuras; piedras trituradas de tipo basáltico, con granulometría de entre 7 a 30 mm.
- Morteros y hormigones.
- Ladrillos.
- Aditivos: fluidificante de tipo adecuado.
- Varillas de acero.
- Material para relleno de zanjas, en caso que no se pueda reutilizar el material de la propia excavación, a criterio de la Fiscalización de Obra.
- Agua: para agregado de hormigón armado; para consumo del personal de obra; para aseo y limpieza del personal de obra, los vehículos, herramientas, etc. que se utilizarán. El agua ser provista por el Contratista de la obra, probablemente derivada de la conexión de agua existente en vía pública.
- Energía eléctrica: provista por la ANDE, para el funcionamiento de equipos y/o herramientas eléctricas; iluminación en caso necesario.

Recursos humanos

Por parte del contratista de construcción de obra adjudicado:

- 1 (un) Director de obras
- 1 (un) Residente de obras.
- Al menos 10 (diez) personales para albañilería, instalaciones eléctricas y electromecánicas, colocación de tubería aductora.

Por parte de la Fiscalización de Obra, a cargo de la ESSAP S.A.:

- Al menos 1 (un) ingeniero civil para fiscalización de obras.
- Al menos 1 (un) ingeniero ambiental para fiscalización de aspectos ambientales de la obra.
- Al menos 1 (un) trabajador social para fiscalización de aspectos sociales de la obra

2.7.1.2. Etapa de operación

Insumos

- Sulfato de Aluminio: para la coagulación de las materias sólidas contenidas en el

- Hipoclorito de Sodio: para la desinfección del agua tratada.
- Cal: para estabilización (corrección de pH) del agua tratada.
- Agua: provista por la misma planta de tratamiento, para uso diario del personal operador de la planta y para lavado periódico de la misma.
- Energía eléctrica: provista por la ANDE. El Proyecto funcionará según Normas de la ANDE para baja tensión N° 146-71 y media tensión N° 2-75.
- Materiales de filtros: antracita de carbón mineral, arena con granulometría de 0,5 mm, grava.

Recursos humanos

Por parte de la ESSAP S.A.:

- Al menos 1 (un) operador de la planta de tratamiento por turno, con presencia diaria en el sitio.
- Personal del laboratorio de calidad de agua, dependiente de la Gerencia de Operaciones de Gran Asunción y su Unidad de Control de Calidad, para análisis periódicos de calidad físico-química y bacteriológica del agua cruda y el agua tratada (potable).
- Personal de mantenimiento eléctrico y electromecánico dependiente de la Gerencia de Operaciones de Gran Asunción y su Unidad de Mantenimiento Electromecánico y Unidad Operativa de Máquinas y Equipos Eléctricos, para mantenimientos, reparaciones, reposiciones específicas de los equipos eléctricos y electromecánicos.

2.7.2. Residuos sóidos

2.7.2.1. Etapa de construcción

Los tipos de residuos/desechos a ser generados en la etapa de construcción de la obra se clasifican en tres categorías según su tipo de manejo: i) inertes; ii) no peligrosos; iii) especiales, como se presenta a continuación.

Residuos/desechos inertes

- Escombros: restos de arenas, cemento, cal, piedras trituradas, hormigones, tierra de excavación de zanjas en caso que no puedan ser reutilizadas en el relleno de las mismas, fragmentos de roca de excavación y voladura de suelo de roca dura.
- Restos de tuberías de PEAD, PVC-O, acero al carbono.
- Restos de varillas de acero.
- Restos de cables eléctricos.

Su disposición se hará en contenedores y/o montículos ordenados según su naturaleza y volumen, hasta su posterior recolección y disposición final en un relleno sanitario/vertedero de la zona que se encuentre habilitado por el MADES. Parte de estos residuos podría ser reutilizado por el Contratista de la obra, según su evaluación y necesidades.

Residuos/desechos no peligrosos

- Restos de envoltorios y/o de recipientes de los materiales de construcción: bolsas de plástico y/o de papel, cartones, cintas de protección o material de embalaje no reutilizables, latas de aluminio, etc.
- Restos de envoltorios y/o recipientes de alimentos y bebidas consumidos por el personal de la obra.
- Desechos orgánicos generados por poda y/o extracción de vegetación (árboles, arbustos, pastos) entre otros, en caso necesario.

En cuanto a los restos de poda, sería eventualmente generados a partir de las actividades preliminares de preparación del frente de obra y el obrador/depósito in situ. En cuanto a los demás residuos/desechos, serían generados durante toda la duración de las obras de construcción, a partir de los usos cotidianos del personal de la obra como del uso de materiales e insumos de construcción.

Su disposición se hará en contenedores hasta su posterior recolección y disposición final en relleno sanitario/vertedero de la zona que se encuentre habilitado por el MADES.

Residuos/desechos especiales

- Aceites, lubricantes, pintura látex, esmaltes sintéticos, contenedores contaminados por estas sustancias.

Serían generados a partir del uso y mantenimiento de herramientas, vehículos y maquinarias y de la pintura de los componentes del Proyecto.

Por sus componentes químicos no naturales, serían dispuestos en contenedores especiales por cada tipo, tanto los restos del material mismo como sus recipientes originales. Su almacenamiento sería estanco y su disposición se hará en el relleno sanitario/vertedero habilitado por el MADES que pudiera recibir estos desechos.

2.7.2.2. Etapa de operación

Los tipos de residuos/desechos a ser generados en la etapa de operación del Proyecto, incluidas las tareas de mantenimiento y/o reparaciones, se clasifican en tres categorías según su tipo de manejo: i) inertes; ii) no peligrosos; iii) especiales, como se presenta a

continuación.

Residuos/desechos inertes (en caso de mantenimiento y/o reparaciones)

- Escombros: restos de arenas, cemento, cal, piedras trituradas, tierra de excavación de zanjas en caso que no puedan ser reutilizadas en el relleno de las mismas.
- Restos de tuberías de PEAD, PVC-O.
- Restos de varillas de acero.
- Restos de cables eléctricos.

Residuos/desechos no peligrosos

- Restos de envoltorios y/o de recipientes de insumos químicos (Sulfato de Aluminio, Hipoclorito de Sodio, cal) utilizados para el proceso de potabilización del agua.
- Restos de envoltorios y/o recipientes de alimentos y bebidas consumidos por el personal de operación.
- Restos de envoltorios y/o de recipientes de los materiales de construcción: bolsas de plástico y/o de papel, cartones, cintas de protección o material de embalaje no reutilizables, latas de aluminio, etc. (en caso de mantenimiento y/o reparaciones).

Residuos/desechos especiales

- Restos de cal apagada del proceso de potabilización.
- Aceites, lubricantes, pinturas látex, esmaltes sintéticos, contenedores contaminados por estas sustancias (en caso de mantenimiento y/o reparaciones).

Cada residuo/desecho será almacenado de forma separada según su tipo, y su retiro y disposición final se hará de acuerdo con su tipo, a través de un servicio que se encuentre habilitado por el MADES.

2.7.3. Efluentes y lodos

2.7.3.1. Etapa de construcción

Se prevé la generación de los siguientes tipos de efluentes:

Aguas residuales de los servicios sanitarios, aseo y baño de los trabajadores de la construcción.

- Aguas de limpieza de herramientas, equipos, vehículos, maquinarias, etc.
- Restos de aceites, lubricantes a ser utilizados en los equipos, máquinas y/o vehículos.

2.7.3.2. Etapa de operación

- Aguas residuales de los servicios sanitarios, aseo del personal de operación.
- Lodos: barros de los decantadores (flocos) y los filtros (partículas en suspensión y trazos de productos químicos insolubles) de la planta de tratamiento.

2.7.4. Ruidos, vibraciones y emisiones a la atmósfera

2.7.4.1. Etapa de construcción

Ruidos y/o vibraciones

- Emisiones de ruidos durante la excavación convencional.
- Emisiones de ruidos de las actividades constructivas de la obra.
- Emisiones de ruidos y/o vibraciones del funcionamiento y circulación de vehículos, maquinarias y/o herramientas (dependiendo del estado de mantenimiento de los rodados en cuanto a motores y carrocerías), siendo los principales productores de ruidos los equipos / las maquinarias motorizados.

Emisiones a la atmósfera

- Emisiones de polvos durante la excavación de suelos, relleno y compactación de zanjas.
- Emisiones de polvos durante el transporte, carga/descarga y manipuleo de materiales de construcción pulverulentos.
- Emisiones de polvos durante la limpieza periférica y limpieza final de los sitios afectados por la obra.
- Emisiones de gases de combustión de vehículos y maquinarias con motores de combustión diésel o naftero.

2.7.4.2. Etapa de operación

Ruidos y/o vibraciones

- Emisión de ruidos a partir del funcionamiento de las bombas (de succión de agua cruda, dosificadoras de reactivos, de lavado de filtros, de impulsión de agua tratada).

Emisiones a la atmósfera

Solo se prevé en los casos de reparaciones importantes del sistema de producción de agua potable, que podría implicar trabajos de tipo constructivo como los de la etapa de construcción de la obra del Proyecto, aunque de menor magnitud. Las emisiones serían, por tanto, similares a las de la etapa de construcción.

4. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

En el presente Estudio se han identificado las normas ambientales, de salud pública y seguridad vigente, a fin de que la ESSAP planifique, ejecute y opere el Sub-proyecto planteado bajo el cumplimiento de las mismas. A continuación, se mencionan las normas legales a observarse.

4.1 CONSTITUCIÓN NACIONAL DEL PARAGUAY

La Constitución Nacionales la norma principal del Estado Paraguayo y en ella se establece:

Artículo 6.-De la calidad de vida**.** La calidad de vida será promovida por el Estado mediante planes y políticas que reconozcan factores condicionantes, tales como la extrema pobreza y los impedimentos de la discapacidad o de la edad. El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.

Artículo 7.-Del derecho a un ambiente saludable. Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del Ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.

Artículo 8.-De la protección ambiental. Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas. Se prohíbe la fabricación, el montaje, la importación, la comercialización, la posesión o el uso de armas nucleares, químicas y biológicas, así como la introducción al país de residuos tóxicos. La ley podrá extender ésta prohibición a otros elementos peligrosos; asimismo, regulará el tráfico de recursos genéticos y de su tecnología, precautelando los intereses nacionales. El delito ecológico será definido y sancionado por la ley. Todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar.

Artículo 38.-Del derecho a la defensa de los intereses difusos.
Toda persona tiene derecho, individual o colectivamente, a reclamar a las autoridades públicas medidas para la defensa del ambiente, de la integridad del hábitat, de la salubridad pública, del acervo cultural nacional, de los intereses del consumidor y de otros que, por su naturaleza jurídica, pertenezcan a la comunidad y hagan relación con la calidad de vida y con el patrimonio colectivo.

Artículo 109.-De la propiedad privada. Se garantiza la propiedad privada, cuyo contenido y límites serán establecidos por la ley, atendiendo a su función económica y social, a fin de hacerla accesible para todos. La propiedad privada es inviolable.

Nadie puede ser privado de su propiedad sino en virtud de sentencia judicial, pero se admite la expropiación por causa de utilidad pública o de interés social, que será determinada en cada caso por ley. Esta garantizará el previo pago de una justa indemnización, establecida convencionalmente o por sentencia judicial, salvo los latifundios improductivos destinados a la reforma agraria, conforme con el procedimiento para las expropiaciones a establecerse por ley.

Artículo 137.-De la supremacía de la constitución. La ley suprema de la República es la Constitución. Esta, los tratados, convenios y acuerdos internacionales aprobados y ratificados, las leyes dictadas por el Congreso y otras disposiciones jurídicas de inferior jerarquía, sancionadas en consecuencia, integran el derecho positivo nacional en el orden de prelación enunciado. Quienquiera que intente cambiar dicho orden, al margen de los procedimientos previstos en esta Constitución, incurrirá en los delitos que se tipificarán y penarán en la ley. Esta Constitución no perderá su vigencia ni dejará de observarse por actos de fuerza o fuera derogada por cualquier otro medio distinto del que ella dispone.
Carecen de validez todas las disposiciones o actos de autoridad opuestos a lo establecido en esta Constitución.

Artículo 176.- De la política económica y de la promoción del desarrollo. La política económica tendrá como fines, fundamentalmente, la promoción del desarrollo económico, social y cultural. El Estado promoverá el desarrollo económico mediante la utilización racional de los recursos disponibles, con el objeto de impulsar un crecimiento ordenado y sostenido de la economía, de crear nuevas fuentes de trabajo y de riqueza, de acrecentar el patrimonio nacional y de asegurar el bienestar de la población. El desarrollo se fomentará con programas globales que coordinen y orienten la actividad económica nacional.

4.2 LEYES NACIONALES

4.2.1 Ley N° 1.183/85. Código Civil

Artículo 1954.- La ley garantiza al propietario el derecho pleno y exclusivo de usar, gozar y disponer de sus bienes, dentro los límites y con la observancia de las obligaciones establecidas en este Código, conforme con la función social y económica atribuida por la Constitución Nacional al derecho de propiedad. También tiene facultad legítima de repeler la usurpación de los mismos y recuperarlos del poder de quien los posea injustamente. El propietario tiene facultad de ejecutar respecto de la cosa todos los actos jurídicos de que ella es legalmente susceptible; arrendarla y enajenarla a título oneroso o gratuito, y si es inmueble, gravarla con servidumbres o hipotecas. Puede adjudicar su propiedad y abandonar la cosa simplemente, sin transmitirla a otra persona.

Artículo 2000.- El propietario está obligado, en el ejercicio de su derecho, especialmente en los trabajos de explotación industrial, a abstenerse de todo exceso

en detrimento de la propiedad de los vecinos. Quedan prohibidos en particular las emisiones de humo o de hollín, las emanaciones nocivas y molestas, los ruidos, las trepidaciones de efecto perjudicial y que excedan los límites de la tolerancia que se deben los vecinos en consideración al uso local, a la situación y a la naturaleza de los inmuebles. El propietario, inquilino o usufructuario de un predio tiene el derecho a impedir que el mal uso de la propiedad vecina pueda perjudicar la seguridad, el sosiego y la salud de los que habitan. Según la circunstancia del caso, el juez puede disponer la cesación de tales molestias y la indemnización de los daños, aunque mediare autorización administrativa.

4.2.2 Ley N° 836/80. Código Sanitario

Reglamenta funciones del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social para dictar resoluciones en materias de prevención y control de contaminación ambiental.

Artículo 66.-Queda prohibida toda acción que deteriore el medio natural, disminuyendo su calidad, tornándolo riesgoso para la salud.

Artículo 68.- El Ministerio promoverá programas encaminados a la prevención y control de la contaminación y de polución ambiental y dispondrá medidas para su preservación, debiendo realizar controles periódicos del medio para detectar cualquier elemento que cause o pueda causar deterioro de la atmósfera, el suelo, las aguas y los alimentos.

Artículo 80.- Se prohíbe descargar aguas servidas o negras en sitios públicos, de tránsito o de recreo.

Artículo 83.-Se prohíbe arrojar en las aguas de uso doméstico y de aprovechamiento industrial, agrícola o recreativo, sustancias que produzcan su contaminación o polución y que puedan perjudicar, de cualquier modo, la salud del hombre y de los animales.

4.2.3 Ley N° 1.160/97. Código Penal

Artículo 197.- Ensuciamiento y alteración de las aguas.
1º El que indebidamente ensuciará o, alterando sus cualidades, perjudicará las aguas, será castigado con pena privativa de libertad de hasta cinco años o con multa. Se entenderá como indebida la alteración cuando se produjera mediante el derrame de petróleo o sus derivados, en violación de las disposiciones legales o de las decisiones administrativas de la autoridad competente, destinadas a la protección de las aguas.

2º Cuando el hecho se realizará vinculado con una actividad industrial, comercial o de la administración pública, la pena privativa de libertad podrá ser aumentada hasta diez años.

5º El que conociera de un ensuciamiento o de una alteración de las aguas, que hubiera debido evitar, y omitiera tomar las medidas idóneas para desviar o reparar dichoresultado y dar noticia a las autoridades, será castigado con pena privativa de libertad de hasta dos años o con multa.

Artículo 198.- Contaminación del aire.
1º El que utilizando instalaciones o aparatos técnicos, indebidamente:
1. contaminara el aire; o
2. emitiera ruidos capaces de dañar la salud de personas fuera de la instalación, será castigado con pena privativa de libertad de hasta cinco años o con multa.

Artículo 200.-Procesamiento ilícito de desechos.
1º El que tratara, almacenara, arrojara, evacuara o de otra forma echara desechos:
1. fuera de las instalaciones previstas para ello; o
2. apartándose considerablemente de los tratamientos prescritos o autorizados por disposiciones legales o administrativas, será castigado con pena privativa de libertad de hasta cinco años o con multa.
2º Se entenderán como desechos en el sentido del inciso anterior las sustancias que sean:
1. venenosas o capaces de causar enfermedades infecto – contagiosas a seres humanos o animales;
2. explosivas, inflamables, o, en grado no bagatelario, radioactivas; o
3. por su género, cualidades o cuantía capaces de contaminar gravemente las aguas, el aire o el suelo.

4.2.5. Ley N° 1.561/00. Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo **Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente**
4.2.6. Ley N° 294/93. Evaluación de Impacto Ambiental
4.2.8. Ley N° 716/95. Que sanciona delitos contra el Medio Ambiente
4.2.9. Ley N° 3.966/10. Orgánica Municipal
4.2.10. Ley N° 3.239/07. Recursos Hídricos del Paraguay
Artículo 11.-La autoridad de los recursos hídricos establecerá el Registro Nacional de Recursos Hídricos a fin de conocer y administrar la demanda de recursos hídricos en el territorio nacional.

En el Registro deberán inscribirse todas las personas físicas y jurídicas, de derecho público y privado, que se encuentren en posesión de recursos hídricos, o con derechos de uso y aprovechamiento o que realicen actividades conexas a los recursos hídricos.

Artículo 13.-Todo habitante de la República del Paraguay es sujeto de derecho de uso y aprovechamiento de los recursos hídricos con diversos fines, en armonía con las normas, prioridades y limitaciones establecidas en la presente Ley, con excepción a lo establecido en la Ley N° 1614/00 “GENERAL DEL MARCO REGULATORIO Y TARIFARIO DEL SERVICIO PUBLICO DE PROVISION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA REPUBLICA DEL PARAGUAY”.

Artículo 28.- Previo a su realización todas las obras o actividades relacionadas con la utilización de los recursos hídricos deberán someterse al procedimiento de EVIA y sus reglamentaciones. Quedan exceptuados de esta obligación de los usos relacionados con el ejercicio del derecho previsto en el Artículo 15 de la presente ley.

Artículo 32.-El uso de los recursos hídricos o sus cauces sólo podrá otorgarse mediante un permiso o una concesión. El permiso y la concesión serán los únicos títulos idóneos para el uso de los recursos hídricos regulados por esta Ley, así como sus cauces. Por lo tanto, queda prohibida la utilización de los cauces hídricos y/o el vertido a estos sin contar con permiso o concesión. La utilización de los recursos hídricos para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado Sanitario se regirá por las normas de la Ley Nº 1614/00 "GENERAL DEL MARCO REGULATORIO Y TARIFARIO DEL SERVICIO PUBLICO DE PROVISION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA REPUBLICA DEL PARAGUAY". Sólo podrá otorgarse concesiones y permisos para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado Sanitario en función de la disponibilidad del recurso determinado por el Balance Hídrico Nacional y el cupo que le asigne la autoridad de los recursos hídricos. La utilización de las aguas para los fines previstos en el Artículo 15 de la presente Ley no estará sujeta a ningún permiso o concesión.

4.2.11. Ley 1.614/00. General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio Público de Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para la República del Paraguay

Artículo 2.- Servicio. El servicio regulado comprende:
Alcantarillado Sanitario: implica la recolección, conducción, tratamiento, disposición final y comercialización de las aguas residuales, y la disposición de los residuos del tratamiento.
Artículo 3.-Condiciones esenciales del servicio: El servicio definido en los términos del artículo 2º se declara como servicio público nacional, con los alcances establecidos en la Constitución Nacional y se prestará en condiciones de continuidad, sustentabilidad, regularidad, calidad, generalidad e igualdad, de manera tal que se asegure su eficiente prestación a los usuarios, la protección de la salud pública y del medio ambiente y la utilización racional de los recursos.
Artículo 7.-Competencia del Titular. El titular del servicio tendrá los siguientes deberes y facultades:
a) determinar las políticas y los planes de desarrollo relativos al servicio;
b) proveer la prestación del servicio, en las condiciones establecidas en el Marco Regulatorio, por sí o por medio de prestadores, permisionarios o concesionarios;
c) establecer todas las condiciones de los permisos o concesiones, con sujeción a las disposiciones del Marco Regulatorio. Celebrar, prorrogar y extinguir dichos actos y contratos;
d) establecer los valores tarifarios del servicio, con sujeción al régimen tarifario establecido en el Marco Regulatorio y a las disposiciones contractuales establecidas en cada caso;

e) establecer las obligaciones de los prestadores en relación a las inversiones, expansión y mantenimiento de las instalaciones y bienes afectados al servicio;
f) aplicar a los prestadores las sanciones establecidas en los documentos de concesión o de permiso; y
g) proponer al Poder Ejecutivo la expropiación de los bienes que sean necesarios para el servicio, para que le dé el trámite que corresponda de acuerdo con la Constitución Nacional.

Artículo 20.-Participación de los gobiernos departamentales y municipalidades. En las cuestiones que revistan significativa trascendencia para los intereses de los gobiernos departamentales o municipalidades, tales como la modificación del mecanismo de reajuste de tarifas contemplando en el contrato de concesión o en el permiso, la ampliación de la cobertura no prevista en dicho contrato o permiso, y deficiencias en la calidad de la prestación del servicio, según fuere el caso, sus representantes tendrán derecho a participar de las sesiones del Comité de Administración, exclusivamente con relación a las deliberaciones que consideren estas cuestiones, con voz pero sin voto. A tal efecto, dichos gobiernos departamentales o municipalidades afectadas deberán ser notificadas fehacientemente por el Comité de Administración del ERSSAN, del temario, fecha, hora y lugar de celebración de la respectiva sesión con una antelación no menor de quince días corridos.

El incumplimiento de la obligación de la notificación acarreará la nulidad de las decisiones tomadas respecto de las cuestiones que afecten los intereses de las gobernaciones o municipalidades.

Artículo 30.- Obligaciones de los Prestadores. d) Informar con suficiente anticipación a los usuarios afectados sobre cortes programados, y deben así mismo prever un servicio de abastecimiento de emergencia si la interrupción fuera prolongada. e) establecer, mantener, operar y registrar un régimen de muestreo regular y de emergencia para el agua potable y los efluentes vertidos en los distintos puntos del sistema a los efectos de su control, según la reglamentación que establece el ERSSAN. En caso de detectarse una falla en la calidad por encima de los límites tolerables, el Prestador debe informar al ERSSAN del hecho, describiendo las causas, proponiendo las medidas y acciones necesarias que llevará a cabo para restablecer la calidad del servicio. f) Operar, limpiar, reparar, reemplazar y extender el sistema de alcantarillado Sanitario de manera que minimice el riesgo de inundaciones provocadas por deficiencias del sistema.

Artículo 35.- Derechos de los usuarios. Los usuarios gozan de los siguientes derechos, sin que esta enumeración deba considerarse exhaustiva:
a) exigir al prestador la prestación y los niveles de calidad de servicio conforme con lo establecido en esta ley, en el Marco Regulatorio y en las disposiciones reglamentarias y contractuales o permisionarias aplicables;

b) presentar por escrito todo tipo de reclamos y peticiones fundadas ante el prestador, quien tendrá la obligación de contestarlo en debida forma y en un plazo que no podrá exceder de treinta días desde la fecha de la presentación;
c) recurrir ante el ERSSAN cuando el prestador no diese respuesta oportuna y satisfactoria a los reclamos y peticiones presentados, o bien cuando fuere procedente un recurso directo ante aquél;
d) recibir de parte del prestador información general y adecuada sobre el servicio;
e) conocer el régimen y cuadros tarifarios, así como las tarifas, y sus sucesivas modificaciones, con suficiente anticipación a su entrada en vigencia;
f) ser informado, con suficiente anticipación, de los cortes del servicio programados por razones operativas;
g) recibir las facturas en el domicilio declarado o en el inmueble servido y sin costo adicional, con no menos de diez días de anticipación a la fecha de su vencimiento. En caso de no ser recibidas las facturas en el plazo mencionado, subsistirá la obligación de pagar en la fecha de su vencimiento cuando la última factura recibida indique claramente la fecha de vencimiento subsiguiente o cuando los prestadores invoquen ante el ERSSAN inconvenientes fundados en la distribución de las facturas y se hubiere dado adecuada publicidad sobre las fechas de vencimiento con suficiente anticipación;
h) denunciar al ERSSAN cualquier conducta irregular u omisión de los prestadores o de otros usuarios, que pudiere afectar sus derechos, perjudicar el servicio o el medio ambiente;
i) solicitar o exigir a los prestadores la verificación del buen funcionamiento de los medidores de consumo de agua potable cuando existan dudas fundadas y razonables sobre las lecturas de consumo efectuadas;
j) recibir de los prestadores reciprocidad de trato, aplicando para los reintegros y devoluciones los mismos criterios establecidos por los prestadores para los cargos por mora;
k) construir y operar por sí y para sí, los sistemas de captación y distribución de agua potable y de colección, tratamiento y disposición de alcantarillado Sanitario cuando carecieran de disponibilidad del servicio de provisión de agua potable y/o de alcantarillado Sanitario, hasta que exista disponibilidad del servicio; y
l) organizar sus respectivas asociaciones para la defensa de sus derechos de acuerdo con la Ley de Defensa del Consumidor y del Usuario y de conformidad con la reglamentación que dicte el ERSSAN al respecto.

Artículo 36.-Obligaciones de los usuarios. Sin perjuicio de las que disponen otras leyes, los usuarios tienen las siguientes obligaciones:
a) conectarse, a su costo, al servicio cuando el mismo se encuentre disponible, según lo establecido en el artículo siguiente;
b) pagar por el servicio que reciba, y los cargos fijos que correspondan, según lo que establezca el régimen tarifario;
c) mantener en buenas condiciones las instalaciones internas a su cargo, de modo que no puedan causar daños al servicio;

d) no conectar el desagüe pluvial del inmueble al alcantarillado Sanitario, salvo expresa disposición legal o autorización del ERSSAN; y
e) construir, con adecuación a la reglamentación específica que se dicte y cuando no exista servicio de alcantarillado Sanitario, los sistemas individuales de tratamiento y disposición de excretas del inmueble y mantenerlos en buenas condiciones sanitarias de uso.

Artículo 37.-Obligatoriedad de la conexión.
a) los usuarios que tengan disponibilidad del servicio, deberán obligatoriamente ser conectados al servicio público de provisión de agua potable y alcantarillado Sanitario;
b) los usuarios sólo podrán solicitar la desconexión o la no conexión de los servicios cuando el inmueble estuviere deshabitado o baldío, pagando el cargo que por única vez corresponda de acuerdo con el cuadro tarifario vigente.

