



A D E N D A
E S T U D I O D E I M P A C T O A M B I E N T A L

**ARROYO PASCUALA CUETO-
BARRIO PARQUE LA LUZ**

**PARTIDO DE SAN MIGUEL
PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

S e p t i e m b r e 2 0 1 9



ADENDA - EIA ARROYO PASCUALA CUETO, BARRIO PARQUE LA LUZ

MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL PROVINCIA DE BUENOS AIRES

PROCESO

Informe ambiental

SEPTIEMBRE 2019

R E S P O N S A B L E S >

Edgardo Giani, Geólogo
Esp. En Ingeniería Ambiental

Juan Pablo Russo, Abogado
Esp. En Derecho Ambiental



ÍNDICE

| | |
|---|----|
| ADENDA EIA A° PASCUALA CUETO BARRIO PARQUE LA LUZ | 6 |
| INTRODUCCION | 6 |
| 1. GENERALIDADES..... | 7 |
| 2. OBJETIVOS | 8 |
| 2.1 GENERAL | 8 |
| 2.2 ESPECIFICOS | 8 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 9 |
| 4. EQUIPO CONSULTOR | 10 |
| 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 11 |
| 5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO | 11 |
| 5.2 PUNTO DE VUELCO | 13 |
| 5.3 LÍMITE DEL PROYECTO..... | 14 |
| 5.3.1 Cañería de alimentación de agua subterránea..... | 14 |
| 5.3.2 Cañería de impulsión a la red..... | 14 |
| 5.3.3 Cañería de rechazo | 14 |
| 5.4 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO | 15 |
| 5.4.1 SITUACIÓN DEL TERRENO | 15 |
| 5.4.2 Infraestructura existente | 15 |
| 5.4.3 Relevamiento topográfico..... | 15 |
| 5.4.4 Estudios geotécnicos..... | 15 |
| 5.4.5 Cotas de inundación/Niveles de terreno..... | 15 |
| 5.5 DESCRIPCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO | 16 |
| 5.5.1 Acondicionamiento de agua cruda | 16 |
| 5.5.2 Osmosis Inversa..... | 16 |
| 5.5.3 Desinfección y remineralización | 16 |
| 5.5.4 Caudales de operación..... | 16 |
| 5.5.5 Datos Operativos..... | 17 |
| 5.5.6 Diagrama de flujo | 18 |
| 5.6 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS | 20 |
| 5.6.1 Ingreso de agua cruda..... | 20 |
| 5.6.2 Tanques de entrada y bombeo de entrada..... | 20 |
| 5.6.3 Remineralización | 21 |



| | |
|--|----|
| 5.6.4 Osmosis inversa..... | 22 |
| 5.4.5 Sistema de desinfección, Tanque de salida y Estación de Bombeo de Salida | 26 |
| 5.4.7 Bypass general de tratamiento | 28 |
| 5.4.8 Bypass general de planta | 29 |
| 5.4.9 Instrumentación | 29 |
| 5.4.10 Comunicación..... | 29 |
| 5.7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS CIVILES | 29 |
| 5.7.1 Síntesis de los trabajos civiles..... | 29 |
| 5.7.2 Limpieza y preparación del terreno | 30 |
| 5.7.3 Excavación y relleno | 31 |
| 5.7.4 Unidades de proceso..... | 31 |
| 5.7.5 Vialidad interna..... | 34 |
| 5.7.6 Instalaciones | 35 |
| 6. EVALUACIÓN AMBIENTAL | 37 |
| 6.1 INTRODUCCIÓN | 37 |
| 6.2 METODOLOGÍA..... | 37 |
| 6.2.1 PROCEDIMIENTO | 37 |
| 6.2.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 38 |
| 6.3 FACTORES AMBIENTALES..... | 43 |
| 6.3.1 MEDIO FÍSICO-BIÓTICO | 43 |
| 6.3.2 MEDIO SOCIOECONÓMICO..... | 45 |
| 6.4 PRINCIPALES ACCIONES IMPACTANTES..... | 46 |
| 6.4.1 Etapa de construcción | 46 |
| 6.4.2 Etapa de operación | 46 |
| 6.4.3 Etapa de cierre | 47 |
| 6.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 47 |
| 6.6 VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 50 |
| 6.6.1 MEDIO FÍSICO..... | 50 |
| 6.6.2 MEDIO BIÓTICO..... | 62 |
| 6.6.3 MEDIO SOCIOECONOMICO..... | 64 |
| 7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL..... | 70 |
| 7.1 Medidas de Mitigación..... | 70 |
| 7.1.1 Alcance..... | 70 |



| | |
|---|----|
| 7.1.2 Medidas de mitigación durante la etapa construcción | 72 |
| 7.1.2 Medidas de mitigación durante la etapa de operación | 76 |
| 7.2 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO..... | 77 |



ADENDA EIA A° PASCUALA CUETO BARRIO PARQUE LA LUZ

INTRODUCCION

El presente documento desarrolla la Adenda del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del "*PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL BARRIO PARQUE LA LUZ ARROYO PASCUALA CUETO (PROMEBA IV)*", ubicado en el Partido de San Miguel, Provincia de Buenos Aires.

Dentro del marco del proyecto de transformación del Barrio Parque La Luz, el cual consiste en la mejora de la accesibilidad por medio de la pavimentación de calles que conectan ejes longitudinales, completar la red de agua potable del mismo y el Paseo lineal sobre el Arroyo Pascuala Cueto, se incorpora el desarrollo un proyecto de abastecimiento de agua segura para consumo de los habitantes del barrio la Luz. El mismo incluye la construcción de cuatro pozos de captación de agua subterránea del acuífero puelche; interconexión de los pozos entre sí y con planta de abatimiento de Nitratos por ósmosis inversa, complementando con los lineamientos del Programa de Mejoramiento de Barrios (ProMeBa).

La presente adenda está compuesta por la descripción del proyecto, la evaluación ambiental y el plan de gestión ambiental.



1. GENERALIDADES

NOMBRE DEL PROYECTO

Planta de tratamiento de agua subterránea por ósmosis inversa – Barrio Parque La Luz, San Miguel.

IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

Titular del proyecto: Municipalidad de San Miguel

CUIT: 30-68161778-3

Contacto: Felicitas Méndez

Número de teléfono: 011 6091-7100

Dirección: Sarmiento 1551

Partido: San Miguel

Código postal: 1663

Correo electrónico: Felicitas.Mendez@msm.gov.ar

IDENTIFICACIÓN Y RESPONSABLE DEL EIA

Ambiente y Territorio S.A. es una empresa compuesta por un grupo interdisciplinario de profesionales especializados en medio ambiente, seguridad e higiene, minería, hidrocarburos, energía, agroindustria, logística, planificación urbana y ordenamiento territorial. Posee amplia trayectoria brindando asesoramiento a empresas de primera línea, consultas internacionales, organismos públicos, estudios privados, organizaciones no gubernamentales y particulares. Ha desarrollado trabajos en distintos puntos del país y está inscripta en diversos registros a nivel nacional y provincial.

Ambiente y Territorio S.A., CUIT 30-71057903-9, se encuentra inscripto en el Registro de Consultoras de Estudio de Impacto Ambiental del Ministerio de



Ambiente y Desarrollo Sostenible de La Nación con el N° 610/12, categorizando dentro de las firmas que pueden realizar estudios de alta complejidad con un equipo interdisciplinario. Asimismo, está inscripta, entre otros Registros, en el de Consultoras Ambientales en el organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS).

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Evaluar las implicancias ambientales en el marco de la Ley de la Provincia de Buenos Aires N° 11723 del proyecto de provisión segura de agua potable a los habitantes del barrio la Luz, localidad de Bella Vista, del Partido de San Miguel. A tal efecto, se considerarán las actividades involucradas para lograr el objetivo señalado que, como fuera comentado anteriormente abarcan la construcción de pozos de captación de agua subterránea (4), interconexión entre ellos y con planta de abatimiento de nitratos por ósmosis inversa.

2.2 ESPECIFICOS

- Incluir la memoria descriptiva de la planta de tratamiento de agua subterránea por ósmosis inversa y sus obras complementarias.
- Evaluar los impactos ambientales generados por las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto.
- Desarrollar el Plan de Gestión Ambiental (PGA) a que haya lugar con el fin de disminuir los potenciales efectos negativos producidos por el desarrollo del proyecto.



3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente proyecto se ejecutaron tareas de diferente orden. Antes de introducirnos específicamente a los trabajos realizados para la elaboración del presente estudio, corresponde aclarar que el mismo representa una adenda al EIA *“PUESTA EN VALOR A° PASCUALA CUETO- BARRIO PARQUE LA LUZ”* presentado en el mes de agosto del año 2018 ante la Municipalidad de San Miguel; por lo que se obviará en este lo relativo a la descripción el medio físico, biótico y socioeconómico considerando que respecto a los dos primeros las condiciones no varían en cortos periodos de tiempo respecto al tercero, en base a imágenes actualizadas no se observan modificaciones significativas un estudio detallado de campo.

No obstante las citas que se hagan en este informe relativas al medio físico, específicamente al agua subterránea, han sido aportadas por la Municipalidad de San Miguel y producidas por la empresa AGUAS Y SANEAMIENTO S.A (AySA).

La información relativa al proyecto de abastecimiento de agua potable segura fue suministrada también por el mismo ente y elaborada por la empresa mencionada.

Aclaradas estas dos instancias que forman parte de forma intrínseca del EIA, se describe la metodología empleada para el análisis de los impactos ambientales y como consecuencia el plan de gestión ambiental, que comprende las medidas de mitigación de las acciones negativas.

Para la evaluación ambiental, se realizó la identificación y valoración de los potenciales impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto. A partir de las características del área de estudio y la descripción de las actividades del proyecto se identifican los principales factores ambientales y las acciones



que podrían generar los potenciales impactos positivos y/o negativos. Para el análisis y evaluación de impacto ambiental se utiliza la metodología de matriz de doble entrada que relaciona las acciones impactantes con los factores ambientales susceptibles de ser impactados por dichas acciones. Una vez efectuada la identificación de los potenciales impactos ambientales, serán calificados según su Importancia (I), mediante el uso de matrices siguiendo la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (Conesa, 1993).

Una vez obtenido la importancia de los impactos se procedió a elaborar el plan de gestión ambiental, el cual incluye las medidas de mitigación y/o compensación para los potenciales impactos significativos.

4. EQUIPO CONSULTOR

- Juan Pablo Russo Mac Adden Abogado, Especialista en Derecho Ambiental y Especialista en Regulación Energética.
- María Mercedes Gadea. Abogada, Especialista en Derecho Ambiental.
- Edgardo María José Giani. Licenciado en Ciencias Geológicas, Magister en Ingeniería Ambiental.
- Cindy Bonilla, Ingeniera Ambiental
- Fernando Buet, Licenciado en Biología
- Marcos Moris, Licenciado en Biología
- Juliana Zurita Mariani, Licenciada en Comunicación Social



5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La descripción del presente proyecto involucra la construcción de la planta de tratamiento de agua subterránea por osmosis inversa, la construcción de (4) pozos de captación y la interconexión entre ellos y con la planta mencionada.

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto de abastecimiento de agua que tiene en cuenta la construcción de (4) pozos y la interconexión entre ellos, los cuales se diseñarán en función de las condiciones de diseño de la planta de ósmosis inversa.

En la **Figura 1** que se agrega debajo, se alcanzan a observar la ubicación de los cuatro pozos de captación, la interconexión entre ellos y con la planta de ósmosis inversa.



*SMI19: San Miguel 19 (Pozo de captación de agua subterránea)

** POI: Planta de Osmosis Inversa

Figura 1: Sistema integrado de abastecimiento de agua para consumo humano y otros usos



En los **Anexos 1 y 2** se agregan las especificaciones referidas al sistema de interconexión de pozos; pliego de bases y condiciones con especificaciones técnicas de los pozos de captación de agua subterránea y planta de tratamiento de ósmosis inversa.

Considerando que uno de los aspectos más relevantes del abastecimiento de agua es la planta de ósmosis inversa nos abocamos a realizar una descripción más detallada de la misma en esta sección.

El barrio Parque La Luz está delimitado por las calles Pardo, Sebastián Gaboto, Azopardo, Monte, Paraguay, Pascuala Cueto y J.M. Rosas. La planta se construirá en un predio ubicado dentro del mismo barrio, de superficie mínima de 625 m² y tratará el caudal asociado a 4 (cuatro) perforaciones.

De acuerdo a las proyecciones estimadas por la Dirección Provincial de Estadísticas enviadas por el Municipio de San Miguel, la variación intercensal para el partido de San Miguel es del 0.9%. Considerando los datos obrantes del Censo Nacional de 2010, se detalla la población considerada para los cálculos de consumo de agua potable para el Barrio Parque La Luz.

Tabla 1: Población proyectada

| Año | 2010 | 2024 | 2029 | 2049 |
|-----------------|------|------|------|------|
| Población (hab) | 5482 | 6186 | 6459 | 7675 |

La planta estará diseñada para una capacidad de tratamiento de 180 m³/h, provenientes de 4 perforaciones al puelche, considerando que el proceso de osmosis inversa genera un caudal de rechazo mientras que el agua tratada se mezcla con agua cruda. La provisión neta de agua equivale a 144 m³/h.

Se ha concebido la producción de agua potable respetando una concentración de Arsénico de salida menor a 50 µg/l y una concentración de Nitratos menor a 45 mg/l de acuerdo a lo indicado por el Marco Regulatorio de AySA.



5.2 PUNTO DE VUELCO

El tratamiento por ósmosis inversa genera una corriente concentrada o también llamada rechazo que deberá descartarse. En las condiciones de diseño planteadas, el caudal de rechazo se estima en $36\text{m}^3/\text{h}$ aproximadamente.

El punto de vuelco definido por el Municipio de San Miguel es el Arroyo Pascuala Cueto, cuyo tramo más cercano a la planta está ubicado a 400 metros aproximadamente.

El punto de vuelco se señala en la siguiente imagen satelital en la intersección de las calles Pascuala Cuesto y Sourdeaux.



Figura 2: *Punto de vuelco o de rechazo*

La contratista deberá suministrar y montar las cañerías, válvulas y accesorios necesarios para llevar el rechazo de la planta de tratamiento desde el tren de ósmosis inversa hasta el vuelco en el arroyo. Debe tenerse en cuenta que es necesario gestionar el permiso de vuelco ante del ADA (Autoridad del Agua).



