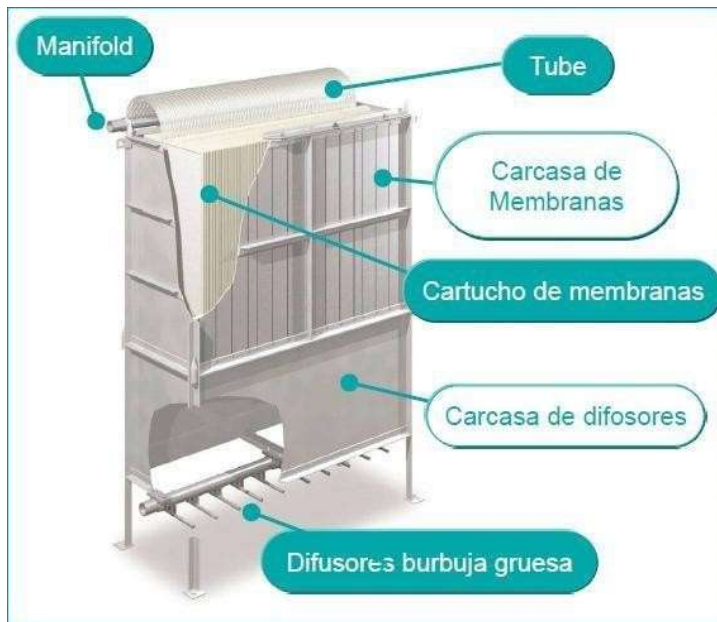
	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

# INFORME AMBIENTAL DE PROYECTO

## REVAMPING DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES




**ALUAR ALUMINIO ARGENTINO SAIC**

**Noviembre 2022**




<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 1 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------


	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

## Índice


### Contenido

<b>Resumen Ejecutivo</b> .....	5
<b>I. Introducción</b> .....	8
<b>I.1. Metodología empleada para la elaboración del Informe Ambiental del Proyecto</b> .....	8
<b>I.2. Autores</b> .....	10
<b>I.2.1 Profesional responsable del documento</b> .....	10
<b>I.2.2 Colaboradores</b> .....	11
<b>I.3. Marco legal, institucional y político</b> .....	11
<b>I.4. Personas entrevistadas y entidades consultadas</b> .....	11
<b>II. Datos generales</b> .....	11
<b>II.1. Empresa solicitante del proyecto</b> .....	11
<b>II.2. Responsable técnico del Proyecto</b> .....	12
<b>II.3. Responsable técnico de la elaboración del Informe Ambiental</b> .....	12
<b>II.4. Actividad principal de la Empresa</b> .....	12
<b>III. Ubicación y descripción de la obra o actividad proyectada</b> .....	13
<b>III.A. Descripción general</b> .....	13
<b>III.A.1. Nombre del proyecto</b> .....	13
<b>III.A.2. Naturaleza del proyecto</b> .....	13
<b>III.A.3. Marco legal, político e institucional en el que se desarrolla el proyecto</b> .....	19
<b>III.A.4. Vida útil del Proyecto</b> .....	20
<b>III.A.5. Programa de trabajo</b> .....	20
<b>III.A.6. Ubicación física del proyecto</b> .....	21
<b>III.A.7. Vías de acceso</b> .....	22
<b>III.A.8. Estudios y criterios utilizados para la definición del área de estudio y del sitio para el emplazamiento del proyecto</b> .....	23
<b>III.A.9. Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio</b> .....	24
<b>III.A.10. Situación legal de los predios</b> .....	24
<b>III.A.11. Mano de obra requerida en las distintas etapas del proyecto, y su calificación</b> .....	25
<b>III.B. Etapa de preparación del sitio y construcción</b> .....	25


<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 2 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

III.B.1. Programa de trabajo .....	25
III.B.2. Preparación del terreno .....	25
III.B.3. Equipo utilizado .....	25
III.B.4. Materiales .....	26
III.B.5. Obras y servicios de apoyo.....	26
III.B.6. Requerimientos de energía.....	30
III.B.7. Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales.....	30
III.B.8. Residuos generados (urbanos, y peligrosos).....	31
III.B.9. Efluentes generados (cloacales y otros).....	32
III.B.10. Emisiones a la atmósfera (vehicular y otras) .....	32
III.B.11. Emisiones de Ruido.....	32
III.B.12. Desmantelamiento de la estructura de apoyo .....	32
III.C. Etapa de operación y mantenimiento.....	32
III.C.1. Programa de operación. Anexar un diagrama de flujo. ....	32
III.C.2. Programa de mantenimiento .....	37
III.C.3. Equipo requerido para las etapas de operación y mantenimiento .....	38
III.C.4. Recursos naturales del área que serán aprovechados, (tipo, cantidad por unidad de tiempo y procedencia) .....	38
III.C.5. Indicar las materias primas e insumos (tipo y cantidad) que serán utilizados .....	39
III.C.6. Indicar los productos finales (tipo y cantidad).....	39
III.C.7. Indicar los subproductos (tipo y cantidad) por fase del proceso .....	40
III.C.8. Forma y características de transporte de: materias primas, productos finales, subproductos .....	40
III.C.9. Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica requerida .....	41
III.C.10. Combustibles .....	41
III.C.11. Requerimientos de agua .....	41
III.C.12. Corrientes residuales (sólidas, semisólidas, líquidas y emisiones a la atmósfera) .....	42
III.C.13. Emisión de Ruido .....	43
III.D. Etapa de cierre o abandono del sitio.....	43
IV. Análisis del ambiente .....	44
IV.1. Del medio natural físico y biológico .....	45
IV.2. Del medio antrópico .....	46

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

IV.3. De las áreas de valor patrimonial natural y cultural .....	53
IV.4. De los problemas ambientales actuales .....	55
V. Identificación de los impactos ambientales potenciales .....	59
V.1 Acciones del Proyecto .....	59
V.2. Factores ambientales .....	60
V.3. Impactos ambientales del proyecto .....	60
V.4. Impactos en etapa de Obra .....	61
V.5. Impactos en etapa de Operación y Mantenimiento .....	64
V.6. Impactos en etapa de Cierre .....	66
VI. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados .....	67
VII. Plan de Gestión Ambiental – PGA .....	69
VII.1 Programa de seguimiento y control (PSC) .....	69
VII.2. Plan de contingencias ambientales (PCA) .....	71
VII.3 Programa de Seguridad e Higiene .....	72
VII.4 Programa de capacitación .....	75
VII.5. Programa de fortalecimiento institucional .....	75
VII.6. Programa de comunicación y educación .....	75
V. Conclusiones .....	76
Bibliografía .....	78
Normativas .....	78
Páginas web .....	79

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

## Resumen Ejecutivo

Desde los inicios de su actividad, la empresa ALUAR Aluminio Argentino S.A.I.C., ubicada en la ciudad de Puerto Madryn, productora de aluminio primario, gestiona internamente la recolección y tratamiento de los efluentes sanitarios. Este tipo de efluente tiene origen en comedores, salas de refrigerio, kitchenettes y baños.

La empresa posee dos plantas de tratamientos de efluentes cloacales: la “*Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales Primario*” (PTLC PRIO), con un caudal promedio de 110 m<sup>3</sup>/día y la “*Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Semielaborados I*” (PTLC DPS1) cuyo caudal es menor a 10 m<sup>3</sup>/día. Ambas utilizan el método de barro activados para su procesamiento. El líquido tratado de ambas plantas es utilizado para riego de árboles y espacios verdes dentro del predio de la empresa.

Luego de varios años de funcionamiento, se proyecta el revamping de la PTLC PRIO, con el objetivo de modernizar el proceso de tratamiento del efluente cloacal, utilizando la tecnología de *Biorreactores de Membranas MBR*. Dicho cambio, no solo aumentará el caudal máximo a tratar de hasta 180 m<sup>3</sup>/día, sino que mejorará la remoción de sólidos suspendidos totales (SST), nutrientes, bacterias, entre otros.


Con el objetivo optimizar la eficiencia en el uso del espacio, equipos, mano de obra, entre otros recursos, también se prevé el cierre de la PTLC DPS1, para lo cual se construirá una nueva cañería de 315 metros de longitud aproximadamente, que permitirá la derivación del efluente originario del sector de Semielaborados 1 a la cañería troncal interna de Planta Aluar Primario, para arribar al tratamiento en la nueva PTLC PRIO.

El Área de Influencia Directa (AID), se encuentra comprendida por la actual Planta de Tratamiento Cloacal Primario, la Planta de Tratamiento Cloacal de DPS1, y la traza de la nueva cañería cloacal (al sur de Semielaborados 1), alcanzando una superficie total de 5.555 m<sup>2</sup>. Sumando en el Área de Influencia Indirecta (AII) a la totalidad del predio de la Planta Aluar Primario y el de Semielaborados I, con un total de 2.160.580,21 m<sup>2</sup>.

Dentro de la evaluación de impactos, realizada por la metodología Vicente Conesa Fernandez-Vitora, se han detectado cincuenta y cinco (**55**) **impactos** para este proyecto considerando todas las etapas del ciclo de vida (construcción, operación y mantenimiento, y cierre), de los cuáles doce (**12**) **son impactos positivos**, y cuarenta y tres (**43**) **son impactos negativos**. De los mismos, diez (**10**) **tienen significancia moderada** y cuarenta y cinco (**45**) **de significancia irrelevante/leve**. Cabe destacar que **no se han detectado impactos severos o críticos (significativos)** en este proyecto.

Los impactos ambientales positivos de mayor relevancia están asociados a la mejora tecnológica (revamping) que permitirá optimizar el proceso de tratamiento biológico, aportando nutrientes al suelo y la flora de los espacios que serán regados con el efluente tratado (mejoras indirectas sobre cuerpos hídricos subterráneos), como así también la generación del barro tratado y estabilizado como insumo para el proceso de compostaje con reuso en los espacios verdes y forestación de la Planta Aluar Primario, generando efectos positivos al suelo, la capa freática y el paisaje. En cuanto a los impactos socio-culturales positivos analizados, el proyecto demandará la contratación de servicios, compra de insumos y mano de obra para su realización.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 5 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022


Cabe destacar que durante la etapa de obra, se prevé la coordinación y organización de las tareas para evitar las interrupciones en el tratamiento de los efluentes cloacales de la empresa, y poder obtener un tratamiento óptimo y un reúso adecuado del recurso, impactando positivamente en el ambiente.

Como impactos negativos moderado en etapa de obra se prevé la generación de residuos sólidos provenientes del desmantelamiento de la estructura de la planta original (escombros, chapas, estructuras metálicas, etc), en cuyo caso se realizará separación en origen de los materiales reutilizables/reciclables, a fin de poder ingresarlos en el circuito de reciclado que mantiene la Empresa. En la operación, también se generarán residuos provenientes de la primera etapa (previa a la equalización del efluente), los cuales serán separados y enviados a disposición final como residuo peligroso. El otro impacto moderado, es el consumo de recurso dado por el uso de calcáreo que será requerido para ser utilizarlo como material de relleno y para la construcción de la cañería cloacal para la conexión de DPS1 y Primario.


Las principales medidas de mitigación están dadas por: 1) la minimización del uso de recursos según política de gestión ambiental de Aluar, 2) la segregación y clasificación de residuos en las cuales se busca maximizar el reciclaje/reutilización de materiales, 3) planificación y coordinación de tareas previas para optimizar y reducir consumos y efluentes, 4) aprovechamiento de instalaciones existentes para el funcionamiento óptimo del tratamiento de efluentes, 5) la inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos, de orden y limpieza, 6) seguimiento de variables operativas como caudal tratado y el barro estabilizado, 7) mantenimientos preventivos a las instalaciones, 8) monitoreo de manera rutinaria de la calidad del efluente en el ingreso al tratamiento, en la cuba de aireación y en la salida del tratamiento para evaluar la eficacia del mismo y 9) la verificación de la calidad de microbiológica y la capacidad de atracción de vectores del barro estabilizado.

Como síntesis general del presente Informe de Impacto Ambiental es importante mencionar que:

- No se detectan problemas ambientales ni sociales relevantes que invaliden el desarrollo del proyecto o exijan cambios en su ingeniería o en el diseño.
- Desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, el sitio seleccionado responde a las necesidades para un proyecto de estas características, el cual se encuentra dentro de la planta industrial de Aluar Puerto Madryn (área industrial definida por el código de planeamiento urbano).
- Se prevé la demanda de mano de obra y de servicios durante la etapa de construcción, por lo que, indirectamente se verá beneficiado el consumo local (comunidades directamente afectadas), regional (Provincia del Chubut) o nacional.
- El proyecto es una mejora en el tratamiento actual de efluentes líquidos, al realizar un revamping tecnológico del actual sistema de Lodos Activados a Biorreactores de Membranas MBR, que combina la filtración por membranas y el tratamiento biológico haciendo que el proceso tenga mejor eficiencia como menor huella ambiental global.
- El Plan de Gestión Ambiental y Planes de Monitoreo definido basado en las medidas de control y mitigación de los aspectos e impactos ambientales considerados está pensado desde el origen del diseño de la planta a fin de optimizar los recursos, gestiones y minimizar los riesgos asociados.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

En función de todo el análisis socio-ambiental efectuado en este documento, se concluye que **el proyecto se categoriza de bajo impacto ambiental**, y se considera **técnica, económica y socio-ambientalmente viable y compatible con el entorno donde se desarrollará.**

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

## I. Introducción

### I.1. Metodología empleada para la elaboración del Informe Ambiental del Proyecto.

Para el desarrollo del presente Informe de Impacto Ambiental se ejecutaron diferentes tareas, incluyendo trabajos de campo, revisión documental y bibliográfica como también tareas de gabinete.

Se toma como base el Anexo IV del Decreto N°185/2009 así como los lineamientos de la Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, publicada en el año 2019.

En este sentido se determinó un área de estudio, sobre la cual se centran los trabajos, y se avanzó con la planificación de trabajos, la búsqueda y recolección de información existente dentro de esta zona, junto con la información del predio detallada en los Estudios de Impacto Ambiental llevado adelante por ALUAR SAIC, para la ampliación de la planta (AMPAP I y II), donde se estableció la línea base del sitio. Dicha información se utilizó como insumo para la caracterización del predio, su entorno y usos anteriores, incluyendo otros estudios de impacto ambiental realizado por la Empresa.

Para la caracterización de los aspectos socioeconómicos, se identificaron los aspectos sociales, culturales y económicos que sean potencialmente afectados, beneficiados o perjudicados por el proyecto. Para ello se toma información bibliográfica, junto con información relevada en recorridos de campo y antecedentes de la Compañía.

Para la identificación y valoración de los impactos ambientales se utilizó la metodología de matriz de doble entrada, en la cual se ubican las acciones del proyecto en las filas y los factores ambientales en las columnas. Luego se procedió a la identificación de la existencia o no de impactos ambientales, su carácter positivo o negativo y a la valoración cuali y cuantitativa de los mismos.

Para valorar los impactos ambientales se utilizó la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997, *Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*, pág. 88:4.3. *Matriz de importancia*). La misma consiste en establecer para cada celda de la matriz, donde se confronta la acción con el factor ambiental, un valor de importancia del impacto identificado. Para ello se calcula la siguiente fórmula:

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

Donde:

I = Importancia del impacto


± = Naturaleza (signo)

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 8 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------



	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

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

El desarrollo de la ecuación se llevó a cabo mediante el modelo propuesto en el cuadro de determinación de la importancia del impacto.

### Modelo de importancia de impacto

Naturaleza (Signo)		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$
Recuperable inmediato	1	
Recuperable	2	
Mitigable	4	
Irrecuperable	8	

Tabla 1: Modelo de importancia de Impacto

En función de este modelo los valores extremos de importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. Según esta valoración, se califica al impacto ambiental con la siguiente escala:

<24	Irrelevante
25-49	Moderado
49-74	Severo
>75	Crítico

Aquellos impactos de tipo severo, son los que suelen denominarse también significativos.

Cabe la aclaración de que los impactos pueden ser tanto positivos como negativos, lo que se muestra en la matriz con sus signos:

Impacto positivo +
Impacto negativo -

De esta forma la Matriz resume los impactos ambientales del Proyecto, con una presentación de fácil visualización e interpretación.


Desde este análisis se aborda posteriormente las medidas de mitigación de los impactos, considerando el modelo conceptual de planificación de la mitigación de impactos contenido en el Plan de Gestión Ambiental y los Planes de Monitoreo (PGA).

La metodología establecida para la presentación de estos PGA es mediante descripciones simples, asociadas al Sistema de Gestión implementado por parte de ALUAR SAIC, de forma de que resulten de fácil interpretación y lectura.


## I.2. Autores

### I.2.1 Profesional responsable del documento

A continuación se presenta la información sobre la profesional responsable en la elaboración del presente documento.

Autores	DNI	Título Profesional	Responsabilidad	Registro Provincial	Firma
Ing. Melisa Del Punta	31.143.279	Ing. Química	Profesional Responsable del Informe Ambiental	Consultora Ambiental Registro N°402 Expte N°328/21	

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 10 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

## I.2.2 Colaboradores

El departamento de Desarrollo Sustentable de Aluar Aluminio Argentino SAIC cuenta con un equipo de trabajo conformado por profesionales con experiencia en Planificaciones, Seguimiento y Control de Aspectos Ambientales.

En el siguiente cuadro se detalla el equipo participante de este proyecto.

Autores	DNI	Título Profesional	Responsabilidad
Lic. Sofía Lavirgen	34.759.906	Lic. en Protección y Saneamiento Ambiental	Colaboración Técnica
Dr. Francisco Laurita	30.396.503	Abogado	Colaboración Técnica

## I.3. Marco legal, institucional y político

El marco legal, institucional y político se presenta en el punto III.A.3 el listado de requerimientos legales aplicables al proyecto del revamping de la planta cloacal. Asimismo hay otros requisitos voluntarios a los cuales el proyecto suscribe, que se asocian a requerimientos técnicos.

## I.4. Personas entrevistadas y entidades consultadas


Para la realización del Informe de Impacto Ambiental, se entrevistó a personal de INFA SA, responsable del proyecto (ingeniería): Ing. Cecilia Galván, Ing. Javier Rossetto, al Ing. Silvio Ferraro de la empresa proveedora del módulo de tratamiento con tecnología MBR y a personal de ALUAR: Ing. Agrónoma Fernanda Mena. Se consultó también con el Ministerio de Ambiente y Control de Desarrollo Sustentable de Chubut, y envió Memoria Descriptiva del proyecto.

## II. Datos generales

### II.1. Empresa solicitante del proyecto

- **Nombre:** ALUAR ALUMINIO ARGENTINO SOCIEDAD ANÓNIMA INDUSTRIAL Y COMERCIAL
- **CUIT:** 30-52278060-6
- **Domicilio:** Ruta Nacional A010, Planta Aluar, Parque Industrial Pesado (U9120IA), Puerto Madryn, Chubut. Argentina.
- **Domicilio para recibir notificaciones:** Ruta Nacional A010, Planta Aluar, Parque Industrial Pesado (U9120IA), Puerto Madryn, Chubut. Argentina.
- **Teléfono:** 54 280 445-9000

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 11 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

## II.2. Responsable técnico del Proyecto

- **Nombre:** Lic. Sofía Lavirgen
- **Domicilio:** Ruta Nacional A010, Planta Aluar, Parque Industrial Pesado (U9120IA), Puerto Madryn, Chubut. Argentina.
- **Domicilio para recibir notificaciones:** Ruta Nacional A010, Planta Aluar, Parque Industrial Pesado (U9120IA), Puerto Madryn, Chubut. Argentina.
- **Teléfono:** 54 280 445-9000
- **Email:** [slavirgen@aluar.com.ar](mailto:slavirgen@aluar.com.ar)

## II.3. Responsable técnico de la elaboración del Informe Ambiental


- **Nombre:** Ing. Melisa Del Punta. Profesional inscripto en el Registro Provincial.
- **N° Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental:** 402 (Expte. N°278/2020 - MAyCDS).
- **Domicilio:** Ruta Nacional A010, Planta Aluar, Parque Industrial Pesado (U9120IA), Puerto Madryn, Chubut. Argentina.
- **Domicilio para recibir notificaciones:** Ruta Nacional A010, Planta Aluar, Parque Industrial Pesado (U9120IA), Puerto Madryn, Chubut. Argentina.
- **Teléfono:** 54 280 445-9000
- **Email:** [mdelpunta@aluar.com.ar](mailto:mdelpunta@aluar.com.ar)

## II.4. Actividad principal de la Empresa

La actividad principal de la empresa es la producción de Aluminio primario y sus aleaciones a través de sus plantas de Primario, Semielaborados, así como también la producción de energía eléctrica de fuentes renovables y no renovables. Ambas actividades requieren contar con personal capacitado para el desarrollo de los procesos, y mantener instalaciones sanitarias adecuadas para los mismos. Razón por la cual, desde los orígenes de la planta, Aluar ha tratado internamente sus efluentes cloacales a través de plantas de tratamiento, a fin de poder utilizar dicho recurso para riego de espacios verdes y especies arbóreas que se mantienen en el predio de la planta.

Se destaca que la empresa mantiene desde hace muchos años, un Sistema Integrado de Gestión basado en las Normas de referencia ISO9001:2015, ISO14001:2015, ISO45001:2018, IRAM17550:2005, ISO50001:2018, ISO17025:2017 y IATF16949:2016, y la mejora continua de dichos procesos, con el fin de alcanzar los resultados planificados, orientando sus esfuerzos a la satisfacción de las partes interesadas, los requisitos establecidos por los clientes, las reglamentaciones legales aplicables, y los compromisos adquiridos con otras partes interesadas (empleados, comunidad, accionistas, proveedores, autoridades de aplicación).