Artículo 40.-Utilización de cuerpos receptores
La utilización de cuerpos receptores se regirá por las disposiciones legales, complementarias y reglamentarias que rijan en la materia. Todo prestador tendrá derecho a la utilización de los cuerpos receptores que resulten necesarios para el servicio, el que estará ligado esencialmente al plazo de vigencia de su título para la prestación.

Artículo 46.-Niveles de servicio apropiados. Los niveles de servicio apropiados en toda el área servida de provisión de agua potable y alcantarillado Sanitario, serán los que se establecen a continuación, sin perjuicio de otras condiciones que determine el ERSSAN para cada caso en particular, y las previsiones que pudieran contener los respectivos contratos de concesión o de los permisos:

a. Cobertura de los servicios. La planificación, aprobación y cumplimiento de los respectivos programas de inversión deberán procurar el ciento por ciento con servicios de provisión de agua potable y alcantarillado Sanitario.
d. Alcantarillado Sanitario.

1. Inundaciones por alcantarillado Sanitario. Las características y condiciones del sistema de alcantarillado Sanitario minimizarán el riesgo de inundaciones originadas en deficiencias o falta de capacidad hidráulica del sistema.

2. Calidad de efluentes cloacales. Los efluentes que los prestadores del servicio viertan al sistema hídrico, sea con o sin tratamiento obligatorio, deberán cumplir con las normas de calidad y requerimientos que establezcan las leyes o que para cada caso establezca el ERSSAN u otros organismos públicos competentes.

3. Eficiencia de la recolección. Se deberán mantener, rehabilitar y operar los sistemas de recolección de alcantarillado Sanitario de forma tal a minimizar las infiltraciones a los mismos y de los mismos hacia su entorno.

Artículo 64.-Derecho de las servidumbres. Los permisos y las concesiones para la prestación del servicio público en cuestión, conceden a favor de los prestadores el derecho de constituir servidumbres en bienes del dominio privado del Estado o municipalidades y de los particulares. Las servidumbres quedarán constituidas mediante acuerdo directo entre el prestador y el propietario celebrado mediante escritura pública; o por resolución judicial en el caso que no dieran resultado las gestiones directas con el propietario dentro de un plazo de sesenta días desde la fecha de la concesión o del permiso, debiendo en ambos casos inscribirse en los Registros Públicos, en la sección pertinente.
b) los usuarios sólo podrán solicitar la desconexión o la no conexión de los servicios cuando el inmueble estuviere deshabitado o baldío, pagando el cargo que por única vez corresponda de acuerdo con el cuadro tarifario vigente.

Artículo 72.-Derecho de los afectados por las servidumbres.
El procedimiento para la aprobación de los planos que presente el concesionario o el permisionario, de acuerdo con el artículo 67 de esta ley, deberá garantizar el derecho de los propietarios afectados para presentar sus observaciones, quejas o impugnaciones. Aprobados el proyecto y los planos de la obra a ejecutar o las instalaciones a construir, los propietarios de los inmuebles afectados deberán ser notificados fehacientemente de la constitución de la servidumbre. En caso de ignorarse sus nombres o domicilios, la notificación se efectuará por edictos que se publicarán por cinco días en un diario de gran circulación y que llegue a la zona donde se encuentre el inmueble afectado. La decisión del ERSSAN será recurrible directamente ante el Tribunal de Cuentas. El propietario afectado por la servidumbre tendrá derecho a una indemnización que se determinará teniendo en cuenta: El valor de la tierra en condiciones óptimas en la zona donde se encuentre el inmueble afectado. La aplicación de un coeficiente de restricción que atienda el grado de las limitaciones impuestas por la servidumbre, el que deberá ser establecido teniendo en cuenta la escala de valores que fije la autoridad competente. En ningún caso se abonará indemnización por lucro cesante ni por valor histórico.

Artículo 73.-Necesidad de Evaluación del impacto ambiental. Ningún proyecto de obra será aprobado por el ERSSAN y el titular del servicio sin tener la conformidad de las autoridades competentes referente al resultado de la evaluación del informe ambiental del mismo y de las Municipalidades afectadas.

Artículo 74.-Extinción de las servidumbres. Las servidumbres constituidas de conformidad con las normas de este capítulo, se extinguirán:
a) por resolución del contrato de concesión o revocación del permiso, siempre que el nuevo concesionario no haga uso de las mismas servidumbres;
b) por renuncia expresa del concesionario o permisionario, titular de la servidumbre;
c) por su no uso durante un plazo continuo de dos años; y
d) por falta de pago, total o parcial, de la indemnización debida por el concesionario o permisionario al propietario del inmueble afectado por la servidumbre.

Artículo 77.-Principio general. Las actividades que los prestadores desarrollen para la prestación del servicio estarán sujetas a las leyes que rigen para la conservación, preservación y mejoramiento del medio ambiente y a las específicas aplicables al sector para su desarrollo sustentable.

Artículo 78.-Obligación de los prestadores
La infraestructura física, las instalaciones y la operación de los equipos y máquinas relacionadas con el servicio público de provisión de agua potable y alcantarillado Sanitario que fuesen utilizados por los prestadores, responderán a los estándares de emisión de contaminantes vigentes, y los que se establezcan en el futuro a nivel nacional.

Artículo 79.-Vertidos industriales.
Los vertidos industriales al alcantarillado Sanitario se ajustarán a los requisitos de calidad, concentración de sustancias y volumen que establezca el ERSSAN. Los prestadores podrán negarse a recibir descargas de efluentes industriales que no se ajusten a esos requisitos, o bien efectuar su tratamiento previo para adecuarlos a éstos, cargando al usuario el costo de ese tratamiento adicional. Asimismo, los prestadores estarán facultados para cortar el servicio de alcantarillado Sanitario en los casos en que los efluentes no se ajusten a las reglas de admisibilidad previstas en las normas aplicables. Sin perjuicio de ello, los prestadores podrán oponerse a la conexión de desagües industriales al alcantarillado Sanitario por razones atinentes a la capacidad hidráulica de transporte y evacuación de las instalaciones existentes y para proteger instalaciones operadas, salvo que los usuarios asumieran el costo total de la ampliación necesaria del sistema. En todos los casos, las autorizaciones y denegaciones que otorguen los prestadores estarán sujetas al control del ERSSAN, el cual podrá implementar su acción a través de un sistema de monitoreo y seguimiento que desarrollará con el fin de ejercer su poder de policía.

Artículo 100.-Limitación a la competencia del SENASA. El Servicio de Saneamiento Ambiental (SENASA), a partir de la entrada en vigencia de esta ley, ya no tendrá facultades regulatorias o fiscalizadoras respecto del servicio regulado y controlado por el ERSSAN.

REGLAMENTO DE CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO
Título VI. Calidad de las Prestaciones del Servicio de Provisión de Alcantarillado Sanitario.

Capítulo 2 – Descargas al Sistema de Alcantarillado Sanitario.
Artículo 58.- Régimen de Descargas. Las descargas de aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario se regirán por los límites de calidad establecidos en el Anexo II del presente Reglamento.

Artículo 55.- Descargas No Permitidas.
No se permite la descarga al sistema de alcantarillado sanitario, de las siguientes sustancias:
1. Líquidos o sólidos que, por su naturaleza, actuando solos o por interacción con otras sustancias, o por los gases que de ellos se generen o desprendan, produzcan o puedan producir los siguientes efectos: peligro de explosión o incendio; olores que generen afección a la salud; o impidan las labores de inspección y mantenimiento de los colectores.
2. Sustancias que por su naturaleza o por su combinación con otras, puedan producir efectos tóxicos o interferir de alguna manera con los procesos de depuración de las aguas residuales.
3. Sólidos sedimentables o grasas (animales, vegetales o minerales) en cantidad y suficiente para causar obstrucción al escurrimiento normal de las aguas residuales. El Prestador determinará, con base en los límites establecidos en el Anexo X de este Reglamento, la concentración máxima de estas sustancias, en función de las características del sistema, relativas al diámetro, material y estado de las redes colectoras, así como del régimen hidráulico de los líquidos transportados.
4. Sólidos flotantes y materiales fibrosos, tales como trapos, plumas, desechos de la industria textil y otros procesos industriales, fibras de madera y en general, todos aquellos materiales que por su consistencia y forma pueden causar obstrucciones en los colectores.
5. Sustancias o compuestos que puedan causar corrosión, descomposición, destrucción o cualquier forma de ataque físico o químico al tipo de material de los colectores y/o de sus uniones o accesorios.
6. Sedimentos y todo tipo de sustancias producidas en los sistemas de tratamiento de aguas; de separación de sólidos; o control de contaminantes, tales como lodos, cenizas, arenas y otros materiales semejantes.
7. Sustancias o compuestos provenientes de carros de bombas de vacío, carrotanques y contenedores de materiales combustibles o explosivos y de otros recipientes de sustancias prohibidas.
8. Residuos patógenos, clasificados como tales por las regulaciones vigentes o por la Autoridad Competente en materia de Salud Pública y que procedan de hospitales, clínicas, laboratorios, centros de investigación o establecimientos afines.
9. Cualquier material, elemento o sustancia cuyo peso específico sea mayor a la unidad, en gramos/cm3.
10. Cualquier material cuya mayor dimensión sea superior a 0,05 metros (5 centímetros).
11. Descargas masivas de tanques de almacenamiento de aguas pluviales, piletas de aguas de enfriamiento, piletas de natación de uso público y/o privado y cualquier descarga masiva de agua, en los sistemas de alcantarillado sanitario.
12. Descarga de aguas de enfriamiento que superen los 40° C.
13. Descargas de establecimientos comerciales donde se lavan, engrasan, reparan vehículos o máquinas que utilicen naftas, combustibles y/o aceites volátiles, sin antes remover las arenas, grasas, estopas y aceites.

14. Descargas líquidas cuyo PH se encuentre por debajo de 5.
15. Cualquier otra substancia que por sus características sea nociva al Sistema de Alcantarillado Sanitario.

Capítulo 3 – Efluentes Industriales o Asimilables.
Artículo 62.- Vigilancia y Control de Descargas. El Prestador deberá imponer a los Usuarios mecanismos
de automonitoreo, fijando los parámetros, las frecuencias, tipo de muestras y demás requisitos a observarse.
Los laboratorios que realicen los ensayos deberán estar debidamente autorizados por la Autoridad Competente en la materia y sus procedimientos y técnicas de muestreo y análisis cumplirán con las normas nacionales o subsidiariamente con los estándares internacionales, vigentes.

Artículo 63.- Monitoreo de las Descargas y Responsabilidad del Prestador.
El Prestador será responsable de la detección, monitoreo y análisis de las descargas industriales que se viertan a las redes del alcantarillado sanitario. La frecuencia y tipo de muestreo, así como la cantidad y clases de análisis, serán determinados por el propio Prestador en función de las áreas específicas de prestación. Detectada una contaminación en cualquier punto de la red, o un cuerpo receptor, compete al Prestador identificar el origen, y adoptar aquellas medidas que posibiliten restablecer la calidad de las descargas, a cuyo efecto dispondrá de las atribuciones indicadas en el artículo 60º del presente Reglamento.

Capítulo 4 – Descarga en cuerpos receptores: Artículo 65.- Tratamiento y Disposición de los Efluentes.
El Prestador debe desarrollar un programa de tratamiento de efluentes que satisfaga los requerimientos de los límites de descarga a cuerpo receptor que se incluyen en el Anexo II del presente Reglamento, en función del nivel de avance que se establezca en el Contrato de Concesión.
En cuanto a los métodos de disposición de lodos, el Prestador deberá ajustarse a la legislación vigente en la materia, y a las disposiciones establecidas en el Contrato de Concesión.
El Prestador deberá establecer, mantener, operar y registrar un régimen de muestreo regular y de emergencia, de los afluentes y efluentes de las plantas de tratamiento.
En el Anexo VIII se establece la meta de cumplimiento y la forma de control para los parámetros correspondientes a los efluentes de las plantas de tratamiento.

Artículo 66.- Descarga en Cuerpos Receptores.
La descarga de los efluentes que los Prestadores viertan a los cuerpos receptores deberán cumplir los límites establecidos en el Anexo II de este Reglamento, diferenciando su aplicación de acuerdo al nivel de tratamiento existente y el grado de avance que al respecto se establezca en el respectivo Contrato de Concesión.

El Prestador deberá establecer, mantener, operar y registrar un régimen de muestreo regular y de emergencias, de los efluentes vertidos en los distintos puntos del sistema, verificando los límites de descarga establecidos en el Anexo II de este Reglamento. El régimen de muestreo se incluye en el Anexo III de este Reglamento.

4.2.12. Ley 3.956/09. Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay

Artículo 14.- Deberes de las personas. En el proceso de gestión de los residuos sólidos, serán considerados como deberes de las personas los señalados a continuación:
a) pagar, en forma oportuna, los servicios dados por el municipio, cancelar las multas y demás cargas aplicadas por el mencionado organismo;
b) cumplir con las normas y recomendaciones técnicas que hayan sido establecidas por las autoridades competentes;
c) almacenar los residuos y desechos sólidos con sujeción a las normas sanitarias y ambientales, para evitar daños a terceros y facilitar su recolección, según lo establecido en esta Ley y su reglamento. La persona natural o jurídica, pública o privada, que genere o posea residuos sólidos, es corresponsable de la gestión integral de ellos. Para evitar que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente, deberá proceder a la eliminación de los mismos, de conformidad con las disposiciones de la presente Ley y su reglamento.

Artículo 17.- Disposición inicial. La generación de los residuos sólidos implica obligaciones en el generador; por tanto, deberá realizar el almacenamiento previo en recipientes adecuados a su volumen, manejo y características particulares, con el fin de evitar su dispersión. Toda edificación que requiera un sitio de almacenamiento temporal de residuos sólidos deberá cumplir, como mínimo, con las siguientes especificaciones: a) los sistemas de almacenamiento temporal deberán permitir su fácil limpieza y acceso; b) cumplir con las condiciones de diseño y mantenimiento establecidas en la normativa sanitaria.

Artículo 33.- Prohibición. Se prohíbe la quema o incineración y la disposición de residuos sólidos a cielo abierto, en cursos de agua, en lagos o lagunas o en los lugares de disposición final que no sean rellenos Sanitarios. Se prohíbe también la participación de menores de edad en cualquiera de las etapas de la gestión.

4.2.13. Ley N° 1.100/97. Prevención de la Polución Sonora

4.2.14. Ley N° 1.066/65 Que crea la Administración Nacional de Navegación y Puertos (A.N.N.P.) como Ente Autotártico y Establece su Carta Magna
Artículo 5.- Para el cumplimiento de sus fines son atribuciones y deberes de la Administración Nacional de Navegación y Puertos:
d- Mantener los canales, vías de navegación fluvial y acceso a los puertos, en condiciones que permita la navegación normal durante todo el año.

4.3 DECRETOS, RESOLUCIONESY ORDENANZAS

4.3.1 Decreto 10.579. Por El Cual Se Reglamenta La Ley N° 1561/2000 “Que Crea **El Sistema Nacional Del Ambiente, El Consejo Nacional Del Ambiente Y La Secretaria Del Ambiente”**

4.3.2 Decreto 453/13. Por el cual se reglamenta la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental

Artículo 2. Las obras y actividades mencionadas en el Artículo 7° de la Ley N° 294/1993 que requieren la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental son: (..) ***o) Planta de tratamiento de aguas servidas***

De los consultores ambientales y de los responsables de la implementación del plan de gestión ambiental.

Articulo 9.- a) El responsable de una obra o actividad sujeta al procedimiento de evaluación de impacto ambiental deberá contar con la asesoría técnica de un consultor inscripto en la SEAM. El responsable de la obra o actividad y el consultor serán responsables del contenido y de la veracidad de los documentos que presenten a la SEAM.

Artículo 10.- El proponente deberá designar una persona responsable de la correcta implementación del plan de gestión ambiental que podrá ser el consultor u otra persona.

4.3.3 Decreto 954/13. Por el cual se modifican y amplían los artículos 2º, 3º, 5º, 6º inciso E) 9º, 10º, 14º y el anexo del Decreto Nº 453, por el cual se reglamenta la Ley Nº 294/1990 ¨De Evaluación de Impacto Ambiental¨ y su modificatoria, la Ley Nº 345/1994, y se deroga el decreto Nº 14.281/1996.

4.3.4 Decreto 18.831/86. Establece Normas de Protección del Medio Ambiente Artículo4.- Queda prohibido verter en las aguas, directa o indirectamente, todo tipo de residuos, sustancias, materiales o elementos sólidos, líquidos o gaseosos o combinaciones de estos, que puedan degradar o contaminar las aguas o los suelos adyacentes, causando daño o poniendo en peligro la salud o vida humana, la flora, la fauna o comprometiendo su empleo en explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales o su aprovechamiento para diversos usos.

4.3.5 Decreto 14.390/92. Reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo

Establece las medidas que deben ser observadas por el empleador y el trabajador en el área de seguridad, higiene y medicina en el trabajo. Se establecen condiciones de los establecimientos o centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección, edificios y locales, instalaciones auxiliares, servicios higiénicos,

instalaciones de primeros auxilios, locales provisionales, prevención y extinción de incendios, prevención de incendios, medios de extinción de incendios, señalización, instalaciones eléctricas, recipientes a presión y aparatos que generan calor y frío,hornos y calderas, frío industrial, máquinas y herramientas, máquinas y herramientas portátiles, aparatos de izar y transporte, aparejos aparatos de izar, ascensores y montacargas transportadores de materiales, manipulación, almacenamiento y transporte vehículos de transporte por el interior de los centros o lugares de trabajo transporte automotor, trabajos con riesgos especiales, trabajos en altura, excavaciones y cimientos, medio ambiente de trabajo, higiene industrial, sustancias químicas en ambientes industriales, control de plagas, protección personal, medios parciales de protección, medios integrales de protección, exámenes médicos obligatorios de admisión y periódicos, organización de la salud ocupacional en los lugares de trabajo, del servicio de higiene y medicina en el trabajo, del servicio de higiene del trabajo.4.3.6. Decreto 18.880/02. Decreto Reglamentario de la Ley 1.614/2000 General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

4.3.6 Resolución 246/13 SEAM. Por la cual se establecen los documentos para la presentación de Estudio de Impacto Ambiental Preliminar – EIAp y Estudio de Disposición de Efluentes – EDE en el Marco de la Ley 294/93 ¨De Evaluación de Impacto Ambiental

4.3.7 Resolución 245/13 SEAM. Por la cual se establece el procedimiento de aplicación del decreto reglamentario Nº 453/13 a los Proyectos ingresados a la Secretaria del Ambiente bajo la vigencia del Decreto Nº 14.281/96 en el marco de la Ley Nº 294/93 ¨De Evaluación de Impacto Ambiental¨.

4.3.8. Resolución 244/13 SEAM. Por la cual se establecen las tasas a ser percibidas, en el marco de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, en vista a la aplicación del Decreto Reglamentario Nº 453/13 a los Proyectos ingresados a la Secretaria del Ambiente.

4.3.9. Resolución 2.127/05 SEAM. Establece los plazos para la presentación de los estudios contemplados en el marco de la Ley 294/93.

4.3.10. Resolución 2.194/07 SEAM. Por la cual se establece el Registro Nacional de Recursos Hídricos, el Certificado de Disponibilidad de Recursos Hídricos, y los procedimientos para su implementación

Artículo 1.-Establecer el Registro Nacional de Recursos Hídricos, de conformidad a las disposiciones de la Ley 3239/07 “De los Recursos Hídricos del Paraguay”.

Artículo 2.-El Registro Nacional de Recursos Hídricos está destinado a la inscripción de todas las personas físicas y jurídicas, de derecho público y privado que se encuentran en posesión de recursos hídricos, o con derechos de uso y aprovechamiento o que realicen actividades conexas a los recursos hídricos, las que deberán registrarse en la Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos de la Secretaria del Ambiente.

4.3.11. Resolución Nª 251/2018, Por La Cual Se Establecen Los Términos Oficiales De Referencia Para La Presentación De Mapas Temáticos E Imagen Satelital; El Proceso De Análisis Cartográfico De La Dirección De Geomática, En El Marco De La Ley 294/93 De Evaluación De Impacto Ambiental.

4.3.12. Resolución Nº 281/2019, Por La Cual Se Dispone El Procedimiento Para La Implementación De Los Módulos: Agua, Proyectos De Desarrollo, Biodiversidad Y Cambio Climático Del Sistema De Información Ambiental (Siam) Del Ministerio Del Ambiente Y Desarrollo Sostenible.

Artículo 2.-Disponer el delineamiento y la descripción de los procedimientos y la carga de datos y documentos en el SIAM por MODULO, los cuales se detalla a continuación:
2. Modulo Proyectos de Desarrollo.
2.1 De los Documentos requeridos.
Los proyectos presentados en formato pdf estarán paginados, en la caratula se deberán especificar los datos del consultor responsable con registro catastral (CTCA), y nombre del proyecto, aclarando el tipo de estudio al cual corresponde (no es necesario la firma del consultor en todas las páginas del proyecto). Los datos del proponente, nombre, apellido y dirección de correo electrónico actualizado (..).
2.1.1 De los campos obligatorios por Tipo de Estudio
2.1.1.1 Estudio de Impacto Ambiental Preliminar
2.1.1.1.1 Nota de presentación
2.1.1.1.2 Poder otorgado del Proponente y/o propietario al Consultor registrado en el Catastro Técnico de consultores ambientales del MADES con certificación de firma
2.1.1.1.3 Para las personas jurídicas, agregar: constitución de la sociedad, ultima acta de asamblea, y fotocopia de cedula de identidad de los representantes y/o poder de representación (todos autenticados por escribanía)
2.1.1.1.4 Certificado de cumplimiento tributario vigente.
2.1.1.1.5 Declaración jurada de la veracidad de las informaciones presentadas por el proponente y/o propietario, y el consultor.
2.1.1.1.6 Fotocopia de cedula de identidad autenticada del proponente y/o propietario
2.1.1.1.7 Fotocopia autenticada por escribanía del título de propiedad/Contrato de arrendamiento/ contrato de alquiler (..).
2.1.1.1.8 Documento técnico EIAp
2.1.1.9 Documento técnico

5. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

5.1 CONSIDERACIONES Y CRITERIOS PRELIMINARES

Este apartado comprende la identificación de los impactos positivos y negativos que serán o podrían ser ocasionados a partir de las actividades propias de la construcción y la operación del sistema de producción de agua potable objeto del Proyecto. Los impactos ambientales fueron identificados según el medio (físico, biótico, social) que podría ser afectado y los factores o aspectos dentro de cada medio, como se presentarán más adelante.

Luego de la identificación se ha realizado una evaluación de los impactos ambientales, considerando la naturaleza de los mismos y su significado en relación a las condiciones ambientales existentes. Los criterios utilizados para evaluar las características de los impactos se basan en los conceptos establecidos en el Decreto Reglamentario Nº 453/13 de la Ley N° 294/92 de Evaluación de Impacto Ambiental y en otras consideraciones propias basadas en trabajos anteriores.

5.1.1 Medios estudiados y aspectos o factores ambientales

A continuación se expone brevemente la significancia y el alcance de los medios estudiados y los factores o aspectos en ellos analizados.

Medio físico

Trata de los componentes ambientales que carecen de vida y no son identificados con los seres vivos de ninguna especie. Entre ellos, se asumieron:

- *El Suelo:* Incluye tanto a la superficie del suelo como a las estructuras subterráneas (geología). En cuanto al suelo, con la implementación de proyectos/emprendimientos de infraestructura se ocasiona transformaciones del uso del suelo con las consecuentes alteraciones de algunas de sus propiedades. La importancia de los impactos ambientales sobre el suelo dependerán de las características especiales que poseen, de los usos previstos de los mismos y de la magnitud de las obras y actividades previstas.
- *El Agua:* El agua constituye uno de los elementos fundamentales para la vida; así también, es uno de los aspectos que más frecuentemente sufre alteraciones ambientales por causa de las actividades antrópicas, ocasionando enfermedades en humanos, animales y el deterioro de la vida vegetal. Estos dos factores determinan la importancia que ha de otorgarse a este recurso en estudios de este tipo.
- *El Aire:* En su contexto general, la atmósfera es estudiada en tanto que constituye uno de los vehículos más efectivos de transporte de materiales, lo que pueden afectar factores o elementos en sitios distantes o fuera del área misma de intervención del Emprendimiento. La importancia de los impactos ambientales sobre el aire serán en función de las condiciones atmosféricas de sitio de emplazamiento del Emprendimiento, de la presencia de poblaciones o ecosistemas en las cercanías o en el área del mismo, así como del tipo de actividades y obras previstas.

  El Paisaje: El criterio que se ha utilizado en este estudio incluye las condiciones naturales del terreno donde se ubica el Emprendimiento así como su entorno; se

incluye ausencia de residuos, efluentes y/o de contaminación de los cursos hídricos que ocasione un panorama poco agradable a la vista.

Medio biótico

Trata de los componentes ambientales que poseen vida, más específicamente de la vida animal y vegetal. Entre ellos se consideraron:

- *Fauna:* Se refiere a todo lo relacionado con las especies de animales e insectos de las áreas intervenidas, incluyendo las especies ictícolas, anfibias y migratorias.
- *Flora:* Se refiere a las especies de flora terrestre y acuática de las áreas intervenidas con el Emprendimiento y de las cercanías de los mismos.

Medio social (antrópico)

Trata de los componentes que incluyen las actividades humanas, los aspectos relacionados con el bienestar de las personas y las infraestructuras, los servicios por ellas desarrolladas, entre otros aspectos relacionados. Entre ellos se ha considerado:

- *Esquema Socio – Económico:* Por un lado, se refiere a aspectos de la situación actual y futura de la economía de las personas, con relación a los efectos del Emprendimiento, que podrían influir en beneficio o desmedro de las actividades económicas. Por otro lado, hace referencia a aspectos de calidad de vida, bienestar, salud y seguridad de las personas, que podrían ser afectados por algunas de las actividades del Emprendimiento.
- *Salud y seguridad ocupacional:* Se refiere a aspectos que influyen en la salud y seguridad de los operarios de las obras y del personal que se encargará del mantenimiento durante la etapa de operación.

5.1.2 Caracterización de impactos

Se presenta a continuación los términos utilizados para el análisis y descripción de los impactos ambientales identificados.