5.3 LÍMITE DEL PROYECTO

5.3.1 Cañería de alimentación de agua subterránea

El límite de contrato para esta obra en lo referente a la provisión e instalación de la cañería de alimentación de agua subterránea a la planta será el empalme con la cañería de interconexión de pozos que llegará hasta el predio. El contratista deberá verificar la ubicación de esta última junto con el empalme con corte e instalación del ramal y realizar las conexiones necesarias. La obra que termine primero deberá dejar una brida ciega para poder realizar el empalme.

5.3.2 Cañería de impulsión a la red

El límite de contrato para esta obra en lo referente a la provisión e instalación de la cañería de impulsión será el empalme a la cañería de distribución a red. El contratista deberá verificar la ubicación del empalme con corte e instalación del ramal y realizará las conexiones necesarias. La obra que termine primero deberá dejar una brida ciega para poder realizar el empalme.

5.3.3 Cañería de rechazo

El límite de contrato en lo referente a la provisión e instalación de la cañería de conducción del rechazo de la ósmosis inversa, será el empalme en la línea municipal con el emisario a ejecutar por el Municipio de San Miguel. La obra que termine primero deberá dejar una brida ciega para poder realizar el empalme.

El Municipio de San Miguel realizará la gestión ante la Autoridad del Agua para el permiso de vuelco del rechazo de la ósmosis inversa y la explotación del acuífero puelche en cuanto a los pozos asociados.



5.4 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

5.4.1 SITUACIÓN DEL TERRENO

El terreno para la ejecución de la planta corresponde al Municipio de San Miguel, se encuentra dentro de Barrio Parque La Luz y será de 25m x 28m aproximadamente.

Dicho terreno deberá tener cesión de uso a AySA para la operación de la planta de acuerdo al convenio firmado por las partes involucradas, lo mismo que las perforaciones y las cañerías construidas, una vez finalizada la obra en su totalidad con puesta en marcha incluida.

5.4.2 Infraestructura existente

Actualmente el lugar de implantación no cuenta con edificaciones.

5.4.3 Relevamiento topográfico

El contratista deberá realizar un relevamiento topográfico del predio de la obra y todas aquellas dimensiones adyacentes que se integran y relacionan dentro de los límites del contrato.

5.4.4 Estudios geotécnicos

No se dispone de un estudio del predio de la planta. Se ejecutarán los ensayos de penetración para así determinar la consistencia del suelo, obteniendo el empuje de suelos y la agresividad de los mismos.

5.4.5 Cotas de inundación/Niveles de terreno

De acuerdo al plano de cotas de terreno presentado por el Municipio de San Miguel, la cota de terreno es de 17.80m IGN.

De igual modo la contratista deberá realizar el relevamiento topográfico correspondiente, según necesidad de implantación.



5.5 DESCRIPCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta prevista se compone de una sección de acondicionamiento del agua cruda, una sección de Osmosis Inversa, y por último un sector de remineralización + desinfección mediante hipoclorito de sodio.

5.5.1 Acondicionamiento de agua cruda

El pretratamiento del agua cruda tiene como propósito preservar las membranas de Osmosis Inversa de agentes agresivos y de aquellos otros que afectan la superficie de las mismas generando una menor vida útil de las membranas y una disminución en el rendimiento de la planta. Previo a la alimentación del sistema de ósmosis inversa, el agua es tratada por un sistema de doble de filtración, compuesto por filtros tipo bolsa y filtros de cartucho, para retener los sólidos en suspensión, arenillas u otros agentes agresivos presentes en el agua.

5.5.2 Osmosis Inversa

Una vez acondicionada el agua con el pretratamiento descrito en el punto anterior, las bombas de alta presión elevan la presión del agua a tratar a los valores de diseño compatibles con los módulos de Osmosis Inversa (membranas)

5.5.3 Desinfección y remineralización

El agua producto de la ósmosis inversa es enviada a un tanque de salida donde se remineraliza con agua cruda y posteriormente es bombeada para su envío a red, previa desinfección con hipoclorito de sodio.

5.5.4 Caudales de operación

Para el estudio de los caudales de operación se tuvieron en cuenta 4 pozos (a ejecutar), considerando los siguientes caudales de bombeo para cada uno de ellos:



Tabla 2: Caudales de bombeo

| Sondeos/ Pozos a Ejecutar | Caudal asociado (m ³ /h) |
|---------------------------|-------------------------------------|
| SMI19 | 50 |
| SMI20 | 50 |
| SMI21 | 40 |
| SMI22 | 40 |

5.5.5 Datos Operativos

Se utilizarán dos módulos de ósmosis inversa los cuales tendrán una capacidad de 55 m³/h de permeado. A continuación, se detallan las características de los mismos:

- Sistemas de Ósmosis Inversa:
 - Capacidad de tratamiento por ósmosis inversa = 110 m³/h de permeado.
 - Cantidad de módulos de ósmosis inversa = 2 de 55 m³/h de permeado.
 - Configuración de O.I = Simple paso / dos etapas.
 - Temperatura agua cruda = 20 °C
- Condiciones de operación:

Tabla 3: Caudales de operación

| Caudal de agua | M ³ |
|---|-----------------------|
| Caudal de ingreso agua de pozo | 180 m ³ /h |
| Caudal de agua total a la unidad de OI | 144 m ³ /h |
| Caudal de agua producto total OI (permeado) | 108 m ³ /h |
| Caudal de agua cruda para mezcla | 36 m ³ /h |
| Caudal de agua de salida | 144 m ³ /h |
| Caudal de agua rechazada total | 36 m ³ /h |

- Conversión estimada: 75%
- Concentración cloro libre ingreso a O.I.: 0 ppm.
- Productos químicos en etapa Pretratamiento:
 - Anti – incrustante (antiescalante).
- Pretratamiento:



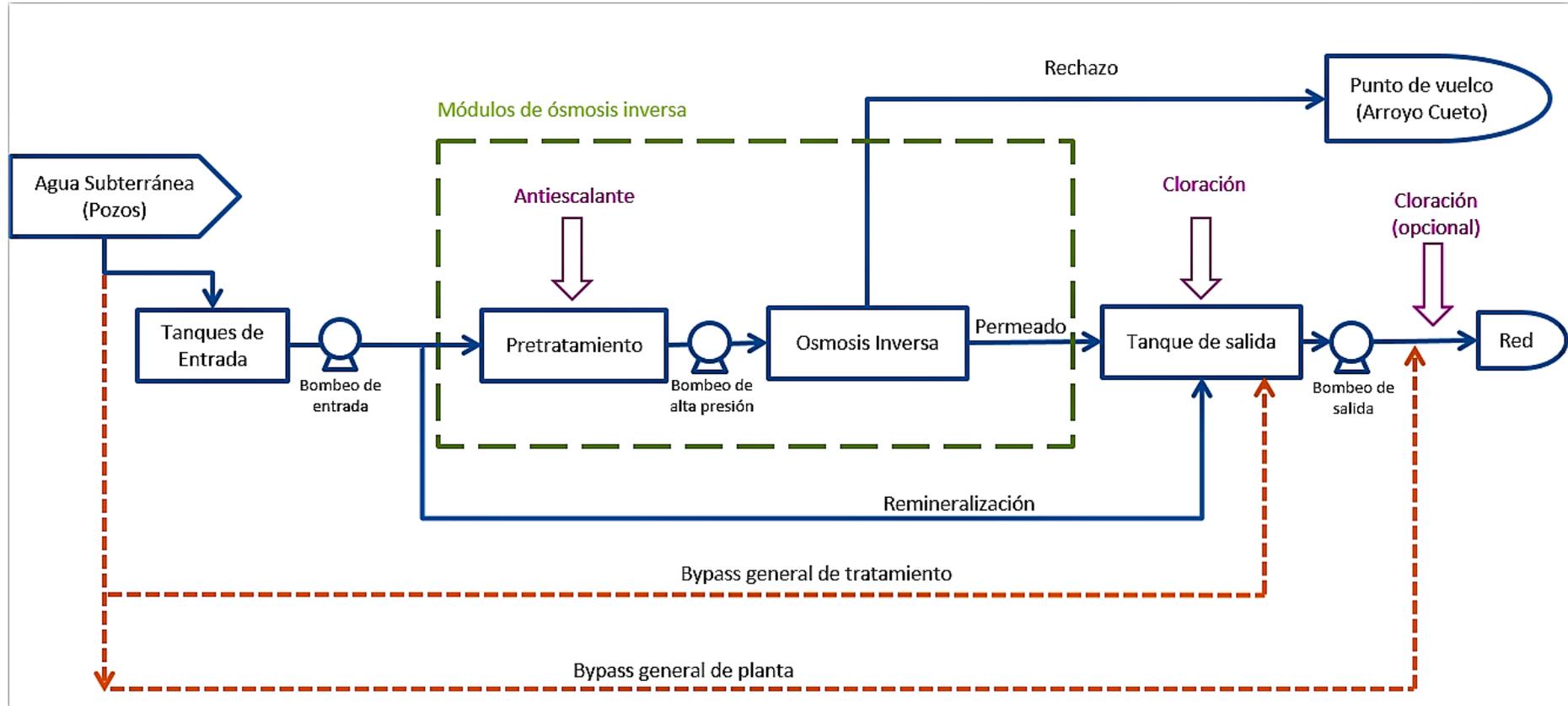
- Filtros bolsa 20 μ .
- Filtros multcartucho 5 μ .

5.5.6 Diagrama de flujo

A continuación, se detalla el diagrama de flujo de la planta y en los anexos se muestra la implantación general y el P&I de la planta.



Figura 3 Diagrama de flujo





5.6 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

5.6.1 Ingreso de agua cruda

El agua a tratar llegará a la planta por la calle Quirno a través de una cañería de interconexión de pozos de PVC DN 315 mm proveniente de 4 perforaciones al acuífero puelche (ya se han realizado los sondeos correspondientes denominados SMI19, SMI20, SMI21, SMI22)

Esta cañería se empalmará a una cañería de acero al carbono DN 250 mm de alimentación a planta. Se dejará una brida ciega en la cañería de alimentación a planta en el caso en que la obra del tendido de cañería de interconexión de pozos no esté finalizada al momento de la obra. Caso contrario, se deberá realizar el empalme a la cañería de interconexión de pozos DN315. El proyecto asociado a la interconexión de pozos tiene el código ENA0069. El mismo contempla una válvula de cierre en el límite del terreno de la planta. Se adjunta en los Anexos un plano de interconexión de pozos (planimetría general).

En esta cañería de agua cruda se realizará el control de los parámetros de calidad.

Se deberá realizar el tendido de la cañería de agua cruda de forma tal que ingrese a los tanques de entrada por su parte superior para lo cual las bombas de las perforaciones deben poder elevar el líquido a esa altura. Se instalarán las válvulas de ingreso a los tanques correspondientes.

5.6.2 Tanques de entrada y bombeo de entrada

Se tendrá en cuenta la provisión e instalación de dos (2) tanques de una capacidad de 150 m³.

Los tanques deberán ser provistos con las conexiones bridadas, tanto superiores como laterales superiores e inferiores para permitir las conexiones necesarias tales como succión de bombas de agua cruda para impulsión a tratamiento, desagüe, ventilación, filtros de aire, cañerías de desborde, etc.



La cañería de desborde y los desagües volcarán a la cañería de desagües generales de planta, que llevará también el agua de rechazo de la ósmosis inversa.

Se instalarán en los tanques de entrada todas las cañerías, válvulas, sensores de nivel, accesorios, entre otros elementos que se requieren para el correcto funcionamiento de los mismos.

El bombeo de entrada estará equipado con tres (3) electrobombas centrífugas de un caudal unitario de 95 m³/h y una altura manométrica total de 40 mca. Dos de ellas estarán en funcionamiento y una en reserva. Las mismas deberán instalarse en el edificio principal de ósmosis inversa.

Desde los tanques, el líquido será transportado por cañerías de aspiración de acero. Las bombas aspirarán e impulsarán el líquido por medio de cañerías individuales hasta un múltiple de impulsión.

Las cañerías de aspiración y el múltiple de impulsión serán construidos con piezas de acero al carbono, con bridas. La cañería estará soportada por estructuras de anclaje, diseñadas por el contratista en la ingeniería de detalle, para absorber todos los esfuerzos, especialmente en los cambios de dirección.

Se deberán suministrar e instalar todas las válvulas (de cierre y de retención), accesorios e instrumentación necesaria para el correcto funcionamiento de la estación de bombeo de entrada.

Parte del agua bombeada será enviada hacia el pretratamiento de los módulos de ósmosis inversa, y parte se utilizará para la remineralización del agua producto del tratamiento.

5.6.3 Remineralización

La cañería de remineralización DN 100 transportará agua cruda hacia el tanque de salida para realizar la mezcla. Se derivará de la salida de impulsión de las



bombas de entrada, para desembocar en el ingreso superior del tanque. Se deberá instalar la válvula de cierre en la alimentación al tanque.

Deberá proveerse e instalarse en esta cañería una válvula mariposa modulante y un caudalímetro aguas debajo de la misma. La válvula mariposa deberá tener un actuador, y de esta manera, controlar el caudal necesario para la mezcla en función de la calidad requerida a la salida de planta.

Se deberá suministrar y montar todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento del equipamiento.

5.6.4 Osmosis inversa

El tratamiento por ósmosis inversa, de funcionamiento manual / automático, estará conformado por dos módulos. El módulo de ósmosis inversa se compondrá de multi elementos (membranas).

Inicialmente se realiza un pretratamiento del agua cruda, luego las bombas de alta presión elevarán la presión del agua a tratar a los valores de diseño compatibles con las membranas de la ósmosis inversa.

El agua producto de la planta de ósmosis inversa (agua de permeado) ingresará al tanque de salida, donde se mezclará con agua sin osmosar proveniente de los mismos pozos (agua de remineralización), se desinfectará con hipoclorito de sodio, y luego será tomada por las bombas que elevarán su presión a la de suministro a la red para su distribución.

5.6.4.1 Pretratamiento de ósmosis inversa

El objetivo del acondicionamiento de agua cruda es preservar las membranas de ósmosis inversa de agentes agresivos y de aquellos otros que afectan la superficie de las mismas ocasionando menor vida útil para las membranas, y una disminución en el rendimiento de la planta.



El pretratamiento consiste en un sistema de doble filtración, compuesto por filtros bolsa y de cartucho, para retener los sólidos en suspensión, arenillas u otros agentes agresivos en el agua.