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 12 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Aluar mantiene las certificaciones de normas internacionales, que validan su Sistema de Gestión integrada, dentro de la cual forma parte la Gestión Ambiental llevada adelante por el departamento de Desarrollo Sustentable, mediante la certificación de la Norma ISO 14001.

### III. Ubicación y descripción de la obra o actividad proyectada

#### III.A. Descripción general

##### III.A.1. Nombre del proyecto.

Revamping de la actual Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales (PTLC), incluyendo la desactivación de la planta de DPS1 y su posterior conexión a Primario.


##### III.A.2. Naturaleza del proyecto

El Proyecto del presente Informe Ambiental trata del revamping de la planta de tratamiento de efluentes cloacales (PTLC), ubicada en la planta Primario contemplando sus etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento, y Cierre, además de la desactivación de la PLTC de Semielaborados I (DPS1), con su consecuente cañería cloacal para derivar los efluentes de dicho sector al tramo cloacal más cercano a fin de transportarlos para su posterior tratamiento la PTLC de Primario (PTLC Prio).



Figura 1: Imagen satelital de la ubicación de las Plantas de Tratamientos de Efluentes Cloacales (PTLC) PRIO y DPS1, dentro de Aluar Aluminio predio Primario y Semielaborados I respectivamente.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 13 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

La planta de Aluar Aluminio Argentino SAIC (“Aluar” o la “Empresa”) dedicada a la producción de aluminio primario, cuenta desde sus inicios con la planta de tratamiento de lodos activados para el procesamiento de sus efluentes cloacales, generados en los baños, cocinas y refrigerios de la misma. Actualmente se generan en total alrededor de 120m<sup>3</sup>/día de efluentes cloacales, los cuales luego de su tratamiento, se utilizan para riego de espacios verdes y especies arbóreas.

La Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Primario se encuentra ubicada del lado sureste del predio (ver Figura 1), cuya tecnología se basa en un sistema de lodos activados. En este sentido, a fin de modernizar dicha tecnología se ha decidido realizar un revamping para optimizar la calidad del líquido cloacal tratado y facilitar la operación como el mantenimiento de la planta.

Con la adquisición de Semielaborados 1 en el año 1999 (ex Refinerías Metales Uboldi y Cia. SAIC), se sumó una pequeña planta de tratamiento de efluentes cloacales que procesa el efluente de origen cloacal de baños y refrigerios de dicho sector. La tecnología es también por medio de barros activados, cuyo caudal de tratamiento se estima en 10m<sup>3</sup>/día y el efluente tratado se utiliza para riego de un pequeño espacio de verde de Semielaborados 1 compuesto por crataebos y algunos árboles.

Debido a su bajo caudal, y para mejorar la eficiencia en el uso del espacio, equipos, mano de obra, entre otros recursos, se proyecta cerrar dicha planta, derivando los efluentes al revamping de la PTLC de Primario. Para eso se desactivará parte de la cañería cloacal, y se construirá un tramo de 315 metros aproximadamente que conectará a la anteúltima cámara cloacal de Semielaborados 1 con una cámara cloacal que se encuentra entre el Almacén 1001 y el playón de Recepción y Expedición (REXP) de producto terminado (Ver Figura 2).



	<b>Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)</b>	Versión	00
		Fecha	01/12/2022



Figura 2: Proyecto de desactivación de PTLC DPS1 y construcción de cañería cloacal.

Para el revamping de la PTLC de Primario, el proyecto involucra el reemplazo del actual sistema de lodos activados, desconectando las cubas de aireación, decantación y espesador (ver Figura N°3), y vinculando la cuba equalizadora a un tratamiento modular con tecnología de Bioreactores de Membrana (MBR). El detalle en formato P&ID, de cómo quedará la planta de tratamiento luego de su revamping, se encuentra en la Figura N°4.

De la instalación existente se reutilizará el pozo de bombas/ecualizador, el edificio del tablero eléctrico, se acondicionará la antigua cuba de aireación como cuba back up para casos de emergencia y preventivos; y se evaluará la posibilidad de reacondicionar el espacio del sedimentador para un futuro depósito.

	<b>Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)</b>	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

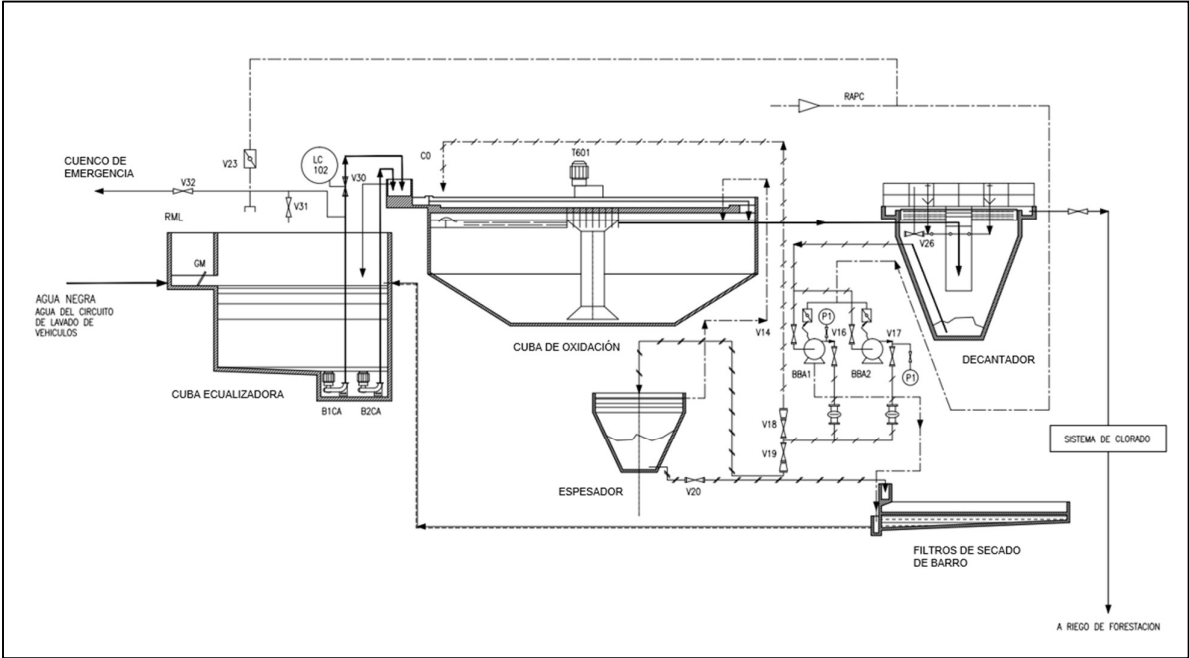


Figura 3: Layout de Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales Actual

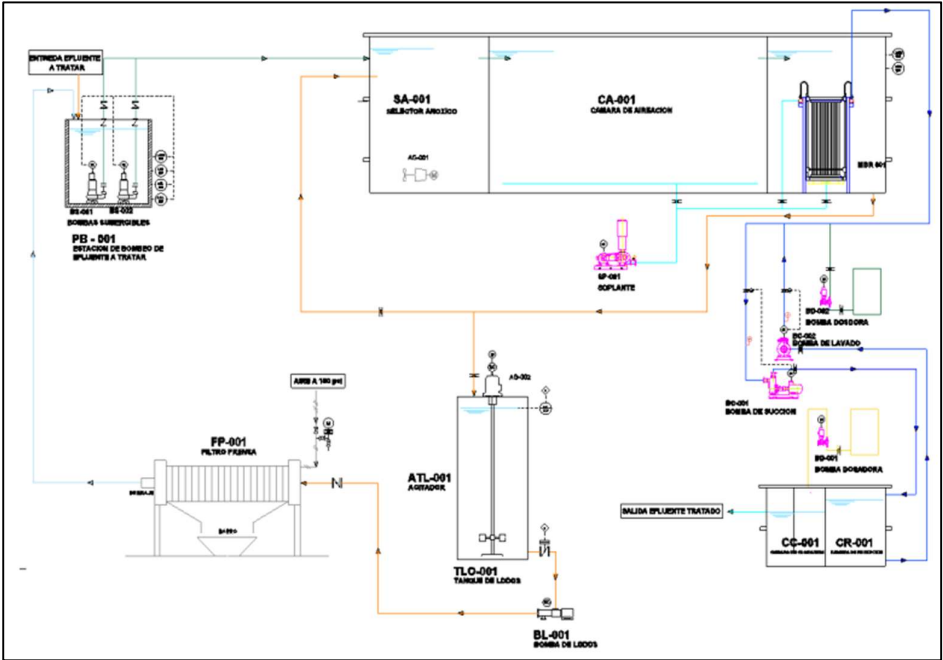




Figura 4: P&ID "Revamping Planta de Tratamiento de Planta Cloacal".

En el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto, se encuentra la actual Planta de Tratamiento Cloacal Primario, la Planta de Tratamiento Cloacal de DPS1, y la traza de

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 16 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------



	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

la nueva cañería cloacal, alcanzan unas 5.555 m<sup>2</sup>. Las coordenadas geográficas se detallan en la siguiente tabla, cuyas ubicaciones se muestran en las Figuras 5 a 7.

Puntos	Coordenadas Geográficas	Área abarcada
A	Latitud: 42°44'29.02"S – Longitud: 65° 2'28.00"O	1.215 m <sup>2</sup>
B	Latitud: 42°44'28.44"S – Longitud: 65° 2'26.53"O	
C	Latitud: 42°44'29.36"S – Longitud: 65° 2'25.84"O	
D	Latitud: 42°44'29.93"S – Longitud: 65° 2'27.28"O	
F	Latitud: 42°43'55.64"S – Longitud: 65° 2'51.29"O	320 m <sup>2</sup>
G	Latitud: 42°43'55.56"S – Longitud: 65° 2'50.60"O	
H	Latitud: 42°43'56.32"S – Longitud: 65° 2'51.13"O	
I	Latitud: 42°43'56.30"S – Longitud: 65° 2'50.45"O	
J	Latitud: 42°43'54.06"S – Longitud: 65° 2'51.66"O	3.920 m <sup>2</sup>
K	Latitud: 42°43'53.46"S – Longitud: 65° 2'46.61"O	
L	Latitud: 42°43'54.50"S – Longitud: 65° 2'51.52"O	
M	Latitud: 42°43'54.06"S – Longitud: 65° 2'46.46"O	
N	Latitud: 42°43'54.03"S – Longitud: 65° 2'47.11"O	
O	Latitud: 42°43'57.02"S – Longitud: 65° 2'45.66"O	
P	Latitud: 42°44'1.50"S – Longitud: 65° 2'43.91"O	
Q	Latitud: 42°44'1.68"S – Longitud: 65° 2'44.45"O	
R	Latitud: 42°43'56.94"S – Longitud: 65° 2'46.48"O	

Tabla 2: Coordenadas geográficas de las localizaciones del proyecto.

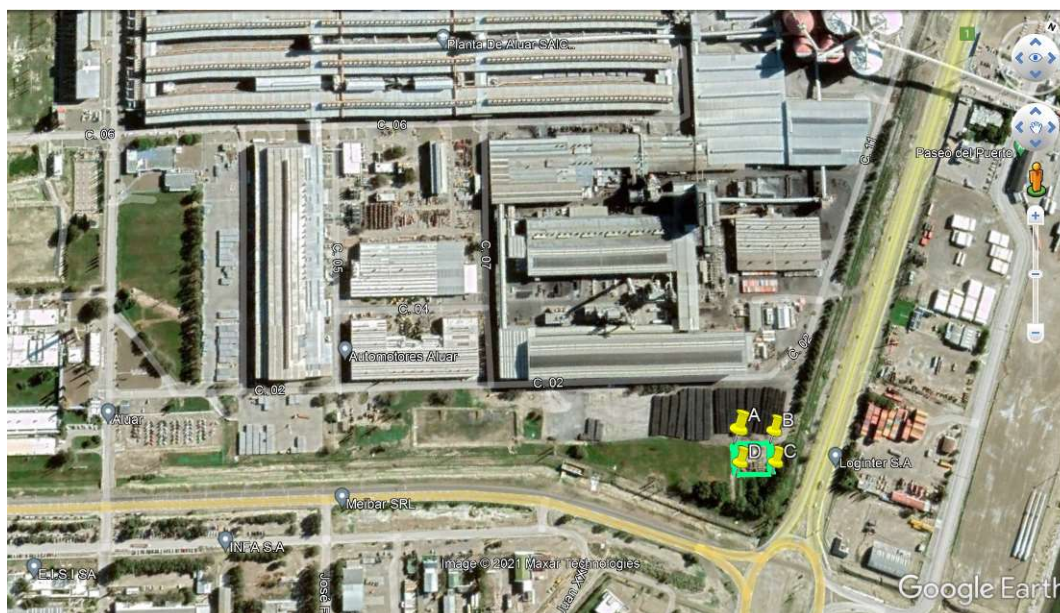


Figura 5: Localización del polígono ABCD del Proyecto (Planta de Tratamiento Cloacal de Primario).


	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022



Figura 6: Polígono ABCD donde se encuentra ubicada la actual Planta de Tratamiento Cloacal Primario (sitio donde se efectuará el revamping).

El caudal de diseño para esta nueva planta se prevé para una cantidad de efluentes cloacales a tratar del orden de 180m<sup>3</sup>/día según su capacidad máxima, los cuales serán utilizados para riego de espacios verdes y especies arbóreas.

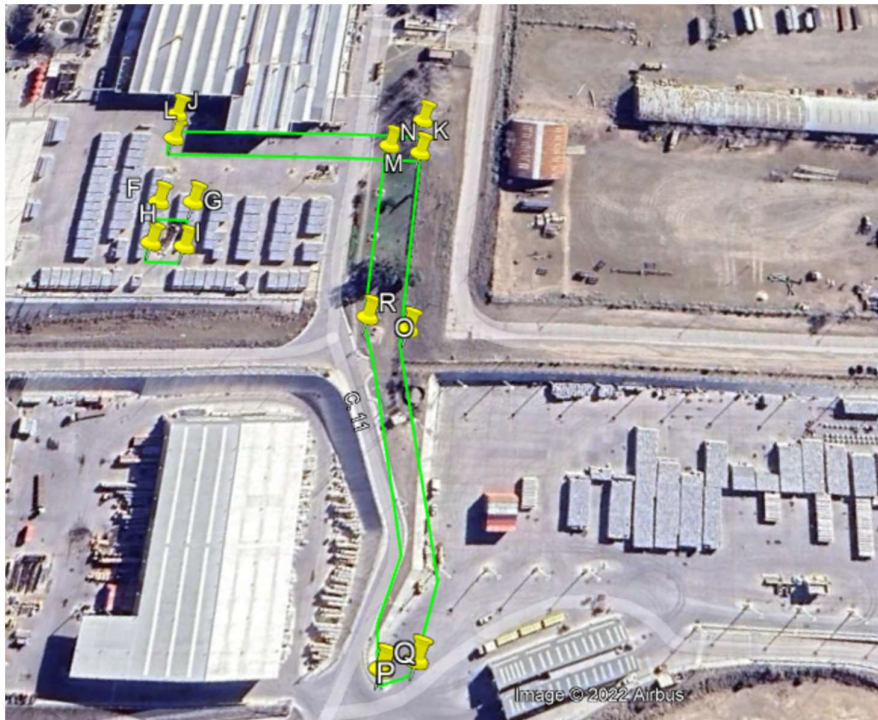



Figura 7: Polígono FGHI donde se encuentra ubicada la Planta de Tratamiento Cloacal DPS1 y el polígono LJMKNKROPQ donde se encuentran ubicadas las coordenadas de la proyección de la nueva cañería cloacal.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

La inversión total del proyecto de USD 810.000 considerando el revamping de la planta primario como la desactivación de la planta de DPS1 y su posterior conexión.

Cabe mencionar que la empresa ALUAR SAIC es la proponente del Proyecto, por lo que estará a cargo de las instancias preliminares de definición del mismo, el seguimiento de la Obra, y también la Operación/Mantenimiento de la Planta de Tratamiento Cloacal. Asimismo se aclara que la gestión de efluentes líquidos de la empresa ha sido debidamente presentada bianualmente conforme a los requerimientos definidos en el Decreto Provincial N°1.540/16.

### III.A.3. Marco legal, político e institucional en el que se desarrolla el proyecto

A continuación se encuentra el listado de requisitos asociadas al marco normativo para los temas ambientales y de seguridad e higiene.


Requerimientos legales ambientales:

- Constitución Nacional.
- Ley General del Ambiente N°25.675.
- Constitución de la Provincia del Chubut.
- Ley XI - 35 Código Ambiental de la Provincia de Chubut.
- Ordenanza N° 3.385/2000 Carta Ambiental de la Ciudad de Puerto Madryn.
- Resolución Nacional N° 410/2018 Manejo Sustentable de Barros.
- Decreto N°185/2009 y Decreto N°1.003/2016 de la Provincia de Chubut. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto N°39/2013 de la Provincia de Chubut. Registro de Prestadores de Consultoría Ambiental.
- Decreto N°1.540/2016 de Provincia de Chubut. Gestión de efluentes y decreto de vuelcos.
- Ordenanza N°5.732/2005 Secretaría de Ecología y Protección Ambiental, Puerto Madryn.

Requerimientos legales de Seguridad e Higiene:

- Ley Nac. N° 19.587 De Higiene y Seguridad y Dec. Regl. N° 351/79, sus posteriores modificaciones. Res. SRT 886/15, Res. SRT 861/15, Res. SRT 84/12, Res. 85/12, Res. SRT 900/15, Res. SRT 801/15
- Ley Nac. De Contrato de Trabajo N° 20744 y sus modificatorias. Lay Nac. N° 11.544
- Ley Nac. N°22.250, sobre Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción y su decreto reglamentario N° 911/96 y modificaciones. Res. SRT 51/97 Res. SRT 35/98, Res. SRT 319/99.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 19 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

- Res. SRT 37/97, Res. SRT 29/98, Res. SRT 201/01
- Res. SRT 960/15, Disp. SSC, 13/97, Disp. SSC 308/03
- Ley Nac. N° 24.557, Ley NAc. N° 26. 773, Ley Nac. N° 27.348 y Dec. 170/96, Dec. 472/14
- Res. SRT 51/97, Res. SRT 35/98 y Res. SRT 319/99449
- Ley Nac. N° 24.557 de Riesgos de Trabajo, Ley Nac. N° 26.773, Ley Nac. N° 27.348, Dec. N° 170/96, Dec. N° 472/14

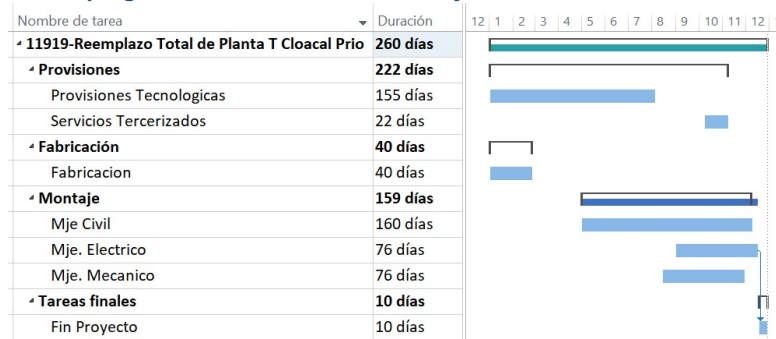
### III.A.4. Vida útil del Proyecto

La vida útil del proyecto se estima en alrededor de 20 (veinte) años. Manteniendo adecuadamente las condiciones de mantenimiento de la planta, dicho periodo podría ampliarse 5 a 10 años más.

### III.A.5. Programa de trabajo

A continuación se detalla el programa de trabajo estimado para el desarrollo de este proyecto, cuyo plazo de ejecución se prevé en 12 meses para el revamping de la Planta Cloacal Primario y 16 meses para la desactivación de la planta DPS1 y su posterior conexión con la planta de Primario.

#### Revamping Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales Primario.



#### Desactivación de PTLC DPS1 y Nueva Traza de Cañería Cloacal

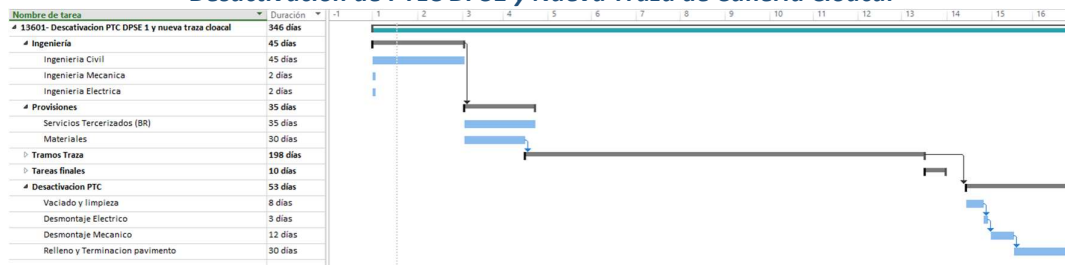



Tabla 3: Cronograma estimado del Proyecto en Fase Obra para la PTLC Primario como DPS1.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

### III.A.6. Ubicación física del proyecto

Localidad: Puerto Madryn, Provincia de Chubut.

Departamento: Biedma.

Ubicación catastral Planta Primario:

Partidas Municipales Puerto Madryn: 006833/006834.

Nomenclatura: 12280020020076; Partida inmobiliaria 117-548; Circ. 2 Sec. 2 Manzana 7 Frac. 52, Lote 1.

Ubicación catastral Planta Semielaborados I:

Partidas Municipales: Puerto Madryn 008221.