Tabla 4. Términos a emplear para la caracterización básica de los impactos ambientales identificados

NATURALEZA	Negativo, Positivo
EXTENSIÓN	Puntual, Parcial, Extenso, Total
PERSISTENCIA	Fugaz, Temporal, Permanente
RECUPERABILIDAD	Inmediato, Medio Plazo, Mitigable/Compensable, Irrecuperable
ACUMULACIÓN	Simple, Acumulativo
PERIODICIDAD	Discontinuo, Periódico, Continuo
INTENSIDAD	Baja, Media, Alta, Muy alta, Total
MOMENTO	Largo Plazo, Medio Plazo, Inmediato
REVERSIBILIDAD	Corto Plazo, Medio Plazo, Irreversible

SINERGIA	Simple, Sinérgico, Muy Sinérgico
EFECTO	Indirecto, Directo

NATURALEZA

- *Impacto positivo:* Aquel admitido por la comunidad técnica y científica como por la población en general en el contexto de un análisis de los costos y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- *Impacto negativo:* Aquel que se traduce en pérdida de productividad ecológica y pérdida de valor socioeconómico, cultural, histórico y paisajístico, o en aumento de los perjuicios derivados de la degradación ambiental del área de influencia del proyecto.

EXTENSIÓN

- *Impacto Puntual:* Aquel cuyo efecto es muy localizado y solo es evidenciado en el lugar que se ejecuta la actividad perturbante.
- *Impacto Parcial:* Aquel cuya incidencia en el medio es apreciable o considerable y los efectos se evidencian dentro del *Área de Intervención del Proyecto*, área que engloba las zonas de implementación directa de las obras de ingeniería.
- *Impacto Extenso:* Cuando los efectos se evidencian más allá del lugar donde se ejecutan las obras de ingeniería pero sin transgredir el *Área de Influencia Directa*
- *Impacto Total:* Aquel que se manifiesta de forma generalizada en todo el entorno considerado. Este entorno considerado está formado por el Área de Influencia Directa e Indirecta.

PERSISTENCIA

- *Impacto Fugaz:* Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo y cuya duración es inferior a un año.
- *Impacto Temporal*: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- *Impacto Permanente:* Aquel cuya incidencia se determina que permanecerá en el tiempo por un periodo muy extenso que no puede ser precisado o se estima lo suficientemente amplio como para no considerarlo temporal.

RECUPERABILIDAD

- *Impacto Recuperable Inmediato: Aquel que permite la posibilidad de reconstrucción, parcial o total, del factor afectado de manera inmediata.*
- *Impacto Recuperable a medio plazo: Aquel que permite la posibilidad de reconstrucción, parcial o total, del factor afectado en el mediano plazo.*
- *Impacto Recuperable Mitigable/Compensable:* Aquel que permite la recuperación del factor afectado con la aplicación de medidas de mitigación y/o compensación.
- *Impacto Irrecuperable:* Aquel cuyo efecto supone una alteración o pérdida que es imposible reparar o recuperar tanto por acción natural como por la humana.

ACUMULACIÓN

- *Impacto de Acumulación Simple:* el efecto no se incrementa en gravedad al

prologarse el tiempo.

- *Impacto Acumulativo:* Aquel cuyo efecto se incrementa en gravedad al prolongarse el tiempo.

PERIODICIDAD

- *Impacto Continuo:* Aquel que se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
- *Impacto Periódico:* Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente en el tiempo.
- *Impacto Discontinuo:* Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

INTENSIDAD

La Intensidad está definida por el Grado de Perturbación del factor analizado que son atribuidos a las diferentes actividades de la ejecución del Proyecto, es decir, la alteración o amplitud de las modificaciones del factor que se considere, y pueden ser:

- *Impacto de Intensidad Baja:* Las actividades de la ejecución del Proyecto no modifican significativamente el factor analizado.
- Impacto de Intensidad Media: Las actividades de la ejecución del Proyecto solo modifican algunas características del factor analizado.
- Impacto de Intensidad Alta: Las actividades de la ejecución del Proyecto modifican en forma importante el factor analizado.
- *Impacto de Intensidad Muy Alta:* Aquel que conlleva una destrucción o modificación muy fuerte del factor analizado.
- *Impacto de Intensidad Total:* Aquel que implica una destrucción o modificación absoluta del factor analizado.

MOMENTO

- *Impacto latente:* Aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo, desde el inicio de la actividad.

  Mediano plazo: 5 años.

  Largo plazo: más de 5 años.

- *Impacto Inmediato:* Aquel cuya incidencia puede manifestarse al momento de ocurrencia de la actividad.

REVERSIBILIDAD

- *Impacto Reversible:* Aquel que supone una alteración del medio físico, biológico y/o social capaz de cesar en el tiempo o ser asimilado por el entorno, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, devolviéndolo a sus condiciones originales. El impacto reversible a “corto plazo” es el que se demora entre cero y diez años mientras que aquel a “mediano plazo” es el que se demora entre diez y veinte años.
- *Impacto Irreversible:* Aquel que supone la imposibilidad o dificultad en el tiempo de retornar a la situación anterior a la acción que lo produjo.

SINERGISMO

- *Impacto Simple:* Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental.
- *Impacto Sinérgico:* 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.

EFECTO

- *Impacto Directo:* Aquel que generalmente está asociado con la construcción, operación o mantenimiento de una instalación o actividad.
- *Impacto Indirecto:* Aquel derivado de una actividad que no se encuentra directamente relacionada con las obras de ejecución, operación y mantenimiento de un proyecto, pero que pueden considerarse necesarias y/o implícitas para llevarlas a cabo.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

En este apartado se presenta la identificación y el análisis de los impactos ambientales que se presentarán y/o podrían presentarse con la implementación del Proyecto, por etapa de su implementación. La identificación y análisis se corresponde con la Lista de Control de Impactos Modificada, incluida en el Anexo 1.

5.2.1 Etapa de construcción

Los potenciales impactos ambientales (y sociales) que tendrían lugar con las obras del Proyecto se describen a continuación.

5.2.1.1 Medio

físico Suelo

i. Cambios de uso del suelo

Se afectará la superficie del suelo donde se instalarán los componentes del Proyecto, de los sitios adyacentes a dichos componentes y del sitio del obrador/depósito donde se tendrá el movimiento de vehículos y maquinarias de la obra y donde serán acopiados, depositados y/o preparados las materias primas e insumos para la construcción.

Se considera que el impacto será irreversible en los sitios donde permanecerán los componentes del Proyecto y reversible donde se instalará temporalmente el obrador/depósito de acopio de los materiales, maquinarias y equipos constructivos.

El sitio del obrador/depósito será seleccionado por el Contratista de la obra, lo más probable es que se ocupe un sitio que actualmente ya cumple las funciones de obrador o depósito o que se arriende un sitio para el efecto, en cuyo caso todas las instalaciones se desmantelarán al final de la obra y el suelo podrá volver a la condición actual mantenida por su propietario. Asimismo, el Contratista acopiará materiales, insumos, equipos y maquinarias en el mismo en un sitio adyacente al sitio de la planta de tratamiento, a fin de evitar grandes traslados diariamente.

ii. Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del suelo

Durante la construcción, podrían presentarse casos eventuales de contaminación de los suelos por diferentes causas y durante varias de las actividades constructivas previstas, tal como se presenta:

a) La mezcla del suelo natural con insumos y/o restos de materiales de construcción, o con residuos orgánicos e inorgánicos provenientes del obrador/depósito, y/o del uso cotidiano de los trabajadores.

b) El derrame accidental de combustibles, aceites u otras sustancias, por pérdida de fluidos, de los vehículos y maquinarias que serán empleados en la construcción, durante su utilización para la carga y traslado de materiales, para excavaciones y compactación, o durante su estacionamiento.

c) El derrame de efluentes diversos sobre la superficie: agua de lavado de equipos, recipientes y herramientas, restos de insumos líquidos de la construcción, efluentes líquidos provenientes de las instalaciones sanitarias de los frentes de obra y/o del obrador/depósito (sanitario portátil, otros); durante el transporte de materiales, insumos, equipos y maquinarias; la operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias; el almacenamiento de materiales de construcción, equipos y otros insumos; la rotura y reposición de pavimentos y empedrados (y eventualmente de veredas); la excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación; la construcción e instalación de la toma de agua cruda, la planta de tratamiento compacta, la sala de química, la sala de bombeo; la instalación de la aductora de agua potable y su interconexión a la red existente.

d) La generación de residuos/desechos y su acopio temporal a la espera de su transporte para disposición final.

e) Vuelcos accidentales durante el transporte de residuos/desechos desde el terreno al sitio de disposición final.

Las causas descritas corresponden a situaciones que, en principio, no se sucederán durante las actividades de construcción, pero que igualmente no pueden descartarse completamente, debiéndose considerar como imprevistos.

iii. Compactación de suelos

Se tendrá casos de compactación planificada de suelos así como casos de compactación potencial, inicialmente no prevista, por las causas que se exponen:

a) Compactación planificada de los suelos existentes por requerimiento de soporte de las infraestructuras mayores del Proyecto (tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento de agua potable compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química), tubería aductora de agua potable). Otras obras menores, tales como camineros y el reacondicionamiento final de los sitios intervenidos, requerirán también de compactación del terreno para otorgarle estabilidad y resistencia.

b) Compactación potencial de los suelos aledaños a las zonas de ubicación de las infraestructuras mayores del Proyecto por la instalación y uso de obradores; por la circulación de vehículos de transporte de materiales, insumos, equipos y maquinarias; por la operación de equipos y maquinarias; por el almacenamiento de materiales de construcción, equipos y otros insumos.

c) Compactación potencial en las zonas en que sea necesario reacondicionar la estabilidad y cohesión de los suelos una vez finalizadas las obras, de modo a evitar zonas propensas a

erosión, por lo que este impacto será considerado mayormente positivo.

Se considera que únicamente los sitios dentro del inmueble que albergará a la Planta compacta podrían presentar aún suelos sueltos o en estado natural; los demás sitios, tales como las líneas de trazado de la tubería aductora de agua potable son sitios ya intervenidos, que presentan ya intervenciones de ingeniería en la estructura natural del suelo.

Agua

iv. Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de las aguas superficiales

Las aguas superficiales que podrían ser afectadas de alguna u otra manera durante la etapa de construcción del Proyecto son las aguas del río Negro, vecino al inmueble donde se ubicará la planta de tratamiento compacta.

Las afectaciones en el río serían posibles durante los trabajos específicos de instalación de la toma de agua cruda, la tubería aductora de agua cruda y la construcción de la planta de tratamiento y sus instalaciones auxiliares (salas de bombas y de química).

Las potenciales alteraciones de la calidad actual de las aguas del río se tendrían en los casos de:

a) Arrastre por escorrentía superficial, mezcla y/o sedimentación de sustancias líquidas (aceites, combustibles de vehículos y maquinarias, aguas de lavados de equipos y herramientas, insumos líquidos de la construcción, etc.), de materiales e insumos erosionados (volúmenes de arena, cemento, piedras, etc.) y/o de residuos/desechos de la construcción (tierra, escombros, etc.), hasta el río Negro. Estos eventos podrán ser propiciados a partir de las actividades de instalación y uso obrador/depósito; operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias; almacenamiento de materiales de construcción, equipos y otros insumos; excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación; construcciones civiles de la planta de tratamiento compacta, de la toma de agua cruda, de las salas de bombeo y de química; limpieza diaria y disposición temporal de residuos/desechos hasta su colecta y disposición final; limpieza final y reacondicionamiento de las zonas de obra.

b) La derivación accidental o deliberada (no permitida) de efluentes o residuos/desechos varios producidos durante la construcción hacia el río Negro.

c) Derrame accidental de sustancias (ejemplo: combustible de lanchas) durante la instalación de la toma de agua cruda sobre el río Negro.

En los diferentes casos mencionados, la contaminación podría consistir en la alteración de las características físicas y/o químicas de las aguas río Negro, por mezcla con efluentes, residuos/desechos, materiales o insumos constructivos y por el aumento de la turbiedad de las aguas por suspensión y/o acumulación de materiales arrastrados.

v. Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de la napa freática

En caso de presentarse un elevado nivel de la napa freática, esta podría ser contaminada localmente a causa del contacto con sustancias de la construcción y/o efluentes, generados a partir de eventos particulares como:

El derrame e infiltración en el suelo de combustibles, aceites y otros fluidos de los vehículos y maquinarias que serían utilizados, pudiendo alcanzar al agua subterránea.

a) El contacto con insumos y materiales de la construcción durante su almacenamiento y/o en los trabajos de construcciones civiles en excavaciones abiertas.

b) El derrame e infiltración en el suelo de efluentes sanitarios y/o del lavado de equipos y maquinarias, debido a la indebida disposición de los mismos o fugas en el sistema de disposición utilizado en los obradores y/o campamentos.

c) El humedecimiento y lixiviación de residuos/desechos orgánicos y no orgánicos, debido a la inadecuada disposición de los mismos o fugas de los contenedores de almacenamiento temporal utilizados en los obradores y/o campamentos.

Las causas descritas corresponden a situaciones que, en principio, no se sucederán durante las actividades de construcción, mediante prevención, pero que igualmente no pueden descartarse completamente, debiéndose considerar como imprevistos.

Aire

vi. Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del aire (polvos, partículas, gases y/o olores)

Las situaciones potenciales de contaminación y/o alteración de la calidad del aire podrían producirse por distintas causas:

a) La generación de material particulado o polvo en todos los frentes de obra del Proyecto: durante la instalación y uso de obrador/depósito, el transporte de cargas al sitio de obras y dentro del mismo, la operación y movimiento de maquinarias, la manipulación y almacenamiento de materiales de construcción pulverulentos (arena, cemento, cal, etc.), la rotura y reposición de pavimentos (y eventualmente de veredas), las excavaciones, relleno y compactación de suelos, las obras de construcción civil en general (de la tubería aductora de agua cruda, de la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros, etc.), de la tubería aductora de agua potable, la limpieza diaria de los frentes de obra y la disposición de residuos/desechos sólidos pulverulentos, la limpieza final y el reacondicionamiento de los frentes de obra.

b) La emisión de gases y/o partículas de combustión de motores de vehículos y maquinarias en funcionamiento, durante todas las ocasiones de uso de los mismos: transporte de materiales, insumos y residuos/desechos de la construcción, operación y mantenimiento de vehículos y maquinarias en los frentes de obra, excavaciones.

c) La generación de olores en los sitios de disposición temporal de residuos/desechos orgánicos en los frentes de obra y/o en los obradores y/o campamentos.

d) La generación de olores en el caso de insuficiente limpieza y/o ocurrencia de fugas accidentales de los sanitarios portátiles en los frentes de obra y/o en el obrador/depósito.

Esto afectaría directamente a los obreros que realizan los trabajos, así como a las residencias y/o poblaciones directamente vecinas a los sitios de intervención de la obra y del obrador/depósito.

vii. **Se considera un impacto ambiental no significativo por ser una afectación temporal. Estos constituirán impactos inmediatos pero temporales, que tendrán lugar al momento mismo de desarrollo de las obras de construcción e instalación, sin embargo, sus efectos cesarán una vez que estas actividades sean suspendidas. Incremento de los niveles de ruidos y/o generación de vibraciones**

Se tendrá un incremento de los niveles sonoros y de vibraciones en los sitios de frentes de obra, que se derivarán de:

a) La potencial remoción de vegetación.

b) La instalación y uso de obrador/depósito.

c) La circulación de vehículos de transporte de materiales e insumos, maquinarias.

d) La utilización de maquinarias e instrumentos motorizados.

e) La rotura de pavimentos, empedrados (y eventualmente de veredas).

f) Las excavaciones, relleno y compactación de suelos.

g) Las construcciones e instalaciones civiles de la toma de agua cruda, la aductora de agua cruda, la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombeo, sala de química, camineros, etc.), la tubería aductora de agua potable.

h) El desmantelamiento y reacondicionamiento de las zonas de obras.

Estos impactos serán más o menos significativos en función de la cercanía de las fuentes de generación respecto de las poblaciones vecinas. En el caso de instalación de la tubería aductora de agua potable a lo largo de vías comunicación existentes en el Bañado, el impacto es poco significativo ya que la aductora tendrá una extensión aproximada de 100 metros.

Estos constituirán impactos inmediatos pero temporales, que tendrán lugar al momento mismo de desarrollo de las obras de construcción e instalación, sin embargo, sus efectos cesarán una vez que estas actividades sean suspendidas.

Por otro lado, los efectos posibles de estos impactos podrán ser minimizados en gran manera mediante medidas mitigatorias de implementación sencilla, preservando de esta manera el bienestar de los potenciales afectados directos, que serían principalmente los obreros que realizan los trabajos así como las residencias y/o poblaciones directamente vecinas a los sitios de intervención de la obra y del obrador/depósito.

Paisaje

viii. **Cambio del paisaje y/o alteración del aspecto visual del entorno**

El Proyecto supone la alteración mayormente temporal del aspecto visual del entorno durante el desarrollo de las obras de construcción, debido a la introducción de materiales, insumos, vehículos, maquinarias, trabajadores, residuos/desechos, polvos y/o material particulado en suspensión en los diferentes frentes de obra a intervenir, con afectación prevista en un radio máximo de 100 metros en cada frente de obra. En cuanto a alteración permanente del paisaje actual, se dará en el caso de la infraestructura instalada.

En general, se generará cambios en el paisaje actual por las siguientes causas:

a) La potencial remoción de las coberturas de vegetación de pastos, árboles y/o arbustos en los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto. También, podrá necesitarse la remoción de vegetación a lo largo del trazado de la tubería

aductora de agua potable; sin embargo, las unidades removidas serían mínimas ya que se pretende ubicar la tubería en la franja de dominio de vías de comunicación existentes.

b) La instalación de obrador/depósito, sanitarios portátiles.

c) La circulación de vehículos de transporte de materiales e insumos, maquinarias y el aumento del tránsito vehicular en los accesos a los frentes de obra.

d) La operación de maquinarias.

e) El depósito y almacenamiento temporal de materiales de construcción, insumos y equipos.

f) La rotura de pavimentos, empedrados, caminos de tierra (y eventualmente de veredas).

g) Las excavaciones, relleno y compactación de suelos, tanto para ubicación de las tuberías aductoras de agua cruda y de agua potable, como para el relleno y terraplenado de seguridad para instalación de la planta de tratamiento compacta.

h) Las construcciones de la toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros, etc.), la tubería aductora de agua potable. En particular, la construcción de la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares implicarán un cambio medianamente significativo del paisaje actual en la zona prevista de su ubicación dentro del inmueble.

i) El almacenamiento temporal de residuos/desechos en los frentes de obra.

Por otra parte, la actividad de desmantelamiento y reacondicionamiento de las zonas de obra generará un impacto mayormente positivo puesto que devolverá la situación anterior a la intervención de las obras y, por tanto, aspecto visual del entorno inicial.

5.2.1.2 Fauna

ix. Alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de fauna

Se prevé que las actividades que podrían afectar el hábitat y/o individuos de fauna serán:

a) La remoción puntual de vegetación para implantación de la planta de tratamiento de agua potable compacta y la tubería aductora de agua potable (en los sitios que fueran necesarios).

b) Transporte de materiales, insumos, equipos y maquinarias y la operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias, por posibles atropellamientos de individuos de fauna domésticos y no domésticos al paso.

c) La excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación en el tramo de la tubería aductora de agua potable, para instalación de la tubería, por generación de ruidos y ahuyentamiento de la fauna que pudiera existir dentro del inmueble.

d) La instalación del pontón flotante para la toma de agua cruda sobre el río Negro; por ruidos generados y el ahuyentamiento de fauna acuática. No obstante, por la magnitud muy limitada de dicha instalación, la misma no produciría una alteración significativa en la zona del río donde será ubicada, ni aguas arriba y/o abajo.

Flora

x. Alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de flora

En cuanto a la afectación del hábitat y/o de individuos de flora, se podrá presentar el impacto de eliminación de la vegetación actualmente existente en los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto. En particular, se tendría necesidad de remover vegetación en el sitio de ubicación de la planta de tratamiento de agua potable compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química), por cuanto el sitio previsto cuenta con vegetación natural de la zona, como puede observarse en la imagen satelital de la figura 2.

También podría presentarse la necesidad de remover vegetación a lo largo del trazado de la

tubería aductora de agua potable; sin embargo, las unidades removidas serían mínimas ya que se pretende ubicar la tubería en la franja de dominio de vías de comunicación existentes.

5.2.2.3 Medio antrópico (social)

Socio-económico

xi. Potencial afectación propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas

Podría presentarse casos de afectación de propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas por causas como:

a) Potenciales roces o impactos de vehículos y/o maquinarias contra infraestructuras existentes de edificaciones, muros y/o cercados, en la zona aledaña al inmueble, en los derechos de vía pública y en la franja de protección de las mismas, durante el transporte de materiales, insumos y/o equipos; la operación de vehículos y/o maquinarias; la rotura de pavimentos (y eventualmente de veredas); las excavaciones, movimiento de suelos, relleno y compactación; la construcción de las obras civiles en general (construcción e instalación de la toma de agua cruda, de la tubería aductora de agua cruda, de la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros, etc.), de la tubería aductora de agua potable); la limpieza diaria y disposición temporal de residuos/desechos antes de su colecta y disposición final.

xii. Potenciales afectaciones por ensuciamiento de calles, veredas y/o muros generadas por el almacenamiento de materiales e insumos de construcción y/o por la disposición temporal de residuos/desechos en los frentes de obra Potencial afectación de infraestructuras y consecuentes interrupciones de servicios básicos (molestias, pérdidas de insumos y/o recursos)

Podría presentarse casos de afectación de infraestructuras y/o instalaciones de los servicios básicos existentes durante los trabajos de construcción en los diferentes frentes de obra, generando consecuentemente la interrupción de los mismos durante su reparación, las molestias asociadas y la pérdida de insumos y/o recursos de producción por falta de estos servicios. Las principales causas identificadas serían:

a) Roturas, cortes, aplastamiento de instalaciones de la provisión de agua potable (tuberías, accesorios, etc.) y consecuentes cortes o bajas temporales del servicio de provisión de agua potable, particularmente durante los trabajos de instalación de la tubería aductora de agua potable, en la operación de maquinarias y equipos, la rotura de pavimentos y calles (y eventualmente de veredas), las excavaciones y movimientos de suelo, las instalaciones hidráulicas implicadas para conexión a la red existente.

b) Cortes de tendidos de electricidad, telefonía y/o internet por el paso de vehículos, camiones y/o máquinas que circularán en las vías de los frentes de obra y consecuentes cortes o bajas de los servicios, durante el transporte de materiales e insumos de construcción; la operación de maquinarias y equipos; la rotura de pavimentos y calles (y eventualmente de veredas); las excavaciones y movimientos de suelo.

c) Cortes de la provisión de electricidad durante los trabajos de instalaciones para alimentación eléctrica de la toma de agua cruda, la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombeo, sala de química).

Las causas descritas corresponden a situaciones que, en principio, no se sucederán durante las actividades de construcción, mediante el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de las obras y mediante prevención adicional, pero que igualmente no pueden descartarse completamente, debiéndose considerar como imprevistos.

xiii. Molestias ocasionadas al tránsito vehicular, a transeúntes, a propietarios de inmuebles y/o a personas que desarrollan sus actividades en las zonas de obras

Se prevé que podrán generarse molestias al tránsito vehicular, a transeúntes, a propietarios de inmuebles y/o a personas que desempeñan actividades en las zonas directamente aledañas a los frentes de obras por distintas causas:

a) La inhabilitación parcial y/o total de los accesos en el tramo de la vía que será intervenida para la instalación de la aductora de agua potable, por la necesidad de intervenir el terreno para su preparación, excavación, asiento de tuberías, relleno y compactación; para el almacenamiento temporal de materiales de construcción, equipos y otros insumos; durante las actividades de limpieza diaria de los frentes de obra y disposición temporal de residuos/desechos. Esta inhabilitación restringirá el tránsito vehicular y/o peatonal durante el tiempo de duración de las obras en esos tramos, y obligará a la habilitación de pasos peatonales y vehiculares alternativos en calles aledañas, cambiando la configuración actual de la circulación vehicular y peatonal.

b) La presencia de vehículos de transporte de materiales e insumos de construcción y de maquinarias del Proyecto, en circulación en las calles de los frentes de obra, podría ocasionar a su vez obstrucciones en el tránsito vehicular, por incremento de vehículos en tránsito.

c) La presencia de vehículos y/o maquinarias del Proyecto estacionados en las calles aledañas a los frentes de obra, que podrían disminuir temporalmente el espacio para el tránsito vehicular y/o peatonal.

d) La presencia diaria de trabajadores de la construcción en los frentes de obras, que podría ocasionar incomodidad a los habitantes o transeúntes habituales aledaños a los frentes de obras.

Todos estos impactos potenciales serían leves puesto constituirían afectaciones temporales a la comodidad, descartando la posibilidad de daños a la integridad humana; además, estos efectos podrían ser minimizados mediante la aplicación de medidas preventivas y/o mitigatorias de sencilla ejecución.

Por otra parte, la actividad de desmantelamiento y reacondicionamiento de las zonas de obra generará un impacto mayormente positivo puesto que devolverá la situación anterior a la intervención de las obras y, por tanto, permitirá restablecer las zonas de tránsito vehicular, peatonal y los accesos y pasos normales a propietarios de los inmuebles vecinos y a personas que desarrollan sus actividades en la zona.

xiv. Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de la población aledaña

Podrá ocasionarse molestias visuales, sonoras y/o respiratorias a las personas vecinas o a las que normalmente transitan en la vecindad de las zonas de implementación de las obras por una exposición a polvos, olores, ruidos y/o vibraciones provocados por las actividades constructivas. Las zonas a afectar serían dentro del inmueble, tanto en el sitio de implantación de la planta de tratamiento de agua potable compacta, como a lo largo del tendido de la tubería aductora de agua potable. Las principales causas de estas molestias serían:

a) El uso de sanitarios portátiles por parte de los trabajadores de la construcción, por potencial emanación de olores desagradables en caso de falta de aseo periódico.

b) La circulación de vehículos para transporte de materiales e insumos de construcción, por potencial emanación de gases de combustión, por potencial liberación de polvos de materiales pulverulentos durante el transporte, por generación de polvos al contacto de las cubiertas de vehículos y/o maquinarias con suelos sueltos, por generación de ruidos y/o vibraciones a su paso.

c) La operación de vehículos y maquinarias en los frentes de obra, por potencial emanación de gases de combustión, por generación de polvos al contacto de las cubiertas de vehículos y/o maquinarias con suelos sueltos, por generación de ruidos y/o vibraciones.

La manipulación y almacenamiento de materiales de construcción pulverulentos (arena, cemento, cal, etc.), por liberación de polvos, por generación de ruidos y/o vibraciones.

d) La rotura de pavimentos y calles (y eventualmente de veredas), por potencial emanación de gases de combustión de las maquinarias, por generación de polvos, ruidos y vibraciones.

e) Las excavaciones, movimientos de tierra, relleno y compactación, por potencial emanación de gases de combustión de las maquinarias, por generación de polvos, ruidos y vibraciones.

f) Las construcciones civiles e instalaciones (de la toma de agua cruda, de la tubería aductora de agua cruda, de la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombeo, sala de química, camineros, etc.) de la tubería aductora de agua potable), por generación de polvos de la utilización de materiales pulverulentos (arenas, cemento, cal, etc.), por generación de ruidos.

g) La limpieza diaria y almacenamiento temporal de residuos/desechos pulverulentos y orgánicos, por generación de polvos.

h) La limpieza final y el reacondicionamiento de las zonas de obra, por generación de polvos, aunque esta actividad será considerada mayormente positiva puesto que devolverá la situación anterior a las intervenciones de las obras constructivas.