El sistema de filtrado del agua cruda contiene filtros bolsa lavable de 20 micrones nominales, seguidos por filtros cartucho de 5 micrones absolutos.

A su vez, deberán ser provistos de todos los instrumentos y accesorios necesarios para su instalación, tales como válvulas, manómetros, transmisores de presión, entre otros. Es importante realizar la medición del diferencial de presión entre la alimentación y salida de cada sistema de filtrado.

Deberán preverse todas las conexiones necesarias para la etapa de pretratamiento de ósmosis inversa.

5.6.4.2 Dosificación de antiescalante

La dosificación de la solución de antiescalante deberá realizarse aguas debajo de los filtros bolsa de 20 micrones y aguas arriba de los filtros cartucho de 5 micrones. Las bombas serán comandadas con los caudalímetros de ingreso a cada módulo de ósmosis.

El sistema de dosificación de antiescalante / antiincrustante estará compuesto por dos (2) contenedores de producto antiescalante, tres (3) bombas dosificadoras con regulación de dosificación automática por salida 4-20 Ma, cañerías, accesorios, válvulas e instrumentación correspondiente.

Cada módulo de ósmosis inversa será alimentado por una bomba dosificadora de antiescalante en forma independiente. De esta forma, se asegurará el caudal dosificado a cada módulo. La tercera bomba se encontrará en stand-by, pudiendo alimentar a cualquiera de los módulos según necesidad.

Los contenedores se colocarán sobre celdas de carga que emitan una señal al PLC para el enclavamiento en caso de nivel bajo/vacío del mismo.



En la succión de las bombas de antiescalante se instalarán filtros para retener las impurezas que pueda tener este producto, y alargar la vida útil de los equipos.

5.6.4.3 Bombeo de alta presión

Una vez acondicionada el agua con el pretratamiento descrito en el punto anterior, el agua es bombeada al tratamiento de ósmosis inversa (membranas). Se suministrarán e instalarán bombas de alta presión que proporcionen la energía necesaria para el proceso. Se deberá controlar la presión aguas abajo del bombeo.

5.6.4.4 Módulos de ósmosis inversa

Se ha previsto la instalación de dos (2) módulos de ósmosis inversa con una capacidad de producción de 55 m³/h de caudal de permeado cada uno.

Debido al montaje de una válvula de cierre en el ingreso de cada módulo, se podrá dejar fuera de operación uno u otro módulo de acuerdo a las necesidades operativas.

Los módulos deberán contar con todos aquellos elementos e instrumentos necesarios para su correcto funcionamiento: válvulas reguladoras, válvulas automáticas, válvulas manuales, módulos de comunicación (con el sistema SCADA y con el Control Centralizado de Agua), sensores, instrumentación, entre otros. Se debe considerar la provisión de los repuestos de membranas según necesidad.

Se deberán suministrar e instalar caudalímetros electromagnéticos en la cañería de alimentación y en la cañería de salida de rechazo de cada módulo de ósmosis inversa.

Al salir de funcionamiento el módulo de ósmosis inversa durante una parada, se deberá producir en forma automática la operación de flushing (enjuague) correspondiente para barrer las sales que se encuentren sobre la capa límite de las membranas de altas concentraciones.



El PLC que comanda la planta, deberá estar programado de manera tal de hacer circular agua durante 3 minutos previo a la puesta en marcha de la ósmosis inversa, y el drenaje enviarlo a desagüe. De esta forma, se barre el aire retenido, se llena cada tubo y se preservan las membranas frente al arranque de las bombas de alta presión.

El rechazo final de la ósmosis inversa será enviado a desagüe. Se dejarán previstas las conexiones para enviar también el agua producto de la ósmosis para los casos en los que sea necesario. Por otro lado, cabe aclarar que el agua de flushing que se realiza con posterioridad a cada parada también deberá ser drenada a desagüe.

Los módulos de ósmosis inversa de 55 m³/h de permeado podrán instalarse en un único skid o en dos diferentes, mientras ambos puedan funcionar en forma independiente. El skid de soporte de los módulos de ósmosis inversa deberá ser de acero al carbono.

Todas las conducciones de ingreso al tratamiento de ósmosis inversa, salida de permeado y salida de concentrado (rechazo) incluidos en el skid deberán ser de acero inoxidable.

5.6.4.5 Sistema de lavado de membranas (C.I.P.)

El sistema de lavado de membranas debe estar constituido por un tanque cilíndrico de PVC tipo vertical, cañerías, válvulas, sistema de calentamiento, accesorios e instrumentación asociada. Se utilizará una bomba centrífuga vertical asignada solamente para limpieza y un filtro de cartuchos de 5 micrones. Este conjunto estará montado en un carro móvil, que se ubicará en los alrededores de los módulos de ósmosis inversa.

Dicho lavado o saneado de las membranas debe poder efectuarse por etapa, o directamente a los módulos de ósmosis inversa en forma completa.



5.4.5 Sistema de desinfección, Tanque de salida y Estación de Bombeo de Salida

Sistema de desinfección

La desinfección de la mezcla de agua permeada y agua de remineralización se realizará con hipoclorito de sodio, inyectándose la solución en el tanque de salida. El sistema de dosificación tiene la posibilidad de ser automático o manual.

Tabla 4: Datos operativos de desinfección

| Datos operativos desinfección | |
|---|-----------------------|
| Caudal de agua a desinfectar | 144 m ³ /h |
| Dosis de hipoclorito de sodio | 2 ppm |
| Concentración de la solución de hipoclorito | 100 g/l |
| Caudal dosificación de hipoclorito | 2.9 l/h |

La solución de hipoclorito de sodio se almacena en dos (2) tanques con una capacidad de 500 litros cada uno.

Deberán suministrarse y montarse dos (2) bombas dosificadoras a diafragma, que tendrán un esquema de funcionamiento 1 + 1.

El sistema de desinfección deberá complementarse con todas las cañerías de conducción de PVC, válvulas esféricas y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento.

Existirá la posibilidad de dosificar en línea en la cañería de salida de agua de planta, en el caso de que se requiera ajustar la dosis o se abra el bypass general de planta.

Tanque de Salida y Estación de Bombeo de Salida

Se tendrá en cuenta la provisión e instalación de un (1) tanque de una capacidad de 150 m³.



El tanque deberá ser provisto con los agujeros y/o conexiones bridadas, según el caso, superiores y laterales superiores e inferiores para permitir las conexiones necesarias con la cañería de remineralización, succión de bombas de agua tratada para impulsión a la red, cañería de ingreso de agua permeada, cañería de ingreso de solución de hipoclorito de sodio, desagüe, ventilación, filtros de aire, cañerías de desborde, etc.

Se instalarán en el tanque de salida todas las cañerías, válvulas, sensores de nivel, accesorios, entre otros que se requieran para el correcto funcionamiento del mismo: mezcla, almacenamiento y desinfección.

El tanque de salida deberá tener el tiempo de retención hidráulico necesario para asegurar la acción desinfectante del cloro. Se dimensiona para asegurar un tiempo de permanencia en una (1) hora aproximadamente para el caudal de diseño.

Desde el tanque, el líquido será transportado por una cañería de aspiración de acero. Las bombas succionarán e impulsarán el líquido por medio de cañerías individuales hasta un múltiple de impulsión.

El bombeo de salida a red estará equipado con tres (3) electrobombas centrífugas de un caudal unitario de 95 m³/h y una altura manométrica total de 20 mca. Dos estarán en funcionamiento y una en reserva, comandadas por un sensor de presión a fin de garantizar la presión en la red de distribución.

Se han considerado los siguientes coeficientes para los cálculos hidráulicos:

- Coeficiente Max. Diario (CMD): 1,15
- Coeficiente Max. Horario (CMH): 1,10
- Coeficiente Pico: CMD*CMH: 1,265
- Caudal Medio: Población futura*Dotación
- Caudal Pico: Caudal Medio*Coeficiente Pico



Las cañerías de aspiración y el múltiple de impulsión serán construidos con piezas de acero al carbono, con bridas. La cañería estará soportada por estructuras de anclaje, diseñadas por el contratista en la ingeniería de detalle, para absorber todos los esfuerzos, especialmente en los cambios de dirección.

Se deberán suministrar e instalar todas las válvulas (de cierre y de retención), accesorios e instrumentación necesaria para el correcto funcionamiento de la estación de bombeo de salida.

En la impulsión de salida a planta, se deberá instalar un caudalímetro electromagnético junto con todas las válvulas y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Se complementa la instalación con una válvula de aire triple efecto, uniones de desarme y todos los accesorios necesarios para la correcta operación y mantenimiento del sistema.

Se instalará una válvula de alivio rápido para prevenir los efectos transitorios hidráulicos. Se deberá realizar el tendido de la cañería de alivio rápido hacia la cañería general de desagües.

En esta cañería de impulsión de agua tratada se realizará el control de los parámetros de calidad de agua a consumo.

Se contará con un monorriel con aparejo para poder realizar tareas de mantenimiento de los bombeos de entrada y salida.

La cañería de impulsión de agua tratada se empalmará con la cañería de distribución a red.

5.4.7 Bypass general de tratamiento

Debido a la disposición de la cañería de alimentación a los tanques de entrada, se dejará prevista una válvula de cierre en el ingreso al tanque de salida. La



misma da la posibilidad de utilizar el bombeo de salida, realizando un bypass de los módulos de ósmosis inversa.

5.4.8 Bypass general de planta

Se deberá instalar una cañería de acero al carbono DN 250 mm que conecte la cañería de alimentación de agua cruda con la cañería de impulsión de las bombas a red. La misma incluirá una válvula mariposa manual que se abrirá en casos de emergencia para realizar un bypass general de planta. Previo a esta maniobra, se cerrará la válvula mariposa de alimentación a los tanques de entrada.

5.4.9 Instrumentación

La planta contará con toda la instrumentación de campo necesaria para el control y protección de la misma, tanto desde el punto de vista de proceso como del equipamiento. Además, los instrumentos de campo reportarán (en los casos necesarios) por medio de sus transmisores las variables al sistema de control.

5.4.10 Comunicación

Deberá estar prevista la comunicación de los pozos, sistemas de bombeo, tratamiento por ósmosis inversa y dosificación de insumos químicos con el sistema de la planta y el Control Centralizado de Agua de AySA.

5.7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS CIVILES

5.7.1 Síntesis de los trabajos civiles

La obra civil de la planta Parque La Luz comprende cada una de las unidades de procesos requeridas por la cadena de tratamiento descrita en esta memoria, las obras civiles complementarias necesarias, la red de caminos interiores necesarios para facilitar la circulación en la planta y el tendido de redes de servicio auxiliares.



Los trabajos de la obra civil incluyen:

- La realización de la ingeniería de detalle.
- La limpieza y preparación del terreno.
- El movimiento de suelos necesario.
- La construcción de toda la obra civil incluyendo las estructuras de hormigón, los trabajos de arquitectura y terminaciones civiles, contemplando un suelo de calidad de acuerdo al estudio a realizar.
- La excavación y relleno para instalación de cañerías de proceso y tendido eléctrico.
- La excavación y relleno para la instalación de la cañería de impulsión del agua de rechazo.
- La provisión, acarreo y colocación de los tendidos de las redes de agua potable y desagües cloacales.
- Los trabajos civiles complementarios necesarios para la correcta ejecución de la obra electromecánica como apoyos de cañerías, bases para instalaciones de bombas, etc.
- Edificios técnicos y eléctricos.
- Caminos internos y veredas.
- Muro perimetral.

5.7.2 Limpieza y preparación del terreno

Se deberá realizar la limpieza del terreno donde se emplazará la planta a construir, contemplando el retiro completo de capa vegetal y como mínimo 30 cm de espesor de suelo, incluyendo retiro de plantas, malezas, árboles, raíces y basuras que se encuentren en el mismo y que pudieran interferir con la construcción de las obras.

La superficie del terreno una vez limpia deberá facilitar el libre escurrimiento de las aguas pluviales.



El presente proyecto solo prevé la limpieza de las áreas efectivamente utilizadas para la ejecución de las obras.

5.7.3 Excavación y relleno

El presente proyecto contempla la realización de las excavaciones y rellenos necesarios para la instalación de los conductos y tendidos eléctricos y de automatismo incluidos en el proceso, como así también las excavaciones y rellenos necesarios para la realización de las fundaciones de los edificios.

5.7.4 Unidades de proceso

La planta de tratamiento deberá contemplar la edificación de los siguientes locales:

- Edificio Principal:
 - Tratamiento por Ósmosis Inversa con sector de dosificación de Antiescalante y sistemas de bombeo.
- Edificios Auxiliares:
 - Sector de dosificación de Hipoclorito de Sodio
 - Sala de calidad.
- Edificios Eléctricos:
 - Sala de Baja Tensión.
 - Cámara Empresa Distribuidora de Energía – MT
- Edificios Administrativos:
 - Sala de vigilancia.
 - Sector oficina, office y baño.

5.7.4.1 Edificio Principal

Ósmosis Inversa con sector de dosificación de antiescalante y sistemas de bombeo

El edificio estará constituido por una estructura convencional de vigas y columnas de hormigón armado H-25 fundadas de forma directa mediante platea.



El cerramiento perimetral será de mampostería de bloques de hormigón con terminación exterior de pintura silicona y en el interior con revoque grueso y fino.

La cubierta será del tipo liviana metálica con aislamiento térmico.

La vereda perimetral tendrá un contrapiso de cemento con terminación rodillado con pendiente.

Los módulos de ósmosis inversa deberán estar alojados íntegramente en el interior del edificio e irán apoyado en una losa de hormigón armado convenientemente diseñada para las cargas en juego.

Para recolección de pérdidas o agua de lavado, se construirá en todo el perímetro interno canaletas de desagüe con rejillas.

El edificio contará con las instalaciones necesarias para asegurar una adecuada ventilación del módulo de Ósmosis Inversa y el sistema de bombeo, para asegurar el correcto funcionamiento del mismo durante las 24 horas del día, quedando a cargo del contratista el cálculo de la cantidad de renovaciones de aire necesarias para cumplir con dicho requisito.

Las puertas del edificio de ósmosis inversa deberán seleccionarse teniendo como premisa evitar el ingreso de aire externo y viceversa, con el fin de mantener el ambiente climatizado.

El edificio será insonorizado según norma y contará con instalación contra incendios.