Nomenclatura 12280020020004; Partida inmobiliaria 204-775; Circ. 2 Sec. 2 Frac. 4.

Superficie de la Planta Aluar Primario: 2.063.080,21m<sup>2</sup>.


Superficie de la Planta Aluar Semielaborados I: 97.500m<sup>2</sup>.

El *Área de Influencia Directa del proyecto (AID)* resulta definida por la zona donde se realizará el proyecto (Tabla 2), especialmente asociado a los impactos sobre el medio natural; mientras que el *Área de Influencia Indirecta (AII)* se define al predio de la Planta Aluar Primario y Semielaborados I, dado que no se espera incidencia del proyecto fuera de esta zona.



Figura 8: Área de Influencia Directa (AID – remarcado en verde) e Indirecta (AII – remarcado en amarillo) del Proyecto.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 21 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

En la Figura N°9 se muestra el layout de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales existentes en Aluar Primario, y la zona donde se prevé instalar el nuevo módulo de tratamiento de tecnología de membranas (MBR).

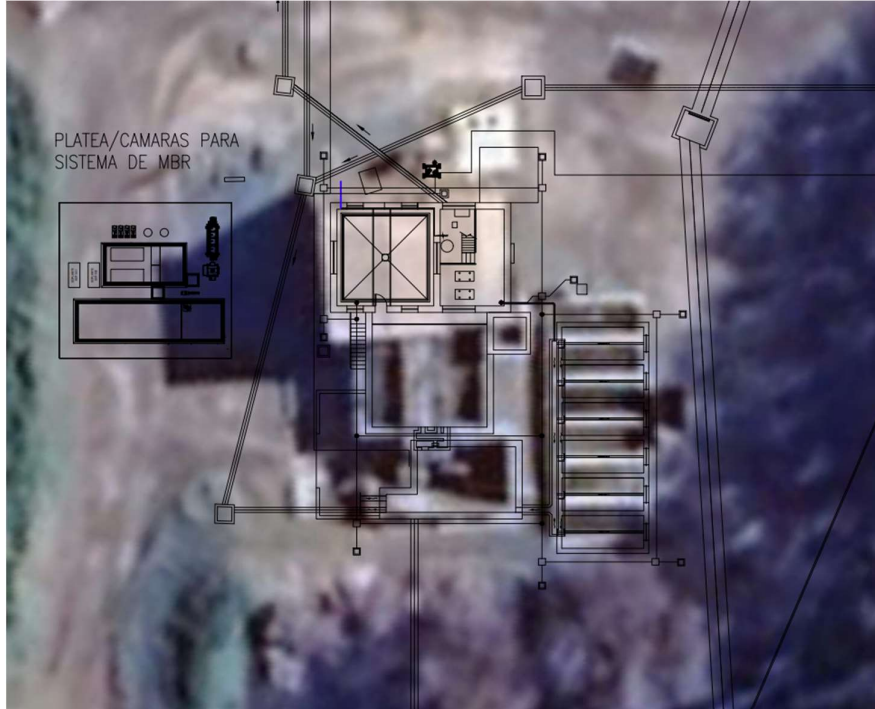


Figura 9: Imagen satelital de actual planta de tratamiento y proyección del nuevo módulo MBR.

### III.A.7. Vías de acceso

El acceso por vías terrestre al proyecto es por la Ruta Nacional A010 km 6, para el acceso a puesto N1 (**traza azul**, Figura 10) o la Ruta Nacional N°1, para el acceso por puesto N°4 (**traza roja**, Figura 10), en el Parque Industrial Pesado de la ciudad de Puerto Madryn.

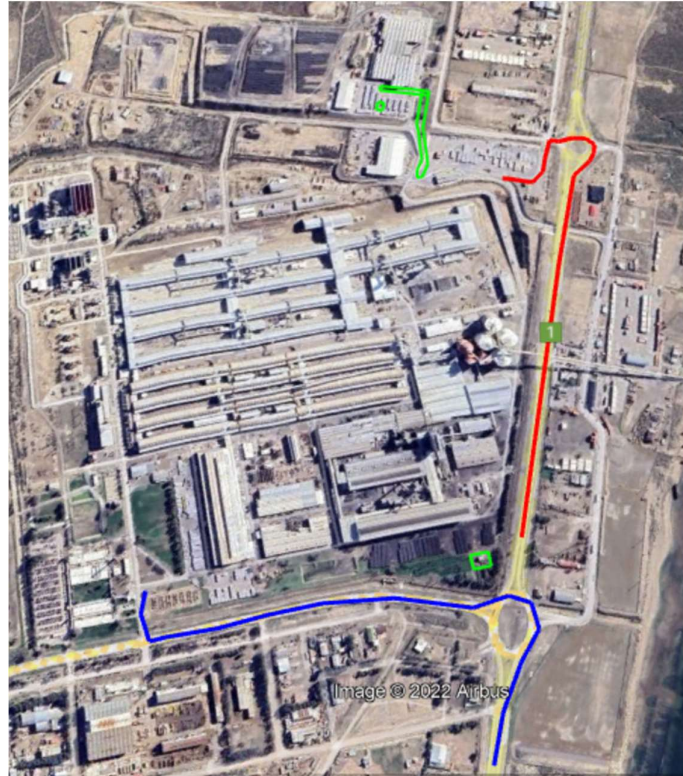



Figura 10: Vías de acceso terrestre al proyecto.

Desde el Puesto N°1 de Aluar, se accede al camino interno de la planta Aluar por unos 800m adicionales hasta llegar a la actual Planta Tratamiento de Líquidos Cloacales del predio Primario (**traza en azul**) y por el Puesto N°4, también por camino interno, se accede a unos 500m a la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales de DPS1 (**traza en rojo**).

### III.A.8. Estudios y criterios utilizados para la definición del área de estudio y del sitio para el emplazamiento del proyecto.

Para la selección del lugar de emplazamiento del Proyecto, se tuvieron en cuenta las siguientes premisas:

- Ubicación de los sitios para la instalación del nuevo módulo dentro del predio Aluar Primario y de la cañería cloacal.
- Instalación en la actual Planta Cloacal.
- Mantener distancias a curso de agua mayores a 300m.
- Zona no inundable.
- Zona donde no se realice aprovechamiento de agua potable.
- Sector sin fallas geológicas activas.
- Zona que no presente riesgo sísmico o volcánico.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

- Zona con abastecimiento de servicios.
- Zona industrial.

Teniendo en cuenta las características anteriormente mencionadas, el sitio seleccionado cumple los criterios indicados anteriormente, donde:

- El terreno es propiedad de ALUAR SAIC y se encuentra en condiciones apropiadas para su uso.
- Se cuenta con espacio suficiente en la actual Planta Cloacal para la instalación del nuevo módulo de tratamiento de membranas (MBR). Zona destinada al tratamiento de efluentes líquidos.
- Se cuenta con accesos para la operación y mantenimiento.
- Se cuenta con la llegada de servicios para su operación.
- No interfiere con otras actividades que se desarrollan en la zona.

Se concluye con absoluta claridad que el predio recomendado para la implantación del proyecto es adecuado para su fin.

### III.A.9. Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio

En la zona de influencia del Proyecto, se encuentran actividades asociadas al tratamiento de efluentes líquidos y otras actividades industriales propias de Aluar, que no generan interferencia con el proceso a desarrollar.


### III.A.10. Situación legal de los predios

El predio de la Planta Aluminio Primario donde se desarrollará parte del proyecto de revamping a tecnología MBR, pertenece a la empresa ALUAR Aluminio Argentino SAIC adquirido mediante escritura de compra-venta, protocolizada bajo el número trescientos cuarenta y cinco, con fecha 23 de noviembre de 1971 ante el Escribano General de Gobierno, Esc. Francisco Miguel GOMEZ, folio 823 del protocolo 1971. LOTE UNO, parte Fracción "D" del Lote Pastoril 1. FINCA 49.618. TOMO 257 FOLIO 135.

El predio de Semielaborados 1 donde se desarrollará parte del proyecto, pertenece a la empresa ALUAR Aluminio Argentino SAIC adquirido mediante fusión por adquisición de la empresa Metales Refinería Uboldi Cia. individualizado como Fracción 9, Lote 18-3 (Sub-3), finca 92373, Tomo 473, Folio 191 Legajo T°111, F°69.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 24 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------



	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

### III.A.11. Mano de obra requerida en las distintas etapas del proyecto, y su calificación

La siguiente tabla discrimina la cantidad de horas utilizada como mano de obra para las distintas etapas del proyecto.

<b>Etapas de ingeniería</b>	<b>Total: 1.614</b>
Ing. Civil	664 horas
Ing. Mecánica	304 horas
Ing. Eléctrica	646 horas
<b>Etapas de preparación y montaje</b>	<b>Total: 12.115</b>
Civil	7.538 horas
Mecánico	840 horas
Eléctrico	1.995 horas
Logística	1.742 horas

Tabla 4: Mano de obra requerida para la etapa de obra

### III.B. Etapa de preparación del sitio y construcción

#### III.B.1. Programa de trabajo

Como programa de trabajo se presenta en la Tabla N°3 el Diagrama de Gantt estimativo (ver punto III.A.5).

#### III.B.2. Preparación del terreno

Dado que se prevé utilizar el mismo sitio donde se encuentra la actual planta de tratamiento cloacal, no se requerirá realizar desmontes adicionales, salvo la adecuación de los caminos de acceso y un recambio de suelo en un espesor de 30cm en la zona en donde se construirá la platea para el módulo de tratamiento de membranas (MBR).

##### III.B.2.1. Recursos que serán alterados

El proyecto no alterará los recursos naturales (suelo, aire, agua, flora, fauna, etc.) del sitio.

##### III.B.2.2. Área que será afectada: localización


Como se mencionó en el punto III.A.2. *Naturaleza del proyecto*, el proyecto estará ubicado en el extremo sureste del predio de la Planta Aluar Aluminio Argentino y al Sur de la nave productiva de Semielaborados I (Ver Figura 1 y 2).

#### III.B.3. Equipo utilizado

Se estima que en toda la obra se estarán utilizando cerca de 626 horas de maquinaria, entre las que se destacan:

- Autoelevador 4/4,5 ton.
- JCB: Carga y descarga de materiales.
- Excavadora: Zanjeo.
- Carretón.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 25 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

- Hidrogrúa: Movimiento de equipos y materiales.
- Grúa telescópica 120 ton.
- Portacontenedor.
- Motocompresor: pintura.
- Autoelevador.
- Excavadora Bobcat.
- Semiremolque.

### III.B.4. Materiales

Los materiales principales son calcáreo y hormigón, los cuales se contratarán a proveedores de la zona.

Material	Cantidad (m <sup>3</sup> )	Procedencia
Calcáreo	450	Empresa de la zona
Hormigón	75	Empresa de la zona

Tabla N°5: Materiales/Equipos de Obra

### III.B.5. Obras y servicios de apoyo.

Dentro de la obra está previsto la necesidad de contar con diversos servicios, tales como: civiles, eléctricos y mecánicos, servicio de bombeo para efluentes, y retiro y traslado de efluentes existentes, entre otros.

Las etapas previstas para la obra son:

#### 1) Instalaciones previas


En esta etapa se construirá la platea, cámaras y las canalizaciones eléctricas desde la platea hasta la sala del tablero actual. Se instalarán las cañerías de ingreso y egreso de líquido crudo y tratado propiamente dicho.

#### 2) Instalación de tablero nuevo, puesta en marcha de módulo de tratamiento y conexión de by pass

Se acondicionará la sala eléctrica para recibir el nuevo tablero. Se instalará y se completará el tendido hacia el sitio en el que se encontrará el módulo de tratamiento. Con la platea construida se colocará una membrana asfáltica en la cual irá montada el módulo de tratamiento.

Se instalarán los montajes electromecánicos correspondientes para dejar operativo el módulo. Luego de probado el correcto funcionamiento de los mismos, se procederá a pasar parte del líquido de la cuba de oxidación de la planta vieja a la cuba de oxidación del módulo de tratamiento. El objetivo de este traspase es que el módulo contenga las bacterias desarrolladas para cuándo comience el tratamiento, con lo cual el efluente tratado se encontrará rápidamente con la calidad óptima de reúso.

Una vez estabilizado, se procederá a sacar de servicio la cuba de equalización cortando el flujo de agua y colocando en la primera cámara cloacal anterior a la cuba, una bomba sumergible derivando el efluente a la cuba de oxidación de la planta vieja. Cabe mencionar que esta cuba se encontrará con menos líquido por el trasvase a la planta nueva.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

La cuba de oxidación vieja se utilizará como cuba de equalización mientras se intervenga la cuba equalizadora para su reparación e impermeabilización. Se instalarán provisoriamente las bombas que en un futuro irán en la equalizadora, para trasvasar el líquido de manera automática al módulo de tratamiento. Se comenzará, de manera progresiva, a ingresar efluente crudo desde la cámara cloacal, hasta el caudal total generado de la planta. Una vez iniciado el tratamiento se procederá a establecer los parámetros de funcionamiento y se operará de acuerdo al documento de operación de planta (punto III.C).

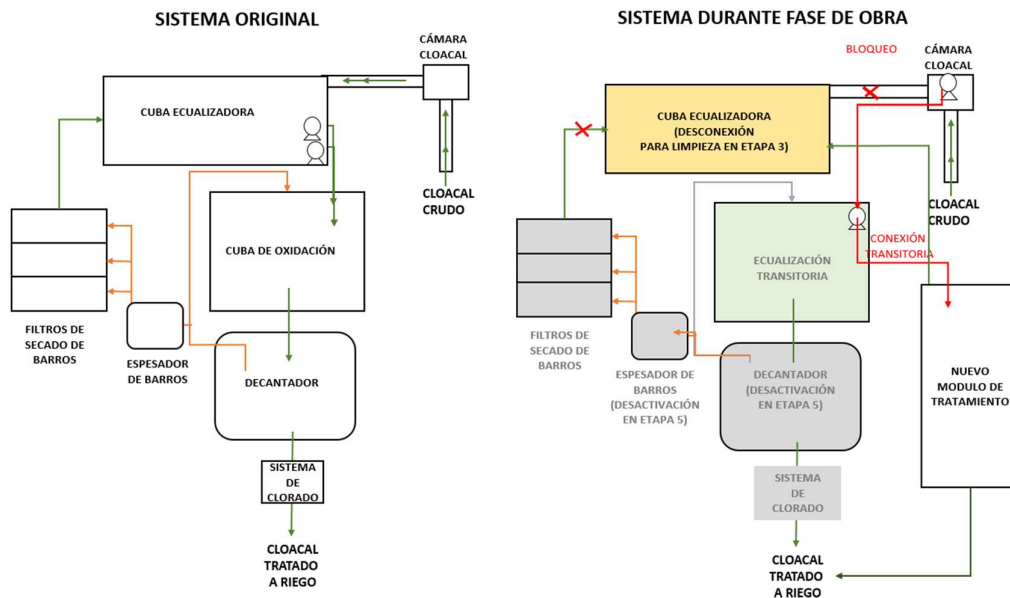


Figura N° 11: Diagrama comparativo del sistema de tratamiento original y el sistema que se desarrollará durante la fase de obra.

### 3) Pintado y adecuación de cuba equalizadora

Se realizará la limpieza y extracción de barro del equalizador. Este efluente se derivará al nuevo módulo para su tratamiento.


Con la cuba limpia, se realizarán reparaciones asociadas al arenado y pintado de la misma.

Se instalarán las nuevas bombas de extracción del efluente, sus conexiones, y un canasto para retención de sólidos. Ambos sistemas contarán con sus correspondientes izajes para poder movilizar los mismos.

### 4) Puesta en marcha

Con la cuba equalizadora ya reparada, se procederá desactivar el by pass, de esta manera el efluente ingresará nuevamente y se acumulará en la cuba, para retomar el circuito habitual de las bombas y desde ahí, hacia el nuevo módulo de tratamiento.

En esta etapa se realizarán las verificaciones correspondientes al funcionamiento del total de la planta de tratamiento.

	<b>Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)</b>	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

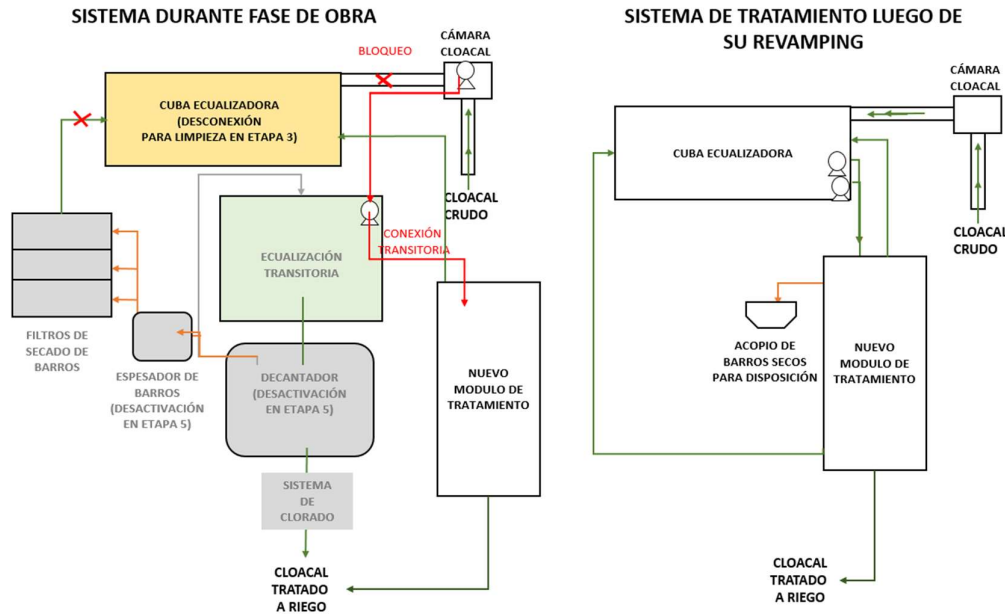


Figura N°12: Diagrama comparativo del sistema de tratamiento durante fase de obra y luego del Revamping del sistema.

### 5) Desactivación planta original

Por último, con el nuevo módulo de tratamiento en régimen, se avanzará en dismantelar las instalaciones que ya no prestan servicio.


En primer lugar, se extraerán los barros alojados en las cubas de oxidación y sedimentación, según el siguiente procedimiento:

- I. Una vez cortado el suministro de efluente proceder a interrumpir la aireación de la planta para dejar sedimentar el barro biológico.
- II. Transcurridas 2 a 4 horas de detenida la aireación proceder a sacar el agua sobrenadante de la cámara de aireación y del sedimentador secundario.
- III. El barro biológico que quedo en el sedimentador enviarlo a la playa de secado y el excedente pasarlo a la cámara de aireación, luego enjuagar el sedimentador para dejarlo limpio para el proceso de demolición.
- IV. El barro contenido en la cámara de aireación debe ser aireado, encendiendo los aireadores sumergidos, para lograr la digestión aeróbica del mismo y lograr así disminuir su volumen.
- V. Transcurridas 48 a 72 horas comenzar a enviar el barro a las playas de secado o al filtro prensa a tornillo para deshidratarlo hasta su extracción total.

Luego del vaciado de las cubas se realizará limpieza y desinfección de las mismas.

Se dismantelarán cañerías, barandas y tendidos eléctricos y todos aquellos elemento que queden obsoletos. Se acondicionará la vieja cuba de oxidación como cuba back up para casos de emergencia y preventivos.

En la zona del decantador se evaluará la posibilidad de readecuar su interior y adaptar su uso al de un depósito con un espacio para un escritorio.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Finalmente se demolerá el espesador y aquellas otras estructuras de hormigón que queden sin uso.

#### 6) Adaptaciones del sistema cloacal y cierre de la planta de tratamiento de DPS1

Se aprovechará la ampliación del caudal de tratamiento para derivar el efluente cloacal de la Planta de Tratamiento de Semielaborados I (también conocido como DPS1) y realizar su desactivación. Se estima una generación de  $10\text{m}^3/\text{día}$  proveniente de los baños, vestuarios y refrigerios ubicados en dicha nave productiva.

Para lo cual, se ejecutará una traza cloacal para conducir el líquido que actualmente se dispone en esa planta. La nueva traza se conectará aguas abajo con una traza existente, que tiene como destino final la Planta de Tratamiento Cloacal Primario (tramo verde de la Figura N°13).

Luego de realizada la cañería se procederá al desmontaje total de la PTLC de DPS1, procediendo a las tareas de desconexión eléctrica general, vaciado y limpieza de piletas, desmontajes eléctricos y mecánicos de equipos/elementos, desmontaje de barandas y escaleras y por último relleno total del foso.

Para el retiro de los barros, se utilizará el mismo procedimiento mencionado en el punto 5, sobre la desactivación de la planta original de Primario.

Se finalizará con un pavimento reforzado a nivel de la playa existente para que sea usado como zona de acopio de producto terminado (aluminio).