Todos estos impactos potenciales serían leves puesto constituirían afectaciones temporales a la comodidad, descartando la posibilidad de daños a la integridad humana; además, estos efectos podrían ser minimizados mediante la aplicación de medidas preventivas y/o mitigatorias de sencilla ejecución.

De igual manera, algunas de las causas de molestias descritas corresponden a situaciones que, en principio, no se sucederán durante las actividades de construcción, mediante prevención, pero que igualmente no pueden descartarse completamente, debiéndose considerar como imprevistos.

xv. Riesgos de accidentes de terceros

Las obras de construcción de los diferentes componentes del Proyecto podrían ocasionar casos de accidentes de personas ajenas a las obras de construcción, por distintas causas. Las personas objeto de potencial afectación serían todas aquellas que tienen su paso por las zonas de obras, ya sea, por circulación vehicular y/o peatonal, y las que se encuentran establecidas por vivienda y/o desarrollo de actividades en las áreas vecinas a los frentes de obra. Las causas identificadas de potenciales accidentes son:

a) Accidentes vehiculares o de atropello/arrollamiento de personas a causa del tránsito de los vehículos y maquinarias del Proyecto en las vías de intervención de las obras y/o de acceso a/salida del obrador/depósito, durante el transporte de materiales e insumos desde y hacia los frentes de obra; la operación de vehículos y maquinarias en los frentes de obra.

b) Accidentes de golpes, caídas, aplastamiento, durante maniobras de carga/descarga de materiales e insumos de construcción y/o de residuos/desechos, los trabajos de construcciones civiles en general, de reacondicionamiento final de las zonas de obra, especialmente en los frentes de obra a desarrollar en las vías públicas o muy cercanas a otras instalaciones existentes.

c) Accidentes de caídas y golpes por desperfecto de pasos peatonales y/o vehiculares en zonas de rotura de pavimentos (y eventualmente, de veredas), de excavaciones y movimiento de suelos, especialmente en los frentes de obra a desarrollar en las vías públicas.

Las causas descritas corresponden a situaciones que, en principio, no se sucederán durante las actividades de construcción, mediante prevención, pero que igualmente no pueden descartarse completamente, debiéndose considerar como imprevistos.

xvi. Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de los trabajadores de la construcción

Los trabajadores de la construcción (obreros, técnicos, otros) podrían verse afectados por molestias visuales, sonoras y/o respiratorias a partir de la exposición constante a polvos, olores, ruidos y/o vibraciones, residuos/desechos y efluentes derivados de las actividades constructivas. La diferencia con la afectación de la población aledaña (según el caso) es la exposición más directa y prolongada de los trabajadores a las fuentes de polvo, olores, ruidos, vibraciones y otros posibles agentes de malestar, aumentándose así el número de fuentes y probabilidades de afectación.

En general, todas y cada una de las actividades de construcción podrán ser causantes de afectaciones. No obstante, por la naturaleza de las obras, se espera que el nivel de ocurrencia de estos impactos sea bajo, ya que la extensión de la obra es limitada, que no se trabajará en lugares considerados insalubres ni se utilizará materiales ni productos que podrían provocar contaminación significativa. Por otra parte, algunas de las causas de afectaciones podrán ser reducidas mediante prevención.

xvii. Riesgos de accidentes físicos y/o de deterioro de la salud de los trabajadores de la construcción

Los trabajadores de la construcción (obreros, técnicos, otros) podrían verse afectados por accidentes físicos durante todas y cada una de las actividades de construcción, ya que en todas podría presentarse situaciones de riesgo contra la integridad física de los mismos. Algunos de los accidentes potenciales más tipificables según la naturaleza de las obras del Proyecto son:

a) Accidentes de atropellos de obreros por vehículos y/o maquinarias tanto de la obra como del tránsito vecino en las calles que serán intervenidas por el Proyecto.

b) Accidentes por utilización inadecuada y/o desperfecto de maquinarias, equipos y/o herramientas.

c) Accidentes de caídas y/o golpes en excavaciones, contra objetos, materiales y/o equipos.

d) Electrocución, cortes, quemadura, intoxicaciones, entre otros durante el manejo de herramientas, materias primas y/o de insumos de construcción.

e) Mordeduras de animales (insectos, serpientes, otros característicos del área a intervenir).

f) Accidentes de tipo de impacto/golpes con fragmentos rocosos lanzados a distancia, quemaduras, etc. durante el uso de agentes explosivos para voladura de suelo de roca dura.

Las causas descritas corresponden a situaciones que, en principio, no se sucederán durante las actividades de construcción, mediante prevención, pero que igualmente no pueden descartarse completamente, debiéndose considerar como imprevistos.

xviii. Potenciales conflictos entre la población y los trabajadores de la construcción

Podría presentarse riesgos de conflictos entre la población y los trabajadores de la construcción (obreros, técnicos, otros) en los frentes de obra que tendrán lugar en la vía pública que serán los sitios de mayor contacto con terceros. Las causas de potenciales conflictos serían:

La percepción del riesgo por parte de la población respecto de la afectación de su bienestar,su propiedad e infraestructuras e instalaciones, el estado de las calles, por el temor de accidentes, como se ha mencionado en el ítem xvii) Riesgos de accidentes de terceros.

a) Desacuerdos particulares y/o disconformidad de individuos de la población con el actuar y/o la calidad del trabajo de los trabajadores de la construcción, entre otros, sobre todo en cuanto a las reposiciones de calles (y veredas).

Las causas descritas corresponden a situaciones que, en principio, no se sucederán durante las actividades de construcción, pero que igualmente no pueden descartarse completamente, debiéndose considerar como imprevistos.

Las actividades de obras de construcción que podrían generar las situaciones de conflicto mencionadas serían:

a) La potencial remoción de alguna unidad de vegetación que se encuentre en la línea de trazado de la tubería aductora de agua potable.

b) La instalación y uso de sanitarios portátiles.

c) La instalación y operación del obrador/depósito.

d) La circulación de vehículos de transporte de materiales, insumos, equipos y maquinarias.

e) La operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias.

f) El almacenamiento de materiales de construcción, equipos y otros insumos en los frentes de obra en la vía pública.

g) La rotura y reposición de pavimentos, empedrados (y eventualmente de veredas).

h) Las excavaciones, movimiento de suelos, relleno y compactación.

i) Las obras de construcción e instalación de la planta de tratamiento de agua potable compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombeo, sala de química, camineros).

j) Las obras de instalación de la aductora de agua potable.

k) La limpieza diaria y almacenamiento temporal de residuos/desechos en los frentes de obra antes de su colecta y disposición final.

l) La limpieza final y el reacondicionamiento final de los frentes de obra.

xix. Efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios

Durante las obras de construcción de los componentes del Proyecto se presentará la necesidad de adquisición de materias primas e insumos propios de las obras de construcción civiles e hidráulicas, así como alquiler de vehículos y maquinarias, utilización de servicios de transporte de materiales y residuos/desechos, entre otros, lo que producirá un incremento temporal de ingresos a los proveedores, ya sean de la ciudades aledañas a las zonas de obra (Asunción y su área metropolitana) o de otros centros urbanos importantes del país.

Asimismo, los recursos humanos necesarios paras las obras de construcción e instalaciones implica la contratación de personas, ya sean estas de las ciudades aledañas o de otras ciudades del país. Estas contrataciones contribuyen indirectamente a mantener o mejorar la economía de las familias involucradas. No obstante, la cantidad de personal contratado será reducida.

Por otra parte, dinámicas económicas adicionales podrán presentarse diferenciadamente por cada frente de obra, correspondientes a la adquisición de bienes de consumo (alimentos, bebidas, servicios, otros), ya que se tendrá la presencia adicional de los trabajadores de la obra por cada frente de trabajo, quienes contribuirían económicamente con los comercios locales mediante la compra de estos bienes. Por la magnitud reducida de la obra y la cantidad de trabajadores involucrados, el impacto en general será poco significativo.

5.2.2 Etapa de operación

Durante la etapa de operación se ha identificado que algunos impactos podrán derivarse de:

i. Las actividades diarias propias de la operación normal de los componentes del Proyecto.

ii. Las actividades periódicas regulares propias del mantenimiento normal de los componentes del Proyecto.

iii. Las actividades no regulares de mantenimiento y/o reparación de los componentes del Proyecto, que podrían conllevar trabajos de tipo constructivo similares a los realizados en la etapa de construcción del Proyecto, aunque de menor escala de obra dado que se trata de reparaciones y/o mantenimientos puntuales de la instalación que lo requiera, y no se trata de la construcción nueva de toda la instalación.

Estas consideraciones son hechas a fin de comprender los tipos de actividades que podrían ser causantes de impactos ambientales durante la etapa de operación del Proyecto, a lo largo de su vida útil. En la identificación y descripción de los impactos ambientales potenciales, se referirá cuáles impactos se deberán a cuáles actividades.

5.2.2.1 Medio

físico Suelo

i. Cambio de uso del suelo

La operación diaria de los componentes del Proyecto relativos a la toma de agua cruda y la tubería aductora de agua cruda, la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombeo, sala de química, camineros, etc.) Además, por la importancia de las instalaciones del Proyecto, que permiten la provisión de agua potable a la población, se deberá proteger las zonas aledañas a las mismas

para evitar su vecindad con usos del suelo opuestos a la seguridad de estas infraestructuras, como ser, por ejemplo, la instalación de actividades que impliquen tránsito vehicular pesado sobre las líneas de trazado de la tubería aductora de agua potable, la instalación de actividades que impliquen alteración de la calidad actual de las aguas del río Negro en cercanas a la toma de agua cruda, la instalación de actividades que impliquen alteración de la calidad del aire en los alrededores directos de la planta de tratamiento compacta y posible alteración de la eficiencia del proceso de potabilización (considerando el sistema de piletas de tratamiento al aire libre), entre otros usos de suelo posibles.

Además, durante actividades de reparaciones de los componentes del Proyecto tales como la planta de tratamiento y sus instalaciones auxiliares, y la tubería aductora de agua potable, se podrá alterar temporalmente los usos de suelo actuales en la vecindad de dichos componentes, para ubicación de materiales, equipos, personal y vehículos de obra. Estos cambios de uso serán puntuales en extensión y duración, y tendrán lugar únicamente en caso de necesidad.

ii. Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del suelo

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impactos de tipo alguno sobre la calidad del suelo. Únicamente se prevé que un caso de inadecuada disposición de residuos/desechos de la operación diaria del sistema de producción de agua potable(orgánicos del consumo del personal de la ESSAP, de sanitarios; inorgánicos tales como restos de insumos, etc.) o un caso de contingencia en que se produjera el derrame de insumos reactivos (Hipoclorito de Sodio, Sulfato de Aluminio, cal hidratada) sobre el suelo podría generar algún tipo de alteración de partes de suelos dentro del terreno donde se ubicará la planta de tratamiento compacta, en situaciones de falta de uso de contenedores apropiados y/o irregularidad del servicio de colecta y disposición final, o de falla en el manejo adecuado de estos materiales.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de los componentes del sistema (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombeo, sala de química), tubería aductora de agua tratada) y/o durante contingencias en la operación, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen la contaminación y/o alteración puntual de la calidad del suelo, tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos sobre el suelo derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

Agua

iii. Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de las aguas superficiales

La operación diaria de la planta de tratamiento compacta implica el desagote de las aguas de decantación y del lavado de filtros de la planta en el río Negro, a través de una tubería de colecta interna de los efluentes de la planta, de material de PVC y de diámetro de 300 mm como se ha descrito en el apartado 2.2. COMPONENTES DEL PROYECTO.

Estas aguas efluentes de la planta de tratamiento compacta implican el aporte de arenas (de características idénticas a las transportadas naturalmente por el río) y compuestos residuales del coagulante utilizado en la potabilización (Sulfato de Aluminio); ningún otro compuesto forma parte de estos efluentes, por lo que sí se considera un aporte adicional de materiales y sustancias al río, respecto de su estado natural, pero no se considera que los aportes sean causantes de contaminación peligrosa ni para la fauna ni la flora acuática, ni para los usos humanos del agua del río aguas abajo de la descarga de la ESSAP.

Más allá de lo anterior, la operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impacto de tipo alguno sobre la calidad de las aguas superficiales aledañas.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de los componentes del Proyecto (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares de sala de bombeo, sala de química, camineros) y/o durante contingencias en la operación, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen alteración y/o contaminación puntual de las aguas superficiales aledañas (río Negro), tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos sobre el agua derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

iv. Potencial contaminación y/o alteración de napa freática

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impactos de tipo alguno sobre la calidad de las aguas subterráneas. Únicamente se prevé que un caso de inadecuada disposición de residuos/desechos de la operación diaria del sistema de producción de agua potable (orgánicos del consumo del personal de la ESSAP, de sanitarios; inorgánicos tales como restos de insumos, etc.) o un caso de contingencia en que se produjera el derrame de insumos reactivos (Hipoclorito de Sodio, Sulfato de Aluminio, cal hidratada) sobre el suelo podría generar algún tipo de lixiviados e infiltración puntual en el subsuelo del terreno donde

se ubicará la planta de tratamiento compacta, en situaciones de falta de uso de contenedores apropiados y/o irregularidad del servicio de colecta y disposición final, o de falla en el manejo adecuado de estos materiales.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de los componentes del Proyecto (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares de sala de bombeo, sala de química, camineros, aductora de agua potable) y/o durante contingencias en la operación, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen la contaminación y/o alteración puntual de la calidad del agua subterránea, tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos sobre el agua derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

Aire

v. Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del aire (polvos, partículas, gases y/o olores)

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impactos de tipo alguno sobre la calidad del aire. Únicamente se prevé que un caso de inadecuada disposición de residuos/desechos de la operación diaria del sistema de producción de agua potable (orgánicos del consumo del personal de la ESSAP, de sanitarios, etc.) podría generar algún tipo de generación de olores en el sitio, en situaciones de falta de uso de contenedores apropiados que prevengan humedecimiento y/o irregularidad del servicio de colecta y disposición final, o de falla en el manejo adecuado de estos materiales.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de los componentes del Proyecto (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares de sala de bombeo, sala de química, camineros, aductora de agua potable) y/o durante contingencias en la operación, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen la generación de emisiones tales como olores, gases, polvos, etc., tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos sobre el aire derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

vi. Incremento de los niveles de ruidos y/o generación de vibraciones

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impactos de tipo de generación de ruidos y/o de vibraciones. Únicamente se prevé que el funcionamiento de los equipos electromecánicos de bombeo podrá generar niveles de ruidos y/o de vibraciones adicionales a los existentes, tanto en toma de agua cruda como en la sala de bombeo de dosificadores de reactivos y del agua tratada hacia la ciudad de Nanawa. No obstante, no se prevé que estos ruidos sean significativos ni tampoco se cuenta con población permanente en la vecindad de los mismos (únicamente los trabajadores del y asistentes al puerto).

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de los componentes del Proyecto (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares de sala de bombeo, sala de química, camineros, tubería aductora de agua potable) y/o durante contingencias en la operación, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen la generación de ruidos y/o vibraciones, tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos sobre el aire derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de los componentes del Proyecto (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares de sala de bombeo, sala de química, camineros, tubería aductora de agua potable) y/o durante contingencias en la operación, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen una alteración puntual del aspecto visual del ambiente dentro del inmueble y/o en la zona de protección del derecho de vía donde se ubicará el tramo de la tubería aductora de agua potable, tal como la mencionada para la etapa de construcción, correspondiente a impactos sobre el paisaje derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

5.2.2.2 Medio

biótico Fauna

vii. Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de fauna

La operación diaria de los componentes del Proyecto implicará cambios poco significativos en el hábitat natural del río Negro respecto de la condición anterior a la implementación del Proyecto. Estos cambios serían producidos por:

a) La introducción de una captación de agua cruda en el río, a razón de alrededor de 100 m^3/h, si bien este volumen es despreciable en relación con el caudal del río Negro en la zona de captación.

b) La descarga de las aguas efluentes de la planta de tratamiento compacta en el río, provenientes de la decantación y el lavado de los filtros de la planta. Se considera que un 10% del agua tratada producida es utilizada al interior de planta de tratamiento para su lavado. Por tanto, se tendría volúmenes de aguas efluentes del orden de 240 m^3/d, al tomarse como referencia el volumen diario de producción de la planta (100 m^3/h, 24 horas al día).

Estos dos factores significarán cambios en el hábitat acuático, aunque por la naturaleza del río (caudal y velocidad) se considera que no tendrán un impacto significativo en el mismo y, por consiguiente, en la fauna acuática existente, sin implicar eliminación de individuos ni especies de fauna.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de la toma de agua cruda y/o durante contingencias en su operación, específicamente las que impliquen obras de mantenimiento de la batimetría del río en el punto de toma, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen una alteración puntual del hábitat acuático en la orilla del río, tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos sobre el hábitat y/o individuos de fauna derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

Ningún otro hábitat y/o individuos de fauna fuera de la sección de captación de agua cruda del río Negro serán afectados durante la operación diaria ni durante las actividades de mantenimiento y/o reparación de los componentes del Proyecto.

Flora

viii. Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de flora

Ni la operación diaria de los componentes del Proyecto ni las actividades de mantenimiento y/o reparación de los mismos (periódico y/o de contingencia) implicarán impactos de tipo alguno sobre el hábitat y/o los individuos de vegetación existentes en los sitios de ubicación de los componentes.

5.2.2.3 Medio antrópico (social)

Socio-económico

ix. Potencial afectación de propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impactos de tipo alguno sobre propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de los componentes del Proyecto (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares de sala de bombeo, sala de química, camineros, tubería aductora de agua potable) y/o durante contingencias en la operación, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen la afectación puntual de propiedades y/o infraestructuras existentes, tal como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos sobre propiedades y/o infraestructuras derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

x. Potencial afectación de infraestructuras y consecuentes interrupciones en servicios básicos (molestias, pérdidas de insumos y/o recursos)

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impactos de tipo alguno sobre los servicios básicos, que deriven en molestias, pérdidas de insumos y/o recursos por ausencia o irregularidades en la provisión.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de los componentes del sistema (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares de sala de bombeo, sala de química, camineros, tubería aductora de agua potable) y/o durante contingencias en la operación, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen la afectación puntual de las instalaciones existentes y que deriven encortes y/o irregularidades de ciertos servicios básicos, tal como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos sobre los servicios básicos existentes derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

xi. Molestias ocasionadas al tránsito vehicular, transeúntes, propietarios de inmuebles y/o a personas que desarrollan sus actividades en las zonas aledañas al Proyecto

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impactos de molestias al tránsito vehicular ni de transeúntes, a propietarios de inmuebles y/o a personas que desarrollan sus actividades en las zonas aledañas a los componentes del proyecto.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de la tubería aductora de agua potable, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen afectaciones al tránsito vehicular y/o peatonal, a accesos de propiedades públicas y/o privadas y a personas que desarrollan actividades en las zonas aledañas a los tramos de calles intervenidos y que deriven en molestias, tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos sobre el tránsito, sobre propiedades y personas vecinas, derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

xii. Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de la población

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impactos de molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de la población, sea esta aledaña a los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto o la población servida por la Junta de Saneamiento.

Sí podría ocurrir el caso en que se produjera algún tipo de desperfecto en algún componente del Proyecto o algún tipo de contaminación del agua potable proveída, cuando podrá cortarse temporalmente el servicio de provisión para restablecer el Proyecto a las condiciones óptimas, por lo que la población servida podrá sufrir molestias por desabastecimiento de agua potable. No obstante, se espera que este desabastecimiento no sea completo, puesto que ya existe un servicio de provisión independiente al Proyecto (correspondiente a la Junta de Saneamiento).

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de la tubería aductora de agua potable, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen molestias y/o afectaciones leves a la salud de la población aledaña por polvos, ruidos, vibraciones, alteración del aspecto visual del entorno, tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos de molestias y potenciales afectaciones a la salud de la población aledaña a los frentes de trabajo derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

xiii. Riesgos de accidentes de terceros

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impactos de posibles accidentes a terceras personas, ajenas a la operación del mismo.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de la tubería aductora de agua potable, específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen posibilidad de accidentes de terceros, tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos de accidentes a personas ajenas a los trabajadores de la construcción, derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

xiv. Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de los trabajadores de la operación.

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica impactos de molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de los trabajadores de la ESSAP en los distintos puntos de ubicación de los componentes. Únicamente se prevé tres casos de potencial afectación de la salud y/o el bienestar de los trabajadores en sus actividades diarias, derivados de:

a) La manipulación de sustancias pulverulentas (Sulfato de Aluminio, cal hidratada) y sus desechos durante el tratamiento de potabilización del agua, utilizadas para la coagulación del agua cruda y la estabilización del pH del agua tratada, respectivamente, que podrían generar molestias visuales y/o respiratorias y lesiones de piel, ojos, aparato respiratorio.

b) La manipulación de Hipoclorito de Sodio durante el tratamiento potabilización del agua, para la desinfección del agua tratada, que podría generar lesiones de piel, ojos, otros malestares respiratorios y/o liberación de gases de Cloro en caso que fueran manipulados de forma incorrecta.

c) Los trabajos de mantenimientos periódicos y/o supervisiones diarias de equipos electromecánicos de bombeo, tales como en la toma de agua cruda y en la sala de bombeo, que podría generar molestias por ruidos.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de los componentes del Proyecto (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares de sala de bombeo, sala de química, camineros, tubería aductora de agua potable), específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, y/o durante contingencias en la operación, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen la afectación de la salud y/o molestias a los trabajadores de la ESSAP o contratados por esta, tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos de molestias y/o afecciones a la salud de trabajadores de la construcción, derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

xv. Posibles accidentes de trabajadores de la operación

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica en sí misma la exposición de los trabajadores de la ESSAP a situaciones con posibilidad de ocurrencia de accidentes, no obstante, todo trabajo conlleva riesgos básicos asociados al tipo de actividad, recursos e insumos utilizados; en este sentido, los posibles casos de accidentes de trabajadores de la ESSAP se darían por:

a) Exposición a potenciales fugas de reactivos químicos utilizados en el tratamiento de potabilización, dentro del terreno, que podría generar afecciones de distinto nivel según la magnitud del suceso.

b) Caídas, golpes, cortaduras, electrocución, por contacto y/o manipuleo de equipos eléctricos, de herramientas, durante el tratamiento de potabilización y las actividades de limpieza diaria/periódica de las instalaciones del Proyecto (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares de sala de bombeo, sala de química, camineros, tubería aductora de agua potable).

Las causas descritas corresponden a situaciones que, en principio, no se sucederán durante las actividades diarias de operación, mediante el cumplimiento de las directrices operativas de manejo de materiales, insumos y equipos en la planta de tratamiento compacta y mediante prevención adicional, pero que igualmente no pueden descartarse completamente, debiéndose considerar como imprevistos.

del Proyecto (toma de agua cruda, tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares de sala de bombeo, sala de química, camineros, tubería aductora de agua potable), específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, y/o durante contingencias en la operación, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen accidentes de trabajadores de la ESSAP o contratados por esta, tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos de posibles accidentes de trabajadores de la construcción, derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

xvi. Potenciales conflictos entre la población y los trabajadores de la operación

La operación diaria de los componentes del Proyecto no implica en sí misma situaciones que puedan generar conflictos entre la población en general y los trabajadores de la ESSAP, ya que estos no tienen contacto unos con otros durante las actividades cotidianas, además de que la cantidad de operadores en el terreno será muy reducida. No obstante, se considera que en casos de desperfecto en la operación de la planta de tratamiento compacta y consecuentes cortes de la provisión del agua potable podrían derivar en conflictos entre la ESSAP y la población en general o partes de esta.

Por otra parte, durante las actividades de reparación y/o mantenimiento de los componentes del sistema (toma de agua cruda, tubería aductora de agua potable), específicamente las que impliquen obras de tipo constructivo, y/o durante contingencias en la operación, podrán presentarse situaciones particulares que impliquen conflictos entre la población y los trabajadores de la ESSAP o contratados por esta, tales como las mencionadas para la etapa de construcción, correspondiente a impactos de potenciales conflictos entre los trabajadores del Proyecto y la población en general, derivados de obras constructivas, sin dejar de considerar que las obras de mantenimiento y/o reparación serían de menor escala a las obras de construcción del Proyecto completo.

xvii. Efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios

El mejoramiento del servicio de provisión de agua potable permitirá a la ciudad de Nanawa, beneficiaria directa del Proyecto, contar con un insumo básico de producción de bienes y/o servicios en cantidad, calidad y regularidad, disminuyendo las restricciones que el servicio deficiente actual significa para las actividades comerciales y de servicios. Esto significa mejorar la oportunidad de desarrollo de actividades económicas e inmobiliarias de la población, pudiendo incentivar no solo al mejoramiento de las actividades actuales sino también al emprendimiento de nuevas actividades y proyectos (por ejemplo, nuevos desarrollos inmobiliarios, mayor oferta servicios de turismo, etc.), al facilitarse el acceso a un servicio de provisión de agua potable de calidad y disminuir la necesidad de inversiones individuales privadas en obras individuales de obtención y almacenamiento adicional de agua para los usos domésticos, comerciales, etc., además de la conexión al servicio de provisión ya existente.

No obstante, este impacto no será fácilmente medible en el corto y mediano plazo, puesto que ya existe un servicio de agua potable y no se trata de una situación de implementación nueva del mismo, donde los impactos son más perceptibles y directos.

xviii. Mejoramiento de la calidad del servicio de provisión de agua potable

El Proyecto en sí mismo consiste en el mejoramiento del servicio de provisión de agua potable para gran parte de la ciudad de Nanawa, de manera directa. El mejoramiento implicará:

a) Satisfacción de la demanda actual y futura (a mediano plazo) de agua potable, en cantidad, calidad y periodos de provisión a la población, siendo el servicio actual insuficiente e irregular durante el día.

b) Mejoramiento de la distribución del agua potable, mediante el mejoramiento de las presiones de servicio.

Este mejoramiento del servicio será posible gracias a cada uno de los componentes del Proyecto (toma agua cruda y tubería aductora de agua cruda, aumento de la capacidad de producción de agua potable mediante la nueva unidad de planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares, tubería aductora de agua potable) y al mantenimiento periódico, regular y eficaz de los mismos.

xix. Contribución al mejoramiento de la salud e higiene de la población beneficiaria

El mejoramiento de las condiciones de provisión de agua potable (captación de agua cruda, tratamiento de potabilización, distribución) a la población beneficiaria directa de gran parte de la ciudad de Nanawa, tanto en cantidad como en calidad, contribuirá a la disminución de los usos de estas poblaciones de fuentes alternativas de obtención y/o almacenamiento de agua, como medida paliativa al servicio actualmente insuficiente. La disminución de estos usos y el consumo de agua potable de una fuente segura y suficiente, presupone una situación con la que se espera disminuyan los casos de morbilidad y mortalidad por ciertas enfermedades de origen hídrico (en particular, diarreas, parasitosis/anemia).