Dispondrá de iluminación interior, acorde a las tareas de operación y mantenimiento del equipo e iluminación exterior en cada esquina del mismo y en su perímetro se instalarán brazos con luminarias aptas para intemperie y célula fotoeléctrica para encendido y apagado automático.

Se contará con un monorriel con aparejo para poder realizar tareas de mantenimiento.



Los sistemas de bombeo de entrada y salida deberán tener una plataforma de apoyo.

Cabe aclarar que tanto los tanques de salida como el tanque de entrada que se encuentra fuera del edificio principal, deberán tener un apoyo, construido por una losa de hormigón armado calidad H30.

5.7.4.2 Edificios Administrativos, Eléctricos y Sala de Calidad

La estructura de los edificios estará conformada por losas, vigas y columnas de Hormigón Armado in situ.

Los cerramientos serán de mampostería de bloque de hormigón a la vista, protegidos con una pintura siliconada. Los contrapisos serán de hormigón de cascotes y sobre el mismo se colocará una carpeta de terminación de hormigón y pintura epoxi.

Las cubiertas, en caso de ser planas, serán de losetas de hormigón pre moldeado, y sobre la misma llevará un contrapiso de hormigón con pendiente y una carpeta de cemento. Para la impermeabilización de la cubierta se colocará una membrana líquida. Para cubiertas metálicas se utilizará chapa galvanizada prepintada. Los cielorrasos serán de hormigón a la vista protegidos con pintura impermeabilizante para hormigón.

Los aventanamientos, puertas, portones y barandas serán de chapa doblada.

Las barandas horizontales o de las escaleras serán de tipo industrial y deberán ajustarse a las normativas fijadas por el código de edificación.

5.7.4.3 Edificio Auxiliar: Sector de Hipoclorito de Sodio

El depósito de hipoclorito de sodio será un nicho ubicado de acuerdo al plano de implantación. En la misma se instalarán los tanques de hipoclorito de sodio correspondientes.



Los tanques estarán montados sobre bases de hormigón y deberán estar rodeados por diques de contención de fugas con una capacidad equivalente de al menos el doble del volumen total de uno de los tanques en caso de rotura y/o derrames.

Estos diques tendrán una altura de 0.40 m, serán construidos en mampostería de hormigón, el fondo de este sector tendrá una leve pendiente hacia un pozo para posibilitar el vaciado mediante una bomba de achique portátil.

En el espacio entre tanques se colocará un piso de rejilla de metal desplegado a fin de poder acceder a las cañerías. Deberá revestirse con pintura poliuretánica de alta resistencia a agentes químicos.

El sector contará con duchas y lavaojos para posibles accidentes, y todas las instalaciones necesarias de acuerdo a las Normas de Higiene y Seguridad.

La cobertura consistirá en chapas de PRFV acanaladas montadas sobre bastidores, que permita el desmontaje de las mismas para reemplazar un tanque dañado.

Cada bastidor y sus correspondientes chapas formarán un conjunto que será independiente de los demás, permitiendo el reemplazo de un tanque sin necesidad de quitar las demás coberturas.

5.7.5 Vialidad interna

5.7.5.1 Camino interno

Se deberá diseñar el camino de acceso a las distintas instalaciones de la planta teniendo en cuenta el tráfico ligero y el tráfico pesado.

Todos los caminos interiores a la planta se realizarán de pavimento con sus respectivos cordones y veredas.

Se cuidará en particular de:



- Disponer en la planta de un ancho de calle (a construir) suficiente para la maniobra de los camiones
- Facilitar el acceso a las instalaciones para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos electromecánicos.

5.7.5.2 Veredas y sendas peatonales

Todas las unidades de proceso y edificios deberán contar con vereda perimetral y acceso peatonal desde las calles pavimentadas. Será un contrapiso de cemento sobre terreno natural con terminación rodillado con pendiente.

5.7.5.3 Cerco Perimetral

El terreno estará delimitado por un muro perimetral constituidos por muros de bloques de hormigón visto de 19 cm x 19 cm x 39 cm, con refuerzos de hormigón H-25 cada 3m. La altura del muro deberá ser de 4 m.

Se deberá montar un portón de ingreso a planta.

5.7.6 Instalaciones

5.7.6.1 Redes pluviales

Comprende el total de las obras a ejecutar para asegurar el drenaje interno de la planta hacia el pluvial más cercano. Las obras comprenderán la ejecución de badenes, sumideros, cámaras de transición, provisión y disposición de los conductos y rejillas.

Redes de agua y de desagüe cloacal

La red de desagüe cloacal deberá recolectar los efluentes de los edificios en donde sea requerido y conducirlos hacia un pozo ciego a construir. Las cañerías serán de PVC.

La red de agua potable deberá abastecer los edificios en donde sea requerido y conducirlos hacia un pozo ciego a construir. Las cañerías serán de PVC.



La red de agua potable deberá abastecer los edificios en donde sea requerido. La red será de cañerías de PVC, debiendo contar con las cámaras de válvulas de aire y de desagüe que fueran necesarias.

Cabe destacar que el agua potable será tomada de la salida de planta, con lo cual deberá preverse su vinculación.

5.7.6.2 Redes Incendio

Se deberá contemplar los elementos contra incendio en cada uno de los edificios. Deberá tenerse en cuenta la instalación fija para la detección de incendio en los edificios, los pulsadores manuales de aviso de incendio, extintores portátiles, etc.

En el **Anexo 3** se incluye la memoria descriptiva desarrollada por Aysa de la Planta de Osmosis Inversa Parque La Luz, en donde se encuentran mayores especificaciones técnicas de la misma , que no se incluyeron en el presente documento, tales como parámetros de calidad de entrada y salida adoptados, memoria de cálculo, especificaciones técnicas de la obra electromecánica , cómputo y estimación de costos



6. EVALUACIÓN AMBIENTAL

6.1 INTRODUCCIÓN

El presente ítem presenta la identificación y la valoración de los potenciales impactos ambientales del proyecto para cada una de sus etapas.

El proyecto involucra a los pozos de captación, su interconexión y la planta de tratamiento de ósmosis que fue considerado como una sola unidad en función de que las especificidades de los pozos y líneas de conexión responden indefectiblemente al diseño de la planta de tratamiento por ósmosis inversa, por ende insistimos que se trata de una unidad indivisa.

Sin embargo, se tendrá en cuenta a los efectos de evaluar los impactos ambientales, las acciones propias de la construcción e interconexión de pozos y de la planta de ósmosis inversa.

6.2 METODOLOGÍA

6.2.1 PROCEDIMIENTO

A partir de la caracterización ambiental del área de estudio (se tomó como referencia lo ya presentado en el “*PROYECTO PUESTA EN VALOR A° PASCUALA CUETO- BARRIO PARQUE LA LUZ*” y la descripción de las actividades del proyecto se identifican los principales factores ambientales y las acciones que podrían generar los potenciales impactos positivos y/o negativos. Para ello se utiliza la metodología de matriz de doble entrada, su diseño grafica las relaciones entre las acciones impactantes (filas) con los factores ambientales y sociales (columnas) susceptibles de ser impactados por dichas acciones. A continuación, se muestra la forma genérica de identificación de potenciales impactos a través de una matriz de este tipo.



Tabla 5: Ejemplo de matriz de potenciales impactos ambientales y sociales

| | | Factores ambientales y sociales | | | | |
|----------------------|-------------|---------------------------------|----------|----------|----------|-------------|
| | | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 | Factor 4 | Factor n... |
| Acciones Impactantes | Acción 1 | | | | | |
| | Acción 2 | | | | | |
| | Acción 3 | | | | | |
| | Acción 4 | | | | | |
| | Acción n... | | | | | |

Nota: Este cruce representa un potencial impacto que podría generar la acción 2 del proyecto sobre el factor ambiental/social 3.

Una vez efectuada la identificación de los potenciales impactos ambientales, se procede a su valoración, se realiza una nueva matriz cromática de símbolos gráficos con puntuación.

Posteriormente se describen los impactos más significativos, de acuerdo con la/las acción/es que los generan, posibles efectos asociados y por último se detallan las medidas de mitigación o potenciación que corresponde aplicar en cada caso (Leopold, 1971).

6.2.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos serán calificados según su Importancia (I), a tal efecto se sigue la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (Conesa Fernández - Vitora, 1993) que se resume a continuación:

Ecuación Empírica de acuerdo a metodología:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

- I: **Importancia** del Impacto
- ±: **Signo**
- i: **Intensidad** o grado probable de destrucción



- EX: **Extensión** o área de influencia del impacto
- MO: **Momento** o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- PE: **Persistencia** o permanencia del efecto provocado por el impacto
- RV: **Reversibilidad**
- SI: **Sinergia** o reforzamiento de dos o más efectos simples
- AC: **Acumulación** o efecto de incremento progresivo
- EF: **Efecto**
- PR: **Periodicidad**
- MC: **Recuperabilidad** o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

A continuación, se presenta una breve descripción de los calificadores y los rangos a emplear para determinar la importancia de cada impacto:

Signo: El signo del impacto alude al carácter beneficioso (expresado como +) o perjudicial (expresado como -) de cada una de las acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

De esta manera, tenemos dos tipos de carácter de potenciales impactos:

- ✓ Beneficioso (+): impacto positivo, mejora la calidad del ambiente analizado.
- ✓ Perjudicial (-): impacto negativo, alteración o pérdida de calidad del ambiente analizado.

La descripción de los calificadores se presenta en la **Tabla 6**.



Tabla 6: *Calificadores de evaluación de impacto ambiental*

| Calificadores | Descripción | Valor Numérico | |
|-----------------------|--|---|----|
| Intensidad | Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. | Baja: Se adjudica a una afección mínima | 1 |
| | | Media | 2 |
| | | Alta | 4 |
| | | Muy alta | 8 |
| | | Total: Destrucción total del factor en el área que se produce el efecto | 12 |
| Extensión | Es la componente geográfica, establece el Porcentaje del área de proyecto que será afectada por el impacto | Puntual: Efecto muy localizado | 1 |
| | | Parcial | 2 |
| | | Extenso | 4 |
| | | Total: Efecto de influencia generalizada en todo el entorno de proyecto | 8 |
| | | Crítica | 12 |
| Momento | Tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado | Largo plazo: El efecto se manifiesta luego de 5 o más años. | 1 |
| | | Medio plazo: El efecto se manifiesta en un período de entre 1 y 5 años | 2 |
| | | Inmediato: El efecto se manifiesta dentro del primer año | 4 |
| | | Crítico | 8 |
| Persistencia | Tiempo de permanencia del efecto desde su aparición hasta su desaparición por acción de medios naturales o mediante medidas correctivas. | Fugaz: < a 1 año. | 1 |
| | | Temporal: entre 1 y 10 años. | 2 |
| | | Permanente: >10 años. | 4 |
| Reversibilidad | Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, por medios naturales, una vez | Corto Plazo: < a 1 año. | 1 |
| | | Medio Plazo: entre 1 y 10 años. | 2 |
| | | Irreversible: >10 años, o imposible de revertir. | 4 |



| Calificadores | Descripción | Valor Numérico | |
|------------------------|--|--|----|
| | que la acción deja de actuar sobre el medio | | |
| Sinergia | Reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones simultáneas es superior a la que cabría esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. | Sin sinergia | 1 |
| | | Sinérgico | 2 |
| | | Muy sinérgico | 4 |
| Acumulación | Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera | Simple: No produce efectos acumulativos | 1 |
| | | Acumulativo: Produce efectos acumulativos | 4 |
| Recuperabilidad | Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (aplicación de medidas correctoras). | Total del Factor en forma Inmediata: < a 1 año. | 1 |
| | | Total del Factor a Medio Plazo: entre 1 y 10 años. | 2 |
| | | Parcial del Factor en forma Inmediata: < a 1 año. | 4 |
| | | Parcial del Factor a Mediano Plazo: < a 1 año. | 8 |
| | | Irrecuperable: Acción imposible de reparar, tanto por acción natural como humana, > a 10 años. | 10 |
| Efecto | Relación causa-efecto, es decir la forma de manifestación del efecto | Indirecto: Cuando la repercusión de la acción no es consecuencia directa de ésta | 1 |



| Calificadores | Descripción | Valor Numérico | |
|---------------|--|---|---|
| | sobre un factor, como consecuencia de una acción. | Directo: Cuando la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta | 4 |
| Periodicidad | Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo). | Irregular o discontinuo | 1 |
| | | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |

En función de este modelo los valores extremos de la importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. Según esta variación se clasifican los impactos ambientales y sociales de acuerdo al siguiente criterio:

- LEVE: de 13 – 25
- MODERADO: de 26 – 40
- MODERADO SIGNIFICATIVO: de 41 – 60
- SIGNIFICATIVO: de 61 – 80
- ALTO: de 81 – 100

Como criterio general se entiende a Leve: con repercusiones poco apreciables; Moderado con repercusiones apreciables y Significativo con repercusiones notables.

Por último, se utiliza una matriz cromática, en la cual el signo de los impactos ambientales y sociales está identificado con colores, graduados según su Importancia como se muestra a continuación.



Tabla 7: Codificación cromática y numérica en base a la importancia perjudicial

| Impacto beneficioso | Importancia | Impacto perjudicial |
|---------------------|------------------------|---------------------|
| 13 – 26 | Leve | 13 – 26 |
| 27 – 40 | Moderado | 27 – 40 |
| 41 – 60 | Moderado significativo | 41 – 60 |
| 61 – 80 | Significativo | 61 – 80 |
| 81 – 100 | Alto | 81 – 100 |

6.3 FACTORES AMBIENTALES

6.3.1 MEDIO FÍSICO-BIÓTICO

6.3.1.1 Geología y Geomorfología

- **Geoformas:** Hace referencia a cualquier componente de rasgo físico de la superficie terrestre que ha sido formado por procesos naturales y que tiene una forma determinada. Se puede decir que tiene una forma tridimensional: tiene forma, tamaño, volumen y topografía, elementos que generan un relieve y que expresa los procesos geológicos que han actuado (Porta, López-Acevedo, & Poch, 2014).
- **Procesos de erosión:** Arrastre de partículas constituyentes del suelo. La acción antrópica acelera la erosión geológica mediante acciones que el hombre realiza y que determinan un aumento en la degradación y erosión del suelo (FAO, s.f.).

6.3.1.2 Suelos

- **Estructura del suelo:** Se define por la forma en que se agrupan las partículas individuales de arena, limo y arcilla. (FAO, s.f.)
- **Calidad del suelo:** Capacidad del suelo para funcionar, dentro de los límites del ecosistema para una productividad biológica sostenible, manteniendo la calidad ambiental y promoviendo la salud de las plantas y animales (Andrés & García, 2006).