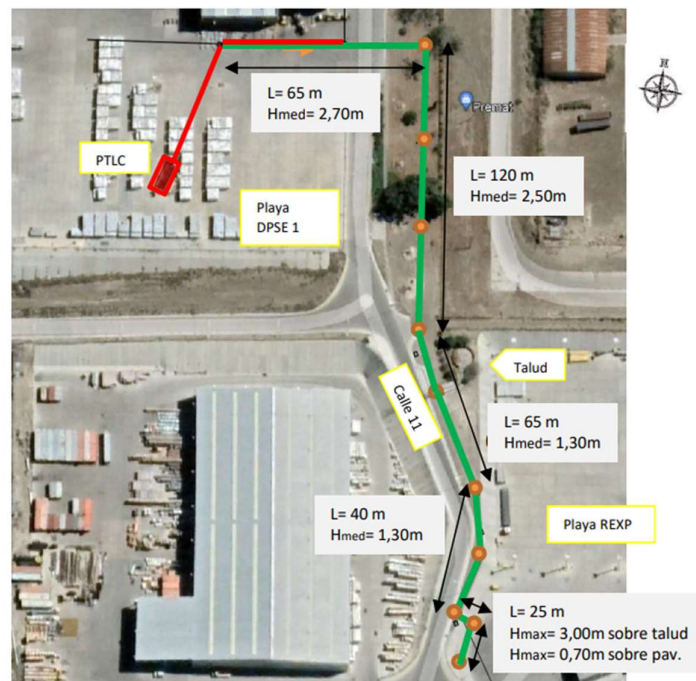



Figura N° 13: Diagrama del trabajo planificado para la desactivación de la planta cloacal de DPS1, en rojo instalaciones a desactivar, en verde cañería cloacal a construir.

#### 7) Servicios de soporte

Como servicio de apoyo se contratarán módulos de comedores y baños, que conformarán los obradores del proyecto. Los servicios requeridos para el proyecto (energía eléctrica y agua), serán provistos por la Planta Aluar Primario.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 29 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Adicionalmente se requerirá el servicio del traslado del módulo de tratamiento de la planta desde Buenos Aires hasta el sitio de implantación, el cual será realizado por la empresa fabricante.

### III.B.6. Requerimientos de energía.

#### III.B.6.1. Electricidad.

La energía eléctrica requerida para la etapa de obra será utilizada principalmente para los obradores, estimándose un consumo de 5HP. La misma será provista por las instalaciones actuales de la Planta Aluar. En este sentido, la matriz energética de Aluar cuenta con la provisión de energía hidroeléctrica, eólica y térmica.

#### III.B.6.2. Combustibles.

El combustible utilizado durante la obra será gasoil, y se requerirá aproximadamente 4,4 m<sup>3</sup> para las siguientes facilidades:

Detalle del requerimiento	Fuente de suministro	Consumo estimado total de tiempo de obra
Traslado de módulo de tratamiento desde el taller de armado del proveedor, en provincia de Buenos Aires, hasta la Planta Aluar en Puerto Madryn.	Externa, provista por el proveedor.	1.400 litros
Movimiento de áridos desde canteras habilitadas hasta la Planta Aluar Puerto Madryn.	Externa, provista por el proveedor.	1.800 litros
Movimiento de Baños químicos	Externa, provista por el proveedor.	150 litros
Movimiento de Obradores	Tanques de almacenamientos interno en Planta Aluar	150 litros
Movimiento de personal dentro de la planta Aluar	Tanques de almacenamientos interno en Planta Aluar	900 litros
Consumo estimado para el total de la obra		4.400 litros


Tabla N°6: Consumo de gasoil en etapa de obra

### III.B.7. Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales.

El consumo de agua utilizado durante el proceso de obra, estará conformado por:

Tipo de consumo	Detalle	Consumo estimado
Consumo de agua potable para el personal de obra	El mismo se proveerá en bidones y se almacenará en los sitios de refrigerios.	12 bidones de 20 litros/mes
Consumos de agua potable para higiene del personal	Se utilizará la conexión de agua potable que tiene la propia planta en el sector de lava manos, para la higiene personal	2m <sup>3</sup> / mes

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 30 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Agua potable para limpieza	Se utilizará agua para la limpieza de las cubas a demoler o tapar. Origen: agua potable distribuida en planta. Las limpiezas se realizarán con Hidrolavadora.	25m <sup>3</sup> / cuba
----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

Tabla N°7: Consumo de agua en etapa de obra.

### III.B.8. Residuos generados (urbanos, y peligrosos).

Los residuos serán clasificados, segregados y dispuestos de acuerdo a las pautas y premisas ambientales de la Planta Aluar, que figuran en la siguiente tabla.

Tabla N°8: Tipos de residuos y materiales reciclables que se generaran durante la obra.





Clasificación	Detalle	Recipiente y Leyenda	Cantidad estimada (m3/mes)	Disposición Final
Residuos Generales (asimilables a urbanos)	Restos de comida, vidrio, latas de gaseosas, bolsas de limpieza de obradores, elementos de protección personal sin contaminar, elementos plásticos, discos de amolar, envoltorios y packaging no recuperable	Recipiente Color Verde con leyenda "Residuos Generales". 	<2m <sup>3</sup> /mes	Vertedero Controlado de Aluar
Residuos Peligrosos	Aerosoles. Pilas. Sólidos (trapos, cartones, maderas, pinceles) contaminados con grasa, aceite, gasoil, pintura o solvente. Tubos de Iluminación. Restos de pintura, recipientes que contuvieron pintura, solvente, aceite, o cualquier producto peligroso. Restos de electrodos.	Recipiente color negro con leyenda "Residuos Contaminantes". 	<2m <sup>3</sup> /mes	Relleno de Seguridad Aluar
Reciclables	Madera, Cartón Plásticos (Packaging), Chatarra (barandas, material de izaje, cables, productos del desmantelamiento de cubas, etc).	Contenedor / área definida 	50m <sup>3</sup> / total tiempo de obra	Circuito de Reciclaje
Barros cloacales	Barros de cubas que quedarán en desuso, los cuáles sufrieron un tratamiento de deshidratación, estabilización y secado.	Contenedor de acopio.	<200 m <sup>3</sup>	Proceso de compostaje (enmienda en la forestación).
Escombros	Producto de la demolición de cubas	Contenedor / área definida	100m <sup>3</sup> / total tiempo de obra	Vertedero Controlado/ PREVO (Predio Municipal de Residuos Voluminosos)

Tabla N°8: Tipos de residuos y materiales reciclables que se generaran durante la obra.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 31 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

### III.B.9. Efluentes generados (cloacales y otros)

Tipo de efluente	Detalle	Caudal estimado	Tratamiento/disposición
Efluentes cloacales de obrador	Se utilizarán baños químicos para los obradores, descargando en la planta cloacal de Primario o cámara cloacal aledaña, dependiendo de la etapa del proyecto.	<3m <sup>3</sup> /mes	Tratamiento por Barros Activados o MBR (según etapa de obra). El líquido tratado se utilizará para riego de espacios verdes interno.
Efluentes generados de la limpieza de las cubas	Proveniente de las limpiezas de las cubas ecualizadora, de oxidación y sedimentador. El efluente generado se extraerá con bomba y se inyectará a la planta de tratamiento.	25m <sup>3</sup> /cuba	Tratamiento por Barros Activados o MBR (según etapa de obra). El líquido tratado se utilizará para riego de espacios verdes interno.

Tabla N°9: Generación de Residuos Sólidos en etapa de obra

### III.B.10. Emisiones a la atmósfera (vehicular y otras)

Las emisiones corresponden a los gases de combustión provenientes del transporte por vehículos descrito en el punto III.B.6.2.

### III.B.11. Emisiones de Ruido

En la etapa de construcción las principales fuentes de generación de ruido son las relacionadas con la operación de las maquinarias involucradas y al tránsito vehicular (obras civiles, logística y montaje).

En este sentido, la generación de ruido por esta obra será de muy bajo impacto y focalizado en el punto donde se desarrollen las tareas.

### III.B.12. Desmantelamiento de la estructura de apoyo

Para la estructura de apoyo de dicha obra, no se generarán desmantelamientos significativos. Tanto los obradores como los baños químicos que se utilizarán son instalaciones de fácil movilidad, las cuales pertenecen a proveedores que brindan servicios de alquiler de dichas prestaciones.


## III.C. Etapa de operación y mantenimiento

### III.C.1. Programa de operación. Anexar un diagrama de flujo.

A continuación se describe la operación completa del sistema de tratamiento en cada una de sus etapas, la cual se encuentra ilustrada en la Figura N°14, que se adjunta en el Anexo I para mejor visualización.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 32 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------



	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

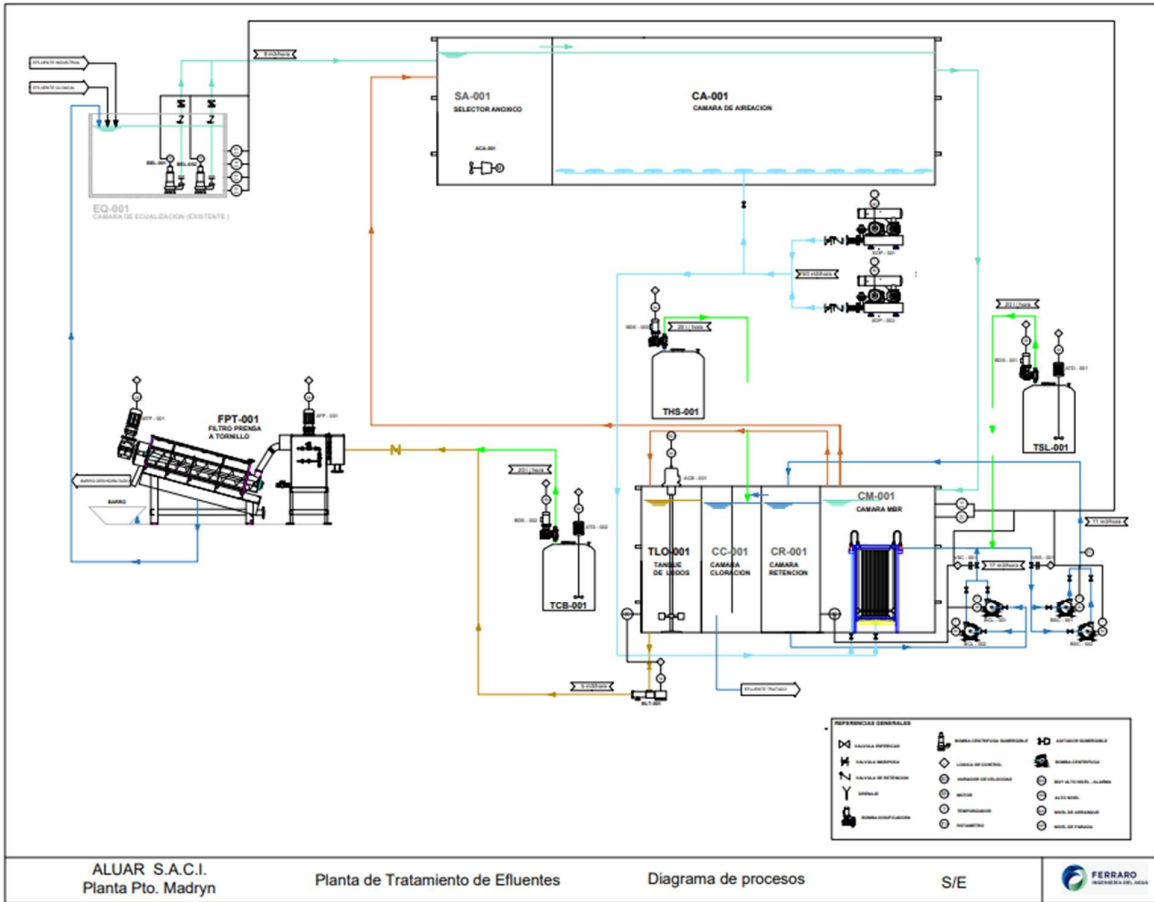


Figura N° 14: P&ID "Revamping Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales"


A continuación se describe el proceso para su mejor comprensión:

1) Ingreso, separación de residuos gruesos y ecualización (EQ001)

El efluente cloacal llega a la cuba de ecualización desde la cañería cloacal y la descarga de camiones atmosféricos. En el mismo se encuentra instalado un sistema de retención de sólidos de limpieza manual, que permite la retención de sólidos de hasta 2 mm de tamaño efectivo. Este sistema debe ser limpiado retirando los sólidos allí retenidos y depositándolo en recipiente para residuos contaminantes.

Dentro de la cuba ecualizadora, el líquido se mezcla mediante agitador para su homogenización, mientras que las bombas de elevación BEL001 y BEL002 (una en funcionamiento y otra de back up), actuarán automáticamente enviando el líquido al módulo de tratamiento.

Las bombas de envío serán comandadas por un sistema de cuatro niveles instalados a distinta profundidad en la cuba de ecualización. El nivel más bajo activa el sistema dejando la bomba en "espera" para arrancar, cuando el agua llega al segundo nivel, arranca la bomba seleccionada "en funcionamiento". Una vez que la misma comienza a

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

funcionar lo hace hasta que el agua baja por debajo del primer nivel. En caso de que por alguna razón el nivel de agua en el pozo continúa subiendo hasta el tercer nivel se activará la bomba seleccionada en “back up”. Si por alguna razón el agua llega al cuarto nivel accionará una alarma que alerta de dicha situación. Cabe destacar que este sistema está a su vez enlazado con la cámara de tratamiento MBR CM001 de forma tal que si el mismo está en su nivel máximo de funcionamiento no permite que se envíe efluente al mismo.

## 2) Proceso biológico MBR en módulo de tratamiento:

### 2.a) Selector anóxico SA001

El efluente recibido desde la equalización ingresa en esta cámara donde se mezcla con los barros recirculados de las etapas posteriores y es mezclado por medio del agitador ACA001 sumergido de 1 HP, que mantiene en suspensión dicho barro biológico, favoreciendo el contacto de este con el efluente crudo ingresante. El líquido mezcla pasa a la siguiente etapa por desborde en la parte superior del selector. El agitador debe estar temporizado alternando periodos seteables de marcha y parada.

### 2. b) Cámara de aireación CA001

El líquido a tratar con una DBO<sub>5</sub> promedio de 300mg/litro llegará a esta cámara donde un sistema de aireación brindará el aire necesario para obtener una mezcla perfecta e incorporar el oxígeno necesario para la degradación del efluente.

El efluente fresco se mezcla en forma íntima con los barros separados de la etapa posterior que se retornan a la cámara. La regulación de esta tasa de recirculación permite el equilibrio estricto entre materia orgánica y biomasa que produce la degradación requerida y que define el proceso de aireación extendida.


El sistema de aireación está calculado para incorporar el exceso de oxígeno necesario para mantener las condiciones de aerobiosis y además lograr el grado de agitación que permite el máximo contacto entre la biomasa, el oxígeno y el efluente crudo. En este caso se utilizan difusores de burbuja fina sobre los que se insuflará aire por medio de un soplador.

Se cuenta con dos sopladores de 7,5 HP, SOP001 y SOP002, (uno en funcionamiento otro de back up) que puede ser seleccionado según el criterio del operador desde el tablero eléctrico. Estos equipos cuentan con un sistema de temporización permitiendo establecer tiempos de funcionamiento y parada si esto fuera necesario. Siempre y cuando el sistema MBR no esté en funcionamiento. También y en función del tiempo real de funcionamiento se podrá setear los tiempos para que active avisos de limpieza o cambio del filtro de aire y cambio de aceite.

### 2. c) Cámara MBR CM001

El líquido mezcla pasa a la cámara de MBR cuya función es estrictamente separar los sólidos en suspensión (biomasa), recuperarlos para la recirculación y/o almacenarlos para su posterior disposición. El principio de separación se basa en la filtración por medio de membranas de fibra hueca sumergidas generando una fuerza de succión de forma tal que el efluente tratado sea absorbido a través sus microporos, evitando que los flóculos o bacterias pudiesen llegar al punto de vuelco de la planta de tratamiento. El agua cargada de barro biológico pasa al sistema de filtrado MBR en el que se encuentra instalados dos racks con las membranas de filtración. Aquí se incorpora aire por medio de difusores instalados en el fondo del sistema, con el doble propósito de mantener la concentración de oxígeno adecuada y la turbulencia suficiente para evitar que el lodo biológico se adhiera a las fibras de las membranas obstruyendo las mismas.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 34 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

En esta cámara se cuenta con dos niveles que automatizan el sistema, uno de máxima que anula el sistema de bombeo de la cuba de ecualización y otro de mínima que para el sistema de succión del MBR. La filtración del agua aquí contenida se produce generando una presión negativa (succión), dentro de las fibras componentes de las membranas, por medio de dos bombas de 3 HP de succión, BSC001 y BSC002 (una en funcionamiento y otra en stand by) que envían el agua ya tratada al tanque de agua tratada.

El sistema automatiza este ciclo abriendo una válvula solenoide y encendiendo la bomba de succión seleccionada en ese orden para el funcionamiento. El caudal debe ser regulado ingresando el valor requerido en el sistema a través de la pantalla del tablero. El sistema ajustará dicho caudal por medio de un variador que actúa sobre la bomba de succión, comandado por un caudalímetro electromagnético instalado a la salida del sistema de bombeo. La succión esta temporizada en minutos, alternando succión con reposo, con el objeto de permitir la limpieza de las membranas en su parte externa en el periodo de reposo. También y en función del tiempo real de funcionamiento se podrá setear los tiempos para que active avisos de limpieza química de las membranas.



Figura N° 15: Membranas (imagen derecha) y cámara MBR con membranas ya instaladas (imagen izquierda).


#### 2. d) Contra lavado de las membranas.

El sistema de membranas requiere que las mismas estén libres de obstrucciones con el objeto de mantener su capacidad de filtración. Para ello, además de la alternancia entre succión y parada, se cuenta también con un sistema de contra lavado que se programa desde el tablero. Este lavado en contracorriente (de adentro hacia afuera de la membrana) es producido por las bombas de 3 HP, de contra lavado BCL001 o BCL002 (una en funcionamiento la otra en stand by).

Las limpiezas a contracorriente se realizan reciclando el agua que las membranas generan durante el permeado, la cual se acumula en la cámara de retención RC001.

El contra lavado debe ser programado según dos parámetros seteables, la frecuencia con la que se accione y el tiempo de duración del mismo. La frecuencia se selecciona

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 35 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

en función de los ciclos succión/ reposo, siendo las alternativas cada 2 a 15 ciclos. Un ciclo equivale a una secuencia de funcionamiento y parada. El tiempo de contra lavado se fija en minutos.

#### 2. e) Cámara de retención CR001

Esta cámara tiene por objeto la acumulación del efluente tratado para su reutilización en el proceso de contra lavado. El agua aquí contenida pasa por desborde en la zona superior a la etapa de cloración.

#### 2. f) Cámara de cloración CC001

El efluente clarificado que sale de cámara de retención debe desinfectarse a fin de eliminar posibles fugas de bacterias o microorganismos contaminantes.

Para lo cual se dosificará hipoclorito de sodio, por medio del sistema de dosificación de cloro formado por el tanque THS003 y la bomba dosificadora de ½ HP BDS003. Esta bomba está enclavada con las bombas BSC001 y 002 de forma tal que cuando estas entran en funcionamiento arranca la BDS003, la cual se regula en dosis adecuadas para mantener un residual de 0,1 a 0,5 ppm, de cloro libre que asegure la total desinfección.

El efluente ya tratado se recolectará en la cámara toma muestra y se distribuirá para riego en las áreas designadas para tal fin (ver Figura N° 18).

### 3) Tratamiento de barros y compostaje

Los barros en exceso que se generan en el sistema se retiran, por medio de una bomba air lift, enviándolos al tanque de lodos TLO001 donde se los acumula hasta su deshidratación.

Este tanque cuenta con un agitador de 2 HP ACB001 comandado en manual que será utilizado para favorecer la concentración del barro por agregado de floculantes cuando el operador lo considere necesario.

La deshidratación de estos lodos acumulados se realiza por medio del filtro prensa a tornillo FPT001. El barro acumulado es bombeado por la bomba a tornillo BDB001 hacia el filtro en cuya cañería se dosifica floculante catiónico por medio de la bomba dosificadora BDS002.

Cuando se activa la bomba BDB001 arranca también la bomba dosificadora y los motores del filtro AFP001 y MTP001.

El barro acondicionado se acumulará en contenedor, para luego transportarlo a la forestación mayor de Aluar, como insumo para el proceso de compostaje en la elaboración de abono natural para dicho espacio.


	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022




Figura N° 16: Ejemplo de tratamiento de barros por filtro prensa a tornillo.

### III.C.2. Programa de mantenimiento

Se describe el programa de mantenimiento para la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Primario, luego de su revamping.

Se debe tener en cuenta que los plazos indicados son teóricos y se fijan una vez puesta en marcha la planta en función de las variables operativas de la misma y las propias del efluente.

Item	Mantenimiento
Alta de repuestos	Solicitud de alta para repuestos y equipamientos del sistema, antes de iniciar la puesta en marcha.
Limpieza de canasto	Limpieza cada 2 días.
Purga de barros	Extracción y secado de barros cada 15 / 45 días.
Bombas sumergibles, dosificadoras, de succión MBR y de barros	Mantenimientos correctivos ante atascos o fallos de la bomba.
Filtro prensa	Limpiezas periódicas cada 15 / 45 días.
Sistema de soplado	Limpieza de filtro de aire soplador cada 15 días.
	Cambio de filtro y aceite del soplante cada 60 / 90 días.
Membranas MBR	Limpieza química de membranas en operación cada 90 / 120 días. Esta operación viene automatizada en el programa del PLC.
	Cambio de membranas cada 3 / 5 años.
Tablero eléctrico	Mantenimiento anual, limpieza y ajuste de borneras.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Módulo de tratamiento	Revisión de pintura interna y difusores cada 2 años. En función del estado de los componentes se efectúan retoques de pintura o pintura completa y limpieza o cambio de difusores
Cambio de módulo de tratamiento	Cambio completo del módulo cada 20 años

Tabla 30: Mantenimiento para Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales luego de su Revamping

### III.C.3. Equipo requerido para las etapas de operación y mantenimiento

En la siguiente tabla se muestra el detalle de equipos que serán necesarios para operación y mantenimiento de la planta.