Este impacto no se podrá medir de manera significativa en el corto ni mediano plazo, puesto que actualmente ya existe el servicio de provisión de agua potable y lo que se pretende es mejorarlo.

xx. Disminución de costos asociados al tratamiento de los problemas de salud

La disminución de costos derivados del tratamiento de problemas de salud está directamente vinculada al mejoramiento de la salud de la población en relación a la disminución de enfermedades de origen hídrico; sin embargo, es un impacto indirecto del mejoramiento del servicio de provisión de agua potable, cuyos efectos se manifestarán en el mediano y largo plazo y no son fácilmente medibles, como se ha mencionado en el ítem anterior (xx. Contribución al mejoramiento de la salud e higiene de la población beneficiaria).

xxi. Mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria

El mejoramiento de las condiciones de provisión de agua potable (captación de agua cruda, tratamiento de potabilización, distribución) a la población beneficiaria directa de gran parte de la ciudad de Nanawa, tanto en cantidad como en calidad, contribuirá a mejorar sus condiciones de vida en cuanto a aporte de mayor comodidad y de satisfacción al momento de utilización del servicio para sus necesidades de consumo de agua de calidad (bebida, cocina, aseo personal, aseo de instalaciones, lavado de materiales, etc.).

5.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Dos metodologías son aplicadas para la evaluación de los impactos ambientales identificados con la implementación del Proyecto: la Lista de Control Modificada y la Matriz de Importancia de Impactos Modificada.

5.3.1 Aplicación del Método de la Lista de Control Modificada

5.3.1.1 Procedimiento de evaluación

El método de la Lista de Control Modificada consiste en una matriz de relación de todos los impactos ambientales (filas) que se presentarán y/o que podrían presentarse durante las etapas del Proyecto, de construcción y de operación, a partir de las actividades a desarrollarse (columnas). En la etapa de operación se concentra, además del funcionamiento, el mantenimiento y reparaciones del Proyecto, teniendo en cuenta también los factores ambientales (y sociales) a los que afectan.

El objetivo principal de este Método es obtener una visión más específica de los impactos que deben ser mayormente considerados y que son derivados de alguna actividad particular, de modo a priorizarlos en su solución y/o monitoreo.

En esta Lista de Control Modificada las columnas están constituidas por las actividades a realizarse en las etapas de construcción y de operación, en tanto que las filas constituyen los factores del medio y los posibles impactos por los cuales cada factor del medio es susceptible de verse afectado.

La metodología de evaluación consiste en marcar en la Lista de Control todos los impactos que podrán producir cada una de las actividades que se realizarán con el Proyecto; posteriormente a esta identificación se realiza la suma de todos los impactos identificados dentro de las actividades de forma independiente, de tal manera a contabilizar la cantidad de impactos que se producirá con cada una de las actividades. Una vez obtenida la cantidad de impactos que se producirá por cada actividad, se evalúa el porcentaje de afectación que tendrá la actividad; es decir, la cantidad de impactos que genera cada actividad sobre el número total de impactos posibles de todo el Proyecto, por etapa de implementación.

Esta metodología trata de una forma sencilla de interaccionar las acciones o actividades del Proyecto con los efectos, pero, por su simplicidad, solo permite identificar: i) cuál de las actividades produce mayores impactos ambientales, y ii) cuál sería el medio más afectado.

Cabe destacar que no precisamente aquellas actividades con mayores porcentajes de afectación al medio corresponden a los impactos más significativos, puesto que con la Lista de Control pueden ser identificados tanto impactos negativos como positivos en una misma actividad. Para observar cuáles actividades producirán los impactos más significativos, positivos y negativos, se deberá observar la aplicación de la Matriz de Importancia de Impactos Modificada que se presenta en el apartado 4.3.2. siguiente.

En el Anexo 1 se presenta la Lista de Control Modificada.

Cabe destacar que las actividades de la etapa de construcción y de operación fueron desglosadas en la Lista de Control según su importancia estimada en cuanto a considerarlas por sí mismas y/o englobadas en un conjunto mayor de actividades, a fin de poder estimar las verdaderas afectaciones provocadas por ciertos tipos de trabajo que no serían visibles si se los considerara en conjunto. Por ejemplo, en la etapa de construcción se ha estimado conveniente desglosar las actividades de los

tipos de excavaciones, relleno y compactación; de transporte y operación de vehículos y maquinarias; de rotura y reposición de pavimentos, etc., a fin de separarlas de las actividades de obras constructivas civiles de las instalaciones, ya que las unas y las otras implican trabajos de distinta magnitud, complejidad y/o riesgos. De igual manera, en la etapa de operación se ha estimado conveniente separar las actividades de captación de agua cruda; de tratamiento de potabilización; de conducción y distribución de agua potable y de disposición de residuos/desechos y efluentes, sin considerarlas en conjunto, ya que esto no permitiría observar cuál de cada actividad específica produce cuáles impactos.

5.3.1.2 Análisis de resultados

A continuación se presenta las puntuaciones de la evaluación de las actividades del Proyecto, que fue realizada mediante la Lista de Control Modificada de acuerdo con la cantidad de impactos ambientales que son generados por cada actividad sobre los distintos factores ambientales del medio.

En la Lista de Control se ha identificado un total de **18 impactos** posibles registrados en la etapa de construcción y de **22 impactos** en la etapa de operación (columna "EFECTO" de la Lista de Control Modificada). En la siguiente tabla se presenta la cantidad de impactos que genera cada actividad y el porcentaje de afectación de cada una de ellas (cantidad de impactos que genera la actividad sobre el número total de impactos del Proyecto, por etapa de construcción y de operación).

Tabla 5. Resultados de la evaluación de las actividades del Proyecto según la cantidad de impactos generados por cada una, determinados mediante la Lista de Control Modificada

	Actividad	Cantidad de impactos	Porcentaje de afectación
CONSTRUCCIÓN	Remoción de vegetación	9	5,2
	Instalación y uso de obras complementarias (obrador/depósito, etc.)	12	7,0
	Transporte de materiales, insumos, equipos y maquinarias	16	9,3
	Operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias	18	10,5
	Almacenamiento de materiales de construcción, equipos y otros insumos	14	8,1
	Rotura y reposición de pavimentos, empedrados, caminos de tierra (y eventualmente veredas)	14	8,1
	Excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación	18	10,6
	Construcción e instalación de toma de agua cruda e instalación de tubería aductora de agua cruda	13	7,6
	Construcción e instalación de la planta de tratamiento de agua potable compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros)	14	8,1
	Instalación de tubería aductora de agua potable e interconexión a la red de distribución existente	15	8,7
	Limpieza diaria y disposición de residuos/desechos sólidos	13	7,6

	Actividad	Cantidad de impactos	Porcentaje de afectación
	Limpieza final, desmantelamiento y reacondicionamiento de las zonas de obra	14	8,1
	Todas las actividades	**170**	**100**
OPERACIÓN	Captación del agua cruda	14	15,4
	Tratamiento de potabilización de agua	12	12,1
	Conducción de agua potable hasta red de distribución de Junta de Saneamiento	10	11,0
	Mantenimiento y reparaciones de la toma de agua cruda y tubería aductora de agua cruda	15	16,5
	Mantenimiento y reparaciones de la planta de tratamiento de agua potable compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros, etc.)	14	15,4
	Mantenimiento y reparaciones de la tubería aductora de agua potable	17	18,7
	Manejo de residuos/desechos sólidos y efluentes	10	11,0
	Todas las actividades	**91**	**100**

5.3.1.3 Conclusiones

Conforme se observa en la tabla anterior, en la **etapa de construcción** se presentaría una mayor cantidad de impactos ambientales sobre los medios físico, biótico y antrópico (social), sumando un total de **170** impactos (positivos y negativos), en tanto que en la **etapa de operación** se ha identificado **91** impactos (positivos y negativos), cifras relacionadas a su vez con el mayor o menor número de actividades a desarrollar en cada etapa del Proyecto.

De acuerdo con la evaluación de impactos mediante la Lista de Control Modificada se ha determinado cuáles son las actividades que causarían mayor cantidad de impactos:

- Durante la **etapa de construcción**, las actividad que genera la mayor cantidad de impactos es la ***"Excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación"***, que podrá originar **18** impactos sobre los diferentes medios (físico, biótico, antrópico (social)), lo que corresponde a alrededor del **10,6%** de afectación en relación a la cantidad total de impactos posibles registrados en la etapa de construcción. En segundo lugar, la actividad de "***Operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias"*** podrá generar **18** impactos, correspondiendo a alrededor de **10,6%** de afectación. En tercer lugar, la actividad de ***"Transporte de materiales, insumos, equipos y maquinarias"*** podrá generar **16** impactos, correspondiendo a alrededor de **9,3%** de las afectaciones. En cuarto lugar, la actividad de ***"Instalación de tubería aductora de agua potable e interconexión a la red de distribución existente"*** podrá ocasionar **15** impactos, correspondiente a un **8,7%** de las afectaciones.
- Durante la **etapa de operación**, la actividad que podría generar la mayor

cantidad de impactos es el ***"Mantenimiento y reparaciones de la tubería aductora de agua potable"***, con **17** impactos potenciales sobre los diferentes medios (físico, biótico, antrópico (social)), lo que corresponde a alrededor del **18,7%** de afectación en relación a la cantidad total de impactos posibles registrados en la etapa de construcción. Las siguientes actividades que generan mayor cantidad de impactos son el ***"Mantenimiento y reparaciones de la toma de agua cruda y tubería aductora de agua cruda"***, el ***"Mantenimiento y reparaciones de la planta de tratamiento de agua potable compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros, etc.)***, y la ***"Captación de agua cruda"*** las cuales podrán ocasionar **15**, **14** y **14** impactos, respectivamente, distribuidos en los diferentes medios (físico, biótico y antrópico (social)), las que corresponden entre **16,5%**,**15,4%** y **15,4%** de afectación por cada una.

Se debe tener en cuenta que las cantidades de impactos que podrán ser generados por cada actividad no discriminan la naturaleza de los impactos, es decir, si son positivos o negativos para el medio que afectan. Por otra parte, ninguno de los impactos debe ser evaluado independientemente de los demás, puesto que los distintos tipos de afectación y sus implicancias deben compararse unos con otros antes de determinar si los impactos identificados pueden ser considerados significativos o no y, por otro lado, las actividades que los generan deben ser igualmente consideradas en conjunto. Por lo tanto, es de suma importancia analizar detenidamente la Matriz de Importancia que se presenta en el próximo apartado, donde se realiza una categorización de cada impacto dependiendo de la actividad que lo genere y de características como Naturaleza del Impacto, Extensión de Impacto, Recuperabilidad del Impacto, Acumulación del Impacto, entre otros, como mencionadas en la tabla 4.

5.3.2 Aplicación de la Matriz de Importancia de Impactos Modificada

5.3.2.1 Procedimiento de evaluación

Se realizó una evaluación de los impactos potenciales del Proyecto sin considerar los efectos mejoradores de compensabilidad (medidas de prevención, mitigación y/o compensación). La evaluación de los impactos se realizó internamente con el equipo multidisciplinario de profesionales ambientales de la Unidad de Gestión Ambiental de la ESSAP S.A.

Para dicha evaluación, se ha utilizado el modelo de la Matriz de Valoración de Impactos o Matriz de Importancia de V. Conesa Fernández-Vítora y V. Conesa Ripoll (Modificada) que se caracteriza por ser un método de valoración cualitativa de los impactos mediante la utilización de una escala de puntuación. Dicha escala de puntuación varía de acuerdo a los atributos de los impactos y considera lo siguiente.

Tabla 6. Atributos de los impactos identificados

Atributos de los impactos			
Naturaleza		**Intensidad (IN)**	
Impacto Positivo	+	Baja	1
Impacto Negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		**Momento (MO)**	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Atributos de los impactos			
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8		
Persistencia (PE)		**Reversibilidad (RV)**	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC)		**Sinergismo (SI)**	
Recuperable inmediato	1	Simple	1
Recuperable medio plazo	2	Sinérgico	2
Mitigable y/o compensable	4	Muy Sinérgico	4
Irrecuperable	8		
Acumulación (AC)		**Efecto (EF)**	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4
Periodicidad (PR)		**IMPORTANCIA (I)**	
Discontinuo	1	**I (Importancia):** ± [3IN + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR]	
Periódico	2		
Continuo	4		

En caso de que estos atributos no fueran aplicables a ciertos impactos del Proyecto, se les designará la puntuación 0 (cero) que significa “No Aplicable”.

La “importancia” del impacto se deduce en función a las escalas descritas en la tabla 7 mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

I (Importancia): ± [3IN + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR]

El resultado obtenido clasifica a los impactos en irrelevantes o compatibles, moderados, severos y críticos según las escalas establecidas en la tabla siguiente.

Tabla 7. Escalas de ponderación de importancia de los impactos ambientales identificados

Escala	Importancia del Impacto Negativo
I <-25	**Impacto Irrelevante**
-25 < I <-50	**Impacto Moderado**
-50 < I <-75	**Impacto Severo**
Escala	**Importancia del Impacto Negativo**
I >-75	**Impacto Crítico**

Escala	Importancia del Impacto Positivo
I <+25	**Impacto Leve**
+25 < I <+50	**Impacto Moderado**
+50 < I <+75	**Impacto Alto**
Escala	**Importancia del Impacto Positivo**
I >+75	**Impacto Muy Alto**

Para la aplicación del método se procedió a la elaboración de la matriz en la cual:

- las columnas indican la lista de las actividades del Proyecto, tanto para la etapa de construcción como para la de operación, y para cada una de las actividades los once atributos de los impactos según la tabla 6;
- las filas detallan los impactos sobre cada uno de los factores de los medios físico, biótico y social. Cabe resaltar que todos los impactos evaluados son concordantes con los impactos ya identificados en la Lista de Control de Impactos Modificada, del apartado 6.3.1. anterior.

El método consiste en calificar los impactos sobre los factores del medio de acuerdo a los atributos y su correspondiente escala.

Luego de establecer las puntuaciones para cada impacto se procede a la aplicación de la fórmula por celda con lo que se obtiene la **Importancia** de cada impacto producido por las actividades del Proyecto sobre cada factor considerado. Dicho valor queda expresado debajo de la caracterización individual de los impactos producidos por cada actividad.

Una vez obtenidos los valores de importancia de los impactos ambientales y sociales, tanto para la etapa de construcción como para la de operación, se procede al cálculo de la **Importancia Absoluta** no sólo de los impactos identificados para ambas etapas sino también de las acciones impactantes.

Para obtener la **Importancia Absoluta de los impactos** se debe sumar linealmente las importancias de dichos impactos por filas y los resultados quedan reflejados en la última columna de la matriz. Este resultado demuestra cuáles son los impactos positivos y negativos más importantes producidos por las actividades de la etapa de construcción y de operación juntas, es decir, la importancia absoluta obtenida refleja la importancia de los impactos en general y para el cálculo considera todas las acciones generadoras de cada uno de ellos al llevar a cabo el Proyecto. El valor más alto obtenido identifica al impacto más significativo.

Del mismo modo, para obtener la **Importancia Absoluta de las acciones impactantes** identificadas se debe sumar linealmente las importancias por columnas, con lo que los resultados quedan expresados en la última fila de la matriz. De esta manera, se puede apreciar cuáles serán las acciones más significativas, es decir, aquellas que produzcan no sólo la mayor cantidad de impactos sino también los impactos más importantes.

En el Anexo 2 se presenta la Matriz de Importancia de Impactos Modificada.

5.3.2.2 Análisis de los resultados

A partir de los valores de importancia para cada impacto y de la Importancia Absoluta de dichos impactos y de las actividades del Proyecto se puede establecer el análisis de los resultados a la luz los tres criterios siguientes:

i. La ***Importancia de cada impacto*** de las actividades sobre cada factor ambiental y social para la etapa de construcción y la de operación (valor que se desprende de la ecuación presentada en el apartado 6.3.2.1).

ii. La ***Importancia Absoluta de los impactos*** considerando todas las actividades del Proyecto en las etapas de construcción y de operación juntas (valor obtenido de la suma lineal de la Importancia de cada fila de la Matriz).

iii. La ***Importancia Absoluta de las actividades*** impactantes del Proyecto en las etapas de construcción y de operación juntas (valor obtenido de la suma lineal de la Importancia de cada columna de la Matriz).

De acuerdo con estos criterios y con la evaluación y valoración de los impactos del Proyecto realizada a través de la Matriz de Importancia de Impactos, se observa los siguientes resultados.

Según la Importancia de cada impacto. Se presenta en la tabla siguiente los impactos (potenciales y/o certeros) del Proyecto en las etapas de construcción y operación que han obtenido las calificaciones máximas como impactos positivos e impactos negativos.

Tabla 8. Resultados de la evaluación de los impactos ambientales (y sociales) del Proyecto según la importancia máxima (positiva y negativa) de los mismos, determinados mediante la Matriz de Importancia de Impactos Modificada – Criterio de Importancia de cada impacto

	Impacto	Medio impactado	Valor máximo de Importancia
CONSTRUCCIÓN	***Positivos:***		
	Cambio del paisaje y/o alteración visual del entorno. Por limpieza final, desmantelamiento y reacondicionamiento de las zonas de obra.	Físico	+34 Moderado
	Cese de las molestias ocasionadas al tránsito vehicular, transeúntes, propietarios de inmuebles y/o a personas que desarrollan sus actividades en las zonas de obras. Por limpieza final, desmantelamiento y reacondicionamiento de las zonas de obra.	Antrópico (social)	+34 Moderado
	Negativos:		
	Cambio del paisaje y/o alteración visual del entorno. Por remoción de la vegetación.	Físico	-64 Severo
	Cambios de uso del suelo. Por remoción de la vegetación.	Físico	-62 Severo
	Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de flora. Por remoción de la vegetación.	Biótico	-62 Severo
	Cambios de uso del suelo. Por construcción e instalación de PTAP compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros).	Físico	-60 Severo
	Cambio de la geomorfología actual del suelo. Por excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación (incluye voladura de roca y relleno para PTAP).	Físico	-60 Severo
	Cambio del paisaje y/o alteración visual del entorno. Por construcción e instalación de PTAP compacta y sus	Físico	-60 Severo

	Impacto	Medio impactado	Valor máximo de Importancia
	instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros)		
	Cambio del paisaje y/o alteración visual del entorno. Por excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación	Físico	-59 Severo
	Cambios de uso del suelo. Por excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación	Físico	-58 Severo
	Riesgo de accidentes de terceros. Por transporte de materiales, insumos, equipos y maquinarias. Por operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias. Por excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación	Antrópico (social)	-55 Severo
	Riesgos de accidentes físicos y/o de deterioro de la salud de los trabajadores de la construcción. Por operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias. Por instalación de tubería aductora de agua potable e interconexión a la red de distribución existente.	Antrópico (social)	-54 Severo
	Riesgos de accidentes físicos y/o de deterioro de la salud de los trabajadores de la construcción. Por construcción e instalación de toma de agua cruda e instalación de tubería aductora de agua cruda.	Antrópico (social)	-53 Severo
OPERACIÓN	***Positivos:***		
	Mejoramiento de la calidad del servicio de provisión de agua potable. Por funcionamiento del Sistema de Agua Potable (captación de agua cruda, tratamiento de potabilización, conducción de agua potable hasta Junta de Saneamiento).	Antrópico (social)	+53 Alto
	Mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria. Por funcionamiento del Sistema de Agua Potable (captación de agua cruda, tratamiento de potabilización, conducción de agua potable hasta Junta de Saneamiento).	Antrópico (social)	+53 Alto
	Contribución al mejoramiento de la salud e higiene de la población beneficiaria. Por funcionamiento del Sistema de Agua Potable (captación de agua cruda, tratamiento de potabilización, conducción de agua potable hasta Junta de Saneamiento).	Antrópico (social)	+51 Alto
	Negativos:		

	Impacto	Medio impactado	Valor máximo de Importancia
	Cambio de uso del suelo. Por el tratamiento de potabilización (instalación de la PTAP y sus instalaciones auxiliares).	Físico	-60 Severo
	Cambio de la geomorfología actual del suelo. Por el tratamiento de potabilización (instalación de la PTAP y sus instalaciones auxiliares).	Físico	-60 Severo
	Riesgos de accidentes de trabajadores de la operación. Que podrían presentarse en cada una de las actividades de la operación: Captación del agua cruda. Tratamiento de potabilización del agua. Conducción de agua potable hasta Juntas de Saneamiento. Mantenimiento y reparaciones de la toma de agua cruda y tubería aductora de agua cruda. Mantenimiento y reparaciones de la PTAP compacta y sus Instalaciones auxiliares (sala de bombeo, sala de química, camineros, etc.). Mantenimiento y reparaciones de tubería aductora de agua potable.	Antrópico (social)	-53 Severo

Se observa que los principales **impactos positivos** en la ***etapa de construcción*** se tendrán en el medio físico y el medio antrópico (social), por el cese del "Cambio del paisaje y/o alteración del aspecto visual del entorno" y de las "Molestias ocasionadas al tránsito vehicular, transeúntes, propietarios de inmuebles y/o a personas que desarrollan sus actividades en las zonas de obras" a partir de las actividades de "Limpieza final, desmantelamiento y reacondicionamiento de las zonas de obra", puesto que permitirán devolver los sitios afectados por las obras a su estado anterior a las mismas, tanto en cuanto a su aspecto visual como a su funcionalidad como vías de comunicación, al evite de molestias en general a la población aledaña a las zonas de obra, etc.

En la ***etapa de operación***, los impactos más importantes se tendrán en el medio antrópico (social), por el "Mejoramiento de la calidad del servicio de provisión de agua potable" y el "Mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria", así como la "Contribución al mejoramiento de la salud e higiene de la población beneficiaria" que serán posibles con las obras nuevas y reparaciones de la "Captación del agua cruda", el "Tratamiento de potabilización del agua" y la "Conducción de agua potable hasta las Juntas de Saneamiento" de la ciudad de Nanawa. Estos tres impactos ligados entre sí y se encuentran englobados dentro de los beneficios que conllevará el Proyecto y que constituyen los objetivos mismos de este.

En cuanto a los **impactos negativos** (potenciales y/o certeros), los principales en la ***etapa de construcción*** se tendrán en el medio físico y el medio biótico, por el "Cambio del paisaje y/o alteración visual del entorno", los "Cambios de uso del suelo", el "Cambio de la geomorfología actual del suelo" y la "Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de flora", a partir de las actividades de "Remoción de la vegetación", la "Excavación, relleno y compactación de suelos (que

incluye voladura de roca y relleno para la planta de tratamiento compacta)" auxiliares", puesto que las mismas introducirán modificaciones permanentes en los sitios de intervención de las obras. Cabe resaltar que estos impactos se circunscriben principalmente al sitio de construcción previsto de la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares, dentro del inmueble.

En la ***etapa de operación***, los impactos más importantes se tendrán también en el medio físico, por el "Cambio de uso del suelo" y el "Cambio de la geomorfología actual del suelo", a partir de las actividades de "Tratamiento de potabilización del agua", puesto que estas implican la permanencia a largo plazo de la infraestructura de la planta de tratamiento de agua potable compacta móvil y sus instalaciones auxiliares, en el sitio previsto, suponiendo la modificación permanente del uso del suelo y del paisaje (aspecto visual) actual en el sitio en que se ubicarán. Se observa entonces que tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación del Proyecto, los cambios permanentes introducidos y mantenidos en cuanto al aspecto visual del sitio intervenido y al uso y la geomorfología actual del suelo son los que derivan en los impactos negativos más importantes.

Otros impactos ambientales y sociales importantes, positivos y negativos, según su calificación de importancia, se pueden observar directamente en la Matriz de Importancia de Impactos Modificada presentada en el Anexo 2, siguiendo la misma metodología de interpretación que realizada en los párrafos anteriores.

Según la Importancia Absoluta de los impactos. Se presenta en las figuras 7 y 8 los impactos (potenciales y/o certeros) del Proyecto en las etapas de construcción y operación con sus calificaciones como impactos positivos e impactos negativos.

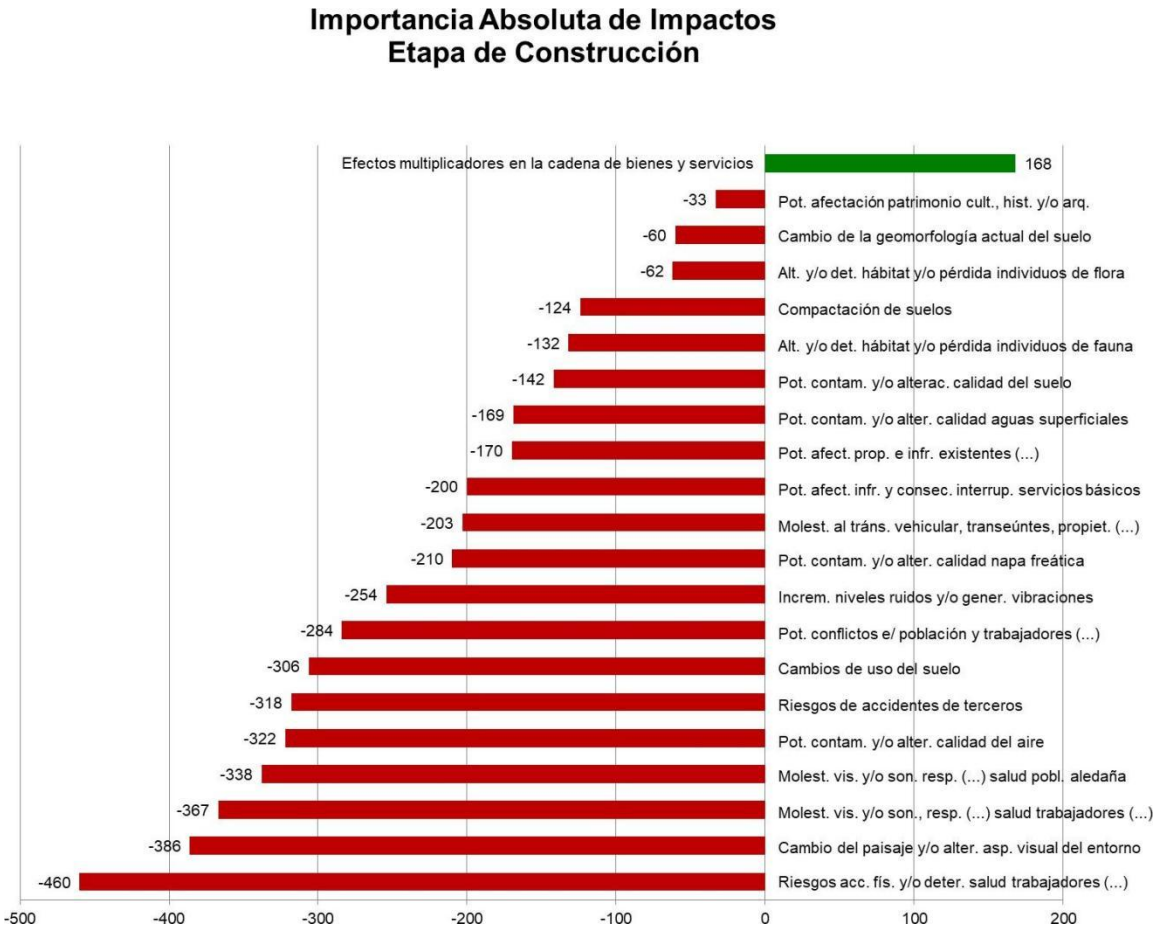
En la **etapa de construcción** del Proyecto se observa que el ***impacto positivo*** de mayor importancia absoluta se dará sobre el medio antrópico (social), correspondiente a los "Efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios", con calificación de +168, puesto que se adquirirá mano de obra, materiales, insumos, servicios de maquinarias y equipos durante toda la duración de los trabajos constructivos del Proyecto.