6.3.1.3 Recursos hídricos

- **Sistema hídrico superficial (escorrentía):** hace referencia a la transformación de la red de drenaje hídrica (escurrimiento superficial).
- **Calidad de agua (subterránea):** Hace referencia a las características físico-químicas y biológicas del agua que garantizan los procesos ecológicos y humanos de acuerdo a los diferentes usos del agua. También considera los parámetros hidráulicos.

6.3.1.4 Atmosfera

- **Consumo energético:** Hace referencia a la demanda de este recurso para las diferentes etapas del proyecto.
- **Calidad de aire:** Es el conjunto de concentraciones de componentes presentes en el aire en un momento en estudio, que satisfacen la salud, el bienestar de la población, el equilibrio ecológico, y los materiales con valor económico (OPS-OMS, s.f.).
- **Nivel de presión sonora:** Magnitud de presión sonora (intensidad del sonido).

6.3.1.5 Flora y fauna

- **Vegetación:** La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisiológicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. También se incluyen las coberturas vegetales inducidas que son el resultado de la acción humana como serían las áreas de cultivos.
- **Fauna:** Este factor ambiental corresponde a las especies de fauna presentes en el área de estudio a nivel local y regional.



6.3.1.6 Paisaje

- **Calidad escénica y del paisaje:** corresponde al valor intrínseco de un paisaje desde el punto de vista visual, considera la fragilidad del paisaje como el riesgo de deterioro del mismo a consecuencia de la implantación de actividades humanas. Centeno, J citado en (Ferrando & de Luca, 2011).

6.3.2 MEDIO SOCIOECONÓMICO

✓ Socioeconómico

- **Empleo:** Demanda de mano de obra local directa e indirecta durante las etapas del proyecto.
- **Actividades económicas:** Dinamización de la economía local y regional por la demanda de bienes y servicios.
- **Población:** Se refiere la población local que pueda ser beneficiada y/o afectada por el desarrollo del proyecto.
- **Infraestructura urbana:** Desarrollo de infraestructura
- **Seguridad laboral:** Afectación sobre la salud del personal y los riesgos laborales derivados del trabajo.
- **Tránsito vehicular:** Afectación del tránsito vehicular local.



6.4 PRINCIPALES ACCIONES IMPACTANTES

6.4.1 Etapa de construcción

Tabla 8: Acciones impactantes etapa de construcción

| Acciones |
|--|
| Construcción |
| Limpieza y preparación del terreno |
| Transporte de insumos, materiales y equipos |
| Movimiento de maquinaria y vehículos |
| Movimiento de suelos |
| Excavación y relleno |
| Estructuras de hormigón |
| Construcción edificios planta osmosis inversa* |
| Caminos internos, veredas y sendas peatonales |
| Cerco perimetral |
| Instalaciones (redes pluviales, redes de agua y de desagüe cloacal, redes de incendio) |
| Perforación (4) pozos de explotación y obras complementarias** |
| Interconexión de pozos |
| Limpieza y adecuación final del terreno |

* Edificio Principal: Tratamiento por Ósmosis Inversa con sector de dosificación de Antiescalante y sistemas de bombeo

Edificios Auxiliares: Sector de dosificación de Hipoclorito de Sodio; Sala de calidad

Edificios Eléctricos: Sala de Baja Tensión; Cámara Empresa Distribuidora de Energía – MT

Edificios Administrativos: Sala de Vigilancia; Sector Oficina, Office y Baño

** Perforación pozos+obra civil obra electromecánica

6.4.2 Etapa de operación

Tabla 9: Acciones impactantes etapa de operación

| Acciones |
|---|
| Operación y mantenimiento |
| Operación planta de tratamiento de ósmosis inversa*** |
| Explotación acuífero puelche |
| Vuelco de agua de rechazo - Arroyo Pascuala Cueto |
| Circulación de vehículos |
| Mantenimiento de instalaciones |

***Ingreso de agua cruda; tanques de entrada y bombeo de entrada; remineralización; osmosis inversa; sistema de desinfección; tanque de salida y estación de bombeo de salida, bypass general de tratamiento, bypass general de planta; rechazo, conexión a la red.



6.4.3 Etapa de cierre

Tabla 10: *Acciones impactantes etapa de cierre*

| Acciones |
|-----------------------------------|
| Cierre |
| Desmantelamiento de instalaciones |

6.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En la siguiente matriz, cada señalada identifica un potencial impacto ambiental que surge como consecuencia del cruce de las acciones derivadas de las etapas del proyecto (construcción, operación y cierre) con los factores ambientales considerados. La tipología del impacto (positivo o negativo) se representa en las casillas con - para los impactos negativos y + para los impactos positivos (Ver **Tabla 11**).



Tabla 11: Identificación de impactos etapas del proyecto

| MEDIO COMPONENTE | Físico | | | | | | | | | | Biótico | | Socioeconómico | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|----------------------|-------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------|--------|------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| | Geomorfología | | Suelos | | Recurso hídrico | | Atmósfera | | | Paisaje | Flora y Fauna | | Socioeconómico y cultural | | | | | | |
| FACTOR AMBIENTAL | Geoformas | Procesos de erosión | Estructura del suelo | Calidad del suelo | Sistema hídrico superficial (escorrentía) | Calidad agua subterránea | Calidad agua superficial | Consumo energético | Calidad de Aire | Nivel sonoro | Calidad escénica y del paisaje | Cobertura vegetal | Fauna | Empleo | Actividades económicas | Población local | Infraestructura Urbana | Seguridad laboral | Tráfico vehicular |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Construcción | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Limpieza y preparación del terreno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | - | - | - | - |
| Transporte de insumos, materiales y equipos | | | | - | | | | - | - | - | - | - | - | + | + | - | | - | - |
| Movimiento de maquinaria y vehículos | | | | - | | - | | - | - | - | - | - | - | + | + | - | | - | - |
| Movimiento de suelos | - | - | - | - | - | - | | | - | - | - | - | - | + | + | - | | - | - |
| Excavación y relleno | - | - | - | - | - | - | | | - | - | - | - | - | + | + | - | | - | - |
| Estructuras de hormigón | - | - | - | - | - | - | | | - | - | - | - | - | + | + | - | | - | - |
| Construcción edificios planta osmosis inversa | | | - | - | - | | | | - | - | - | - | - | + | + | - | + | - | - |
| Caminos internos, veredas y sendas peatonales | - | - | - | - | - | | | | - | - | - | - | - | + | + | - | + | - | - |
| Cerco perimetral | | | | | | | | | - | - | - | - | - | + | + | - | | - | - |



**ADENDA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ARROYO PASCUALA CUETO-BARRIO PARQUE LA LUZ**

| MEDIO | Físico | | | | | | | | | | Biótico | | Socioeconómico | | | | | | | |
|--|---------------|---------------------|----------------------|-------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------|--------|------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|-------------------|--|
| COMPONENTE | Geomorfología | | Suelos | | Recurso hídrico | | Atmósfera | | | Paisaje | Flora y Fauna | | Socioeconómico y cultural | | | | | | | |
| FACTOR AMBIENTAL | Geoformas | Procesos de erosión | Estructura del suelo | Calidad del suelo | Sistema hídrico superficial (escorrentía) | Calidad agua subterránea | Calidad agua superficial | Consumo energético | Calidad de Aire | Nivel sonoro | Calidad escénica y del paisaje | Cobertura vegetal | Fauna | Empleo | Actividades económicas | Población local | Infraestructura Urbana | Seguridad laboral | Tráfico vehicular | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalaciones (redes pluviales, redes de agua y de desagüe cloacal, redes de incendio) | | | | - | - | | | - | - | - | - | | | + | + | - | + | - | | |
| Perforación (4) pozos de explotación y obras complementarias | | | - | - | - | - | | - | - | - | - | | | + | + | - | + | - | | |
| Interconexión de pozos | | | - | - | - | | | - | | | - | | | + | + | - | + | - | | |
| Limpieza y adecuación final del terreno | + | + | + | + | + | | | + | | | + | - | | + | + | + | | - | | |
| Operación y mantenimiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación planta de tratamiento de ósmosis inversa | | | | - | - | + | | - | - | - | + | | | + | + | + | + | - | | |
| Abastecimiento de agua barrio parque la luz | | | | | | - | | | | | | | | + | | + | + | - | | |
| Vuelco de agua de rechazo - Arroyo Pascuala Cueto | | | | | | | - | | | | | | - | + | | | | - | | |
| Circulación de vehículos | | | | - | - | | | - | - | - | | | - | + | + | + | | - | - | |
| Mantenimiento de instalaciones | | | | - | - | | | | | | | | - | + | + | + | | - | | |
| Cierre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desmantelamiento de instalaciones | - | - | - | - | - | - | | | | | - | - | - | + | | - | | - | - | |
| Cegado de pozos | | | | | | - | | | | | - | - | - | + | + | - | | - | | |



6.6 VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez efectuada la identificación de los potenciales impactos ambientales, serán calificados según su Importancia (I), mediante el uso de matrices siguiendo la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (Conesa Fernández - Vitora, 1993)

A partir de la identificación las acciones impactantes del proyecto, la determinación de los factores ambientales y la tipificación de los impactos, se realizó la valoración ambiental cuantificando la importancia relativa de cada entrecruzamiento de acuerdo a un conjunto de criterios utilizados de manera combinada y que en conjunto dan cuenta de la importancia del impacto que una acción generaría sobre un factor puntual. A continuación, describe la evaluación ambiental para cada componente ambiental evaluado, y en la **Tabla 12** se muestra la valoración de los impactos con la correspondiente valoración cromática de importancia.

6.6.1 MEDIO FÍSICO

6.6.1.1 Geomorfología

Los potenciales impactos identificados para el componente “*geología y geomorfología*” están asociados a la modificación de las geoformas y el incremento de procesos erosivos. La evaluación del impacto ambiental de las actividades del proyecto sobre este componente se asocia a dos factores ambientales principalmente:

- Geoformas
- Procesos de erosión

6.6.1.1.1 Geoformas

Impacto potencial: *Alteración de las geoformas del terreno*



El impacto sobre este componente está asociado a la modificación de la morfología del terreno debido a las **obras constructivas** del proyecto. Las actividades de la **etapa de construcción** involucran todas aquellas acciones tendientes a originar el espacio necesario para preparar el terreno adecuadamente para el desarrollo del proyecto. En consecuencia, las intervenciones sobre el terreno que impliquen la limpieza y preparación del terreno, el movimiento de maquinaria y vehículos, el movimiento de suelos, excavación y rellenos producirán *afectaciones negativas moderadas* sobre las geoformas.

Algunas de las intervenciones sobre el componente evaluado son de carácter temporal, ya que la superficie afectada será restaurada una vez finalizada la obra (limpieza y adecuación final del terreno), salvo en el caso de las obras permanentes. Estas intervenciones modificarán moderadamente la geomorfología del terreno.

6.6.1.1.2 Procesos erosivos

Impacto potencial: *Incremento de procesos erosivos y de sedimentación*

La remoción de suelo en diferentes actividades representa modificaciones en los contornos naturales del terreno. Los principales movimientos de tierra (remoción de cobertura vegetal y de suelo) que se realizarán durante la **etapa de construcción**, además de la compactación y nivelación, corresponderán a la superficie destinada a las obras temporales como las permanentes que podrían incrementar los procesos erosivos. Además, los sedimentos producto de la erosión pueden llegar a alcanzar el cauce del arroyo Pascuala Cueto, perjudicando la penetración de la luz solar, disminución de oxígeno disuelto, incremento del nivel de base.

La apertura de una zanja para el tendido de cañerías puede generar problemas de erosión, relacionado esencialmente con el acopio de suelos procedentes de



la excavación. La erosión dependerá básicamente del tiempo de permanencia de la pila de suelos acumulados, de la forma en que se acopien y, fundamentalmente de las condiciones climáticas durante ese lapso, considerando que el agente erosivo se vincula estrechamente con el agua de origen pluvial y el viento (erosión hídrica y eólica). En este caso el impacto será de naturaleza negativa; de intensidad media; de extensión parcial; de momento inmediato; persistencia fugaz; irreversible; mitigable respecto a su recuperabilidad; no sinérgico; de acumulación simple; efecto directo y baja periodicidad.

Las principales actividades de construcción impactarán negativamente de forma “moderada” sobre el componente evaluado de acuerdo a la valoración ambiental, Como impacto positivo se considera la limpieza y adecuación final del terreno una vez terminada la etapa de construcción.

6.6.1.2 Suelos

Los potenciales impactos identificados para el componente “suelo” corresponden a la afectación sobre sus propiedades físicas (estructura del suelo) y químicas (calidad del suelo). El impacto ambiental de las actividades del proyecto sobre este componente se asocia a dos factores ambientales principalmente:

- Estructura del suelo
- Calidad del suelo

6.6.1.2.1 Estructura del suelo

Impacto potencial: *Alteración de la estructura del suelo*

Se refiere a la alteración de la estructura del suelo y los horizontes que lo componen, afectado principalmente por el movimiento, compactación y relleno del suelo.



Los efectos directos de un proyecto constructivo en el suelo, generalmente representan un impacto irreversible al tener que movilizar la parte superior de éste para la construcción, adecuación y/o instalación de las estructuras que conformarán el proyecto. El mayor impacto lo generarán las obras civiles en la **etapa de construcción**.

Este componente se vincula a las paredes de la excavación ejecutada ex profeso para el tendido de cañerías. Depende, al igual que para el caso de erosión de suelos, del tiempo de exposición de las paredes, del tipo de suelos presentes (textura y estructura) y de las condiciones meteorológicas reinantes durante la etapa de construcción; siendo la más desfavorable la precipitación pluvial. El impacto será de naturaleza negativa; de mediana intensidad; de extensión puntual a parcial, dependiendo de la longitud de apertura de la zanja; de momento inmediato, siempre y cuando se produzca un evento meteorológico y no estén dadas las condiciones mínimas de seguridad necesarias; de persistencia fugaz; reversible; recuperable; no sinérgico; de acumulación simple; efecto directo y baja periodicidad.

6.6.1.2.2 Calidad del suelo

Impacto potencial: Alteración de la calidad del suelo

La afectación de la calidad del suelo (propiedades físicas y químicas) por las actividades del proyecto en la **etapa de construcción**, tienen un impacto *moderado*.