Equipos y componentes	Detalles
Módulo de tratamiento	Medidas: largo 12 m., ancho 2,5 m., alto 2,5 m. Volumen: 66 m <sup>3</sup> .
Soplantes	Cantidad: 2 Motor: Trifásico 380 V. de 5 HP.
Bombas sumergibles	Cantidad: 2 Caudal: 10 m <sup>3</sup> /h. Motor: Trifásico 380 V. de 2 HP.
Rack de membranas MBR	Cantidad: 2 Membranas: de fibra hueca, 36 por rack. Bastidor: de AISI.
Filtro prensa	Medidas: largo 12 m., ancho 2,5 m., alto 2,5 m. Volumen: 600 L. Potencia bomba de barro: 3 HP. Potencia central hidráulica: 2 HP.
Bombas dosificadoras	Cantidad: 2 Caudal: Regulable 0 a 10 L/h. Motor: Monofásico 500 whats.
Bombas succión MBR	Cantidad: 2 Caudal: 10 m <sup>3</sup> /h. Motor: Trifásico 380 V. de 2 HP.
Bombas contra lavado MBR.	Cantidad: 2 Caudal: 10 m <sup>3</sup> /h. Motor: Trifásico 380 V. de 3 HP.

Tabla N°41: Equipos requeridos para la operación y mantenimiento de la "Planta de Tratamiento de efluentes Cloacales".

### III.C.4. Recursos naturales del área que serán aprovechados, (tipo, cantidad por unidad de tiempo y procedencia)

Se detallan los recursos naturales en la operación normal de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 38 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Recurso Natural	Detalle	Caudal/ Cantidad	Procedencia del recurso
Energía	La planta consume únicamente energía eléctrica tiene una potencia instalada de 33 HP con una simultaneidad del 60%.	50 HP	Interna
Aire	Sopladores	11HP	Aire ambiente
Agua	En la limpieza del sistema. En la dilución de productos químicos (por ejemplo Hipoclorito Sódico).	<5m <sup>3</sup> /mes	Agua potable distribución interna. Uso de línea de efluente tratado.

Tabla N°12: Recursos Naturales requeridos para la Operación y Mantenimiento de la Planta de Efluentes Cloacales.

No se utilizará gas ni otros tipos de recursos naturales.

### III.C.5. Indicar las materias primas e insumos (tipo y cantidad) que serán utilizados

Los insumos a utilizar dentro de la operación de la planta de tratamiento son:

- Hipoclorito de sodio, con una concentración de 100gr/L. Se requiere como desinfectante a la salida de la planta. Se estima un consumo de entre 200 a 300 litros por mes, su frecuencia de uso es diaria. Se adjunta su FDS en el Anexo II.
- Limpiador ácido de membrana. Se utiliza principalmente ácido cítrico al 97-98%. Su uso estará determinado por el estado de las membranas. Se estima utilizar entre 10 a 15kg cada 90 120 días. Se adjunta su FDS en el Anexo II.
- Floculante catiónico. Utilizado para la deshidratación de barros. El designado por la empresa proveedora de la planta de tratamiento es el floculante catiónico SAF 144. También se encuentra la correspondiente FDS en el Anexo II. La frecuencia de uso estará correspondida al proceso de deshidratación de barros. Se estima que se utilizarán entre 200 a 300 litros por mes.


En el Anexo III, se detalla la lista de repuestos y equipos que se requerirá para el mantenimiento de la planta de tratamiento de efluentes.

### III.C.6. Indicar los productos finales (tipo y cantidad).

El producto principal esperado de la Planta de Tratamiento es un efluente tratado apto para su reutilización en espacios verdes.

El sistema de tratamiento está diseñado para un caudal máximo de 180 m<sup>3</sup>/día. En la Tabla N°13 se encuentra detallada las características principales, en función de la tecnología MBR.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 39 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Parámetros	Rango de tratamiento esperado
pH	6,5 a 8,4
DBO [mg/L]	< 25
DQO [mg/L]	< 250
Sólidos suspendidos totales [mg/L]	< 50
Coliformes fecales para efluente tratado [NMP/100ml]	< 10 <sup>3</sup>
Nemátodos intestinales para efluente tratado [N° de huevos/L]	< 1

Tabla N° 53: Características principales del líquido tratado según tecnología MBR.

### III.C.7. Indicar los subproductos (tipo y cantidad) por fase del proceso

Como subproducto se generará entre 300 a 600 kg por mes de un barro “estabilizado deshidratado”, el cual se presentará sin líquidos libres, con un contenido de humedad del 20 al 30%, apto para utilizarse como insumo en el proceso de compostaje, según la *Resolución de Manejo Sustentable de Barros N°410/18*.

El barro estabilizado y deshidratado se acumulará en un contenedor para luego trasladarse por camión portacontenedor al área de compostaje ubicado en la forestación de la planta Aluar. Cabe aclarar, que el proceso de compostaje se realizará para la producción de abono natural.

### III.C.8. Forma y características de transporte de: materias primas, productos finales, subproductos

La planta Aluar cuenta con un sistema cloacal para la mayoría de sus instalaciones, que arriban a la Planta Cloacal Primario, como así también cisternas de acopio de cloacales, las cuáles se vacían rutinariamente con camión atmosférico y se descargan en la planta de primario.

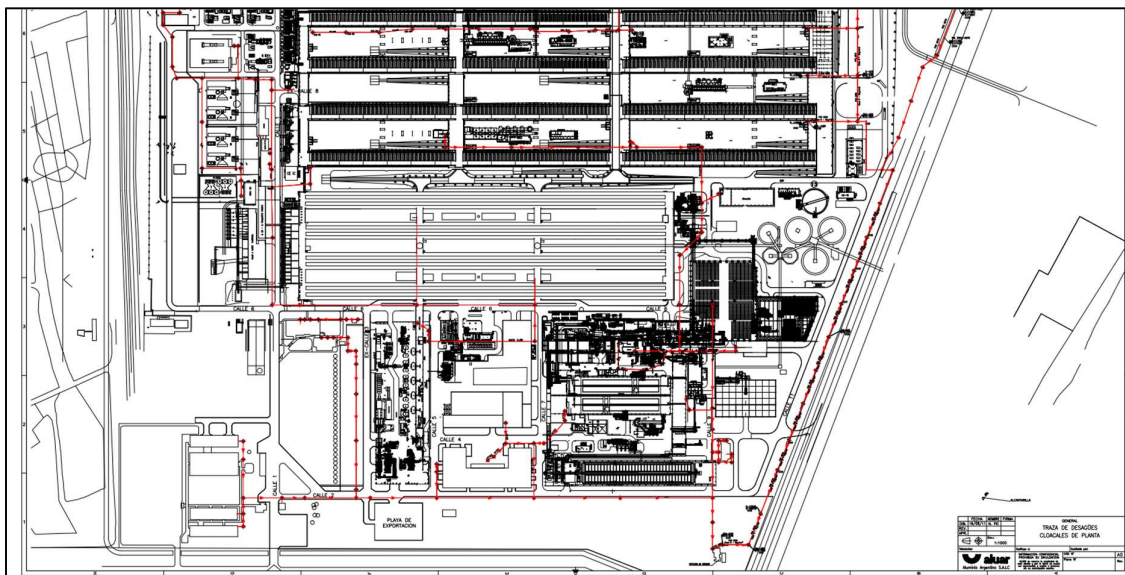



Figura N° 17: Parte del Plano de la Taza de Desagües cloacales de Planta en el que se observa su descarga a la Planta de Tratamiento de Cloacales Primario.



	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Los suministros de productos químicos llegarán por camión al almacén de recepción de la planta Aluar, para luego puedan trasladarse a la Planta de Tratamiento. El efluente tratado se continuará utilizando principalmente como agua para riego de las zonas aledañas a la Planta de Tratamiento, transportándose por cañerías y canales de riego.



Figura N° 18: Imagen satelital de las áreas que se riegan con el efluente cloacal tratado de la Planta de Tratamiento Aluar Primario.

### III.C.9. Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica requerida

El suministro de electricidad será interno y se requerirá una capacidad estimada de 50HP. Aluar cuenta con abastecimiento de energía proveniente de energía hidroeléctrica, eólica y térmica.

### III.C.10. Combustibles


Para la operación y mantenimiento de la Planta Cloacal no será necesario el uso de combustibles.

### III.C.11. Requerimientos de agua

Se utilizará la instalación de agua potable ya instalada en la Planta Cloacal, la cual se prevé no consumir más de 10m<sup>3</sup>/día.

No se requerirán otros tipos de recursos líquidos.


<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 41 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------


	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

### III.C.12. Corrientes residuales (sólidas, semisólidas, líquidas y emisiones a la atmósfera)

Se detallan las corrientes residuales esperadas dentro de la operación y mantenimiento de la planta. Dichas corrientes serán gestionadas dentro del circuito que hoy se mantiene en la Planta Aluar.

Cabe mencionar, que lodos generados fueron abordados en el punto III.C.7., distinguido como un subproducto del proceso de tratamiento. Por dicha razón no se incorporan en esta tabla.

Tipo de residuo	Detalle/ etapa de generación	Generación	Acopio transitorio	Disposición /tratamiento
Emisiones a la atmósfera (gases y particulados/ aerosoles)	<p>Se pueden generar olores en la descarga del efluente cloacal por camión y dispersión puntual de aerosoles en la recirculación del efluente dentro de la cuba ecualizadora.</p> <p>En el resto de los procesos no se generarán emisiones significativas a la atmósfera.</p> <p>El proceso biológico puede generar bajas cantidades de gases como dióxido de carbono y nitrógeno gaseoso, presente de forma natural en la atmósfera e inocuo para la salud.</p> <p>Bajo una correcta operación del sistema, no se generarán olores molestos.</p>	Puntual y despreciable	N/A	Emisión al aire / ambiente
Residuos peligrosos sólidos	<p>Se generarán residuos peligrosos en la retención de sólidos gruesos provenientes del pretratamiento físico (canasto de retención).</p> <p>También se generarán por el descarte de envases de aceites y pintura, productos químicos, aerosoles, etc, en los procesos de mantenimiento y dosificación de químicos.</p>	<1m <sup>3</sup> /mes	Recipiente color negro con leyenda "Residuos Contaminantes". 	Relleno de Seguridad Aluar

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022


Residuos Generales (asimilables a urbanos)	Elementos de protección personal sin contaminar, elementos plásticos, discos de amolar, envoltorios y packaging no recuperable, dentro del mantenimiento y operación de la planta.	<1 m <sup>3</sup> /mes	Recipiente Color Verde con leyenda "Residuos Generales". 	Vertedero Controlado de Aluar
Residuo Peligroso Y8 (Aceites residuales)	Generado por el cambio de aceite de equipos	<1 m <sup>3</sup> /año	Tambor de 200 litros	Retiro y tratamiento por proveedor habilitado dicha corriente de residuos peligrosos

Tabla N° 64: Tipos de Residuos generados en la Operación y Mantenimiento de la Planta de Efluentes Cloacales.

### III.C.13. Emisión de Ruido


Durante la etapa de operación y mantenimiento se espera que la generación de ruido sea irrelevante y focalizado, producido por la marcha de los sopladores del módulo de tratamiento. Se estima en un máximo de 75 a 100 dB(A) (constantes) a un metro de distancia de la planta de tratamiento. Dicho impacto puntual no sería percibido fuera del predio de la Planta.

### III.D. Etapa de cierre o abandono del sitio

El tiempo de vida útil del revamping de la planta de tratamiento de efluente cloacales es superior a los 20 años. Dentro de este periodo se considerarán los recambios de membranas cada 3-5 años y un mantenimiento sistemático detallado en el punto III.C.2.

El cierre o abandono del sitio estará supeditado a la actividad industrial de la empresa Aluar. En el momento de cierre se registrará por la planificación ambiental, teniendo en cuenta los aspectos e impactos involucrados, buscando reutilizar todos los elementos posibles para las tecnologías disponibles como las logísticas.

Los residuos que se generarán serán clasificados, segregados y dispuestos de acuerdo a las pautas que figuran en la siguiente tabla.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022





Clasificación	Detalle	Recipiente y Leyenda	Disposición Final
Residuos Generales (asimilables a urbanos)	Restos de comida, vidrio, latas de gaseosas, bolsas de limpieza de obradores, elementos de protección personal sin contaminar, elementos plásticos, discos de amolar, envoltorios y packaging no recuperable.	Recipiente Color Verde con leyenda "Residuos Generales". 	Vertedero Controlado
Residuos Peligrosos	Aerosoles. Pilas. Sólidos (trapos, cartones, maderas, pinceles) contaminados con grasa, aceite, gasoil, pintura o solvente. Tubos de Iluminación. Restos de pintura, recipientes que contuvieron pintura, solvente, aceite, o cualquier producto peligroso. Restos de electrodos.	Recipiente color negro con leyenda "Residuos Contaminantes". 	Relleno de Seguridad Aluar
Reciclables	Madera, Cartón Plásticos (Packaging), Chatarra (barandas, material de izaje, cables, productos del desmantelamiento de cubas, etc).	Contenedor / área definida 	Circuito de Reciclaje
Barros cloacales	Barros de cubas que quedarán en desuso, los cuáles sufrieron un tratamiento de deshidratación y secado.	Contenedor de acopio.	Proceso de compostaje (enmienda en la forestación).
Escombros	Producto de la demolición de cubas	Contenedor / área definida	Vertedero Controlado/ PREVO (Predio Municipal de Residuos Voluminosos)

Tabla N°75: Clasificación de residuos sólidos y semisólidos para la etapa de cierre de la planta de tratamiento de efluentes cloacales.

#### IV. Análisis del ambiente

Los aspectos generales del medio natural y socioeconómico en el área establecida la empresa Aluar, se encuentra detallado en el Estudio de Impacto Ambiental de la Ampliación de la Planta Productora de Aluminio, AMPAP Fase 2, de la página 92 a página 121. Sobre esta evaluación se desencadenan y actualizan los siguientes aspectos más relevantes.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 44 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

#### IV.1. Del medio natural físico y biológico

##### Embalses o cuerpos de agua cercanos

El cuerpo de agua más cercano al proyecto en evaluación es el Golfo Nuevo, en el Mar Argentino. El asentamiento del área evaluada se encuentra a unos 350 metros en dirección oeste de la costa occidental de golfo.

La superficie aproximada del Golfo Nuevo es de 2.480 km<sup>2</sup> y su volumen unos 220km<sup>3</sup> (Zavatti, 2002).



Figuras N° 19: Imágenes satelitales en las que se ubica la Planta de Tratamiento Cloacal de Aluar Primario (PTLC Prio) y el Golfo Nuevo.


##### Drenaje subterráneo

El drenaje freático mantiene una orientación oeste-este, con dirección al Golfo Nuevo. Según estudios realizados en la zona, la capa freática se ubica en promedio a 5,46 mbbp (metro desde la boca de pozo), del área evaluada (PTLC Primario); oscilando entre un mínimo de 4,74mbbp y un máximo de 5,86.

##### Climatología

El clima de la región se caracteriza por tener condiciones extremas, de bajas temperaturas y fuertes vientos, siendo predominante los vientos del oeste/suroeste. Los vientos del oeste no solo se caracterizan por su persistencia durante el año sino también

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 45 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

por su intensidad, con una velocidad media anual de 16,6 km/h, llegando a alcanzar los 90 km/h. Otra característica de estos vientos es su bajo contenido de humedad, por lo cual, la región es clasificada como árida (Paruelo et al., 1998). La precipitación media anual es de 235,9 mm y la temperatura media anual es de 13,5 °C, con amplitudes anuales que alcanzan los 40°C y variaciones diarias de más de 30°C (Paruelo et al., 1998).

## IV.2. Del medio antrópico

### Población

Puerto Madryn es una ciudad ubicada al noreste de la provincia del Chubut, Argentina, siendo la cabecera del departamento Biedma. Se encuentra emplazada frente al mar Argentino en el océano Atlántico. Es considerada la puerta de entrada a la península Valdés, declarada en 1999 como Patrimonio Mundial de la Humanidad por la Unesco. Es uno de los centros turísticos más importantes de toda la región y del país, considerada asimismo como la capital nacional del buceo.

La población total proyectada a 2019 de la provincia de Chubut es de aproximadamente 608 mil personas (INDEC). Su estructura por edades muestra que el 8,4% es de hasta cuatro años de edad (51 mil), el tramo de 5 a 19 años representa el 24,7% (150 mil), el de 20 a 59 el 54% (328 mil), y el de 60 años y más el 12,8% (78 mil) de la población de la provincia.

Para el año 2022, la población aproximada para Puerto Madryn es de 123.582 habitantes, dando un aumento de poco más de 40.000 personas desde el anteúltimo censo en el año 2010.

### Empleo y protección social

Durante el segundo semestre de 2019, el nivel de actividad en Chubut se ubicó en 43,2%, por debajo del nivel nacional (46,5%), el empleo en 40,5% (comparado con 42,4% a nivel nacional), y el desempleo en 6,3% (también por debajo del 8,8% a nivel nacional). En tanto, entre los jóvenes de 19 a 24 años el desempleo alcanzó al 16,8%, entre los 25 y 29 al 12,5%, y entre los adultos de 30 a 59 años al 4%. Al compararlo con el nivel nacional, se observa que en el tramo más joven el desempleo se ubica por debajo, pero hacia la adultez la situación se asemeja (23,3%, 11,9% y 5,9% de cada tramo etario respectivamente).


### Pueblos originarios

El reconocimiento de la existencia de los pueblos originarios y sus derechos se estipulan en el artículo 34 de la Constitución de la Provincia del Chubut (Reforma 1994).

En dicho apartado, el Estado les reconoce a las comunidades originarias la posesión y propiedad comunitaria de la tierra que tradicionalmente ocupan. Asimismo, conforme con la Ley, se anticipa su participación en la gestión referida a los recursos naturales que se encuentren dentro de las tierras que ocupan y a los demás intereses que los afectan.

Adicionalmente, existe otra normativa provincial aplicable a intereses indígenas en Chubut, como la Ley Provincial 3.657 (Creación del Instituto de Comunidades Indígenas), la Ley provincial 4.013 (Creación del Registro de Comunidades Indígenas) y la Ley provincial 4.384 (Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 46 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

de las Comunidades Aborígenes). Ley provincial 4.013 que crea del Registro de Comunidades Indígenas.

Según la Encuesta Complementaria de Población Indígena (ECPI) 2004-2005 realizada por INDEC, existen en el país unas 10.590 personas que se reconocen como pertenecientes y/o descendientes en primera generación del pueblo tehuelche y unas 113.680 personas de origen mapuche. En el primer caso, el 7,1% de los pobladores tehuelches que habitan en las Provincias de Santa Cruz y Chubut forman parte de una comunidad de residencia, y en el segundo caso, el 16,9% de los mismos.

En la región patagónica existe población aborígen mayoritariamente de origen Mapuche y Tehuelche asentada en las actuales Provincias del Chubut, Santa Cruz, Neuquén y Río Negro y Buenos Aires. Entre el pueblo Tehuelche se distinguen dos grandes grupos: los Günün- A-Küna (Tehuelche Septentrionales) y los Anikenk (Tehuelche Meridionales).


La localización de los Günün-A-Küna va desde los ríos Limay y Negro hasta el río Chubut; los Anikenk se encuentran en el territorio comprendido desde el río Chubut hasta el Estrecho de Magallanes (Provincias del Chubut y Santa Cruz). Los Mapuches, por otro lado, se encuentran principalmente en la región centro-sur de Chile, en la Patagonia Argentina y en la provincia de Buenos Aires. Se denomina Puel Mapu (territorio oriental) al territorio que se extiende del lado argentino entre los ríos Cuarto y Diamante, por el Norte, hasta los ríos Limay y Negro por el Sur, siendo su límite Este el río Salado de Buenos Aires y el Ka Fütá Lafken (Océano Atlántico) y el Oeste la Cordillera de los Andes.

Pueblo Originario	Región muestral	Población que se reconoce perteneciente y/o descendiente en primera generación de pueblos originarios
Mapuche	<b>Total del País</b>	<b>113.680</b>
	Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego.	78.534
	La Pampa y el resto de la provincial de Buenos Aires.	20.527
	Ciudad de Buenos Aires y 24 partidos del Gran Buenos Aires.	9.745
	Resto del País	4.874
Tehuelche	<b>Total del País</b>	<b>10.590</b>
	Chubut y Santa Cruz	4.351
	Ciudad de Buenos Aires y 24 partidos del Gran Buenos Aires	1.664
	Rest del País	4.575

Tabla N° 86: Poblaciones Originarias y región muestral. Años 2004-2005. INDEC 2001.

La provincia del Chubut en el 2001, de acuerdo con información censal, contaba con 11.112 hogares en donde al menos uno de los miembros del hogar se reconoció como perteneciente a un pueblo indígena.

A nivel nacional estos hogares representaron el 2,8% (281.959 hogares) del total de los hogares del País. En el ámbito provincial su participación fue del 9,7% del total de los hogares del Chubut. (114.694 hogares). Por lo tanto, casi el 10% de los hogares del Chubut involucraron la presencia de algún integrante perteneciente a una etnia indígena.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Total	País	%	Chubut	%
Total Hogares	10.075.814	100	114.694	100
Hogares sin miembro de pueblo indígena	9.793.855	97,2	103.582	90,3
Hogares con miembro de pueblo indígena	281.959	2,8	11.112	9,7

*Tabla N°97: Total de hogares particulares y hogares con al menos un miembro perteneciente a un pueblo originario. País y Chubut 2001. Fuente Estadística y Censos de la Provincia del Chubut. SEP – Sistema Estadístico Provincial.*

Entre los hogares con población indígena en Chubut, el 53% pertenecían al pueblo Mapuche con 5.919 hogares, siguiéndole con una participación mucho menor, el pueblo Tehuelche con 12,2% y 1.357 hogares, y el pueblo Ona con el 0,1% y 13 hogares.