En cuanto a los ***impactos negativos*** (potenciales y/o certeros), el de mayor importancia absoluta se dará sobre el medio antrópico (social), correspondiente a los "Riesgos de accidentes físicos y/o de deterioro de la salud de los trabajadores de la construcción", que alcanza una calificación de -460. Otros impactos negativos importantes que se darían sobre el medio antrópico (social) serían las "Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de los trabajadores de la construcción", con calificación de -367; las "Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de la población aledaña", con calificación de -338; los "Riesgos de accidentes de terceros" con calificación de -318; los "Potenciales conflictos entre la población y los trabajadores de la construcción" con calificación de -284; las "Molestias ocasionadas al tránsito vehicular, a transeúntes, a propietarios de inmuebles y/o a personas que desarrollan sus actividades en las zonas de obras", con calificación de -203. Algunos de estos impactos constituyen afectaciones potenciales, de ocurrencia irregular puesto que, en principio, no se prevé que ocurran, no obstante, no pueden ser desestimados.

En el medio físico, el impacto negativo (potencial y/o certero) de mayor importancia absoluta corresponde al "Cambio del paisaje y/o alteración del aspecto visual del entorno", que alcanza una calificación de -386 (segundo en la jerarquización general de Importancia Absoluta de Impactos); este impacto se refiere principalmente a las modificaciones que serán introducidas de manera permanente en los sitios de ubicación de las obras de la planta de tratamiento de agua potable compacta móvil y sus instalaciones auxiliares /sala de bombas, sala de química, camineros, etc.), puesto que ocuparán sitios actualmente sin uso, con vegetación arbustiva y arbórea

dentro inmueble. Otros impactos negativos importantes que se darían sobre el medio físico serían: la “Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del aire (polvos, partículas, gases y/o olores)”, con calificación de -322; los “Cambios de uso del suelo”, con calificación de -306; el “Incremento de los niveles de ruidos y/o generación de vibraciones”, con calificación de -254; la “Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de la napa freática”, con calificación de -210.

Figura 1. Impactos ambientales y sociales en la etapa de construcción del Proyecto, calificados sobre el total de actividades que los generarán



En la **etapa de operación** del Proyecto se observa que todos los ***impactos positivos*** se darán sobre el medio antrópico (social), siendo el de mayor importancia absoluta el correspondiente al “Mejoramiento de la calidad del servicio de provisión de agua potable”, que alcanza una calificación de +249; este resultado es coherente con el objetivo del Proyecto de contribuir mejorar el servicio actual de agua potable en gran parte de la ciudad de Nanawa. Otros impactos positivos importantes serían: los “Efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios”, con calificación de +171; el “Mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria”, con calificación de +159; la “Contribución al mejoramiento de la salud e higiene de la población beneficiaria”, con calificación de +153; y la “Disminución de costos asociados al tratamiento de los problemas de salud”, con calificación de +108, que constituye un impacto indirecto.

En cuanto a los ***impactos negativos*** (potenciales y/o certeros), el de mayor importancia absoluta se dará sobre el medio antrópico (social), correspondiente a “Posibles accidentes de trabajadores de la operación”, que alcanza una calificación de -337, seguido por el impacto de “Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y

otros efectos sobre la salud de los trabajadores de la operación", con calificación de -177. Estos impactos constituyen impactospotenciales, de ocurrencia irregular puesto que, en principio, no se prevé que ocurran en la operación cotidiana ni en las actividades de mantenimiento y reparaciones de los componentes del Proyecto; no obstante, no deben ser desestimados puesto que, de ocurrir, podría implicar afectaciones de distinto grado de adversidad sobre los trabajadores. Cabe destacar que las actividades más probables de generar impactos del tipo de accidentes laborales serían las de mantenimientos y reparaciones de los componentes del Proyecto, principalmente las de reparaciones, puesto que podrían implicar trabajos de tipo constructivo similares a los de la etapa de construcción, con impactos de igual importancia aunque de menor escala y magnitud, puesto que los trabajos serían puntuales y localizados en los sitios de averías y/o mal funcionamiento y no se trataría de la reconstrucción completa de las instalaciones.

En el medio físico, el impacto negativo (potencial y/o certero) de mayor importancia absoluta corresponde al "Cambio del paisaje y/o alteración del aspecto visual del entorno", que alcanza una calificación de -175 (tercero en la jerarquización general de Importancia Absoluta de Impactos), seguido por el impacto de "Cambio de uso del suelo", con calificación de -170; ambos impactos se refieren principalmente a las instalaciones de la planta de tratamiento de agua potable compact móvil y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros, etc.), que serán mantenidas de manera permanente en sus sitios de ubicación durante toda su vida útil, dentro del inmueble, implicando una modificación permanente del aspecto visual de estos sitios respecto de su estado actual anterior a la implementación del Proyecto. Otros impactos negativos importantes que se darían sobre el medio físico serían el "Incremento de los niveles de ruidos y/o generación de vibraciones", con calificación de -155 y la "Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del suelo", con calificación de -111; cabe destacar que estos impactos se generarían principalmente a partir de las actividades de mantenimientos y reparaciones de las instalaciones componentes del Proyecto (toma de agua cruda y tubería aductora de agua cruda, planta de tratamiento compacta móvil y sus instalaciones auxiliares, tubería aductora de agua potable), las que no serán cotidianas ni extendidas durante la operación del Proyecto, sino puntuales y periódicas y/o eventuales.

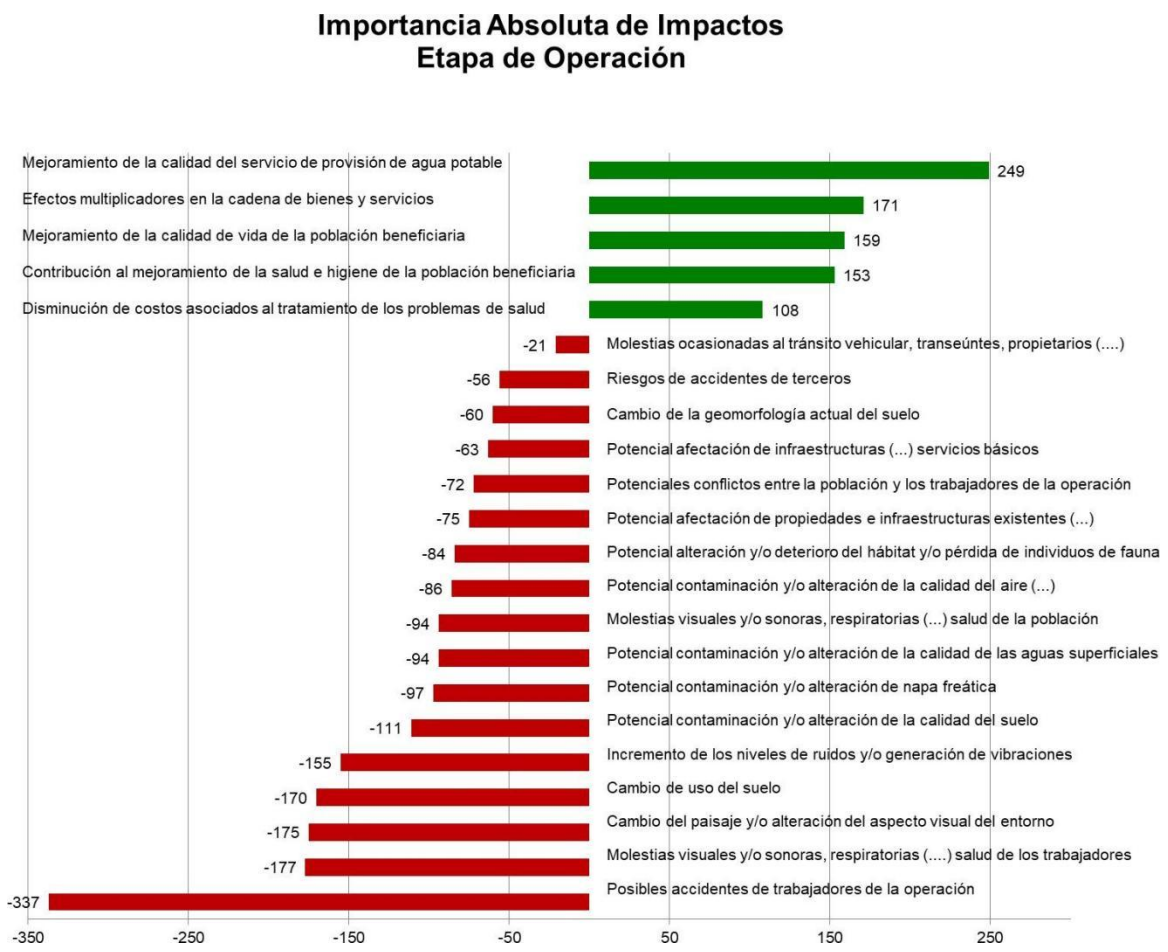


Figura 2. Impactos ambientales y sociales en la etapa de operación del Proyecto, calificados sobre el total de actividades que los generarán

Según la Importancia Absoluta de las Actividades. Se presenta en las figuras 9 y 10 las actividades del Proyecto en las etapas de construcción y operación con sus calificaciones resultantes del balance entre el total de impactos positivos y de impactos negativos que generarían, es decir, que una actividad dada tenga calificación de importancia positiva o negativa significa que posee mayor cantidad de impactos de un signo que de impactos del signo opuesto, o que los impactos de un signo son individualmente de mayor importancia que los impactos del signo opuesto.

Se observa que en la **etapa de construcción** del Proyecto, las actividades de implementación del mismo generan mayormente impactos negativos que positivos, puesto solo se obtuvo puntaje absoluto positivo para una actividad.

Las tres actividades generadoras de ***impactos mayormente negativos*** que obtienen mayor calificación de importancia absoluta son las de “Excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación (incluye voladura de roca y relleno para PTAP)”, la “Operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias” y la “Construcción e instalación de PTAP compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros)”.

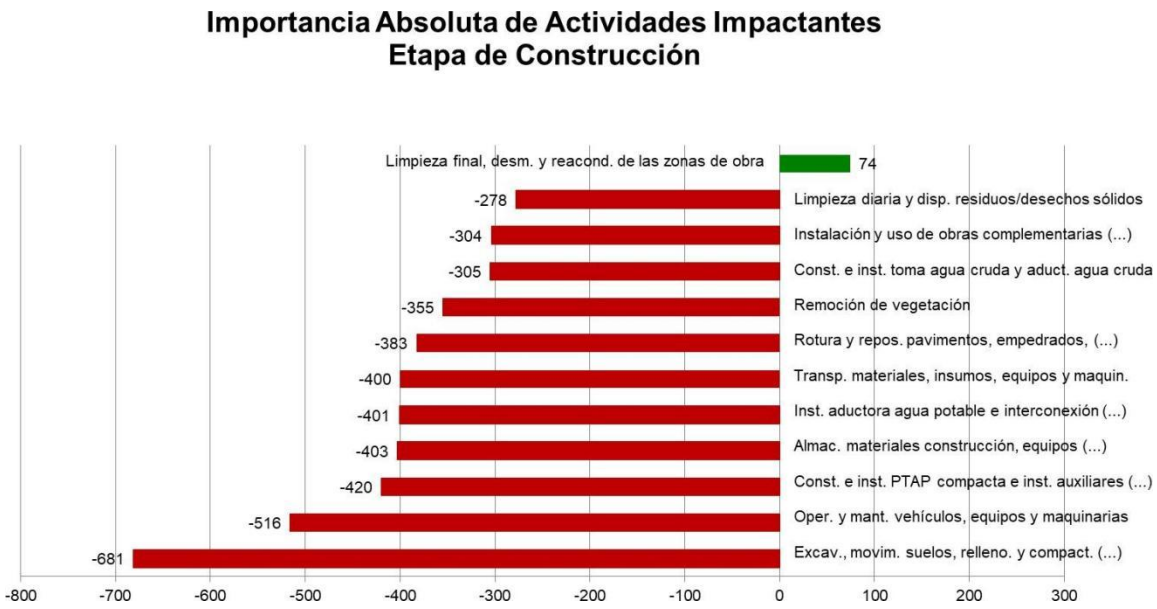


Figura 3. Actividades generadoras de impactos ambientales y sociales en la etapa de construcción del Proyecto, calificadas por el total y los tipos de impactos que generarán

En cuanto a la **etapa de operación** del Proyecto, se observa que la actividad generadora de ***impactos mayormente positivos*** será la "Conducción de agua potable hasta Juntas de Saneamiento" que constituye, en general, el servicio de provisión de agua potable a la ciudad de Nanawa. Este resultado es coherente con el objetivo del Proyecto de beneficiar a la población mediante el mejoramiento del servicio actual. Otras actividades relacionadas en general con este objetivo son las actividades de "Captación del agua cruda" y de "Tratamiento de potabilización del agua", pero que han resultado con calificaciones absolutas negativas ya que podrían generar también impactos negativos, los que aritméticamente disminuyen los valores absolutos de importancia positiva.

Respecto de las actividades generadoras de ***impactos mayormente negativos***, las que obtienen mayor calificación de importancia absoluta son las actividades de mantenimientos y reparaciones de las instalaciones componentes del Proyecto, encabezando el caso de la tubería aductora de agua potable, seguida jerárquicamente por los casos de la toma de agua cruda y tubería aductora de agua cruda, y la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros, etc.).

Cabe destacar nuevamente que las actividades de mantenimiento y/o reparaciones no serán continuas durante la operación del Proyecto: las actividades de mantenimiento serán periódicas, en tanto que las actividades de reparaciones serán eventuales, según se presente los casos de desperfectos, fallas, mal funcionamiento de los equipos, maquinarias y/o instalaciones. De igual manera, se destaca que son las actividades de reparaciones las que podrían requerir realizar trabajos de tipo constructivo similares a los de la etapa de construcción del Proyecto, implicando, por tanto, impactos de similar importancia, aunque de menor escala y/o magnitud, puesto que se trataría de trabajos puntuales y localizados en los sitios de averías y no de trabajos de reconstrucción completa de las instalaciones.

En el caso de la tubería aductora de agua potable, los impactos serían importantes por implicar trabajos en la vía pública, cercanos a población vecina y/o a población de paso (usuarios de las vías de comunicación, transeúntes, etc.). En el caso de la toma de agua cruda, los impactos serían importantes por implicar trabajos que

podrían afectar accidentalmente el agua del río Negro en el punto de intervención. En el caso de la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares, los impactos serían menos importantes que en los anteriores casos ya que los trabajos de mantenimiento y/o reparaciones se realizarían dentro del inmueble.

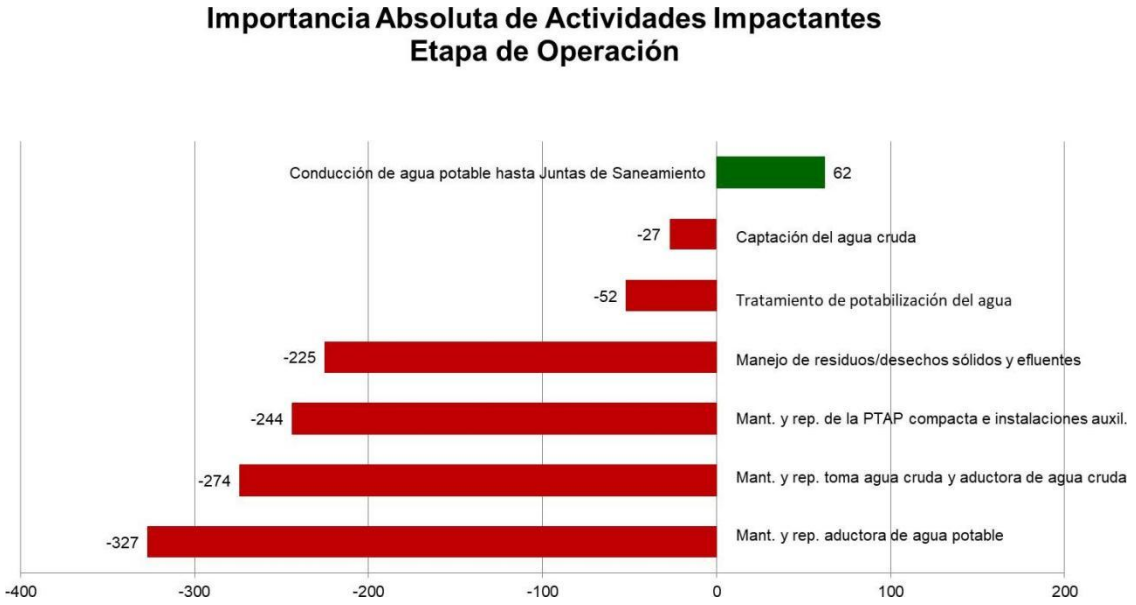


Figura 4. Actividades generadoras de impactos ambientales y sociales en la etapa de operación del Proyecto, calificadas por el total y los tipos de impactos que generarán

5.3.2.3 Conclusiones

Se observa que la mayor parte de los impactos negativos del Proyecto se presentarán en la etapa de construcción, siendo, en general, de carácter temporal, puesto que cesarán una vez finalizadas las obras constructivas, a excepción de los impactos de cambio del aspecto visual de entorno, de la geomorfología y del uso actual del suelo, así como la remoción de vegetación existente (en un área reducida), que serán permanentes y se extenderán a la etapa de operación, los cuales, no obstante, solo afectarán a zonas internas del inmueble. Además, se observa que gran parte de estos impactos negativos no tendrán ocurrencia certera, sino que se trata de potenciales afectaciones en casos de accidentes, imprevistos y/o contingencias durante las obras constructivas; siendo que estas afectaciones pueden ocurrir en cualquier otra obra que implique obras civiles y las actividades logísticas relacionadas. Finalmente, se determinó que la mayoría de estos impactos son de carácter MODERADO e IRRELEVANTE, ya que son prevenibles, mitigables y/o compensables, la mayor parte mediante medidas de sencilla aplicación y poco o nada costosas adicionalmente a los costos de las obras.

Por otro lado, en la etapa de operación del Proyecto la mayor parte de los impactos de la operación diaria de las instalaciones del Proyecto son positivos, con nivel de importancia MODERADO Y ALTO, siendo los negativos aquellos relativos a seguridad ocupacional (de ocurrencia incierta) y los derivados de las actividades de mantenimientos periódicos y/o de reparaciones eventuales de partes de las instalaciones, los cuales serían puntuales y de ocurrencia irregular durante la vida útil de las mismas. Otros impactos negativos resultan del cambio del uso y del aspecto visual del entorno en el inmueble, que serán permanentes pero que son imprescindibles para la obtención de los beneficios de mejoramiento del servicio de provisión de agua potable, ya que sin las instalaciones se seguiría en la situación actual de deficiencia en el servicio.

Sintetizando todas las consideraciones anteriores, se puede concluir que el Proyecto

es de carácter positivo y ampliamente beneficioso, principalmente en términos del mejoramiento del servicio de provisión de agua potable, lo que a su vez generará beneficios en cuanto a efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios (posibilidad de crecimiento económico acompañado de servicios básicos) y a la contribución al mejoramiento de la salud y la calidad de vida de la población beneficiada (provisión de agua potable de calidad y en cantidad que satisfaga la demanda diaria de la población), cumpliendo así el objetivo mismo del Proyecto, de aportar un beneficio básico a la población.

6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

6.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) del Proyecto constituye un conjunto de acciones y medidas para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales negativos identificados en el Proyecto, ya sean de ocurrencia certera o potencial, de manera a reducir sus efectos hasta niveles aceptables en beneficio de los medios físico, biótico y antrópico (social) relacionados con el Proyecto.

6.2 ORGANIZACIÓN DE RESPONSABILIDADES

6.2.1 Etapa de construcción

El responsable de la puesta en marcha de las medidas de prevención y/o mitigación del Plan de Gestión Ambiental del Proyecto será el Contratista adjudicado para la construcción de la obra, a través del Director de Obra, quien se encargará a su vez de la correcta ejecución de las actividades constructivas del Proyecto.

La obra debe ser ejecutada por el Contratista principal y los subcontratistas, en su caso, teniendo en cuenta la legislación vigente en materia ambiental y las evaluaciones, licencias, autorizaciones, permisos, según corresponda, con el fin de que la misma cause impacto negativo mínimo, directo o indirecto, al ambiente.

6.2.2 Etapa de operación

El responsable de la puesta en marcha de las medidas de prevención y/o mitigación del Plan de Gestión Ambiental del Proyecto será el área de la ESSAP S.A. que estará encargada de la operación, mantenimiento y/o reparaciones del Proyecto, a través del personal de operación diaria del mismo.

6.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN (PPM)

En este apartado se describirá las medidas y acciones a ser aplicadas a fin de manejar adecuadamente los impactos ambientales (potenciales y certeros) de carácter negativo sobre el medio, en las etapas de construcción y operación (incluidos mantenimientos y reparaciones) de las infraestructuras componentes del Proyecto: la toma de agua cruda, la tubería aductora de agua cruda, la planta de tratamiento de agua potable compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombeo, sala de química, camineros, etc.) y la tubería aductora de agua potable.

Para ello, se ha elaborado unos Programas de Prevención y Mitigación (PPM) que contienen las medidas propuestas para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales que han sido identificados en el Capítulo 6. Estos Programas se describen a continuación.

6.3.1 Etapa de construcción

6.3.1.1 Medidas básicas incluidas en el Pliego de la LPN para contratación de la construcción de la obra

a) Cumplimiento estricto de las Especificaciones Técnicas de la construcción para el Proyecto, así como del cronograma de trabajo de manera a ejecutarlo en el menor tiempo posible.

b) Cumplir además con el apartado 24. MANTENIMIENTO DE LAS COMUNICACIONES Y DEL PASO DE LAS AGUAS del Pliego de la Licitación de la obra: Especificar las circunstancias en que puedan producirse restricciones en tales comunicaciones, servicios públicos y paso de aguas. Bajo ninguna circunstancia debe interrumpirse las adecuadas comunicaciones y servicios públicos de todo tipo que atraviesen la zona de los trabajos, especialmente el tránsito de personas y el paso de aguas. Para la interconexión final a la red, la misma necesariamente deberá ir acompañada por funcionarios de la ESSAP S.A.

c) Restablecimiento de las condiciones anteriores a la etapa de construcción, tales como relleno de zanjas, empastado, limpieza de los sitios de intervención, etc.

d) Cumplir con el apartado 1. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS, sección MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, Ítem 15. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE

e) ZANJAS del Pliego de la Licitación de la obra: Se utilizará material de la propia excavación salvo que, a criterio dela Fiscalización, este sea inapropiado. En ningún caso será permitido el relleno con suelos inestables. Se realizará tan pronto como se haya terminado de colocar la tubería y una vez aprobado y recibido el correspondiente sector por parte de la Fiscalización. El relleno deberá realizarse en un plazo razonable definido por la Fiscalización.

f) Impermeabilización de superficies vulnerables a recibir el derrame de fluidos y/o efluentes provenientes de equipos, maquinarias y/o limpieza de los mismos.

g) Mantenimiento adecuado de maquinarias y vehículos.

h) Implementación de buenas prácticas del personal para evitar el derrame de fluidos y/o efluentes, el vertido y/o inadecuada disposición de residuos sólidos, la generación excesiva de polvos.

i) Provisión y utilización de contenedores y recipientes apropiados para facilitar la adecuada disposición de residuos sólidos.

j) Instrucciones, información y/o concienciación a los operarios para la adecuada salvaguarda de la seguridad física del personal.

k) Limpieza diaria y mantenimiento del orden en las áreas de intervención.

l) Adecuado almacenaje y protección de materiales, insumos y recursos, tanto durante su traslado (utilización de coberturas de carpa, adecuada sujeción de los materiales, etc.), como durante su depósito en el sitio del Proyecto.

j) Definición y respeto de áreas específicas para el acopio, carga y descarga de materiales, insumos y del estacionamiento de vehículos y maquinarias.

k) Rociado con agua de la superficie del suelo para minimizar en lo posible la generación de polvos.

l) Montaje de sanitario portátil con un sistema para la correcta disposición de aguas cloacales y servidas.

m) Control de las actividades de transporte y movimiento de maquinarias y vehículos. Los viajes de transporte deberán realizarse en lo posible en los horarios de menor circulación vehicular para evitar el congestionamiento del tránsito.

n) Adecuada señalización e iluminación diurna y nocturna de los sitios de obras, incluyendo señalética interna y externa al predio de obras.

o) Cumplir además con el apartado 6. CARTELES EN OBRAS del Pliego de la Licitación de la obra: La empresa contratista encargada de la construcción de obras de infraestructura y/o viales tendrán la obligación de exhibir gráficamente letreros o vallas en lugares visibles que identifiquen a la obra y deberán contener mínimamente cuanto sigue: ID y descripción del llamado; nombre del contratante; datos completo del responsable de la obra; número de contrato y fecha de suscripción; monto del contrato; tiempo de inicio, duración, finalización y plazo de garantía de la obra; nombre de la fiscalización; el “código de respuesta rápida” o código QR; para obras viales se deberán colocar carteles de obra en ambos extremos del tramo a efectuar.

p) Provisión y utilización adecuada de equipos de protección individual (EPIs) de acuerdo con los tipos e trabajos a realizar (cascos, botas, gafas, protección auditiva, guantes).

q) Provisión de insumos de primeros auxilios in situ y cumplimiento del Contratista de las cláusulas de suscripción de pólizas para sus empleados.

r) Comunicación previa a la comunidad de los trabajos a implementar en la zona.

s) Supervisión periódica y mantenimiento de las instalaciones eléctricas auxiliares.

t) Estas medidas de mitigación se prevén para cada impacto potencial como se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 9. Relación de los potenciales impactos ambientales (y sociales) negativos identificados para el Proyecto y las correspondientes medidas de prevención y/o mitigación de impactos

N°	Impacto	Medidas propuestas
I	Contaminación de suelo y/o napa freática por residuos y otros líquidos	c); d); f); g); i); j); m)
II	Contaminación de la napa freática por efluentes, lodos u otros líquidos	a); e); f); m)
III	Contaminación del aire	a); f); g); i); j); k); l)
IV	Riesgos varios de accidentes físicos y/o de deterioro de la salud de obreros o personal	a); d); h); k); n); o); p)
V	Riesgos varios de accidentes físicos y/o de alteración del bienestar de la población vecina	a); f); j); l); n); o); p)

6.3.1.2 Medidas adicionales a considerar en la etapa de construcción

Las presentes medidas, agrupadas en Programas de Medidas de Prevención y/o Mitigación (PPM) de impactos ambientales (y sociales) amplían las medidas antes referenciadas en el ítem 7.3.1.1., por lo que deberán observarse igualmente durante la etapa de construcción del Proyecto.