Los procesos erosivos y la pérdida de la estructura del suelo, provocados por el movimiento de suelos generan a su vez remoción de los nutrientes provocando un incremento de la degradación del suelo.

Este componente puede verse afectado fundamentalmente por la introducción, en la excavación a ejecutarse, de productos empelados en las maquinarias o sustancias que se presentes en la superficie. En tal sentido, el efecto será de



naturaleza negativa; de baja intensidad; de extensión puntual; momento inmediato; persistencia fugaz; irreversible; de recuperación inmediata; no sinérgico; de acumulación simple; efecto directo y baja periodicidad.

La circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales puede generar pequeñas pérdidas de lubricantes y combustibles alterando la calidad de los suelos (eventos contingentes).

El incorrecto manejo de residuos o vertidos accidentales de productos químicos empleados en obra (en caso de utilizarse), pueden incidir negativamente sobre la calidad del suelo. La extensión del impacto dependerá de la cantidad de vertido, pero por lo general la afección sería puntual en el terreno.

Las situaciones de contingencias como acción común para **todas las etapas** pueden llegar afectar la calidad del suelo. La recuperabilidad del efecto dependerá de la implementación de un plan de emergencias para este tipo de eventos.

6.6.1.3 Recursos hídricos

Los potenciales impactos identificados sobre el recurso hídrico se vinculan a la modificación de la escorrentía superficial, la alteración de la calidad del agua superficial y subterránea. Los factores considerados para la evaluación corresponden a:

- Sistema hídrico superficial (escorrentía)
- Calidad del agua (subterránea y superficial)

6.6.1.3.1 Escorrentía

Impacto potencial: *Modificación de la escorrentía superficial*

Durante la **etapa de construcción y cierre**, el movimiento de suelo necesario para el acondicionamiento del suelo y la presencia de materiales de construcción



pueden obstruir el suelo, aspectos que intervienen directamente sobre la topografía del terreno modificando la escorrentía superficial, no en su totalidad, su extensión fue considerada parcial (en donde se desarrollaran las obras).

La modificación de los escurrimientos superficiales, podría potencialmente llegar a generar alteraciones en el drenaje del área, que, al no ser manejados e integrados adecuadamente al diseño del sector, puede desencadenar procesos de erosión hídrica.

Por otro lado, el material sobrante producto de los movimientos de suelos para las actividades constructivas, de no ser manejado adecuadamente, es probable que obstruya el flujo normal del escurrimiento superficial.

6.6.1.3.2 Calidad del agua subterránea

Impacto potencial: Contaminación de agua subterránea

En la **etapa de construcción**, para la planta de tratamiento de ósmosis inversa y la cañería de conexión entre pozos, dentro del concepto de calidad de agua subterránea se involucra al acuífero libre o freático, considerando que es el más vulnerable ya que se encuentra en contacto directo con la presión atmosférica, en comparación con aquel que se va a explotar (acuífero Puelche) que se ubica en el área del proyecto a unos 40 metros por debajo de nivel del suelo; además de poseer en su techo un acuitardo que amortigua el ingreso de contaminantes al mismo.

En lo que se refiere a la construcción de los pozos de captación de agua subterránea que accederá a la planta de tratamiento de ósmosis inversa, se consideran los acuíferos Epipuelche (freático y Pampeano, teniendo en cuenta que en algunas ocasiones se alojan dentro del Pampeano, niveles que actúan como acuitardos) y Puelche.



Aclaradas las circunstancias bajo las cuales se realiza el análisis ambiental para la etapa de construcción del factor agua subterránea componente calidad, se procederá a su evaluación.

En principio y para ambos casos, el impacto se podría producir únicamente en caso de que suceda un accidente que provoque derrame de fluidos de maquinarias y equipos asociados a la construcción tanto de la planta de tratamiento de ósmosis inversa, pozos de captación de agua subterránea como de apertura de zanja de interconexión de pozos y planta de ósmosis inversa.

Las probabilidades de ocurrencia de accidente o incidentes se pueden llegar a producir esencialmente por falta de mantenimiento de equipos o por malas maniobras.

Análisis de impacto situación 1: planta de tratamiento y apertura de zanja

El algoritmo aplicado (ya comentado en la metodología) a efectos de valorar la importancia del impacto, en este caso resulto ser de baja importancia. Se arriba a esa conclusión al tenerse las siguientes premisas:

- Más que un impacto, se considera un aspecto ya que como fuera explicado precedentemente en este apartado, para que haya un efecto sobre el factor considerado, está sujeto a la ocurrencia de accidentes o maniobras inadecuadas.
- La baja calidad del primer acuífero freático, considerando que es el más expuesto a las actividades antrópicas.
- Efecto amortiguador que ejerce la zona abadosa o de aireación respecto a contaminantes que puedan existir en el suelo. Estas alternativas se tuvieron en cuenta a la hora de analizar los impactos sobre el recurso hídrico subterráneo por las acciones ya descritas.



Análisis de impacto situación 2: Construcción de pozos de explotación

Si bien se mantienen condiciones similares en el caso anterior, o sea que para que exista un impacto debe existir algún evento contingente, el escenario cambia ya que se incrementa la probabilidad de que un contaminante tome contacto directo con los acuíferos epipelche y/o pelche. Por lo tanto en este caso la importancia del impacto pasa a ser moderada.

Impacto potencial: *Mejoramiento calidad de agua subterránea*

En la **etapa de operación**, de acuerdo a la información recolectada con relación a la calidad de agua subterránea obtenida de muestras de pozos pilotos, se identificó una concentración promedio de nitratos, del orden de 82-83 mg/l. La introducción de la planta de ósmosis inversa, permitirá lograr concentraciones aceptables por las normativas vigentes; por lo tanto, optimizará la calidad del recurso hídrico subterráneo a explotarse; por ende la importancia es positiva y moderadamente significativa.

La planta de tratamiento de agua subterránea por ósmosis inversa mejorará la calidad del agua a efectos de optimizar su potabilidad reduciendo fundamentalmente la concentración de nitratos que, de acuerdo a datos obtenidos de los pozos de ensayos construidos por AYSA, sus tenor promedio es del orden de 86.225 mg/l, siendo el límite máximo admisible de acuerdo al código alimentario argentino (CAA) de 45 mg/l. De acuerdo a la OMS el consumo de agua con altas concentraciones de nitrato supone un riesgo para la salud, especialmente en los niños, provocando metahemoglobinemia, enfermedad caracterizada por inhibir el transporte de oxígeno en la sangre. Además, los nitratos pueden formar nitrosaminas y nitrosamidas, compuestos potencialmente cancerígenos.



Impacto potencial: Salinización por sobreexplotación

En la **operación**, bajo este concepto se engloba, por una parte, una explotación no controlada del acuífero puelche respecto a los cuatro pozos a instalarse; y por otro lado una modificación del escenario actual vinculada a la construcción de nuevos pozos. Ambos casos pueden conducir a una sobreexplotación que tenga como consecuencia la introducción de sales que deterioren la calidad del acuífero puelche.

Impacto potencial: Contaminación por deficiente aislación del acuífero productivo

Una construcción deficitaria de los pozos asociados fundamentalmente al sistema de aislación puede llevar al deterioro de la calidad del agua por el contacto directo de contaminantes alojados en acuíferos superiores. En este caso la importancia del impacto negativa y moderada, en la **etapa de operación**.

Para la **etapa de cierre**, las actividades reconocidas para esta etapa se concentran en el desmantelamiento de instalaciones y el cegado de los pozos.

En cuanto al desmantelamiento de las instalaciones tanto como para la planta de ósmosis inversa y el retiro de tubería se aplican los mismos conceptos que los abordados para la etapa de construcción de estas dos unidades del proyecto. Por lo tanto, la importancia del impacto es baja.

Respecto al cegado de pozos, una deficiente operación de cierre del pozo puede conllevar a un proceso de contaminación del acuífero.

6.6.1.3.3. Calidad del agua superficial

Impacto potencial: Afectación calidad de agua superficial

En la **etapa de construcción**, a efectos de determinar los parámetros hidráulicos del acuífero y proceder a realizar un cálculo correcto de reservas se procederá a realizar un ensayo de bombeo. En total se efectuarán dos tipos de ensayos,



uno escalonado a caudal variable y otro a caudal constante. Durante esta instancia se generará una corriente de agua producto del propio bombeo que deberá encausarse de forma adecuada a efectos de evitar anegamientos u otros efectos perjudiciales, considerando que la zona es residencial.

En la documentación aportada por el Municipio y elaborada por AySA, dentro del pliego de bases y condiciones para la construcción de los pozos de captación de agua subterránea, se encuentran las especificaciones técnicas. En el punto 1.18 (Ensayo de bombeo y de recuperación) en la parte dos (ensayo de bombeo caudal constante) se indica que el agua debe ser conducida mediante tubería hacia un lugar a determinar por la inspección a los efectos de evitar recarga artificial o anegamiento pero no señala el potencial punto de vuelco. No obstante, está previsto tal cual como se indicó recientemente efectuar un vuelco controlado. Desde el punto de vista del impacto ambiental de esta acción, se considera que el mismo es de importancia media ya que el agua de vuelco no presenta contaminantes persistentes o que puedan llegar afectar un cuerpo receptor de agua superficial considerando los datos de calidad obtenidos por AySA de muestras de agua subterránea recolectadas de los pozos pilotos.

Impacto potencial: Afectación calidad de agua superficial

Para la **etapa de operación**, el tratamiento de agua por ósmosis inversa implica la generación de una corriente concentrada o también llamada habitualmente agua de rechazo que se constituye como un efluente líquido. Esta corriente residual será vertida en un cuerpo de agua superficial en este caso particular el Arroyo Pascuala Cueto en un punto ubicado aproximadamente a 400m de las instalaciones donde funcionara la planta de osmosis inversa.

De acuerdo a la información suministrada por el municipio y confeccionada por AySA se estima que esa corriente tendrá una concentración de Arsénico del orden de 0.124 mg/l y 311 mg/l de nitratos; y el caudal de aporte al arroyo mencionado estará en el orden de los 36 m³/h.



Antecedentes relativos a calidad e hidráulica del arroyo Pascuala Cueto no se han registrado en los documentos consultados. La norma de referencia a los efectos de vuelco es la que se encuentra vigente en la provincia de Buenos Aires, Resolución 336/03 de competencia del Autoridad del Agua (ADA), contrastando los valores estimados de vuelco de arsénico y nitratos respecto de la citada norma de referencia, se observa que: Nitratos no posee parámetro de referencia y en el caso del arsénico el límite máximo permitido para un curso de agua superficial es de 0.5 mg/l.

Teniendo en cuenta que estos valores son teóricos y la falta de información respecto al cuerpo receptor (Pascuala Cueto), se llegó a la conclusión que la importancia del impacto es moderada.

La empresa tiene proyectado realizar los controles pertinentes a efectos de cumplir con los parámetros establecidos en la normativa vigente, Resolución 336/03.

6.6.1.4 Atmosfera

Los impactos sobre el aire incidirán sobre los siguientes factores:

- Consumo energético
- Calidad del aire
- Nivel sonoro (ruido)

6.6.1.4.1 Consumo energético

Impacto potencial: Uso ineficiente de la energía

En la **etapa de construcción**, se demandara desde el inicio de obra la construcción energía para garantizar el suministro al predio de planta, para el desarrollo de las obras y posterior **funcionamiento** de la planta y obras complementarias.



En ambas etapas, para el desarrollo de las obras del proyecto y la movilización de vehículos se demandará energía, por lo cual se deberá realizar un uso eficiente de este recurso para disminuir su consumo y promover la conservación del mismo. Para este factor se considera que el impacto es de intensidad moderadamente significativa.

6.6.1.4.2 Calidad del aire

Impacto potencial: Alteración de la calidad del aire

La afectación sobre la calidad del aire tiene relevancia en las diferentes etapas del proyecto, por lo que deberán contemplarse las medidas necesarias para minimizar la generación de material particulado y garantizar la combustión completa de los motores de vehículos y maquinaria utilizados. En la Tabla 16 se muestra la valoración para este componente.

La principal afectación sobre la calidad de aire, podría producirse por el aumento de material particulado en el aire por los movimientos de tierra y todas las actividades de la etapa constructiva. El movimiento de suelos, así como los eventuales movimientos y/o acopio temporario de material, provocan la emisión de partículas al aire, la cual es variable en función de las condiciones de trabajo. Los gases de combustión producidos por las fuentes móviles (vehículos automotores y máquinas pesadas), entre los que se encuentran, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), compuestos orgánicos volátiles (VOC's), dióxidos de azufre (SO₂), y óxidos de nitrógeno (NO_x), tendrán un efecto negativo sobre la calidad del aire.

6.6.1.4.3 Nivel sonoro (ruido)

Impacto potencial: Generación de ruido



Por las actividades del proyecto podría generarse un incremento potencial en el nivel de ruido principalmente por todas las actividades de **construcción, operación y cierre**, unas de mayor intensidad que otras.

Asimismo, el tránsito vehicular en las etapas de proyecto, también generará una afectación potencial al nivel de ruido base. Cabe resaltar que el sonido se define como toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano (Conesa, 2000). Este es un impacto reversible, sin embargo, deben tomarse las medidas adecuadas para no alterar los niveles permitidos y no causar afectaciones a la población presente en inmediaciones del área del proyecto.

En la etapa de construcción y cierre el impacto se lo considera como moderado y en la etapa de operación moderadamente significativo.

6.6.1.5 Paisaje

6.6.1.5.1 Calidad escénica y del paisaje

Impacto potencial: *Modificación de la calidad escénica y del paisaje*

Los impactos visuales ocasionados por las **actividades de construcción** están relacionados con las modificaciones de las geoformas, la instalación del obrador, la presencia de equipos, maquinarias y en si las actividades de obra podrían llegar a incidir sobre la componente de la calidad visual de forma negativa (aspecto relacionado directamente con la calidad de paisaje), generando cambios en la visibilidad, calidad visual e intervención antrópica que afectan el valor escénico (impacto con intensidad moderada). Cabe resaltar que el área de estudio se encuentra emplazada en área urbana.