Pueblo	País	%	Chubut	%
Total hogares	281.986	100	11.112	100
Mapuche	36.037	12,8	5.919	53,3
Ona	602	0,2	13	0,1
Tehuelche	5.263	1,9	1.357	12,2
Pueblos relevados agrupados	81.085	28,8	325	2,9
Otros pueblos + ignorados	158.972	56,4	3.498	31,5

*Tabla N°108: Hogares particulares con al menos un componente perteneciente a un pueblo originario por pueblo indígena País - Chubut 2001. Fuente: Estadística y Censos de la Provincia del Chubut. SEP – Sistema Estadístico Provincial.*


En cuanto a poder obtener una apreciación acerca del lugar de residencia en donde se distribuye la población de los pueblos indígenas sobre el territorio del Chubut, el Censo del 2001 sólo nos permite reconocerlo de un modo muy general por medio de la cantidad de hogares por departamento.

Sin embargo, teniendo por referencia dicha distribución por departamentos, y la población provincial estimada al 2005, bien puede apreciarse que la población indígena del Chubut al 2005, en gran medida, se concentró en los departamentos de la Zona Atlántica o Costera, con el 57,7% del total, repartida en dos regiones, una norte (Rawson 28,5% y Biedma 11,6%), y otra Sur (Escalante 15,6%).

En segundo orden se destaca que otro núcleo importante de población indígena se hallaba concentrada en la zona Oeste o Cordillerana con un el 27,2% (Futaleufú 15,1% y Cushamen 12,1%).

Por lo tanto, entre estos cinco departamentos se reunieron casi el 83% del total de la población que pertenecían a algún pueblo originario del Chubut.



	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Departamento	Población estimada al 2005	Población indígena estimada al 2005	% sobre el total de población indígena del Chubut	% de población indígena sobre el total de la población del departamento
Total	445.458	27.327	100,0	5,5
Biedma	64.137	2.822	11,6	0,6
Cushamen	19.031	2.931	12,1	0,7
Escalante	155.989	3.790	15,6	0,9
Florentino Ameghino	1.583	149	0,6	0,0
Futaleufú	40.117	3.669	15,1	0,8
Gaiman	10.108	620	2,5	0,1
Gastre	1.501	451	1,9	0,1
Lanquihueo	2.973	679	2,8	0,2
Mártires	1.033	77	0,3	0,0
Paso de indios	1.934	311	1,3	0,1
Rawson	124.351	6.936	28,5	1,6
Rio Senguer	6.277	628	2,6	0,1
Sarmiento	9.098	541	2,2	0,1
Tehuelches	5.396	539	2,2	0,1
Telsen	1.930	186	0,8	0,0


Tabla N° 19: Población estimada de Pueblos originarios por departamento. Chubut 2005. Fuente Estadística y Censos de la Provincia del Chubut. SEP – Sistema Estadístico Provincial.

El total de la población indígena patagónica responde a la Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas (ECPI) 2004-2005. Complementaria del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2001.

Según el informe del Sistema Estadístico de la Provincia del Chubut se puede concluir:

- Tres son los pueblos indígenas del Chubut, cuya población se reconoce indígena, con mayor presencia. En orden de importancia: Mapuche, Tehuelche, y Ona.
- La población indígena total del Chubut (2005) puede ser estimada en unos 24.000 habitantes, representando el 5% del total de la población indígena del País (485.460 habitantes), y el 5,5% de la población total (indígenas y no indígenas) de la provincia (445.458 habitantes).
- El 23% del total de Población de todos los pueblos indígenas del país (2005) pertenecen al pueblo Mapuche, siendo así el más numeroso de todos.
- El 53% de la población indígena de la provincia corresponde al pueblo Mapuche.
- La mayoría de la población indígena (72,2%) reside en centros urbanos.
- La mayoría de población Mapuche (71,6%), y que compone mayoritariamente a la población indígena, vive en ciudades.
- La población Mapuche que reside en una comunidad abarcó únicamente al 30% del total de dicha población.
- El conocimiento de la propia lengua abarcó cerca del 22% de la población que se

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 49 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

reconoció como Mapuche, pero tan sólo el 2,8% de la misma la empleaba cotidianamente.

- Las respuestas obtenidas de miembros de hogares mapuches revelan un bajo grado de compromiso efectivo respecto de su propio pueblo, oscilando desde un 35%, para quienes continúan con prácticas propias de su cultura, y un 14% para quienes participan en trabajos comunitarios de carácter indígena.

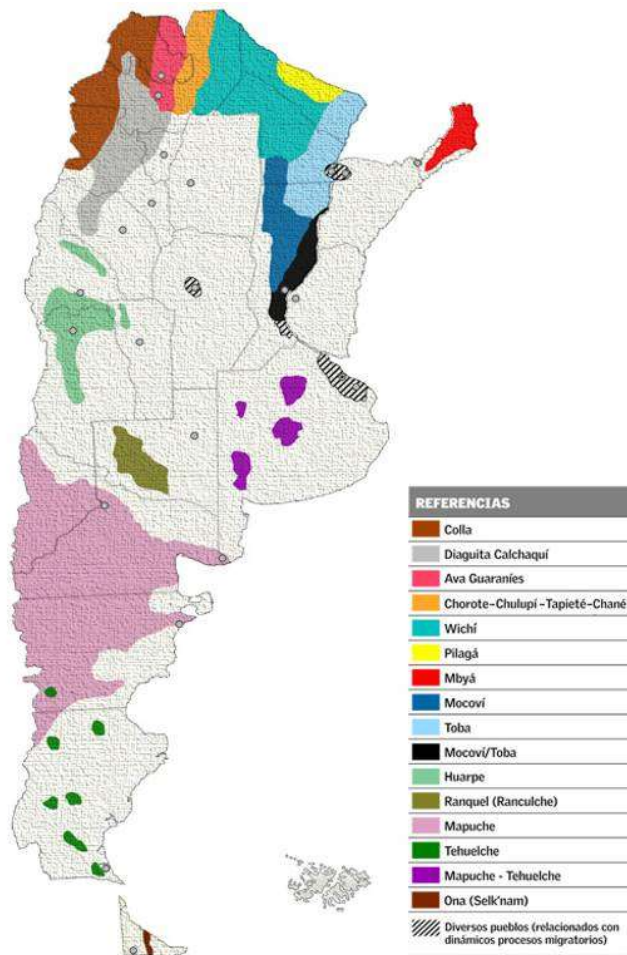


Figura N° 20: Ubicación de pueblos indígenas. Fuente: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

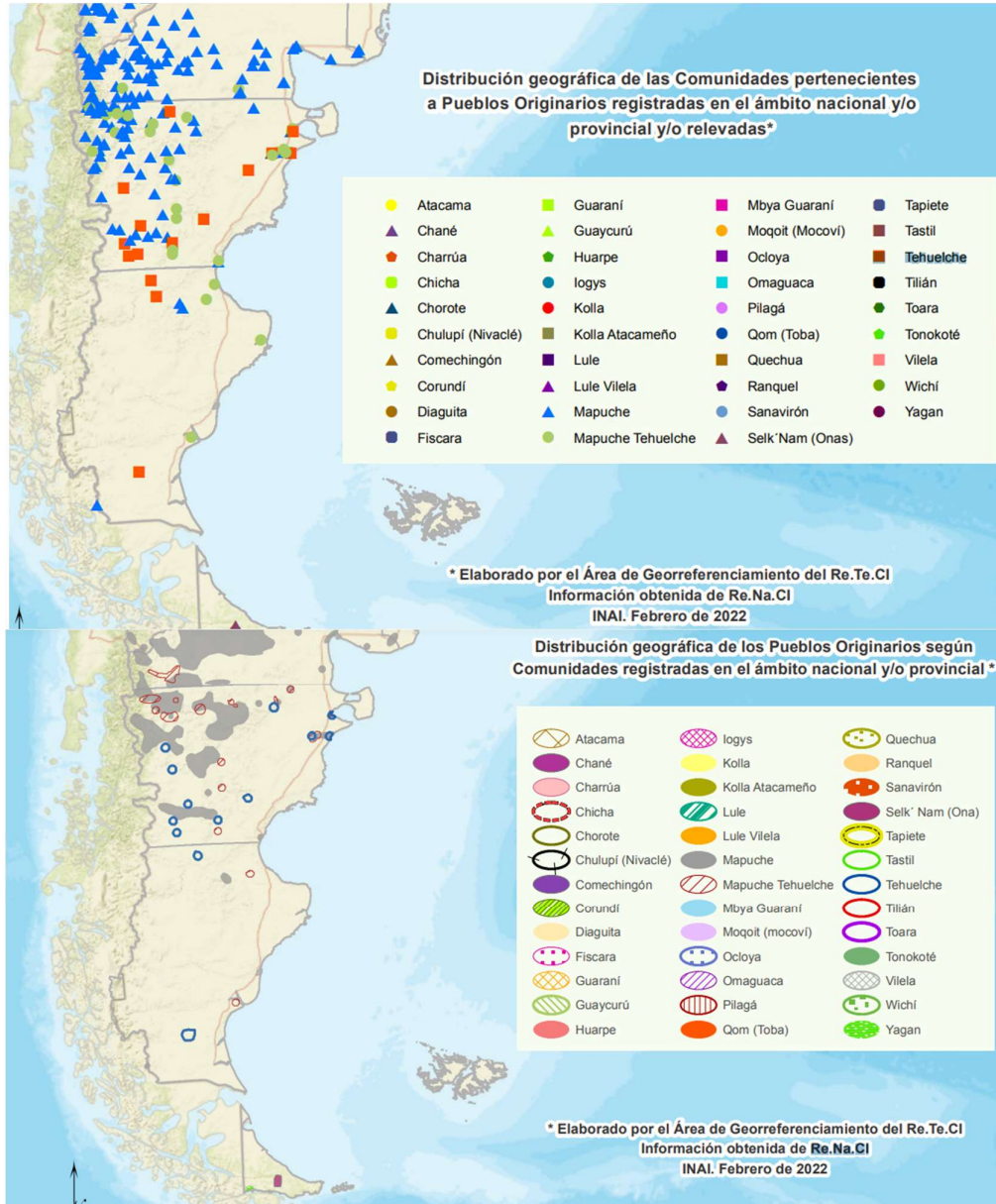



Figura 20-2: Distribución geográfica de los Pueblos originarios. Fuente: INAI: Feb22.

En función de la información estadística recolectada, es importante mencionar que no se registran comunidades originarias próximas a la ubicación del proyecto; y que el mismo se desarrolla en una zona industrial.

#### Servicios e infraestructura

Los cuatro grandes pilares de la economía de esta ciudad son: el parque industrial (pesado y liviano, incluyendo la producción de aluminio), la actividad pesquera, el pórfito y el turismo.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

En los últimos años, con el cambio de contexto energético, que derivó de la sanción de la Ley 27.191 - que fomenta el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica - y el cambio del ejido urbano de la ciudad de Puerto Madryn en 2019, se debe sumar como un nuevo pilar de la economía, la generación de energía eléctrica proveniente de fuente eólica. La ciudad cuenta con tres parques eólicos que suman en total un 582,8 MW/h de potencia nominal instalada.

#### Actividades Industriales

Se distinguen las siguientes áreas dedicadas a la actividad industrial:

- Parque Industrial Liviano: ocupa 51 ha y está ubicado al Oeste de la ciudad.
- Parque Industrial Pesado: ocupa 600 ha al Norte de la ciudad.
- Parque Industrial Conexo: ocupa aproximadamente 60 ha al Norte de la ciudad.
- Parque Industrial Pesquero: 170 ha ubicadas al Norte de la ciudad. Incluye industrias procesadoras de pescado, servicios para las empresas pesqueras y fábricas de hielo.
- Parque Agro Industrial: 270 ha ubicadas en el sector Oeste de la ciudad.
- Área de empresas distribuidoras de combustibles: se localiza hacia Puerto Pirámides, al Norte de Puerto Madryn con empresas conexas a la actividad portuaria.
- Zona entre Parque Industrial Pesado y Pesquero con nuevos proyectos de implantación de empresas, conformando el futuro Parque Industrial Municipal.
- Zona de Parques Eólicos: Puerto Madryn dentro de su ejido urbano cuenta con tres parques eólicos, Parque Eólico Puerto Madryn con 222 MW/h de potencia nominal instalada, Parque Eólico Aluar con 164,8 MW/h y Parque Eólico Chubut Norte con 196 MW/h.
- Áreas de canteras de áridos, al Oeste de la Ruta Nacional N°3, accediendo por la ruta Provincial N°4.
- Zona dedicada al procesamiento y disposición de residuos de distintas característica (pesqueros, urbanos, voluminosos e Industriales), al Oeste de la ruta Nacional N°3, accediendo por la ruta Provincial N°4.

#### Actividades turísticas

Puerto Madryn ofrece diferentes servicios turísticos a partir de sus condiciones naturales y su cercanía a gran variedad de atractivos. La ciudad es ideal para disfrutar del mar y la naturaleza. Desde Puerto Madryn se pueden realizar excursiones a Península Valdés, la pingüinera de Punta Tombo, la reserva de Punta Loma o los pueblos galeses del valle del río Chubut, razón por la que es una de las ciudades más elegidas de la costa de la Provincia del Chubut.

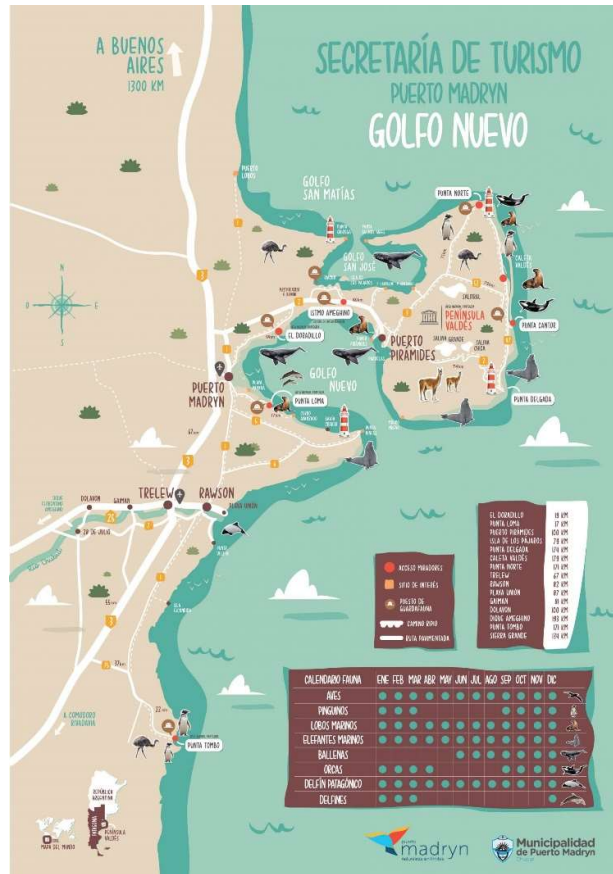


Figura N° 21: Mapa con atracciones turísticas de Puerto Madryn y sus alrededores. Fuente: [www.madryn.travel.com](http://www.madryn.travel.com)

### IV.3. De las áreas de valor patrimonial natural y cultural

Se detallan las áreas protegidas cercanas al sitio de evaluación, de acuerdo al Sistema Federal de áreas Protegidas (fuente: [www.sifap.gob.ar/areas-protegidas](http://www.sifap.gob.ar/areas-protegidas))

#### Áreas Protegidas Naturales Internacionales

- Sitio Ramsar Humedales de Península Valdés

El sitio se encuentra dentro del Área Natural Protegida Península Valdés declarada Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO y se divide en 2 áreas separadas, cada una sobre la costa de los golfos que enmarcan la península, San José y Nuevo.

Coordenadas geográficas 42° 30"S; 62° 20"W (coordenadas del centro del sitio).


Área total: 42.695 ha

Subsitio Golfo San José: 34.490 ha

Subsitio Golfo Nuevo: 8.205 ha

- Reserva de Biosfera: Valdés

La UNESCO aprobó en el año 2014 la creación de la Reserva de Biósfera Valdés que integra casi dos millones de hectáreas dentro de las cuales están comprendidas el ANP

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Península Valdés, el ANP Punta Loma y el ANP Punta León. El sector Península anteriormente ya había sido designado como Patrimonio de la Humanidad.

#### Áreas Protegidas Naturales Nacionales

- Reserva Natural de la Defensa Punta Buenos Aires
- Reserva Natural de la Defensa Faro Punta Delgada

Son las primeras Reservas Naturales de la Defensa del Convenio Marco de Cooperación celebrado entre el Ministerio de Defensa de la Nación y la Administración de Parques Nacionales. Cuentan con una superficie total de 7000 hectáreas para Punta Buenos Aires y 8800 hectáreas para Faro Punta Delgada.

#### Áreas Protegidas Naturales Provinciales

- Península Valdés

Es un Área Natural Protegida que abarca 840.000 hectáreas de Estepa patagónica - Monte de Llanuras y Mesetas, ubicado en el Departamento de Biedma, que contiene el municipio de Puerto Pirámides, y que se encuentra distante de la Localidad de Puerto Madryn a 100 km desde su límite sur.

Entre sus objetivos de conservación se destacan:

- Mantener muestras representativas de los ecosistemas terrestres, costeros y marinos, que aseguren la continuidad de los procesos naturales,
- Proteger el patrimonio paisajístico, natural y cultural;
- Facilitar la investigación y el monitoreo del área en sus aspectos naturales, culturales y sociales;
- Promover actividades sostenibles compatibles con la conservación del área como turismo, pesca, y maricultura artesanal y ganadería;
- Propiciar el conocimiento y el valor del área protegida en los habitantes de la región.

Las 840.000 hectáreas tienen categoría de gestión de Área protegida con Recursos Manejados y de Sitio de Patrimonio Mundial. Se encuentra bajo la administración mixta, siendo su ente regulador la Subsecretaría de Conservación y Áreas Protegidas de Chubut, el dominio del territorio es principalmente privado, seguido por el fiscal provincial, municipal y nacional respectivamente. El grado de control en terreno aceptable, correspondiente al 50 % del mismo, y cuenta con la presencia permanente de quince agentes. El último censo habitacional arrojó un resultado de 400 pobladores y entre los usos productivos a los que se destina la tierra se encuentran la ganadería y el turismo. En promedio se estipula que recibe la visita de 343.000 personas anualmente


- Punta Loma

Es una Reserva Natural Turística que abarca 1.707 hectáreas de monte de llanuras y mesetas, ubicada en el Departamento de Biedma a unos 16 km del municipio de Puerto Madryn.

- Punta León

Es una de las zonas de concentración de vida silvestre más importantes de la costa patagónica debido a su gran diversidad y abundancia de aves y mamíferos marinos. Abarca 300 hectáreas de Monte de Llanuras y Mesetas-Mar Argentino, ubicada en el Departamento de Rawson a unos 68 km del municipio de homónimo al departamento. Entre sus objetivos de conservación se destaca la preservación de especies y diversidad genética; así como la protección de una zona de litoral marino y estepa arbustiva patagónica con colonias reproductivas de 7 especies de aves marinas y costeras y

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 54 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

apostadero de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) y de elefantes marinos (*Mirounga leonina*).



Figura N° 22: Mapa con la ubicación de las áreas protegidas. Se destacan en naranja las áreas internacionales, en azul las nacionales, en verde las provinciales y en violeta la municipal. Fuente: Sistema Federal de Áreas Protegidas ([www.sifap.gob.ar/areas-protegidas](http://www.sifap.gob.ar/areas-protegidas)).

#### Área Natural Protegida Municipal

- El Doradillo:


Está ubicada en el noreste de la provincia del Chubut, a unos 20 Km. de la ciudad de Puerto Madryn. Ocupa una franja costera de unos 25 kilómetros hacia el norte de la mencionada ciudad. La finalidad por la se crea esta reserva es la de mantener el paisaje sin alteraciones. El mismo representa una gran riqueza desde el punto de vista turístico, por ser un excelente lugar de avistaje desde la costa de las ballenas francas australes. Fuente consultada: [www.patrimoniounatural.com](http://www.patrimoniounatural.com)

#### IV.4. De los problemas ambientales actuales

Situaciones críticas o de riesgo de origen natural o antrópico

Actualmente se distinguen dos grandes problemáticas ambientales que afectan a la región. Estas problemáticas se han visto intensificadas tanto en severidad como en periodicidad por el Cambio Climático.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 55 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

El Cambio Climático afecta a todas las regiones del mundo acentuando las problemáticas existentes, como por ejemplo, la disminución de las precipitaciones en las nacientes del Río Chubut o la creciente intensidad de las pocas precipitaciones.

- **Crisis Hídrica que atraviesa la Cuenca del Río Chubut**

El día 26 de agosto de 2021 se sancionó la Declaración de la Emergencia Hídrica en el territorio del Chubut, Ley XVII- N° 148. Esta normativa si bien no fue prorrogada en Septiembre 2022, la situación continúa siendo de relevancia según la información detallada más abajo.