6.3.1.2.1 Programa de Gestión de Aguas Residuales

I. Medidas de prevención, mitigación y/o compensación

- Se prohíbe la descarga de todo tipo de productos químicos, combustibles, aceites, aguas cloacales, aguas servidas, pinturas, lodos u otros desechos en cuerpos de aguas superficiales y/o en canales con derivación final a cuerpos de aguas superficiales. Todos estos deberán contar con mecanismos seguros de almacenamiento, transporte y disposición, según cada caso.
- En caso que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o contaminado cuerpos de aguas superficiales o canales que derivan a estos, se deberá notificar de inmediato a la Administración, Jefatura de Planta y la Unidad de Seguridad Industrial y se procederá a tomar medidas para contener o eliminar los daños, según su extensión y/o gravedad.
- En caso de necesidad de drenaje del subsuelo durante la excavación de zanjas e instalación de tuberías, las aguas drenadas de las zanjas serán expulsadas de tal manera que no causen daño a la salud pública, a las propiedades aledañas ni a la obra.
- No se deberá depositar los insumos y materiales en general en áreas en las que las aguas de lluvia los puedan acarrear hasta cuerpos de agua cercanos.
- Los cambios de aceite de las maquinarias y/o vehículos utilizados en obra deberán efectuarse en los lugares preestablecidos, debiendo disponerse el aceite de desecho en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento.

- Utilizar sanitarios portátiles para personal de obra.
- Realizar el corte de suelos y excavaciones sin derrame de materiales cauces hídricos; todo el material será transportado a los depósitos de desmontes, y dispuestos en forma segura.
- Proteger las paredes de las zanjas utilizando entibados continuos o discontinuos según el caso de manera a evitar el derrumbe de las mismas y/o el arrastre del suelo excavado hasta los cursos de aguas cercanos a la zona de obras.

6.3.1.2.2 Programa de Manejo de Residuos Sólidos

- La disposición final de residuos sólidos estará a cargo del Contratista que deberá contar con los servicios de una empresa tercerizada habilitada para el efecto.
- Se deberá mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparramo de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial arrastre por la escorrentía superficial.
- En lo posible, disponer temporalmente, antes de su recolección, los materiales e insumos de desecho en áreas o superficies de suelo ya intervenidos o donde la disposición de los mismos no altere el medio.
- Los residuos domiciliarios serán depositados temporalmente en contenedores adecuados cerrados, que se encuentren en lugares secos y visibles para todo el personal.
- Para casos de restos de tuberías, metales y otros, serán recolectados en el sitio de obras y almacenados en lugares establecidos para el efecto, en contenedores cerrados en sitios secos y visibles.

6.3.1.2.3 Programa de Calidad del Aire

- Prever el desvío de camiones de carga en lugares de importante congestión vehicular, especialmente en horas pico, de manera a disminuir al máximo el tiempo de exposición a emisiones de partículas contaminantes y la afectación directa a la población presente en tales sitios.
- Mantener los suelos en condiciones húmedas mediante aspersión de agua, según sea necesario, especialmente en caso de trabajar en suelos muy sueltos, tendientes a desprender gran cantidad de polvo durante el tránsito de vehículos y/o maquinarias, durante los trabajos de excavaciones, etc.
- Proveer de una cubierta pétrea, de madera o de lona para la superficie de depósitos de camiones, maquinarias, herramientas, materiales de construcción pulverulentos, entre otros. En caso de no contarse con la cobertura mencionada, también los suelos de estos depósitos deberán mantenerse húmedos.
- Contar con depósitos estancos para la acumulación de materiales de construcción o de insumos de operación pulverulentos, a fin de evitar su dispersión en las zonas de trabajo de operarios.
- Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos y durante la etapa de operación de los mismos, a fin de regular picos y bombas inyectoras y contribuir lo mínimo posible a la polución del aire.
- Practicar el uso eficiente de los vehículos y/o maquinarias, evitando dejarlos funcionando sin necesidad.

- Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material líquido o sólido para su eliminación como desecho.
- Utilizar cobertura con lona durante el transporte de materiales de construcción pulverulentos, a fin de evitar la generación de polvo y el derrame de sobrantes durante el transporte de los materiales.
- En cuanto a residuos/desechos sólidos, se debe evitar un almacenamiento o acopio de los mismos de varios días y evitar su humedecimiento, antes de la recolección por el servicio municipal o el servicio exclusivo de la construcción.
- Realizar fumigaciones periódicas para control de proliferación de alimañas u otros.

Ruidos y vibraciones

- Planificar el tránsito vehicular, especialmente para horas pico, previendo desvíos para camiones de carga. Esta planificación deberá ser coordinada con los Municipios y de ser necesario con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y el CONTRATANTE.
- Suspender las actividades con utilización de maquinarias o que requieran movimiento de vehículos pesados en el horario nocturno que va desde las 21 hs hasta las 6 hs, en zonas habitadas, teniendo en cuenta que toda fuente de ruido mayor a 80 dB debe estar a no menos de 150 m de distancia de asentamientos humanos. En caso que las ordenanzas municipales respectivas establezcan otras restricciones, se considerará a las mismas como parámetros a cumplir.

6.3.1.2.4 Programa de Manejo de residuos peligrosos

- Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos y durante la etapa de operación de los mismos, a fin de regular picos y bombas inyectoras y contribuir lo mínimo posible a la polución del aire, en talleres especializados.
- Mantener la limpieza y el orden del sitio de obra.

6.3.1.2.5 Programa de Emergencia

Seguridad de la población

- Establecer todas las señalizaciones diurnas y nocturnas de seguridad en la zona de obra y un radio de influencia de, al menos, 100 m de la misma. Las señales son de tipo de advertencia (por ejemplo: carteles, caballetes, conos de señalización, cintas reflectivas, entre otros) y de delimitación de las zonas de obras (vallas plásticas reflectivas, cintas reflectivas, tambores reflectivos, etc.).
- Implementar iluminación diurna y nocturna apropiada (por ejemplo: señalización reflectiva) en las zonas de obras.

Salud ocupacional

- Provisión y mantenimiento de sanitarios, duchas y vestuarios para el personal.
- Provisión permanente de agua potable al personal de la obra en el lugar de trabajo.
- Provisión y mantenimiento de botiquines de primeros auxilios.
- Identificación precisa de la existencia y ubicación de puestos y/o centros de salud, hospitales y/o sanatorios en el área de influencia de la obra.

Seguridad ocupacional

- Capacitar y concienciar periódicamente al personal de obra sobre: i) la naturaleza de la misma; ii) sus responsabilidades; iii) la secuencia de movimientos de construcción; iv) la manipulación de los equipos, herramientas y/o sustancias que pueden presentar riesgo para la salud y seguridad de los mismos; v) la necesidad de salvaguardar las instalaciones físicas existentes; vi) las medidas de seguridad ocupacional en general; vii) el plan de contingencias; viii) medidas de buenas prácticas ocupacionales.
- Proveer vestimenta adecuada y equipos especiales de protección individual (Equipos de Protección Individual, EPI), acordes con los tipos de tareas desarrolladas y de los ambientes de trabajo: guantes; fajas de seguridad o arnés para trabajar en lugares elevados o profundos; gafas y mascarillas para trabajos con material particulado fino; máscaras y audífonos para soldar; mascarillas y audífonos para cortes y demoliciones; vestimenta que evite el enganche del personal a algún objeto cercano; zapatones antiresbalantes, cascos y chalecos reflectivos en todos los casos (todo el personal, todo tipo de trabajo). Así también se deberá capacitar en la correcta utilización y mantenimiento de los equipos proveídos y se supervisará la continuidad en el uso de los mismos. En caso de deterioro de los EPIs, deberán ser reemplazados por nuevos de forma inmediata.
- Proveer equipos de protección y extinción de incendios, tales como extintores de tipo adecuado, para los diferentes sectores de la zona de obra, de acuerdo con las actividades realizadas y los productos, equipos y/o maquinarias empleados (zona de depósito de materiales inflamables, zona de soldadura, vehículos y maquinarias, etc.).
- Se prohíbe la práctica de fumar en el área de trabajo, obrador y/ depósito, vehículos y maquinarias.
- Proteger las paredes de las excavaciones. En todos los casos en que el tipo de suelo y/o la profundidad de las zanjas así lo exijan, así como por la violencia de los raudales que en los días de lluvia puedan amenazar las construcciones vecinas, estas deberán ser efectivamente protegidas contra el peligro de derrumbe mediante sistemas de entibado continuos y/o discontinuos.

6.3.1.2.5 Programa de Contingencias

En caso de surgir una situación de emergencia, se priorizará el rescate humano. Primero se verificará el estado de la escena del suceso, luego se llamará al hospital y se trasladará a la víctima en ambulancia. Inmediatamente se comunicará a los responsables y empleados, para mantener el estado del lugar y evitar que ocurra una segunda contingencia.

6.3.1.3 Costos referenciales de implementación

Los costos mínimos que deben ser previstos para la implementación del presente PPM corresponden a las adquisiciones varias que se mencionan a continuación, las que podrán ser ampliadas según las necesidades.

- Adquisición de contenedores, tanques y/o recipientes para residuos/desechos sólidos y efluentes según su tipo.
- Servicio especializado de limpieza de contaminación de suelo y/o agua por aceites u otras sustancias de tipo peligroso, en caso de ocurrencia.

- Servicio de recolección y disposición final de residuos/desechos sólidos y efluentes según su tipo.
- Materiales de tipo folletos, tríptico u otros para capacitación a trabajadores.
- Servicio de sanitarios portátiles.
- Servicio de camión rociador.
- Cobertura de lona para el transporte de materiales/insumos pulverulentos.
- Mantenimiento preventivo y periódico de equipos, vehículos y/o maquinarias en sitios habilitados para ello.
- Adquisición de pasos peatonales y/o vehiculares.
- Adquisición e instalación de señalización de distinto tipo.
- Adquisición e instalación de cartelería de obra.
- Cercado para estructuras e infraestructuras para evitar afectación.
- Reparaciones de potenciales daños a infraestructuras e instalaciones existentes.
- Adquisición de contenedores, tanques y/o recipientes para materiales/insumos según su tipo.
- Adquisición e instalación de iluminación diurna y nocturna.
- Adquisición, llenado y mantenimiento de reservorio de agua potable para el personal.
- Servicio de fumigaciones contra alimañas, en caso necesario.
- Adquisición y equipamiento de insumos de botiquín de primeros auxilios.
- Adquisición de Equipos de Protección Individual (EPI).
- Adquisición de equipos de combate de incendios según los tipos de riesgos.

6.3.2 Etapa de operación

Observación: Además de las medidas abajo propuestas, algunas de las medidas citadas en la etapa de construcción también podrían ser aplicadas en la etapa de operación, específicamente en las actividades de mantenimiento y reparaciones de las instalaciones de la toma de agua cruda, la tubería aductora de agua cruda, la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros, etc.) y la tubería aductora de agua potable, ya que estas actividades podrían implicar trabajos similares a los de la etapa de construcción, aunque de menor escala y magnitud de obras.

6.3.2.1 Programa de Gestión de Aguas Residuales

- Se prohibirá la descarga de todo tipo de productos químicos, combustibles, aceites, aguas servidas, aguas negras u otros desechos en el río Negro. Todos estos deberán contar con mecanismos seguros de disposición.
- En caso que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o contaminado en el río Negro, se deberá notificar de inmediato a la Gerencia responsable de la operación del Proyecto y se procederá a tomar medidas para contener o eliminar los daños, según su extensión y/o gravedad. Para este fin, es recomendable contar con barreras de contención o cordones absorbentes que funcionan como barreras y sirven para contener derrames en cauces.

- Planificar un ordenamiento de las zonas de trabajo, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo (acopio, depósito, carga/descarga) de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de sanitarios, zonas descanso del personal del Proyecto, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible. Todas estas áreas deberán contar con señalizaciones.
- Mantener la limpieza y el orden de los sitios de ubicación de las instalaciones del Proyecto, de modo a evitar el desparramo de materiales/insumos pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta el curso de agua.
- Los cambios de aceite y/o los mantenimientos que impliquen uso de aceites de las maquinarias y/o vehículos utilizados en el Proyecto deberán efectuarse en los lugares preestablecidos y aprobados por la Gerencia responsable de la operación del Proyecto, debiendo disponerse el aceite de desecho en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento.
- No disponer sobre el suelo los residuos/desechos sólidos generados en las actividades de operación del sistema de producción de agua potable, ya sean residuos generados por los usos cotidianos del personal de operación o aquellos remanentes del tratamiento de agua potable, que puedan ser desplazados por la escorrentía pluvial hasta el cauce hídrico.
- Si se realizare acopio de materiales/insumos de tipo constructivo, pulverulento o similares, los mismos deberán ubicarse alejados de las riberas de cursos de agua a una distancia mínima de 100 (cien) m, para evitar aportes de materiales a las aguas.

6.3.2.2 Programa de Gestión de Residuos Sólidos

- Mantener una adecuada disposición de los residuos/desechos sólidos en los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto, determinando los sitios específicos de almacenamiento de los mismos, así como los contenedores necesarios para el efecto.
- Mantener un adecuado orden de los materiales de construcción, insumos y/o repuestos de instalaciones (tuberías, accesorios, reactivos químicos, etc.) dentro de las

  instalaciones edilicias de la ESSAP en la planta de tratamiento, evitando además la ocupación dispersa del área.
- Contar con depósitos estancos para la acumulación de materiales de construcción o de insumos de operación pulverulentos, a fin de evitar su dispersión en las zonas de trabajo de operarios.
- Se prohíbe la quema a cielo abierto de cualquier material líquido o sólido para su eliminación como desecho, lo que además de proteger la calidad del aire evita en muchos casos la destrucción innecesaria de vegetación y la propagación accidental de incendios.
- En cuanto a residuos/desechos sólidos, se debe evitar un almacenamiento o acopio de los mismos de varios días y evitar su humedecimiento, antes de la recolección por el servicio municipal/privado.

6.3.2.3 Programa de Gestión de Calidad del Aire

- Contar con depósitos estancos para la acumulación de materiales de construcción o de insumos de operación pulverulentos, a fin de evitar su

dispersión en las zonas de trabajo de operarios.

- Se prohíbe la quema a cielo abierto de cualquier material líquido o sólido para su eliminación como desecho, lo que además de proteger la calidad del aire evita en muchos casos la destrucción innecesaria de vegetación y la propagación accidental de incendios.
- Utilizar cobertura con lona durante el transporte de materiales de operación pulverulentos. El objetivo es evitar la generación de polvo y el derrame de sobrantes durante el transporte de los materiales.
- Capacitar y concienciar a los trabajadores de la operación, de modo a que ellos cuenten con una buena práctica a la hora de manipular los materiales e insumos, de manera a disminuir lo máximo posible la generación de polvos.
- En cuanto a aguas residuales, las aguas cloacales y servidas deberán ser colectadas en el sitio y dispuestas de manera adecuada en cámaras sépticas, de modo a prevenir la generación de olores y gases.
- Se deberá cumplir con las capacitaciones periódicas y las medidas de buenas prácticas operacionales para el manejo correcto de los insumos de Hipoclorito de Sodio, Sulfato de Aluminio y cal, de modo a evitar contingencias de contaminación del aire por estos productos.

Ruidos y vibraciones

- Realizar el mantenimiento preventivo de los equipos de bombeo utilizados en el Proyecto, a fin de evitar el funcionamiento inadecuado de los mismos y la producción de ruidos y vibraciones por encima de niveles normales.

6.3.2.4 Programa de Emergencias Salud y calidad de vida de la población

- Se deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el ingreso, anidamiento y/o proliferación de vectores, insectos y otras alimañas en los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto, según las normas vigentes del Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo (SENEPA) o del Organismo competente a nivel nacional.
- Contar con contenedores para la acumulación de materiales de construcción o insumos de operación pulverulentos, o con cobertura adecuada a fin de evitar su dispersión en los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto y alrededores directos.

Se deberá cumplir con las disposiciones de la Ley N° 1614/2000:

Ley N° 1614/2000

- Art. 30. Obligaciones de los Prestadores. d) Informar con suficiente anticipación a los usuarios afectados sobre cortes programados, y deben así mismo prever un servicio de abastecimiento de emergencia si la interrupción fuera prolongada. e) Establecer, mantener, operar y registrar un régimen de muestreo regular y de emergencia para el agua potable y los efluentes vertidos en los distintos puntos del sistema a los efectos de su control, según la reglamentación que establece el ERSSAN. En caso de detectarse una falla en la calidad por encima de los límites tolerables, el Prestador debe informar al ERSSAN del hecho, describiendo las causas, proponiendo las medidas y acciones necesarias que llevará a cabo para restablecer la calidad del servicio.

Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicio.

Permisionarios Título V. Calidad de las prestaciones del servicio de agua potable.

Capítulo I - Calidad:

- Art. 38. Calidad del servicio. El Prestador debe asegurar que el servicio de provisión de agua potable alcance los niveles técnicos de calidad que se establecen en la Ley.
- Art. 39. Responsabilidad básica. Asegurar la calidad física, química y bacteriológica de la fuente de abastecimiento de agua potable y preservar la misma durante el tratamiento, según los requerimientos del Reglamento de la Ley.
- Art. 40. Calidad del agua cruda. El Prestador debe realizar un monitoreo permanente de la calidad del agua cruda en la fuente, a fin de asegurar la calidad del agua potable final.
- Art. 41. Calidad del agua potable. El agua suministrada por el Prestador para consumo humano debe satisfacer los límites de calidad detallados en el Anexo III del Reglamento de la Ley.
- Art. 43. Contaminaciones accidentales. En caso de contingencias de contaminación del agua cruda o tratada, que afecte la calidad del agua potable suministrada, el Prestador deberá aplicar medidas de mitigación que evite que dicha contaminación afecte a los usuarios, así como también deberá proveer el servicio desde fuentes alternativas.

Seguridad de la población

- Establecer señalizaciones de identificación de los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto, tales como la toma de agua cruda, la planta de tratamiento compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química) a fin de indicar la presencia de dichos componentes a terceros.
- Realizar el mantenimiento periódico de la iluminación de los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto.
- Implementar señalizaciones especiales de seguridad en los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto, de acuerdo con distintos tipos de riesgos (ejemplo: riesgo eléctrico).
- Provisión y mantenimiento de sanitarios, duchas y vestuarios para los trabajadores de la operación, en cantidad suficiente conforme a la dotación asignada a las distintas áreas de trabajo y de acuerdo con las reglamentaciones vigentes. Así mismo, los efluentes derivados de estos servicios deberán ser colectados, tratados y dispuestos adecuadamente conforme a las normativas vigentes.
- Mantenimiento de la limpieza permanente de las zonas de trabajo, tránsito y descanso del personal de la operación, así como de los alrededores, fuera de los límites definidos como zona de intervención directa de los componentes del Proyecto.

- Provisión permanente de agua potable a los trabajadores de la operación en el lugar de trabajo.
- Se deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el ingreso, anidamiento y/o proliferación de vectores, insectos y otras alimañas en los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto, según las normas vigentes del Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo (SENEPA) o del Organismo competente a nivel nacional.
- Provisión de asistencia médica a los trabajadores de la operación por parte del empleador, especialmente en casos de necesitarse inmunizaciones o tratamientos profilácticos específicos antes de iniciar los trabajos en zonas de riesgo. Toda asistencia de este tipo deberá realizarse según las normas dispuestas por la autoridad sanitaria del país y se exigirá la certificación de su cumplimiento.
- Provisión y mantenimiento de botiquines de primeros auxilios.
- Identificación precisa de la existencia y ubicación de puestos y/o centros de salud, hospitales y/o sanatorios en el área de influencia del Proyecto, a los cuales pueda ser derivado el personal de la operación en caso de accidentes y/o problemas de salud.
- Contar con contenedores para la acumulación de materiales de construcción o insumos de operación pulverulentos, o con cobertura adecuada a fin de evitar su dispersión en los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto y alrededores directos.

Seguridad ocupacional

- Identificación por parte de la ESSAP S.A. de las sustancias, materiales, productos y equipos peligrosos para la salud y la integridad física de los trabajadores, y la implementación de medidas de señalización, avisos y adiestramiento previo para su utilización, para prevención de accidentes y riesgos ocupacionales.
- Capacitar y concienciar a los trabajadores de la operación sobre la secuencia de movimientos y manipulación para facilitar e instruir a los trabajadores sobre el manejo de las sustancias químicas que pueden presentar riesgo para la salud y seguridad de los mismos.
- Capacitar y concienciar periódicamente a los trabajadores de la operación para la salvaguarda de la seguridad física personal y de las instalaciones, maquinarias y equipos.
- Provisión de un servicio de primeros auxilios adecuado a los tipos de riesgos que podrían presentarse según las actividades a desarrollar en la operación del Proyecto, incluyendo botiquín, medio de traslado a un centro asistencial, enfermería, etc.
- Capacitar a los trabajadores, en cuanto a la naturaleza de los trabajos a realizar, las medidas de precaución a considerar a fin de reducir los riesgos de accidentes, de emplear buenas prácticas operacionales, de implementar medidas de contingencia ante accidentes u otros imprevistos, etc. Estas actividades deben tener lugar antes del inicio de cualquier tipo de trabajo, así como durante la ejecución de los mismos en caso necesario (cambio de tareas, de herramientas y maquinarias, de sitio de obra, etc.).
- Proveer vestimenta adecuada y equipos especiales de protección individual (Equipos de Protección Individual, EPI), acordes con los tipos de tareas desarrolladas y de ambientes de trabajo (tapabocas, anteojos, audífonos, zapatones, guantes, cascos, delantales, salvavidas, etc.). Así también se deberá

capacitar en la correcta utilización y mantenimiento de los equipos proveídos y se supervisará la continuidad en el uso de los mismos.

- Proveer equipos de protección y extinción de incendios, tales como extintores de tipo adecuado, para los diferentes sectores de los sitios de ubicación de los componentes del Proyecto, de acuerdo con las actividades realizadas y los productos, equipos y/o maquinarias empleados.
- Proveer y mantener las señaléticas e iluminación adecuadas en las zonas de trabajo, así como de estructuras de protección física tales como cercos, puentes, andamios, etc.
- Especificación y respeto de sitios de tránsito vehicular y/o de maquinarias, carga, descarga y almacenamiento de materiales y equipos; a fin de establecer diferenciadamente las zonas de riesgos físicos importantes (atropello, arrollamiento, caídas, golpes).
- Contar con contenedores para la acumulación de materiales de construcción o insumos de operación pulverulentos, a fin de evitar su dispersión en la zona de trabajos de operarios. O bien, cubrirlos adecuadamente.
- Planificación adecuada en cuanto a la ubicación de los sitios del Proyecto, en consideración de las características climáticas de la zona, condiciones hidrológicas particulares, existencia de enfermedades endémicas y/o infecciosas en el lugar, entre otros aspectos que podrían resultar determinantes para la preservación de la salud de los trabajadores. En caso de existir condiciones especiales como las citadas, se deberá tomar precauciones para enfrentarlas.
- Supervisión continuada de las condiciones de trabajo, a fin de detectar anomalías en el funcionamiento de equipos, vehículos, maquinarias, etc., que podrían producir riesgos de accidentes físicos, así como de ruidos innecesarios que sobrepasen los límites recomendables.

6.3.2.5. Programa de Contingencias

- Contar con un Plan de Contingencias para los Sistemas de Agua Potable y de Alcantarillado Sanitario, aplicable a todos los sistemas de la ESSAP S.A., basado en el diagnóstico de cada uno de los sistemas de las ciudades servidas por la Empresa.

  Según lo establece el Reglamento de Calidad para Concesionarios de la Ley N° 1614/2000, cada Prestador es responsable de contar con planes de acción ante contingencias en la operación de sus instalaciones para la provisión de los servicios de agua potable y saneamiento. Primeramente se debe analizar la vulnerabilidad de los sistemas en previsión de situaciones de emergencia causadas por sequías, deslizamientos, inundaciones, contaminaciones accidentales de origen físico, químico o biológico, interrupciones imprevistas, colapso de las estructuras, o instalaciones de los sistemas u otras contingencias que pudieran interrumpir la prestación de los servicios, o alterar los estándares de calidad de los mismos. En vista de los riesgos posibles, las acciones que deberá contemplar cada Plan son: i) utilización de fuentes alternativas para el suministro de agua potable; ii) mecanismos alternativos para facilitar el transporte y la distribución a los usuarios; iii) producción y tratamiento de emergencia; iv) sistemas de información y difusión a la comunidad; v) esquemas de reparaciones y reposiciones urgentes; vi) medidas que permitan controlar rápidamente la situación y mitigar sus efectos en general.

- Por otra parte, la ESSAP S.A. recibirá del Contratista responsable de la construcción e instalación de los componentes del Proyecto los Manuales de

Operación y Mantenimiento de cada uno de los componentes de acuerdo a sus características y especificaciones técnicas; estos manuales incluirán el aspecto de contingencias, por lo que se deberá aplicar tanto las medidas del Plan de Contingencias existente de la ESSAP S.A. como de los Manuales de Operación y Mantenimiento de los componentes del Proyecto.

6.3.2.6. Costos referenciales de implementación

Los costos mínimos que deben ser previstos para la implementación del presente PPM corresponden a las adquisiciones varias que se mencionan a continuación, las que podrán ser ampliadas según las necesidades.