6.6.2 MEDIO BIÓTICO



6.6.2.1 Vegetación

Impacto potencial: Pérdida de vegetación

El área del proyecto Planta de Tratamiento de Osmosis Inversa se emplazará sobre un ambiente dominado por praderas de hierbas, principalmente gramíneas. Se sitúa en la ecoregión Pastizal Pampeano, que posee relieves llanos o suavemente ondulados, se caracteriza por la presencia de una gran diversidad de gramíneas y herbáceas. Esta ecoregión ha sido alterada por la urbanización, contaminación, agricultura, ganadería, caza e introducción de especies exóticas perdiendo casi la totalidad de la biodiversidad vegetal y faunística original. Actualmente este ambiente en el área del proyecto se encuentra totalmente modificado por la acción humana. En este caso las principales intervenciones que se observan están asociadas a la urbanización. Se han incorporado una gran cantidad de elementos que no estaban presentes entre ellos especies exóticas, en el caso de la flora muchos árboles y arbustos

En la **etapa de construcción** se considera que los impactos alcanzan una importancia **moderados** por la construcción de edificios y planta de tratamiento de osmosis inversa. A su vez, los impactos estarían asociados al movimiento de suelos, excavación y relleno, estructuras de hormigón, instalaciones (redes pluviales, redes de agua y de desagüe cloacal, redes de incendio), perforaciones de explotación y obras complementarias, interconexión de pozos, limpieza y adecuación final del terreno. Los impactos **leves** se asocian con la limpieza y preparación del terreno, transporte de insumos, materiales y equipos, movimiento de maquinaria y vehículos, caminos internos, veredas y sendas peatonales, y cerco perimetral.

En cuanto a la etapa de operaciones, se consideran los impactos **leves** por la circulación de vehículos y mantenimiento de instalaciones.



6.6.2.2 Fauna

Impacto potencial: Afectación fauna

En el área de estudio, la fauna presente está asociada a las especies domesticas (perros, gatos, ganado, etc.). Los impactos para este factor, para todas las acciones y etapas del proyecto impactos leves.

Los impactos para este factor para todas las etapas del proyecto tiene una importancia leve.

6.6.3 MEDIO SOCIOECONOMICO

6.6.3.1 Empleo

Impacto potencial: Generación de empleo local

Un impacto positivo asociado a este proyecto, es la generación de empleo local durante las **tres etapas del proyecto**. En su mayoría, los empleos, bienes y servicios que generarán mayor demanda de empleo temporal son en la **etapa de construcción**, debido a las actividades de la obra de la planta de tratamiento e interconexión de pozos. Se estima un tiempo de **24 meses** para la ejecución de las obras correspondientes a la planta de tratamiento.

Respecto a la **etapa de operación**, se estima que los empleos sean de carácter periódico en cuestiones de mantenimientos.

6.6.3.2 Actividades económicas

Impacto potencial: Beneficios económicos

La economía local se verá potencialmente beneficiada con el desarrollo del proyecto, ya que los requerimientos logísticos de la obra pondrán en movimiento



a proveedores locales, que potencialmente podrán abastecer la demanda de materiales, equipamientos y demás servicios.

Por ejemplo, materiales del rubro eléctrico, instrumentos de medición, tableros, gabinetes para tableros, seguridad para tableros, toma corriente, baterías, canalizaciones (cableado), cañería, motores eléctricos, iluminación. Materiales para construcción.

En la etapa de operación y de cierre el proyecto, la demanda de servicios será moderada.

6.6.3.3 Población

Impacto potencial: Afectación a la población local

Durante las etapas de **construcción y de cierre** la población podría llegar a verse potencialmente afectada por posibles ruidos molestos provenientes de la obra, por interrupciones en el tránsito por maquinarias y materiales. Se consideran sobre este aspecto que los impactos negativos tienen una importancia moderada.

La planta de tratamiento se emplazará sobre la Calle Quirno, entre las calles Puerto de Palos y Rafael. Sobre estas calles se encuentra un Jardín de Infantes y un Centro de Desarrollo Infante Familiar, junto con viviendas familiares. Esta zona es de uso residencial mixta o mínima, cuyo uso dominante es residencial de vivienda unifamiliar y su uso complementario son servicios generales, comunicaciones, sanidad, educación, culto y esparcimiento.

La calle Puerto de Palos presenta un uso residencial comercial, en donde se observan comercios pequeños para el abastecimiento de los habitantes del barrio, tipo almacenes, despensas, gomerías, talleres mecánicos, entre otras, junto con viviendas.



Por otra parte, en la **etapa de operación**, se estima que la planta no causará ruidos molestos al vecindario, salvo que se produzca algún tipo de inconveniente o accidente.

Impacto potencial: *Abastecimiento de agua a la población del barrio parque la luz*

Para la **etapa de operación** el proyecto beneficiará positivamente a la población del barrio parque la luz por el abastecimiento de agua con una importancia moderadamente significativa, considerando que el agua cruda va a mejorar su calidad con relación al contenido de nitratos fundamentalmente. No obstante, la salida de operación de la planta conllevará el suministro a la red de agua cruda hasta que normalice la situación de la planta.

Como se mencionó en la pág. 57, la planta de tratamiento de agua subterránea por ósmosis inversa mejorará la calidad del agua a efectos de optimizar su potabilidad reduciendo fundamentalmente la concentración de nitratos. De acuerdo a la OMS el consumo de agua con altas concentraciones de nitrato supone un riesgo para la salud, especialmente en los niños, provocando metahemoglobinemia, enfermedad caracterizada por inhibir el transporte de oxígeno en la sangre. Además, los nitratos pueden formar nitrosaminas y nitrosamidas, compuestos potencialmente cancerígenos.

6.6.3.4 Infraestructura

Impacto potencial: *Desarrollo de infraestructura*

Este proyecto incluye la construcción de cuatro pozos de captación de agua subterránea del acuífero puelche, la interconexión de los pozos entre sí y la planta de ósmosis inversa para el abastecimiento de agua potable, mejorando la calidad de vida de las familias del Barrio Parque de la Luz por la prestación de



dicho servicio. **El impacto se consideró positivo para las etapas de construcción y operación del proyecto.**

5.6.3.5 Seguridad

Impacto potencial: Afectación de la seguridad y salud trabajadores

La afectación en la salud y en la seguridad de los trabajadores por el desarrollo de sus funciones en el proyecto puede presentarse por eventos contingentes en **todas las etapas del proyecto.**

Los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores durante la construcción y operación del proyecto tienen un impacto bajo dado que se prevé implementar todas las medidas de prevención y control necesarias de seguridad e higiene para la disminución de los riesgos en los trabajadores. Los principales riesgos a los que se pueden ver expuestos los trabajadores en la realización de sus actividades en las etapas del proyecto pueden ser: físicos, químicos, físicos, mecánicos, eléctricos, principalmente.

6.6.3.5 Tráfico vehicular

Impacto potencial: Afectación tráfico vehicular

En las **etapas del proyecto** los impactos en el tránsito vehicular pueden llegar a provocar ciertas molestias asociadas con el manejo de las maquinarias y materiales, afectando la circulación de ciertas líneas de colectivos locales. Proponer recorridos alternativos durante estas etapas para favorecer la calidad del funcionamiento de estos servicios sin provocar interrupciones.

En la siguiente **Tabla 12** se presenta el resumen de la valoración de los impactos ambientales para cada uno de los elementos evaluados.



Tabla 12: Resumen valoración de impactos ambientales

| MEDIO | Físico | | | | | | | | | | Biótico | | Socioeconómico | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|----------------------|-------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------|--------|------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| COMPONENTE | Geomorfología | | Suelos | | Recurso hídrico | | Atmósfera | | | Paisaje | Flora y Fauna | | Socioeconómico y cultural | | | | | | |
| FACTOR AMBIENTAL | Geoformas | Procesos de erosión | Estructura del suelo | Calidad del suelo | Sistema hídrico superficial (escorrentía) | Calidad agua subterránea | Calidad agua superficial | Consumo energético | Calidad de Aire | Nivel sonoro | Calidad escénica y del paisaje | Cobertura vegetal | Fauna | Empleo | Actividades económicas | Población local | Infraestructura Urbana | Seguridad laboral | Tráfico vehicular |
| ACCIONES DEL PROYECTO | <i>Construcción</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Limpieza y preparación del terreno | -27 | -27 | -27 | -25 | -25 | 0 | 0 | 0 | -22 | -25 | -26 | -25 | -14 | 30 | 30 | -25 | 0 | -20 | 0 |
| Transporte de insumos, materiales y equipos | 0 | 0 | 0 | -28 | 0 | 0 | 0 | -25 | -33 | -33 | -26 | -22 | -14 | 30 | 30 | -29 | 0 | -20 | -32 |
| Movimiento de maquinaria y vehículos | 0 | 0 | 0 | -28 | 0 | -19 | 0 | -25 | -33 | -33 | -23 | -22 | -17 | 30 | 30 | -29 | 0 | -20 | -32 |
| Movimiento de suelos | -31 | -33 | -37 | -31 | -30 | 0 | 0 | 0 | -28 | -35 | -28 | -37 | -18 | 30 | 38 | -25 | 0 | -20 | 0 |
| Excavación y relleno | -31 | -31 | -44 | -31 | -30 | 0 | 0 | 0 | -28 | -35 | -28 | -39 | -16 | 30 | 38 | -25 | 0 | -20 | 0 |
| Estructuras de hormigón | -30 | -30 | -34 | -31 | -30 | 0 | 0 | 0 | -28 | -35 | -28 | -32 | -17 | 30 | 38 | -29 | 0 | -20 | 0 |
| Construcción edificios planta osmosis inversa | 0 | 0 | -34 | -32 | -32 | 0 | 0 | 0 | -28 | -35 | -28 | -44 | -25 | 30 | 38 | -29 | 33 | -20 | 0 |
| Caminos internos, veredas y sendas peatonales | -30 | -30 | -30 | -28 | -28 | 0 | 0 | 0 | -28 | -29 | -28 | -26 | -22 | 30 | 30 | -25 | 33 | -20 | 0 |
| Cerco perimetral | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -22 | -25 | -23 | -24 | -25 | 30 | 30 | -25 | 0 | -20 | 0 |



**ADENDA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ARROYO PASCUALA CUETO-BARRIO PARQUE LA LUZ**

| MEDIO | Físico | | | | | | | | | | Biótico | | Socioeconómico | | | | | | | |
|--|---------------|---------------------|----------------------|-------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------|--------|------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|-------------------|--|
| COMPONENTE | Geomorfología | | Suelos | | Recurso hídrico | | Atmósfera | | | Paisaje | Flora y Fauna | | Socioeconómico y cultural | | | | | | | |
| FACTOR AMBIENTAL | Geoformas | Procesos de erosión | Estructura del suelo | Calidad del suelo | Sistema hídrico superficial (escorrentía) | Calidad agua subterránea | Calidad agua superficial | Consumo energético | Calidad de Aire | Nivel sonoro | Calidad escénica y del paisaje | Cobertura vegetal | Fauna | Empleo | Actividades económicas | Población local | Infraestructura Urbana | Seguridad laboral | Tráfico vehicular | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalaciones (redes pluviales, redes de agua y de desagüe cloacal, redes de incendio) | 0 | 0 | 0 | -31 | -31 | 0 | 0 | 0 | -28 | -29 | -28 | -40 | -23 | 30 | 30 | -29 | 33 | -20 | 0 | |
| Perforación (4) pozos de explotación y obras complementarias | 0 | 0 | -38 | -34 | -32 | -37 | 0 | 0 | -25 | -35 | -25 | -39 | -23 | 30 | 30 | -29 | 33 | -20 | 0 | |
| Interconexión de pozos | 0 | 0 | -33 | -31 | -31 | 0 | 0 | 0 | -25 | -29 | -23 | -35 | -17 | 30 | 30 | -29 | 33 | -20 | 0 | |
| Limpieza y adecuación final del terreno | 29 | 28 | 20 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 29 | -23 | 33 | -27 | -20 | 30 | 30 | 31 | 0 | -20 | 0 | |
| Operación y mantenimiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación planta de tratamiento de ósmosis inversa | 0 | 0 | 0 | -28 | -28 | 50 | 0 | -38 | -38 | -33 | 37 | 0 | 0 | 30 | 32 | 35 | 33 | -20 | 0 | |
| Abastecimiento de agua barrio parque la luz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 50 | 33 | -20 | 0 | |
| Vuelco de agua de rechazo - Arroyo Pascuala Cueto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -22 | 30 | 0 | 0 | 0 | -20 | 0 | |
| Circulación de vehículos | 0 | 0 | 0 | -28 | -28 | 0 | 0 | -25 | -37 | -33 | 0 | -16 | -16 | 30 | 30 | 27 | 0 | -20 | -26 | |
| Mantenimiento de instalaciones | 0 | 0 | 0 | -28 | -28 | 0 | 0 | 0 | 0 | -25 | 0 | -20 | -15 | 30 | 30 | 27 | 0 | -20 | 0 | |
| Cierre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desmantelamiento de instalaciones | -31 | -33 | -33 | -31 | -31 | -19 | 0 | 0 | 0 | -35 | -28 | -27 | -20 | 30 | 0 | -29 | 0 | -20 | -32 | |
| Cegado de pozos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -26 | 0 | 0 | 0 | -33 | -28 | -27 | -20 | 30 | 30 | -25 | 0 | -20 | 0 | |



7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Una vez evaluados e identificados los impactos negativos que pueden ser generados, se deben definir las medidas de mitigación y acciones que se deban adoptar para controlar y reducir al máximo los efectos de los mismos, haciendo viable la ejecución de la obra sin mayores trastornos.

Para la implementación del PGA se recomienda establecer claramente, en el ámbito organizativo, las funciones y responsabilidades de cada actor involucrado asignado al gerenciamiento del PGA un nivel de decisión cercano con la Dirección del Proyecto.

Un componente de relevancia para la elaboración del Plan de Gestión Ambiental de la obra es la determinación de las medidas de mitigación de los impactos negativos identificados y evaluados en el EIA.

7.1 Medidas de Mitigación

7.1.1 Alcance

Se define como medidas de mitigación ambiental al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar al desarrollo de un proyecto para asegurar la sustentabilidad del mismo y la protección del medio ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural, como a los que aseguren una adecuada calidad de vida para la comunidad involucrada.

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en varias categorías:



- las que evitan la fuente de impacto;
- las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente;
- las que atenúan el impacto por medio de la rehabilitación o restauración del medio afectado;
- las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o ecosistemas.