El Río Chubut recorre la provincia de oeste a este atravesando en su recorrido un marcado gradiente climático, topográfico, de cobertura de suelo y desemboca en el Atlántico. Cuenta con una obra de regulación (Dique Florentino Ameghino). El caudal como la precipitación en la cabecera de la cuenca tiene una marcada variabilidad estacional e interanual. De esta cuenca se abastecen localidades como 28 de Julio, Dolavon, Gaiman, Trelew, Rawson y Puerto Madryn, que concentran un gran porcentaje de la población provincial y son algunas de las ciudades que presentan mayor crecimiento demográfico en la provincia (Hermosilla Rivera, 2013). En la cuenca, se desarrollan distintos sistemas productivos destacándose la producción agropecuaria como principal usuario del agua en el Valle Inferior del Río Chubut.

Los principales resultados indican que la cuenca en los últimos años registra precipitaciones y caudales por debajo de los valores medios históricos. En la cabecera de cuenca del Río Chubut en los últimos 7 años la precipitación ha disminuido, particularmente en el último año el déficit fue mayor al 85%. Tendencia decreciente en la precipitación que continuará en el futuro. Se registraron en este último período caudales anuales inferiores al promedio desde el año 2010.

El Río Chubut tiene un módulo de 46,6 m<sup>3</sup>/s en la estación Los Altares y equivale a una descarga anual de 1.483 hm<sup>3</sup> /año (periodo 1943-2020). En esta estación, se concentran los caudales generados en la cuenca alta, respondiendo a un régimen de tipo pluvionival. Los caudales son máximos y sostenidos entre los meses agosto-noviembre, presentando un pronunciado periodo de estiaje enero-abril (Pascual et al., 2020). En la estación Los Altares sobre el Río Chubut, se observa que desde al año 2010 se ha iniciado un periodo seco, que fue precedido por un periodo húmedo que se inició en el año 2000. Ver Figura N° 23.



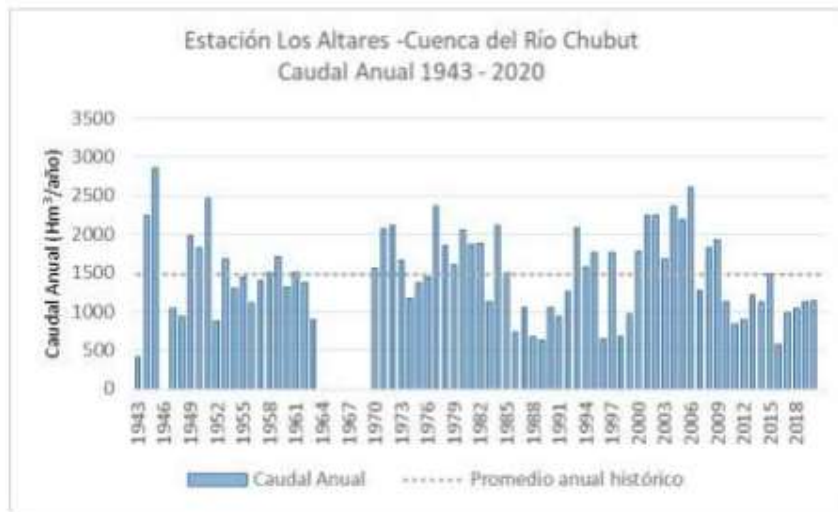



Figura N° 23: Análisis de caudales de la estación Los Altares, ubicada en la cuenca media del Río Chubut. Caudal anual (barras azules) y promedio anual histórico de caudales (línea punteada).

El Dique Ameghino, con una superficie de 2.354 km y una capacidad de 2.000 hm<sup>3</sup>, modula parte de la variabilidad intra e interanual del Río Chubut y los eventos extremos de lluvia (Williams, 1975). En la actualidad los caudales de ingreso al Dique Ameghino están por debajo de los valores mensuales mínimos medios históricos registrados. En octubre de 2021 ingresó un caudal promedio diario de 18,8 m<sup>3</sup> /s, que representa el 22% de lo que ingresa normalmente y que está por debajo de la media mínima (Figura 24). Durante noviembre de 2021 se registró un caudal medio diario de 14,2 m<sup>3</sup> /s, que representa el 19% del ingreso medio diario de la serie y nuevamente por debajo de la media mínima diaria (Figura 24). Es importante resaltar que durante los meses de octubre y noviembre se registran normalmente los máximos caudales medios de ingreso. En los primeros días de diciembre el caudal de ingreso a la represa ya está en valores de un dígito, situación sólo esperable en los meses finales del estiaje (marzo-abril), en años normales. Dado que la erogación actual de HASA (Hidroeléctrica Ameghino S.A.) está en el orden de los 29,52 m<sup>3</sup>/s esto implica un progresivo desembalse (disminución del volumen embalsado) que no es común durante la primavera. Los requerimientos de riego desvían en Boca Toma la totalidad del caudal y esto se recompone con el drenaje y los aportes de descargadores de excedente de los canales de riego, llegando a unos 12 m<sup>3</sup>/s en Gaiman. La cota de la represa disminuyó 1,6 m entre el 01Sep2021 (144,55 m) y el 01Dic2021 (142,95 m). Si se verifican los pronósticos de reducción de los aportes en la zona alta de la cuenca, los caudales de ingreso al dique seguirán reduciéndose y agravando esta situación, lo que plantea diferentes escenarios para los tres objetivos primordiales que tiene el Dique F. Ameghino: el abastecimiento poblacional, el riego y la generación de energía.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

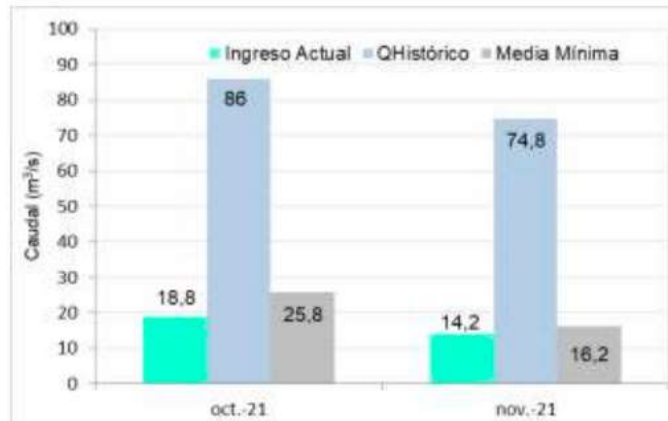



Figura N° 24: Caudales de ingreso al Dique Ameghino en Octubre y Noviembre de 2021. Datos de HASA.

El deterioro de la calidad de los cuerpos de agua es consecuencia de procesos complejos en los que intervienen el clima, la geología, la topografía, la hidrología de la cuenca y los usos y coberturas del suelo, entre otros (Lintern et al., 2018). En zonas agrícolas, ganaderas, urbanas e industriales los principales problemas se asocian al incremento en las fuentes de sedimentos, nutrientes y sales debido a la erosión de las riberas, a la gestión de desechos orgánicos de origen animal y sistemas de efluentes cloacales, a efluentes y vertidos industriales y al uso de fertilizantes y pesticidas, entre otros. Sumado a las problemáticas generales de calidad del agua los sistemas agrícolas sustentados por fuentes de agua superficial y riego gravitacional, como el caso del VIRCh. Los canales de la red de riego necesitan para su normal funcionamiento un continuo y elevado nivel de agua, para posibilitar la derivación del recurso a las chacras y canales de menor orden. En la época de riego, se reduce el caudal de los ríos aguas abajo de las obras de derivación y éste junto con la intensificación de la actividad agropecuaria ocasiona que los principales problemas de calidad del agua se den en ésta época (Masseroni, 2017).

En el VIRCh entre los principales problemas de calidad del agua se han registrado o registran: floraciones de algas diatomeas (en el embalse Florentino Ameghino y en el Río Chubut), altos niveles de turbiedad (por arrastre de sedimentos al embalse o aguas abajo del mismo), elevación de los niveles de salinidad (al disminuir el caudal del río o por aportes de vertidos) y altas concentraciones de bacterias (en sitios puntuales en el Río Chubut). Por otro lado, las actividades antrópicas elevan la concentración de nutrientes (por contaminación difusa debido al uso de fertilizantes y a la erosión del suelo) y materia orgánica (contaminación difusa y por vertidos de agua residual urbana o agropecuaria). Los problemas de calidad de agua en el río también tienen influencia sobre las dinámicas estuariales y costeras (Vizzo et al., 2021) y se ven intensificados cuando el caudal del río disminuye.

Datos obtenidos del informe “Emergencia Hídrica 2021-2022” elaborado por el Grupo Técnico del Comité de Cuenca del Río Chubut Diciembre 2021 (INTA, CONICET, UNSJB, UTN FRCH y Universidad del Chubut).

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

- **Inundaciones en la ciudad de Puerto Madryn**

Otro de los principales problemas ambientales que ha estado sufriendo la ciudad han sido las inundaciones.

En los últimos 10 años, las inundaciones más importantes registradas fueron en febrero y abril 2013, abril 2014, enero 2016 y mayo 2017.

Las lluvias afectan normalmente en mayor parte a la zona oeste de la ciudad. Existen destrozos en la infraestructura de la ciudad, en casas particulares, escuelas, empresas, rutas, pluviales, entre otros.

La zona céntrica de la ciudad es de las primeras en inundarse, la zona alrededor de la intersección de las calles 9 de julio y Gdor. Maíz.

## V. Identificación de los impactos ambientales potenciales

### V.1 Acciones del Proyecto

En etapa de Obra:

- Preparación de instalaciones previas
- Instalación de tablero nuevo, puesta en marcha de módulo de tratamiento y conexión de by pass.
- Pintado y adecuación de cuba ecualizadora.
- Desactivación planta original
- Adaptaciones del sistema cloacal y cierre de la planta de tratamiento de DPS1
- Servicio de soporte. Compra de insumos (materiales), bienes y servicios (combustible, agua, etc). Contratación de personal.
- Situaciones de contingencia: Derrame de hidrocarburos, productos químicos y efluentes, voladura de residuos.


En etapa de Operación y Mantenimiento:

- Ingreso del efluente, separación de residuos gruesos y ecualización
- Proceso biológico MBR en módulo de tratamiento
- Tratamiento de barros
- Mantenimiento y limpiezas de equipos, cambio de repuestos
- Situaciones de contingencia: Imposibilidad de tratamiento del efluente cloacal en planta de tratamiento, Inconvenientes en el secado del barro en el filtro prensa, derrame de hidrocarburos, productos químicos y efluentes, voladura de residuos.

Etapa de Cierre:

- Cierre de las instalaciones y remediación del sitio
- Situaciones de contingencia: Derrame de hidrocarburos, productos químicos y efluentes, voladura de residuos

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 59 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

## V.2. Factores ambientales

- Suelo: Estructura y calidad del suelo
- Recursos hídricos: Sistema superficial, escorrentía y cursos superficiales de agua (descargas a río o mar).
- Recursos hídricos: Sistema subterráneo (riego de espacios verdes con impacto a sistema subterráneo)
- Calidad de Aire
- Nivel sonoro
- Calidad escénica y del paisaje
- Flora
- Fauna
- Uso del Suelo/ Real Estate: valorización del inmueble y alrededores
- Recursos/ Consumo de insumos y materias primas.
- Infraestructura Urbana: Demanda de Servicios (agua, energía, combustible)
- Infraestructura Urbana: Servicios básicos - Residuos (asimilables a domiciliarios, voluminosos)
- Infraestructura Urbana: Servicios especiales – Residuos Peligrosos
- Infraestructura urbana: Uso de Vialidades internas dentro del propio predio, y externas
- Calidad de vida de la población
- Empleo
- Actividades económicas locales
- Actividades económicas regionales

## V.3. Impactos ambientales del proyecto

En la Figura N°25 se presenta la matriz de impactos ambientales resultante de la interacción de las acciones del Proyecto *Revamping de la Planta de Tratamiento de efluentes Cloacales de Aluar*, con cada uno de los factores, para las 3 (tres) etapas del Proyecto (Obra, Operación y Mantenimiento y Cierre).


En el punto I.1 se describe la metodología Vicente Conesa Fernandez-Vitora donde se han evaluado los impactos arribando a la siguiente clasificación, según su significancia:

<24	Irrelevante
25-49	Moderado
49-74	Severo
>75	Crítico

En total se han detectado cincuenta y cinco (55) impactos, de los cuáles doce (12) tienen características positivas (21%) y cuarenta y tres (43) son impactos negativos. Del total de los impactos, diez (10) tienen significancia moderada y cuarenta y cinco (45) de significancia irrelevante/leve.

Cabe destacar que no se han detectado impactos severos o críticos (significativos) en este proyecto.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 60 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	<b>Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)</b>	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

COMPONENTE	Suelo	Recurso hídrico	Atmósfera	a	Flora y Fauna	Recursos	Socioeconómico y cultural											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17
FACTORES AMBIENTALES	Estructura y calidad del suelo	Sistema superficial, descargas a Río/Almar	Sistema subterráneo, riego de espacios verdes con impacto a sistema subterráneo	Calidad de Aire	Nivel sonoro	Calidad escénica y del paisaje	Flora	Fauna	Consumo de insumos productivos	Uso del Suelo/Real Estate	Infraestructura Urbana: Demanda de Servicios (Consumo de Energía, agua)	Infraestructura Urbana: Servicios básicos -Residuos (asimilables a domiciliarios).	Infraestructura Urbana: Servicios especiales - Residuos Peligrosos	Infraestructura urbana: Validades (internas y externas)	Calidad de vida de la población	Empleo	Actividades económicas locales	Actividades económicas regionales
ACCIONES																		
<b>ETAPA DE OBRA</b>																		
Instalaciones previas	-21			-20						-23		-21		-19				
Instalación de tablero nuevo, puesta en marcha de módulo de tratamiento y conexión de by pass											-21	(+21)						
Pintado y adecuación de cuba equalizadora			(+23)						-22		-23		-22					
Desactivación planta original			(+23)	-20		(+27)					-23	-27						
Adaptaciones del sistema cloacal y cierre de la planta de tratamiento de DPS1			(+23)	-20					-27		-23	-27						
Servicios de soporte. Compra de insumos (materiales), bienes y servicios (combustible, agua, etc). Contratación de personal.			(+13)								-19	-19				(+20)		
Situaciones de contingencia	-21		-23			-21												
<b>ETAPA DE FUNCIONAMIENTO</b>																		
1) Ingreso del efluente, separación de residuos gruesos y equalización				-20									-27					
2) Proceso biológico MBR en módulo de tratamiento:			(+27)		-20	(+27)			-24		-23	-24						
3) Tratamiento de barros	(+23)		(+23)						-17			-17						
Mantenimiento y limpiezas de equipos, cambio de repuestos									-24		-22		-24					
Situaciones de contingencia	-22		-24			-22							-21					
<b>ETAPA DE CIERRE</b>																		
Cierre de las instalaciones y remediación del sitio				-20		(+34)					-24	-35	-22					
Situaciones de contingencia	-21		-23			-21												

Figura N° 25: Matriz de impactos para las 3 etapas del Proyecto


Para su mejor visualización, se incluye en el Anexo IV, la Matriz de Impactos.

#### V.4. Impactos en etapa de Obra


Dentro de esta etapa se detectaron veintiocho (28) impactos, de los cuales siete (7) son impactos positivos (25%). Del total, veinticuatro (24) tienen características irrelevantes/leves y se detectaron tres (3) con valoración moderada (14%) asociado a las desactivación de las plantas de tratamientos. No se han detectado impactos severos o críticos.

En la siguiente tabla se realiza una descripción breve del análisis realizado:


Acciones	Factores Ambientales	Descripción del impacto
<b>Instalaciones Previas</b>	-Calidad de aire  - Estructura y calidad del suelo  - Uso del Suelo	<b>Impactos leves/irrelevantes:</b>  -Voladura de material particulado por el movimiento de suelos.  -Ruido debido al trabajo relacionado a la tarea de obra civil, montaje y logística.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de residuos (asimilables a domiciliarios).</li> <li>- Infraestructura urbana: Vialidades internas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para el armado de la platea del módulo de tratamiento, se verá afectado parte de la actual calle y se extenderá la calle sobre parte del espacio verde.</li> <li>- Se impactará la estructura del suelo de manera leve por la instalación de cañerías y por la preparación del suelo para la platea de hormigón.</li> <li>- Este trabajo interno generará residuos generales (RSU).</li> <li>-Se cambiará parte de la vialidad actual para dar espacio al nuevo módulo de tratamiento.</li> </ul>
<b>Instalación de tablero nuevo, puesta en marcha de módulo de tratamiento y conexión de by pass</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demanda de Servicios (consumo de energía)</li> <li>-Generación de residuos</li> </ul>	<b>Impactos leves/irrelevantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Al realizar estas maniobras, se consumirá energía eléctrica para el funcionamiento de bombas.</li> <li>- Para la puesta en marcha del módulo de tratamiento, se <u>impactará positivamente</u> utilizando parte del barro de la planta vieja, evitando su disposición.</li> </ul>
<b>Pintado y adecuación de cuba equalizadora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demanda de servicios (consumo de agua).</li> <li>- Sistema subterráneo, descargas con impacto a sistema subterráneo.</li> <li>- Consumo de insumos productivos</li> <li>-Generación de residuos peligrosos</li> </ul>	<b>Impactos leves/irrelevantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dentro de esta etapa se consumirá agua para la limpieza de las cubas.</li> <li>-Por el mismo motivo, se generará un efluente el cuál se tratará en el módulo de tratamiento (<u>impacto positivo</u>).</li> <li>-Se consumirá arena, para el arenado de hormigón.</li> <li>-Se generarán residuos peligrosos por el uso de envases de pinturas.</li> </ul>
<b>Desactivación planta original</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema subterráneo, descargas con impacto a sistema subterráneo.</li> <li>- Calidad escénica y del paisaje</li> <li>- Demanda de servicios (Consumo agua potable)</li> </ul>	<b>Impactos leves/irrelevantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En esta etapa se realizará la limpieza de cubas, consumiendo agua y generando efluentes, los cuáles se tratarán en la planta de tratamiento (<u>impacto positivo</u>).</li> <li>-Ruido debido al trabajo relacionado a la tarea de desmantelamiento y logística.</li> </ul>

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de residuos (asimilables a domiciliarios, voluminosos)</li> <li>-Calidad de aire</li> </ul>	<p><b>Impactos de connotación moderada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se generarán &lt;math&gt;&lt;150\text{m}^3&lt;/math&gt; de barros para tratamiento con <u>impacto positivo</u> al ambiente (suelo, capa freática y paisaje) por el uso del barro tratado como insumo para la producción de compost.</li> <li>-Se realizará el desmantelamiento de estructuras reutilizables/reciclables, como también se dispondrán escombros de la demolición de las cubas.</li> </ul>
<b>Adaptaciones del sistema cloacal y cierre de la planta de tratamiento de DPS1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema subterráneo, descargas con impacto a sistema subterráneo</li> <li>-Calidad de aire</li> <li>- Demanda de servicios (Consumo agua potable)</li> <li>- Generación de residuos (asimilables a domiciliarios, voluminosos)</li> <li>-Consumo de recursos</li> </ul>	<p><b>Impactos leves/irrelevantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En esta etapa se realizará la limpieza de cubas, consumiendo agua y generando efluentes, los cuáles se tratarán en la planta de tratamiento de Primario (<u>impacto positivo</u>).</li> <li>-Ruido debido al trabajo relacionado a la tarea de obra civil, montaje y logística.</li> </ul> <p><b>Impactos de connotación moderada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se generarán &lt;math&gt;&lt;50\text{m}^3&lt;/math&gt; de barros para tratamiento e insumo en compostaje.</li> <li>-Se realizará el desmantelamiento de estructuras reutilizables/reciclables.</li> <li>-Se consumirá alrededor de &lt;math&gt;300\text{m}^3&lt;/math&gt; de calcáreo para utilizarlo como material de relleno.</li> </ul>
<b>Servicios de soporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema subterráneo, descargas con impacto a sistema subterráneo</li> <li>- Demanda de Servicios (Consumo de agua potable)</li> <li>- Generación de residuos (asimilables a domiciliarios, voluminosos)</li> <li>-Empleo</li> </ul>	<p><b>Impactos leves/irrelevantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tratamiento de los efluentes cloacales generados por la obra con <u>Impacto positivo</u> en sistema subterráneo (reuso adecuado del recurso).</li> <li>-Se requerirá consumo de agua para consumo humano.</li> <li>-Se consumirá energía y gasoil.</li> <li>-Se generará empleo de manera transitoria para la etapa constructiva de la planta (<u>impacto positivo</u>).</li> </ul>

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

<b>Situaciones de contingencia</b>	- Estructura y calidad del suelo - Sistema subterráneo, descargas con impacto a sistema subterráneo - Calidad escénica y del paisaje-	<b>Impactos leves/irrelevantes:</b> - Impactos negativos en el paisaje, la estructura de suelo y al sistema subterráneo por derrame de efluentes/hidrocarburos/productos químicos y dispersión de residuos.
------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla N° 110: Descripción de los impactos durante la etapa de obra.


### V.5. Impactos en etapa de Operación y Mantenimiento

Dentro de la etapa de operación y mantenimiento se han detectado un total de diecinueve (19) impactos, de los cuáles cuatro (4) son positivos (21%) y el resto negativos. En relación a su significancia, los mismos se distribuyen en:

- cuatro (4) impactos con moderados (21%), de los cuales dos (2) son positivos y dos (2) negativos.
- quince (15) impactos de relevancia baja/irrelevantes (79%), de los cuales dos (2) son positivos y trece (13) negativos.
- No se han relevado impactos severos o críticos.