- Mantenimiento de los componentes de infraestructuras e instalaciones del Proyecto.
- Monitoreo de la calidad de agua de la toma de agua cruda y agua distribuida a la ciudad.
- Mantenimiento periódico de equipos, vehículos y/o maquinarias.
- Servicio de mantenimiento de equipos eléctricos, electromecánicos, vehículos y/o maquinarias.
- Limpieza periódica de predios de ubicación de los componentes del Proyecto.
- Insumos básicos de limpieza de instalaciones edilicias (escobas, palas, detergentes, jabones, cortadora de césped, etc.).
- Adquisición de contenedores, tanques y/o recipientes para materiales/insumos según su tipo.
- Adquisición de contenedores, tanques y/o recipientes para residuos/desechos sólidos y efluentes según su tipo.
- Servicio de recolección y disposición final de residuos/desechos sólidos y efluentes según su tipo.
- Servicio especializado de limpieza de contaminación de suelo y/o agua por aceites u otras sustancias de tipo peligroso, en caso de ocurrencia.
- Servicio de camiones atmosféricos para desagote de cámara séptica.
- Adquisición de equipos de protección individual (EPI).
- Cobertura de lona para el transporte de materiales/insumos pulverulentos.
- Capacitación al personal operativo.
- Reposición de pavimentos, empedrados y veredas afectados por actividades de reparación y/o mantenimiento de componentes del Proyecto.
- Servicio de fumigaciones contra alimañas, en caso necesario.
- Reposición de pavimentos, empedrados y veredas.
- Reposición de muros y cercados.
- Mantenimientos periódicos y reparaciones de los componentes de la planta de tratamiento compacta: tuberías, floculadores, decantadores, filtros, reservorios.
- Servicio de fumigaciones contra alimañas, en caso necesario.

- Realización de análisis periódicos de calidad de agua.
- Realización de análisis de calidad de agua especiales, en caso necesario.
- Adquisición e instalación de señalización de identificación de los sitios del Proyecto.
- Adquisición e instalación de señalización de identificación de riesgos.
- Mantenimiento de los sistemas de iluminación.
- Insumos básicos de limpieza de instalaciones edilicias (escobas, palas, detergentes, jabones, etc.).
- Folletos de medidas de salud y seguridad para los trabajadores de la operación.
- Servicio de mantenimiento de equipos eléctricos, electromecánicos, vehículos.
- Adquisición de equipos de combate de incendios según los tipos de actividades e instalaciones del Proyecto.

6.4 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

6.4.1 Etapa de construcción

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el PGA deberán aplicarse en todo el periodo de construcción del Proyecto, incluyendo acciones antes del inicio de las obras (ejemplo: planificación, comunicación), durante el desarrollo de las obras y luego del fin de las obras (ejemplo: reposiciones).

6.4.2 Etapa de operación

Las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el PGA son de aplicación diaria en las actividades del sistema de producción de agua potable. Las únicas medidas que poseen cronogramas de implementación son las actividades de mantenimiento de los componentes del sistema (la planta de tratamiento de agua potable compacta, los equipos electromecánicos y eléctricos del sistema) y de análisis de calidad del agua cruda y agua potable, cuya frecuencia será mensual.

En la tabla siguiente se resume el cronograma y responsables de la implementación del PGA.

Tabla 10. Cronograma y responsables de la implementación del PGA

Programas	Cronograma de implementación				Responsables
	Construcción			Operación	
	Antes del inicio	Durante el	Luego del fin de		
Programa de Gestión de Aguas Residuales	x	x	x	x	Construcción: Contratista. Operación: ESSAP S.A.
Programa de Gestión de Residuos Sólidos	x	x	x	x	Construcción: Contratista. Operación: ESSAP S.A.
Programa de Gestión del Aire		x	x		Construcción: Contratista. Operación: ESSAP S.A.
Programa de Gestión de Residuos Peligrosos	x	x	x	x	Construcción: Contratista. Operación: ESSAP S.A.
Programa de Emergencia	x	x	x	x	Construcción: Contratista. Operación: ESSAP S.A.
Programa de Contingencias	x	x	x	x	Construcción: Contratista. Operación: ESSAP S.A.

7. PLAN DE MONITOREO

7.1 INTRODUCCIÓN

El monitoreo de las actividades de implementación del Proyecto (construcción, operación) es necesario para asegurar que se emplee los métodos adecuados y que se cumpla con los requerimientos específicos a fin de evitar, atenuar, mitigar y/o compensar los impactos ambientales negativos y/o para detectar cualquier otro impacto adverso que pudiere ocurrir y que no ha sido previsto, de modo a aplicar la acción correctiva correspondiente. En este sentido, las tareas de control deben implementarse en todas las etapas del Proyecto, según los requerimientos del tipo y grado de los aspectos ambientales afectados.

Cabe destacar que las actividades de control diario y periódico de la calidad del agua cruda del río Negro y del agua potable a la salida de la planta de tratamiento de agua potable compacta no forman parte del Plan de Monitoreo del PGA del Proyecto, ya que son parte indisociable de las actividades mismas de operación cotidiana del sistema de producción de agua potable, constituyendo, por tanto, un monitoreo operativo.

7.2. ORGANIZACIÓN DE RESPONSABILIDADES

Los responsables de la implementación del Plan de Monitoreo del PGA, tanto para la etapa de construcción como la de operación, deberán mantener las prácticas de monitoreo a lo largo del tiempo y elaborarán las documentaciones de progreso, incidentes y necesidades surgidos de la aplicación del Plan. Dichos controles y documentaciones serán además muy importantes para los registros y estadísticas que se necesitan para la implementación de un sistema de gestión ambiental en la ESSAP S.A.

En cuanto a los niveles de mando de los responsables del Plan de Monitoreo, se recomienda que los responsables directos sean de nivel de mando medio o superior en la escala funcional, pero que podrían delegar algunas responsabilidades en funcionarios de nivel inferior, como por ejemplo en el encargado de supervisar las obras, el jefe de personal de construcción y/o operación, etc.

Como en la mayoría de los casos el instrumento principal (o único) de control es la verificación visual in situ, se deberá asignar los trabajos de monitoreo a personas entendidas en cuestiones técnicas/ambientales y/o de experiencia adquirida en cada uno de los temas de control.

7.2.1. Etapa de construcción

El responsable de la supervisión diaria de las medidas de prevención y/o mitigación será el Fiscal de Obra o Técnico Supervisor de la ESSAP S.A. El mismo deberá detectar los incumplimientos en la aplicación de las medidas básicas propuestas y dictará las acciones que deban realizarse para adecuar los trabajos a las recomendaciones hechas y comprometidas en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.

De igual manera, se realizará además monitoreos periódicos por parte de personal de la Unidad de Gestión Ambiental y de la Unidad de Gestión Social de la ESSAP S.A.

7.2.2. Etapa de operación

En esta etapa, la ESSAP S.A. será la responsable de la implementación del Plan de Monitoreo del PGA a través de la Gerencia designada para estar a cargo de la operación.

En cuanto a los monitoreos específicos para preparación de los Informes de Auditoría Ambiental de Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental del Proyecto, a ser presentados al MADES, estos estarán a cargo de la Unidad de Gestión Ambiental de la ESSAP S.A. y/o consultores ambientales registrados en el Catastro Técnico de Consultores Ambientales del MADES designados.

7.3. PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO

El seguimiento de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales (potenciales y certeros) de carácter negativo se realizará mediante los procedimientos de monitoreo que se mencionan a continuación y que están organizados coherentemente con los Programas de Prevención y/o Mitigación (PPM) presentados en el anterior Capítulo 7.

7.3.1. Etapa de construcción

El monitoreo se realizará mediante la implementación de las siguientes actividades:

- Verificación visual in situ de la implementación de las medidas ambientales y sociales del PGA y sus resultados, mediante visitas periódicas a los sitios de obras/instalaciones.
- Verificación de informes y/o registros de antecedentes de mantenimiento de vehículos, maquinarias, equipos y herramientas, entre otros. Principalmente será útil para el control del estado de funcionamiento y/o necesidades de mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinarias empleadas por el Contratista durante la construcción.
- Verificación de informes y/o registros de retiro y disposición de residuos/desechos sólidos y efluentes. Principalmente será útil para el control del manejo de los residuos/desechos y efluentes por el Contratista durante la construcción.
- Verificación de informes sobre la ejecución o no por parte del Contratista de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se ha impuesto. Será útil para el monitoreo durante la etapa de construcción, a través de lo cual se podrá conocer los incumplimientos, logros y/o dificultades encontradas en la aplicación de las medidas del PGAS, entre otras utilidades.
- Verificación de los horarios de trabajo y de descanso.
- Verificación de los registros de reclamos y/o conflictos, donde estos incidentes deberán ser registrados en los libros de obra.

7.3.2. Etapa de operación

El monitoreo se realizará mediante la implementación de las siguientes actividades:

- Verificación visual in situ de la implementación de las medidas ambientales y sociales del PGA y sus resultados, mediante visitas periódicas a los sitios de obras.

- Verificación de informes y/o registros de antecedentes de mantenimiento de vehículos, maquinarias, equipos y herramientas, entre otros. Principalmente será útil para el control del estado de funcionamiento y/o necesidades de mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinarias empleadas durante la operación del Proyecto.
- Verificación de informes y/o registros de retiro y disposición de residuos/desechos sólidos y efluentes. Principalmente será útil para el control del manejo de los residuos/desechos y efluentes durante la operación del Proyecto.
- Verificación de los horarios de trabajo y de descanso.

7.4. PROGRAMAS DE MONITOREO

Los Programas de Monitoreo se corresponden directamente con cada uno de los Programas del PGA, siendo, por tanto, los siguientes:

i. Programa de Monitoreo de las medidas básicas incluidas en el Pliego de la LPN para contratación de la construcción de la obra
ii. Programa de Monitoreo del Programa de Gestión de Aguas Residuales
iii. Programa de Gestión de Residuos Sólidos
iv. Programa de Gestión del Aire
v. Programa de Gestión de Residuos Peligrosos
vi. Programa de Emergencias
vii. Programa de Contingencias

Cada Programa de Monitoreo deberá desarrollarse llevando registro del cumplimiento total (Conformidad, C), parcial (Conformidad parcial, CP) o incumplimiento (No Conformidad, NC) de cada medida del PGA, según el siguiente formato de planilla:

Medida del Programa del PGA	Nivel de Cumplimiento			Observaciones / Recomendaciones
	C	CP	NC	

Tabla 11. Planilla de monitoreo

7.5. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

7.5.1. Etapa de construcción

Como las actividades del Proyecto se desarrollarán durante un periodo de tiempo reducido (alrededor de 90 días) y como requieren una continua supervisión técnica de las actividades, el monitoreo del cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas se hará diariamente, puesto que tales medidas forman parte intrínseca de los trabajos a desarrollar o pueden ser fácilmente compatibilizadas con los mismos.

7.5.2. Etapa de operación

Se requiere una continua verificación de las actividades de operación del sistema de producción de agua potable, por tanto, el monitoreo del cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el PGA se hará de forma permanente durante toda la vida útil del sistema, puesto que tales medidas forman parte intrínseca de las actividades propias de operación del sistema o pueden ser fácilmente compatibilizadas con las mismas.

Los monitoreos específicos para preparación de los Informes de Auditoría Ambiental de Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental del Proyecto se implementarán con una frecuencia periódica definida por la dependencia de la ESSAP S.A. responsable de la preparación de estos Informes. Estos Informes de Auditoría Ambiental serán elaborados con la periodicidad que determine la autoridad ambiental nacional, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

8. EQUIPO EVALUADOR

- Ing. Amb. Lorena María Paradeda González

Jefa de la Unidad de Gestión Ambiental – Coordinación de Ejecución de Proyectos de Inversión– ESSAP S.A.

Consultora Ambiental por la ESSAP S.A., Registro CTCA I-923

- Ing. Amb. Jessica Ibarrola

Técnica Ambiental de la Unidad de Gestión Ambiental – Coordinación de Ejecución de Proyectos de Inversión– ESSAP S.A.

9. ANEXOS

ANEXO 1: LISTA DE CONTROL DE IMPACTOS MODIFICADA

ANEXO 2: MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS MODIFICADA

MEDIO	ETAPA / FACTORES AMBIENTALES / ACTIVIDADES PREVISTAS		Remoción de vegetación	Instalación y uso de obras complementarias (obrador/depósito, etc.)	Transporte de materiales, insumos, equipos y maquinarias	Operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias	Almacenamiento de materiales de construcción, equipos y otros insumos	Rotura y reposición de pavimentos, empedrados, caminos de tierra (y eventualmente veredas)	Excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación	Construcción e instalación de toma de agua cruda e instalación de tubería aductora de agua cruda	Construcción e instalación de PTAP compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros)	Instalación de tubería aductora de agua potable e interconexión a la red de distribución existente	Limpieza diaria y disposición de residuos / desechos sólidos	Limpieza final, desmantelamiento y reacondicionamiento de las zonas de obra	TOTAL de impactos por TODAS LAS ACTIVIDADES
	RECURSO	EFECTO													
FÍSICO	Suelo	Cambios de uso del suelo	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	10
		Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del suelo		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	10
		Compactación de suelos		●	●	●	●		●					●	6
	Agua	Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de las aguas superficiales		●		●	●	●	●	●	●		●	●	9
		Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de la napa freática		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	10
	Aire	Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del aire (polvos, partículas, gases y/o olores)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12
		Incremento de los niveles de ruidos y/o generación de vibraciones	●	●	●	●		●	●	●	●	●			9
	Paisaje	Cambio del paisaje y/o alteración del aspecto visual del entorno	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12
BIÓTICO	Fauna	Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de fauna	●		●	●			●	●					5
	Flora	Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de flora	●												1
		Potencial afectación de propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10
		Potencial afectación de infraestructuras y consecuentes interrupciones de servicios básicos (molestias, pérdidas de insumos y/o recursos)			●	●		●	●	●	●	●			7
		Molestias ocasionadas al tránsito vehicular, transeúntes, propietarios de inmuebles y/o a personas que desarrollan sus actividades en las zonas de obras			●	●	●	●	●			●	●	●	8
		Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de la población aledaña	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	11
		Riesgos de accidentes de terceros			●	●	●	●	●			●	●	●	8
		Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de los trabajadores de la construcción	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12
		Riesgos de accidentes físicos y/o de deterioro de la salud de los trabajadores de la construcción	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12
		Potenciales conflictos entre la población y los trabajadores de la construcción		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11
		Efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios			●	●		●	●	●	●	●			7
	TOTAL de impactos por CADA ACTIVIDAD		9	12	16	18	14	14	18	13	14	15	13	14	170
	Pocentaje de AFECTACIÓN POR ACTIVIDAD (%)		5,3	7,1	9,4	10,6	8,2	8,2	10,6	7,6	8,2	8,8	7,6	8,2	

ETAPA			OPERACIÓN							
MEDIO	FACTORES AMBIENTALES / ACTIVIDADES PREVISTAS		Captación del agua cruda	Tratamiento de potabilización de agua	Conducción de agua potable desde PTAP hasta red de distribución de Junta de Saneamiento	Mantenimiento y reparaciones de la toma de agua cruda y tubería aductora de agua cruda	Mantenimiento y reparaciones de la PTAP compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros, etc.)	Mantenimiento y reparaciones de tubería aductora de agua potable	Manejo de residuos/desechos sólidos y efluentes	TOTAL de impactos por TODAS LAS ACTIVIDADES
	RECURSO	EFECTO								
FÍSICO	Suelo	Cambio de uso del suelo	●	●	●		●	●		5
		Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del suelo		●		●	●	●	●	5
	Agua	Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de las aguas superficiales				●	●	●	●	4
		Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de la napa freática				●	●	●	●	4
	Aire	Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del aire (polvos, partículas, gases y/o olores)				●	●	●	●	4
		Incremento de los niveles de ruidos y/o generación de vibraciones	●	●	●	●	●	●		6
	Paisaje	Cambio del paisaje y/o alteración del aspecto visual del entorno	●	●	●	●	●	●	●	7
BIÓTICO	Fauna	Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de fauna	●			●			●	3
	Flora	Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de flora								0
		Potencial afectación de propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas				●	●	●	●	4
		Potencial afectación de infraestructuras y consecuentes interrupciones en servicios básicos (molestias, pérdidas de insumos y/o recursos)				●	●	●		3
		Molestias ocasionadas al tránsito vehicular, transeúntes, propietarios de inmuebles y/o a personas que desarrollan sus actividades en las zonas aledañas al Proyecto						●		1
		Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de la población	●			●	●	●		4
		Riesgos de accidentes de terceros	●					●		2
		Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de los trabajadores de la operación	●	●	●	●	●	●	●	7
		Riesgos de accidentes de trabajadores de la operación	●	●	●	●	●	●	●	7
		Potenciales conflictos entre la población y los trabajadores de la operación	●			●		●	●	4
		Efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios	●	●	●	●	●	●		6
		Mejoramiento de la calidad del servicio de provisión de agua potable	●	●	●	●	●	●		6
		Contribución al mejoramiento de la salud e higiene de la población beneficiaria	●	●	●					3
		Disminución de costos asociados al tratamiento de los problemas de salud	●	●	●					3
		Mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria	●	●	●					3
	TOTAL de impactos por CADA ACTIVIDAD		14	11	10	15	14	17	10	91
	Pocentaje de AFECTACIÓN POR ACTIVIDAD (%)		15,4	12,1	11,0	16,5	15,4	18,7	11,0	

Referencias:

- ● Impactos derivados de las actividades diarias de operación de los componentes del Proyecto.
- ● Impactos derivados de las actividades de mantenimiento y/o reparación que implican obras de tipo constructivo de infraestructuras, por lo que deben considerarse similares a los impactos de la etapa de construcción del Proyecto, aunque en menor escala.

MEDIO	ETAPA / FACTORES AMBIENTALES / ACTIVIDADES PREVISTAS	RECURSO	EFECTO	OPERACIÓN: Captación del agua cruda (NA IN EX MO PE RV MC SI AC EF PR)	OPERACIÓN: Tratamiento de potabilización del agua (NA IN EX MO PE RV MC SI AC EF PR)	OPERACIÓN: Conducción de agua potable hasta Junta de Saneamiento (NA IN EX MO PE RV MC SI AC EF PR)	OPERACIÓN: Mantenimiento y reparaciones de la toma de agua cruda y tubería aductora de agua cruda (NA IN EX MO PE RV MC SI AC EF PR)	OPERACIÓN: Mantenimiento y reparaciones de la PTAP compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombeo, sala de química, camineros, etc.) (NA IN EX MO PE RV MC SI AC EF PR)	OPERACIÓN: Mantenimiento y reparaciones de tubería aductora de agua potable (NA IN EX MO PE RV MC SI AC EF PR)	OPERACIÓN: Manejo de resíduos/desechos sólidos y efluentes (NA IN EX MO PE RV MC SI AC EF PR)	IMPORTANCIA ABSOLUTA DE LOS IMPACTOS
FÍSICO		Suelo	Cambio de uso del suelo								-170
			Cambio de la geomorfología actual del suelo								-60
			Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del suelo								-111
		Agua	Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de las aguas superficiales								-94
			Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de la napa freática								-97
		Aire	Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del aire (polvos, partículas, gases y/o olores)								-86
			Incremento de los niveles de ruidos y/o generación de vibraciones								-155
		Paisaje	Cambio del paisaje y/o alteración del aspecto visual del entorno								-175
SOCIAL		Fauna	Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de fauna								-84
			existentes, públicas y/o privadas				-18	-18	-21	-18	-75
			Potencial afectación de infraestructuras y consecuentes interrupciones en servicios básicos (molestias, pérdidas de insumos y/o recursos)				-1 1 2 4 1 0 1 1 1 4 1 = -20	-1 1 2 4 1 0 1 1 1 4 1 = -20	-1 2 2 4 1 0 1 1 1 4 1 = -23		-63
			Molestias ocasionadas al tránsito vehicular, transeúntes, propietarios de inmuebles y/o a personas que desarrollan sus actividades en las zonas aledañas al Proyecto						-1 2 1 4 1 0 1 1 1 4 1 = -21		-21
			Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de la población	-1 1 1 4 4 0 4 1 1 4 4 = -27			-1 1 1 4 1 0 4 1 1 4 1 = -21	-1 1 1 4 1 0 4 1 1 4 1 = -21	-1 2 1 4 1 0 4 2 1 4 1 = -25		-94
			Riesgos de accidentes de terceros	-1 2 1 4 2 2 2 1 1 4 1 = -25					-1 4 1 4 2 2 2 1 1 4 1 = -31		-56
		Socio - Económico									-177
											-337
			de la operación								-72
											171
			potable								249
											153
											108
			beneficiaria	53	53	53					159
IMPORTANCIA ABSOLUTA DE LAS ACTIVIDADES IMPACTANTES				-27	-52	62	-274	-244	-327	-225	

Referencias

NIVEL DE IMPORTANCIA

IMPACTOS NEGATIVOS

Valor obtenido	Nivel de Importancia
< -25	Irrelevante
-25 a -50	Moderado
-51 a -75	Severo
> -75	Crítico

IMPACTOS POSITIVOS

Valor obtenido	Nivel de Importancia
< +25	Leve
+25 a +50	Moderado
+51 a +75	Alto
> +75	Muy Alto

ETAPA

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES / ACTIVIDADES PREVISTAS — RECURSO	EFECTO	Remoción de vegetación	Instalación y uso de obras complementarias (obrador/depósito, etc.)	Transporte de materiales, insumos, equipos y maquinarias	Operación y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias	Almacenamiento de materiales de construcción, equipos y otros insumos	Rotura y reposición de pavimentos, empedrados, caminos de tierra (y eventualmente veredas)	Excavación, movimiento de suelos, relleno y compactación	Construcción e instalación de toma de agua cruda e instalación de tubería aductora de agua cruda	Construcción e instalación de PTAP compacta y sus instalaciones auxiliares (sala de bombas, sala de química, camineros)
FÍSICO		Cambios de uso del suelo	-62	-26		-18	-26	-28	-56		-60
	Suelo	Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del suelo		-22	-22	-25	-25		-25	-25	-25
		Compactación de suelos		-27	-27	-31	-29		-38		
	Agua	Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de las aguas superficiales		-22		-22	-25	-25	-26	-26	-27
		Potencial contaminación y/o alteración de la calidad de la napa freática		-27	-28	-27	-27		-27	-24	-27
	Aire	Potencial contaminación y/o alteración de la calidad del aire (polvos, partículas, gases y/o olores)	-22	-22	-29	-29	-27	-29	-31	-22	-29
		Incremento de los niveles de ruidos y/o generación de vibraciones	-26	-25	-29	-29		-29	-34	-22	-29
	Paisaje	Cambio del paisaje y/o alteración del aspecto visual del entorno	-64	-32	-24	-29	-35	-35	-59	-30	-60
BIÓTICO	Fauna	Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de fauna	-32		-28	-28			-20	-24	
	Flora	Potencial alteración y/o deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de flora	-62								
	Socio-económico	Potencial afectación de propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas			-24	-22	-21	-23	-23	-21	-21
		Potencial afectación de infraestructuras y consecuentes interrupciones de servicios básicos (molestias, pérdidas de insumos y/o recursos)			-24	-30		-30	-30	-28	-28
		Molestias ocasionadas al tránsito vehicular, transeúntes, propietarios de inmuebles y/o a personas que desarrollan sus actividades en las zonas de obras			-24	-37	-37	-37	-37		
		Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de la población aledaña	-24	-28	-28	-37	-27	-37	-37		-34
		Riesgos de accidentes de terceros			-55	-55	-33	-33	-55		
		Molestias visuales y/o sonoras, respiratorias y otros efectos sobre la salud de los trabajadores de la construcción	-30	-26	-26	-37	-26	-37	-37	-27	-37
		Riesgos de accidentes físicos y/o de deterioro de la salud de los trabajadores de la construcción	-33	-26	-34	-54	-34	-34	-45	-53	-45
		Potenciales conflictos entre la población y los trabajadores de la construcción									

	Instalación de tubería aductora de agua potable e interconexión a la red de distribución existente												Limpieza diaria y disposición de residuos / desechos sólidos												Limpieza final, desmantelamiento y reacondicionamiento de las zonas de obra												IMPORTANCIA ABSOLUTA DE LOS IMPACTOS
EF	PR	NA	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	NA	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	NA	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	
4	4	-1	2	2	4	4	0	4	1	1	4	4	-1	1	1	4	1	0	1	1	1	4	4	1	1	2	4	4	0	0	1	1	4	4	
		-32											-21											25											-304
4	1	-1	2	1	4	2	2	2	1	1	4	1	1	2	1	4	4	0	0	1	1	4	4	1	2	1	4	4	0	0	1	1	4	4	
		-25											26											26											-142
																								1	2	2	4	4	0	0	1	1	4	4	
																								28											-124
4	1												-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	4	4	0	0	1	1	4	4	
													-22											26											-169
4	1	-1	1	1	4	2	2	4	1	1	4	1	-1	2	1	4	2	2	4	1	1	4	1	1	2	2	4	4	0	0	1	1	4	4	
		-24											-27											28											-210
4	4	-1	2	2	4	2	1	4	2	1	4	1	-1	2	2	4	1	1	1	2	1	4	2	-1	2	2	4	4	0	0	2	1	4	2	
		-29											-26											-27											-322
4	4	-1	2	2	4	1	1	4	2	1	4	4																							
		-31																																	-254
4	4	-1	2	2	4	2	0	2	1	1	4	4	-1	2	2	4	1	0	1	1	1	4	2	1	4	2	4	4	0	0	1	1	4	4	
		-28											-24											34											-386
																																			-132
																																			-62
4	1	-1	2	1	4	1	0	1	2	1	4	1	-1	2	1	4	1	0	1	1	1	4	1	1	2	2	4	4	0	0	1	1	4	4	
		-22											-21											28											-170
4	1	-1	4	2	4	2	0	1	1	1	4	1																							
		-30																																	-200
		-1	2	2	4	2	0	4	2	1	4	4	-1	4	2	4	1	0	4	2	1	4	2	1	4	2	4	4	0	0	1	1	4	4	
		-31											-34											34											-203
4	4	-1	2	2	4	2	0	4	2	1	4	4	-1	2	2	4	1	0	4	2	1	4	2	-1	2	2	4	1	0	4	2	1	4	1	
		-31											-28											-27											-338
		-1	4	2	4	2	2	2	1	1	4	1	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	4	1	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	4	1	
		-33											-27											-27											-318
4	4	-1	2	2	4	2	0	4	2	1	4	4	-1	2	1	4	1	0	4	2	1	4	2	-1	2	2	4	1	0	4	2	1	4	1	
		-31											-26											-27											-367
4	1	-1	8	1	4	4	4	8	2	1	4	1	-1	2	1	4	2	1	2	1	1	4	1	-1	2	1	4	2	1	2	1	1	4	1	
		-54											-24											-24											-460
1	2	-1	2	2	4	2	0	4	1	1	1	2	-1	2	2	4	1	0	4	2	1	1	1	-1	2	2	4	1	0	4	1	1	1	1	
		-25											-24											-23											-284
4	4	1	2	1	4	2	0	0	2	1	4	4																							
		25																																	168
		-401											-278											74											

Referencias

NIVEL DE IMPORTANCIA

Valor obtenido	Nivel de Importancia
< -25	Irrelevante
-25 a -50	Moderado
-51 a -75	Severo
> -75	Crítico

IMPACTOS POSITIVOS

Valor obtenido	Nivel de Importancia
< +25	Leve
+25 a +50	Moderado
+51 a +75	Alto
> +75	Muy Alto