Estas medidas, identificadas a partir del EIA realizado, deben integrarse en el PGA de la etapa constructiva de manera de incorporar a la construcción y operación todo lo relacionado a:

- la protección del ambiente;
- la obtención de los acuerdos relativos a servidumbres de paso;
- la autorización y coordinación de cruces e interrupciones con diversos elementos de infraestructura;
- el uso, acondicionamiento y restauración de los terrenos perturbados;
- el establecimiento de obradores y/o campamentos;
- posibles hallazgos relacionados con el patrimonio cultural del área en que se emplaza el Proyecto, etc.

Cuando se justifica, se detallan también los métodos de monitoreo previstos, que permitan realizar el debido seguimiento de la evolución de los mismos, cuantificando los efectos de los impactos más significativos.

La mitigación, en estos casos, se concentra en atenuar el efecto de los impactos característicos de este tipo de obras referido a ruidos, olores, polvo y ocupación de suelos que son inevitables pero que pueden mitigarse gracias a un adecuado planeamiento, señalización y cuidado de las obras.



7.1.2 Medidas de mitigación durante la etapa construcción

A continuación, se enumeran las medidas de prevención, control, atenuación o remediación aplicables a los impactos que puedan sucederse en la etapa constructiva respecto de:

Protección del medio ambiente

- El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.
- Tapar la pila de suelos retirados, con membrana de baja densidad o nylon, a efectos de evitar su erosión como consecuencia del contacto con agua de origen pluvial o voladura y consecuente generación de material particulado.
- Se recomienda que no transcurran más de ocho días (8 d.) entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.
- Se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán a todo lo largo de ella de la zanja, en el borde contrario al que se acopian los productos de la excavación, o a ambos lados si se retiraran, vallas que se iluminarán cada quince metros (15 m.) con luz roja. Igualmente se colocarán sobre las zanjas pasos a distancia no superior a cincuenta metros (50 m).
- Proceder a la tapada del conducto pluvial en forma periódica a efectos de evitar acumulación innecesaria de suelos y por ende la erosión de las pilas y alteraciones en la escorrentía superficial



- En caso de ser necesario, se deberá proceder al entibado de las paredes de la excavación para evitar colapsos que puedan poner en riesgo la seguridad de los operarios.
- En caso de que se alumbre el recurso hídrico subterráneo freático durante las tareas de excavación, se deberá proceder, previo al tendido de la tubería de desagüe pluvial, al achique mediante bombeo. En tal situación, será menester evaluar la calidad del agua previo vertido y analizar el sistema de evacuación de agua a efecto de evitar problemas hidráulicos.
- Se recomienda alertar a la población respecto del proyecto de ejecución de la obra de desagües indicando las molestias que generará la obra.
- Identificar todas las posibles interferencias, a efectos de evitar daños y perjuicios en las mismas; en caso de existencia de interferencias, se deberán respetar distancias mínimas con el propósito de evitar contactos entre diferentes líneas de conducción.
- Se recomienda la utilización de barreras visuales que atenúen el impacto visual
- Producido por las excavaciones, el acopio de material y el obrador.
- Se recomienda la programación de los trabajos con equipo que generan ruidos en los horarios menos sensibles, media mañana y media tarde conjuntamente con las horas de mayor bullicio;
- Para evitar la concentración de emisiones de monóxido de carbono, por parte de los equipos de construcción, se deberán planificar la obra de manera tal que minimice los tiempos de utilización de los equipos, como así también, se deberá implementar un control técnico periódico de los equipos. Existiese alta concentración de equipos en un área de la obra se recomienda realizar monitores de control;
- Se recomienda la utilización de barreras de contención de los sedimentos para evitar su escurrimiento, que provocaría el aumento de la turbiedad de las aguas superficiales y la pérdida de suelo;



- Para controlar el esparcimiento de partículas en el aire (polvo) será necesario humedecer o tapar la tierra acopiada y/o transportada, y mantener limpias las rutas de acceso al barrio.

También, se deberá proteger al ambiente a través de:

- Tomar todas las medidas necesarias para evitar la degradación del ambiente;
- Controlar los efectos ambientales tendiendo, dentro de las posibilidades, a la eliminación y/o minimización de aquellos adversos, adoptando todos los recaudos necesarios.

Seguridad de las personas

Se deberá tender a:

- El cuidado de la integridad y salud de la población en contacto o en el área de influencia de las obras, entre otras acciones conservando permanentemente el sitio en un estado de orden y seguridad que evite o minimice los peligros que pudieran darse por las tareas a desarrollar;
- Brindar adecuadas condiciones de trabajo en cuanto a salud y seguridad en la obra, previniendo, reduciendo o aislando los riesgos de los distintos puestos de trabajo.

Medidas de mitigación asociadas a impactos socioeconómicos

- La programación horaria de los trabajos a desarrollar y la selección de las rutas de transporte de los materiales de obra, deberá organizarse de tal modo que se dificulten lo menos posible los patrones de circulación del tránsito y el acceso al barrio;
- Los obradores y sitios de obra deberán ser integrados de la manera más adecuada posible al área en el que se desarrollan, adoptándose todas



las medidas necesarias para minimizar el impacto visual y favoreciendo la mejor percepción por parte de la comunidad.

- Realizar un mapeo de viviendas, familias e instituciones, programar acercamientos y llevar a cabo instancias de diálogo.
- Efectuar un acercamiento a los vecinos que viven sobre la Calle Puerto de Palos y calles aledañas para informar sobre las intervenciones que se efectuarán y anticipar las molestias que se ocasionarán con las obras, como por ejemplo ruidos y molestias en la movilidad peatonal y automovilística.
- Generar un mecanismo institucional para la recepción de quejas por parte de la comunidad ante accidentes, inquietudes o conflictos. El mismo puede gestionarse desde una línea telefónica local o de forma presencial en el edificio municipal. Este mecanismo deberá ser de fácil uso y requerirá de una organización que garantice un sistema de registro para brindar respuestas rápidas a las personas que se acercan.
- Asesoramiento y acompañamiento municipal ante los conflictos presentados por la comunidad.
- Colocar cartelería en distintos puntos de las obras para prevenir accidentes y velar por el cuidado de los habitantes.
- Contratar a personas pertenecientes al partido de San Miguel para que cubran la mayor cantidad de puestos de trabajos requeridos para este proyecto.
- Establecer una política institucional de formación, capacitación y contratación a trabajadores.
- Vincularse con distintas entidades o bolsas de trabajo municipales o regionales para dar a conocer los puestos de trabajo requeridos en las distintas etapas del proyecto, aclarando cuál es el perfil requerido, las características de contratación y las pertinencias del puesto de trabajo.



7.1.2 Medidas de mitigación durante la etapa de operación

- La verificación periódica del sistema de tratamiento e interconexión de pozos; línea de conducción desde planta de tratamiento a red de distribución.
- Se sugiere la medición de caudales por el método que se crea más conveniente en las líneas de interconexión de los pozos con la planta de tratamiento de ósmosis inversa.
- Realizar controles de posibles deficiencias en las líneas de conducción, tanto de los pozos a la planta de ósmosis inversa como desde ésta a la conexión de la red de distribución y al vuelco en el Arroyo Pascuala Cueto a efectos de identificar posibles pérdidas de agua; sobre todo en este último caso se concentran los nitratos y arsénicos.
- La verificación periódica de la adecuada gestión de residuos sólidos generados en el funcionamiento de la planta de tratamiento (por ejemplo, intercambio de membranas, envases vacíos de antiestacalante, filtros bolsa y de cartucho, entre otros).
- Se deberá tener el máximo cuidado para evitar el derrame de sustancias químicas u otras sustancias de cualquier naturaleza. Todo el personal será entrenado acerca de los métodos adecuados para evitar dichos derrames, además de los métodos de limpieza. La manipulación de Residuos Especiales (RREE) se realizara cumpliendo con Ley Prov. 11720 y su Decreto Reglamentario N° 806/97.
- Se realizará la capacitación del personal, de prevención de incendio, manejo de residuos y sustancias peligrosas, elementos de seguridad personal.



7.2 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Dentro de este apartado AySA contempla la ejecución de un plan de monitoreo a efectos de controlar el agua cruda (mezcla) previo al tratamiento de ósmosis inversa y el agua a la salida del tratamiento en sus recorrido hacia la red de distribución. En tal sentido, propone los controles que se indican a continuación:

En la sala de tablero de calidad se realizará el control de los parámetros más representativos. Se proveerán e instalarán los equipos de medición y accesorios necesarios para la medición de concentración de nitratos, pH, conductividad y cloro residual en la salida de agua a consumo. También se controlará la conductividad y se instalará un sensor de potencial redox en el agua cruda (mezcla de pozos).

Consideramos pertinente la propuesta realizada por la empresa AySA; Asimismo sugerimos se incorporen otra serie de controles vinculadas a la eficiencia del funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua y calidad del vuelco.

| Recurso | Etapas de proyecto | Parámetros | Cant. Muestras | Frecuencia |
|------------------|---------------------------------|--------------|----------------------------|---|
| Agua subterránea | Contrucción Ensayo de bombeo | Sulfatos | 3 (Conforme criterios ADA) | Al inicio del bombeo, por la mitad al promediar el bombeo y al final del bombeo |
| | | Cloruros | | |
| | | Carbonatos | | |
| | | Bicarbonatos | | |
| | | Nitratos | | |
| | | Nitritos | | |
| | | Fluoruro | | |
| | | Arsenico | | |
| | | Sodio | | |
| | | Potasio | | |
| | | Calcio | | |
| | | Magnesio | | |
| | | Hierro | | |
| | | Manganeso | | |
| | | Temperatura | | |
| pH | | | | |
| Conductividad | | | | |



| Recurso | Etapa de proyecto | Parámetros | Cant. Muestras | Frecuencia |
|----------------|---|--|--|------------|
| | Operación | STD | 4 (una muestra de agua por c/d uno de los pozos que integran el sistema de extracción) | Semestral |
| | | Sulfatos | | |
| | | Cloruros | | |
| | | Carbonatos | | |
| | | Bicarbonatos | | |
| | | Nitratos | | |
| | | Nitritos | | |
| | | Fluoruro | | |
| | | Arsenico | | |
| | | Sodio | | |
| | | Potasio | | |
| | | Calcio | | |
| | | Magnesio | | |
| | | Hierro | | |
| | | Manganeso | | |
| | Temperatura | | | |
| | pH | | | |
| | Conductividad | | | |
| | STD | | | |
| | Operación | Nivel dinámico | 4 (una muestra de agua por c/d uno de los pozos que integran el sistema de extracción) | Mensual |
| Nivel estático | | | | |
| Operación | Nitratos (NO ₃ -) [mg/l] | 4 (una muestra de agua por c/d uno de los pozos que integran el sistema de extracción) | Anual | |
| | Alcalinidad total (CO ₃ Ca) [mg/l] | | | |
| | Arsénico [µg/l] | | | |
| | Residuo conductimétrico [mg/l] | | | |
| | Amonio (NH ₄ ⁺) [mg/l] | | | |
| | Sulfatos [mg/l] | | | |
| | Fluoruros [mg/l] | | | |
| | Bromuros [mg/l] | | | |
| | Nitritos [mg/l] | | | |



| Recurso | Etapas de proyecto | Parámetros | Cant. Muestras | Frecuencia |
|---------|--------------------|--|----------------|------------|
| | | Cloruros [mg/l] | | |
| | | Bacterias heterótrofas viables a 36°C [UFC/ml] | | |
| | | Coliformes totales [UFC/100ml] | | |
| | | Escherichia coli [UFC/100ml] | | |
| | | Pseudomonas aeruginosa [P-A/100 ml] | | |
| | | Bacterias heterótrofas viables a 22°C [UFC/ml] | | |
| | | Cianuros totales [mg/l] | | |
| | | Color aparente [unidades] | | |
| | | Conductividad [µS/cm] | | |
| | | Sustancias fenólicas [mg/l] | | |
| | | Hidrocarburos totales [mg/l] | | |
| | | 2,4-D [µg/l] | | |
| | | Niquel [µg/l] | | |
| | | Aluminio [mg/l] | | |
| | | Hierro [mg/l] | | |
| | | Manganeso [mg/l] | | |
| | | Cinc [mg/l] | | |
| | | Plata [mg/l] | | |
| | | Cobre [mg/l] | | |
| | | Silicio [mg/l] | | |
| | | Cromo [µg/l] | | |
| | | Selenio [µg/l] | | |
| | | Cadmio [µg/l] | | |
| | | Mercurio [µg/l] | | |
| | | Plomo [µg/l] | | |
| | | Bario [mg/l] | | |



| Recurso | Etapa de proyecto | Parámetros | Cant. Muestras | Frecuencia |
|------------------------------|-----------------------------|--|----------------------|---------------|
| Agua superficial | Operación - agua de rechazo | Antimonio [µg/l] | 1 muestra compensada | Cuatrimestral |
| | | Cobalto [µg/l] | | |
| | | Boro [mg/l] | | |
| | | Uranio [µg/l] | | |
| | | Calcio [mg/l] | | |
| | | Magnesio [mg/l] | | |
| | | Sodio [mg/l] | | |
| | | Potasio [mg/l] | | |
| | | Dureza Total (CO ₃ Ca) [mg/l] | | |
| | Arsénico (As) [ug/l] | 3 (aguas arriba, punto vuelvo y aguas abajo) | Cuatrimestral | |
| | Manganeso (Mn) [mg/l] | | | |
| | Hierro (Fe) [mg/l] | | | |
| | Cadmio (Cd) [mg/l] | | | |
| | Plomo (Pb) [mg/l] | | | |
| | Cianuro (CN-) [ug/l] | | | |
| Mercurio (Hg) [mg/l] | | | | |
| Hidrocarburos totales [mg/l] | | | | |
| Temperatura | | | | |
| pH | | | | |
| STD | | | | |
| Sustancias fenólicas [mg/l] | | | | |
| Caudal de vuelco | | | | |



| Recurso | Etapa de proyecto | Parámetros | Cant. Muestras | Frecuencia |
|---|-------------------|---|-----------------------|------------|
| | | Cianuro (CN-) [ug/l] | | |
| | | Mercurio (Hg) [mg/l] | | |
| | | Hidrocarburos totales [mg/l] | | |
| | | Temperatura | | |
| | | pH | | |
| | | STD | | |
| | | Sustancias fenólicas [mg/l] | | |
| | | Caudal de vuelco | | |
| Ruido molestos al vecindario - Planta de tratamiento | Operación | Norma Argentina IRAM 4062/2016 para Ruidos Molestos al Vecindario | Planta de tratamiento | Anual |