Acciones	Factores Ambientales	Descripción del impacto
<b>Ecuación</b>	- Calidad de Aire - Generación de residuos peligrosos	<b>Impactos leves/irrelevantes:</b> - Generación de olores durante la descarga de efluentes en camión atmosférico.  <b>Impactos de connotación moderada:</b> - Generación de residuos peligrosos producto de del desbaste de sólidos gruesos del efluente retenido en canasto antes de ingresar a cuba ecuación (plásticos, papeles no biodegradables, telas, etc.).
<b>Tratamiento biológico</b>	- Sistema subterráneo, descargas con impacto a sistema subterráneo. - Nivel sonoro - Calidad escénica y del paisaje - Consumo de insumos productivos	<b>Impactos leves/irrelevantes:</b> - Generación de ruido durante la marcha de los sopladores del módulo de tratamiento (<85DB desde nivel de oído a 2m del dispositivo) - Consumo de energía aproximadamente constante y cercana a los 15 kW. - Consumo de insumos para limpiezas de membranas y desinfección del efluente, con su consecuente generación de residuos.




	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Demanda de Servicios (Consumo de Energía, agua potable, etc.)</li> <li>-Generación de residuos</li> </ul>	<p><b>Impactos de connotación moderada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<u>Impacto positivo</u> en el agua subterránea, las plantas y el paisaje por la disposición del efluente con óptimo tratamiento y con mejores eficiencias de remoción de contaminantes.</li> <li>-<u>Impacto potencial positivo</u> por la generación de un recurso líquido con otros posibles usos aparte del riego.</li> </ul>
<b>Tratamiento de barros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estructura y calidad del suelo</li> <li>-Sistema subterráneo, descargas con impacto a sistema subterráneo</li> <li>-Consumo de insumos productivos</li> <li>-Generación de residuos</li> </ul>	<p><b>Impactos leves/irrelevantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<u>Impacto positivo</u> al ambiente (suelo, capa freática y paisaje) por el uso del barro tratado como insumo para la producción de compost.</li> <li>-Consumo de insumos para la floculación del barro con generación de residuos por la disposición de envases.</li> </ul>
<b>Mantenimientos y limpiezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo de insumos productivos</li> <li>-Demanda de Servicios (Consumo de agua potable).</li> <li>-Generación de residuos peligrosos</li> </ul>	<p><b>Impactos leves/irrelevantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Consumo de insumos para el mantenimiento de equipos, como también el consumo de agua potable para la limpieza.</li> <li>- Generación de residuo peligroso Y8 en el cambio de aceite de equipos (estimada en &lt;math&gt;&lt;1\text{m}^3&lt;/math&gt; al año).</li> </ul>
<b>Situaciones de contingencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y calidad del suelo</li> <li>- Sistema subterráneo, descargas con impacto a sistema subterráneo.</li> <li>- Calidad escénica y del paisaje</li> <li>-Generación de residuos peligrosos.</li> </ul>	<p><b>Impactos leves/irrelevantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Impacto en el paisaje, la estructura de suelo y al sistema subterráneo por derrame de efluentes/hidrocarburos/productos químicos y dispersión de residuos ante contingencias.</li> <li>-Generación de residuos peligrosos por contingencias en la disposición del barro.</li> <li>-Impacto al sistema subterráneo por disposición de efluentes ante contingencias, el cual tiene la posibilidad de disposición a vieja cuba de oxidación (<math>120\text{m}^3</math>) o en casos de sobrepasar ese caudal, al cuenco de emergencia.</li> </ul>

Tabla N° 121: Descripción de los impactos durante la etapa de Operación y mantenimiento.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 65 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022


## V.6. Impactos en etapa de Cierre

Para esta etapa se han detectado ocho (8) impactos, de los cuales dos (2) tienen una connotación moderada (25%), una de ellas es positiva; y el resto -6 (seis)- son impactos negativos de baja relevancia.

Acciones	Factores Ambientales	Descripción del impacto
<b>Cierre de las instalaciones y remediación del sitio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad de Aire</li> <li>- Demanda de Servicios (Consumo de Energía, agua potable, etc.)</li> <li>- Generación de residuos asimilables a urbanos</li> <li>- Generación de residuos peligrosos</li> <li>-Calidad escénica y del paisaje</li> </ul>	<p><b>Impactos puntuales y de connotación leves al momento del cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ruido debido al trabajo relacionado a la tarea de desmantelamiento y logística.</li> <li>-Consumo de agua y de energía para limpieza y desmantelamiento de las instalaciones.</li> <li>-Generación de residuos peligrosos provenientes del desmantelamiento.</li> </ul> <p><b>Impactos puntuales y de connotación moderada al momento del cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Generación de residuos asimilables a urbanos, producto de la disposición de barro tratado, desmantelamiento de la planta de tratamiento y demolición de cuba e instalaciones de hormigón.</li> </ul> <p><b>Impactos permanentes y de connotación moderada al luego de la remediación del sitio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Impactos en la adecuación del paisaje por la desinstalación de la planta de tratamiento (<u>impacto positivo</u>).</li> </ul>
<b>Situación de contingencia al momento del cierre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y calidad del suelo</li> <li>- Sistema subterráneo, descargas con impacto a sistema subterráneo</li> <li>- Calidad escénica y del paisaje</li> </ul>	<p><b>Impactos leves/irrelevantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Impacto en el paisaje, la estructura de suelo y al sistema subterráneo por derrame de efluentes/hidrocarburos/productos químicos y dispersión de residuos.</li> </ul>

Tabla N° 13: Descripción de los impactos durante la etapa de cierre.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 66 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------


	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

## VI. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados

Se describe a continuación las medidas de mitigación por cada etapa del proyecto:

Etapa de Obra	
Actividad	Medidas de prevención y mitigación
<b>Instalaciones Previas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Riego de calles con agua de reúso en caso de ser requerido por dispersión de material particulado producto del desmantelamiento de calles.</li> <li>-Segregación y clasificación de residuos según lo descrito en el punto III.B.8, Tabla N°8.</li> <li>-Minimización del espacio verde a utilizar, disminuyendo el impacto sobre el mismo.</li> <li>-Planificación y coordinación de tareas previas para optimizar y reducir consumos y emisiones.</li> <li>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.</li> </ul>
<b>Instalación de tablero nuevo, puesta en marcha de módulo de tratamiento y conexión de by pass</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Minimización del uso de recursos según política de gestión ambiental.</li> <li>-Segregación y clasificación de residuos según punto III.B.8, Tabla N°8.</li> <li>-Conexión de by pass para el correcto tratamiento de efluentes.</li> <li>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.</li> </ul>
<b>Pintado y adecuación de cuba equalizadora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Minimización de uso de recursos según política de gestión ambiental.</li> <li>-Segregación y clasificación de residuos según lo descrito en el punto III.B.8, Tabla N°8.</li> <li>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.</li> </ul>
<b>Desactivación planta original</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Segregación y clasificación de residuos según lo descrito en el punto III.B.8, Tabla N°8.</li> <li>-Planificación y coordinación de tareas previas para optimizar y reducir consumos y efluentes.</li> <li>-Aprovechamiento de instalaciones existentes para el funcionamiento óptimo del tratamiento de efluentes.</li> <li>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpiezas.</li> </ul>


<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 67 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

<b>Adaptaciones del sistema cloacal y cierre de la planta de tratamiento de DPS1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Minimización de uso de recursos según política de gestión ambiental.</li> <li>-Segregación y clasificación de residuos según lo descrito en el punto III.B.8, Tabla N°8.</li> <li>-Planificación y coordinación de tareas previas para optimizar y reducir consumos y efluentes.</li> <li>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.</li> </ul>
<b>Servicios de soporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Minimización de uso de recursos según política de gestión ambiental.</li> <li>-Segregación y clasificación de residuos según lo descrito en el punto III.B.8, Tabla N°8.</li> <li>-Planificación y coordinación de tareas previas para optimizar y reducir consumos y efluentes.</li> <li>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.</li> </ul>
<b>Situación de contingencia</b>	Ante situaciones de contingencia seguir los pasos mencionados en el punto VII.2

*Tabla N° 14: Medidas de prevención y mitigación durante la etapa de obra.*

<b>Etapas de Operación y Mantenimiento</b>	
<b>Actividad</b>	<b>Medidas de prevención y mitigación</b>
<b>Ecuación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Segregación y clasificación de residuos según lo descrito en el punto III.C.12, Tabla N°14.</li> <li>-Mantenimientos preventivos</li> <li>-Capacitación al personal sobre correcta operación.</li> <li>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpiezas.</li> </ul>
<b>Tratamiento biológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Segregación y clasificación de residuos según lo descrito en el punto III.C.12, Tabla N°14.</li> <li>-Mantenimientos preventivos</li> <li>-Capacitación al personal sobre correcta operación.</li> <li>-Monitoreo y seguimiento de indicadores según punto VII.1</li> <li>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpiezas.</li> </ul>
<b>Tratamiento de barros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Segregación y clasificación de residuos según lo descrito en el punto III.C.12, Tabla N°14.</li> <li>-Mantenimientos preventivos</li> <li>-Capacitación al personal sobre correcta operación.</li> <li>-Monitoreo y seguimiento de indicadores según punto VII.1</li> <li>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpiezas.</li> </ul>

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

<b>Mantenimientos y limpiezas</b>	-Segregación y clasificación de residuos según lo descrito en el punto III.C.12, Tabla N°14. -Mantenimientos preventivos -Capacitación al personal sobre correcta operación. -Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.
<b>Situaciones de contingencia</b>	Ante situaciones de contingencia seguir los pasos mencionados en el punto VII.2

Tabla N°24: Medidas de prevención y mitigación durante la etapa de operación y mantenimiento.

Etapa de cierre	
Actividad	Medidas de prevención y mitigación
<b>Cierre de las instalaciones y remediación del sitio</b>	-Segregación y clasificación de residuos según lo descrito en el punto III.D, Tabla N°15. - Remediación del sitio según la planificación ambiental de la industria. -Planificación y coordinación de tareas previas para optimizar y reducir consumos y efluentes.
<b>Situaciones de contingencia</b>	-Ante situaciones de contingencia seguir los pasos mencionados en el punto VII.2.

Tabla N° 155: Medidas de prevención y mitigación durante la etapa de cierre.

## VII. Plan de Gestión Ambiental – PGA

### Objetivo:

Organizar la estrategia de gestión ambiental del proyecto a fin de asegurar la adecuada implementación de las medidas formuladas para los impactos identificados, el monitoreo de las variables ambientales que caracterizan la calidad del ambiente y la respuesta frente a contingencias.


### VII.1 Programa de seguimiento y control (PSC)

- **Seguimiento de variables operativas**

- Se realizarán registros de caudal generado tanto para el efluente líquido tratado como para el barro estabilizado.
- Se monitoreará de manera rutinaria la calidad del efluente en el ingreso al tratamiento, en la cuba de aireación y en la salida del tratamiento para evaluar la eficacia del mismo.

Parámetros a monitorear	Forma de medición
Oxígeno disuelto (mg/L)	Análisis por Oxímetro, equipo de medición <i>in situ</i> .
pH	Análisis por pHmetro, equipo de medición <i>in situ</i> .
Conductividad uS/cm	Análisis por Conductímetro, equipo de medición <i>in situ</i> .

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 69 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Sólidos sedimentables del licor mezcla en 30 minutos (mL/L)	Análisis con Cono Imhoff o probeta de 1 litro, para medición en el lugar.
Sólidos suspendidos totales, fijos y volátiles (mg/L)	Análisis en laboratorio, por método estandarizado.
DBO5 (mg/L)	Análisis en laboratorio, por método estandarizado.
Grasas y Aceites (mg/L)	Análisis en laboratorio, por método estandarizado.
Nutrientes (mg/L)	Análisis en laboratorio, por método estandarizado.

Tabla N° 166: Parámetros a monitorear para seguimiento y operación del proceso.

- **Muestreo y análisis del efluente líquido tratado**

Se realizará un muestreo bimestral del líquido tratado, sobre la cámara de toma muestra registrada en la declaración jurada vigente, la cual tiene cómo número de coordenadas: Latitud = 42°44'29.19"S Longitud = 65° 2'27.15"O.

Los parámetros a analizar son:

Parámetro	Expresado como	Unidad	Valores de referencia
Potencial de Hidrógeno	pH	--	6,5 a 8,4
Demanda biológica de oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	< 25
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	<250
Sólidos suspendidos totales [mg/L]	--	mg/L	<50
Coliformes fecales para efluente tratado /Eschericia Coli	--	NMP/100ml	<10 <sup>3</sup>
Nemátodos intestinales para efluente tratado	--	N° de huevos/L	<1
Grasas y aceites (mg/l)	Sustancias solubles en hexano	mg/L	<10


Tabla N°177: Parámetros a monitorear bimestralmente.

Se resalta que los análisis se realizarán en Laboratorios Ambientales habilitados en la provincia, bajos normas oficiales o reconocidas internacionalmente, por ejemplo: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", normas "EPA", etc.

- **Muestreo y análisis del barro estabilizado**

Para la verificación de la calidad de patogenicidad y la capacidad de atracción de vectores del barro estabilizado, se realizará un muestreo anual con su correspondiente análisis de los parámetros marcados en la Tabla N°28.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 70 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Parámetro	Método utilizado	Observaciones	Valores de referencia
Reducción de Sólidos volátiles (SV)*	Método SM 2540 G	Se calculará la diferencia en la Reducción de Sólidos Volátiles considerando como puntos de medición el momento previo y posterior al tratamiento de deshidratación de barros.	SV > 38%
Deflexión de Oxígeno (DO)	Método SM 2710 B	La Deflexión de Oxígeno se medirá posteriormente al tratamiento de deshidratación.	DO < 1.5 mg O <sub>2</sub> /hr/g ST
Coliformes fecales	Método SM 9221 E; 9222 D	--	< 1000 NMP/g MS
Salmonella	Método SM 9260 D	--	< 3 NMP/4 g MS

Tabla N°28: Parámetros a monitorear para verificar la calidad del barro estabilizado.

## VII.2. Plan de contingencias ambientales (PCA)

Ante posibles contingencias específicas para la Etapa de Operación y Mantenimiento se proponen los siguientes planes:

### 1) Imposibilidad de tratamiento del efluente cloacal en planta de tratamiento

- **Plan A**

En caso de cortes eléctricos o inconvenientes en el tratamiento del efluente, el líquido se acopiará en la cuba equalizadora, la cual puede acopiar 150m<sup>3</sup>.

- **Plan B**

En caso que no se pueda tratar el efluente en la planta de tratamiento cloacal y se deba descomprimir la cuba equalizadora se derivará por medio de bomba a la vieja cuba de oxidación (120m<sup>3</sup>) o al cuenco de emergencia continuo (300m<sup>3</sup>).

- **Plan C**

En caso de no poder efectuar el plan A y B se procederá a trasladar el efluente por camión atmosférico al tratamiento municipal habilitado.

### 2) Inconvenientes en el secado del barro en el filtro prensa:


- **Plan A**

Si no fuera posible el secado de barro por el medio propuesto, se tendrá de back up la posibilidad de secarlo en las antiguas camas de arena.

- **Plan B**

Si por cuestiones emergentes no se puede obtener la calidad deseada para el secado del barro se mezclará con cal, para su disposición en el Relleno de Seguridad de Aluar (RSA), en calidad de residuo peligroso.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 71 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Asimismo, durante toda la vida del proyecto (Etapa de Obra, Operación y Mantenimiento como en etapa de Cierre y Abandono) podrían ocurrir las siguientes contingencias, sobre las cuales se proponen planes de acción:

### 3) Derrame de hidrocarburo, efluentes líquidos o productos químicos

Ante derrames accidentales, la persona involucrada debe asumir de manera inmediata la responsabilidad de la remediación del área afectada.

Evaluar la forma de intervenir y de manipular el efluente siguiendo las recomendaciones de las etiquetas SGA y/o de las fichas de seguridad.

Es necesario en estos casos reducir rápidamente la posibilidad de extensión del derrame, con este propósito es conveniente ejecutar taludes de material absorbente o bien de tierra limitando el avance. Poner especial cuidado en evitar la propagación del derrame a las bocas de tormenta que colectan pluviales. En dicho caso, avisar inmediatamente al Coordinador de Planta quien informará a la Guardia Ambiental de este evento.

Luego de impregnado el efluente con el material absorbente, disponerlo en el recipiente color negro con leyenda "Residuos Contaminantes".

### 4) Dispersión de residuos

Ante la detección de residuos dispersos, se deberán recolectar y segregar según los puntos mencionados en las Tablas N°8, 14 y 15, dependiendo de cada etapa del proyecto.

### 5) Dispersión/derrame de barros

Ante casos de dispersión o derrame de barros, se dispondrá según el estado y la calidad del mismo.

En caso de barro ya tratado por el filtro prensa y que se encuentre en estado sólido, se deberá recolectar y disponer en el contenedor de barros como insumo para compostaje.

En caso de barro semilíquido/líquido, evitar la posibilidad de dispersión conteniéndolo con material absorbente. Según la magnitud y el sitio en el que se encuentre, se recolectará con camión atmosférico o se moverá con pala, mangueras y/o otras herramientas, hasta las rejillas de recolección o a la cuba ecualizadora de la planta de tratamiento cloacal.


Para la intervención de dicho material se debe utilizar los EPPs apropiados (guantes de nitrilo, trajes descartables, lentes de seguridad, máscaras y botas de goma, en caso de ser necesario).

## VII.3 Programa de Seguridad e Higiene

En la Tabla N°29 se consignan los riesgos en temas de Higiene y Seguridad Laboral identificados y que puedan impactar en el desarrollo (Construcción y Montaje) y/o continuidad productiva (Operación y Mantenimiento) del proyecto así como las medidas de control propuestas.


<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 72 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------



	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

Plan de Seguridad e Higiene Laboral	
Riesgo	Medida de control
<b>Exposición a bioaerosoles cuyo contenido incluye agentes microbiológicos patógenos, por estar en cercanías a efluentes cloacales.</b> <u>Consecuencia:</u> Intoxicación con pérdida de días.	-Identificar personal que pueda tomar contacto con líquidos cloacales y derivarlos a servicio médico. -Vacunación contra la Hepatitis A. -Utilización de elementos de protección personal: mascarilla apropiada, tyvek, guantes impermeables y anteojos de seguridad, y botas de goma en caso de ser necesario. -Sitios para el lavado de manos y caras con agua potable y jabón o alcohol en gel. -Comunicar/capacitar a la supervisión y al personal involucrado las tareas indicadas y sus riesgos.
<b>Choques/ atropello de personas producto de la convivencia entre obra y sectores productivos en operación.</b> <u>Consecuencia:</u> lesión severa con incapacidad laboral permanente parcial o que requiere tratamiento médico de alta o media complejidad (amputaciones, etc.).	-Colocar señalización y definir circulación. De ser necesario se agregará protecciones/ barreras. -Comunicar a la supervisión y personas involucradas las tareas indicadas y sus riesgos. -Planificación de tareas para minimizar los riesgos y las interferencias. -Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.
<b>Contacto con gases y/o vapores asfixiantes o irritantes en la limpieza/trabajo interna de cubas y cámaras cloacales.</b> <u>Consecuencia:</u> muerte o incapacidad laboral permanente total.	-Verificar y Controlar la presencia de atmósferas seguras antes del inicio de trabajos en espacios confinados. Llamar a bombero de planta para realizar control. -Utilización de equipos de protección y respiración autónoma en áreas riesgosas.
<b>Caída de objetos en tareas de recambio de motores por medios pórticos, grúas, puentes grúas y elementos de izaje (grilletes, eslingas, etc.).</b> <u>Consecuencia:</u> lesión severa con incapacidad laboral permanente parcial o que requiere tratamiento médico de alta o media complejidad (amputaciones, etc.).	-Inspección de elementos de Izaje en momento de realizar la tarea. -Cumplimiento de norma interna sobre elementos de izaje (control de elementos de izaje). -Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.
<b>Caídas a distinto nivel por desequilibrio durante la ejecución de labores de limpieza, montaje o movimiento de equipos.</b> <u>Consecuencia:</u> muerte o incapacidad laboral permanente total.	-Separación física mediante barandas. -Cumplimiento de norma interna sobre trabajo a distinto nivel. -Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.


<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 73 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

<p><b>Tropiezo con tapas, mangueras, cañerías, escalones, desorden y suciedad.</b>  <u>Consecuencia:</u> lesiones con pérdidas de días o restricción de tareas.</p>	<p>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.</p> <p>-Comunicar a la supervisión y al personal involucrado las tareas indicadas y sus riesgos.</p>
<p><b>Lesiones en las manos en tareas en las que se utilicen herramientas manuales (destornilladores, barretas normalizadas, llaves fijas o ajustables, limas, etc.)</b>  <u>Consecuencia:</u> lesión (fracturas, esguinces, cortes menores) con pérdidas de días o restricción de tareas.</p>	<p>-Utilización de elementos de protección personal: guantes.</p> <p>-Cumplimiento de norma interna sobre máquinas y herramientas.</p> <p>-Comunicar/capacitar a la supervisión y al personal involucrado las tareas indicadas y sus riesgos.</p>
<p><b>Sobreesfuerzos por manipulación de equipos, cañerías, máquinas, herramientas y posiciones ergonómicas.</b>  <u>Consecuencias:</u> <u>Consecuencia:</u> lesión (fracturas, esguinces, lesión lumbar y /o miembros superiores e inferiores) con pérdidas de días o restricción de tareas.</p>	<p>-Emplear técnicas de trabajo, buenas prácticas adecuadas en cuanto a manipulación manual de cargas.</p> <p>-Cumplimiento de normas internas sobre máquinas y herramientas.</p> <p>-Comunicar a la supervisión y a las personas involucradas las tareas indicadas y sus riesgos.</p> <p>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.</p>
<p><b>Rotura de tendidos eléctricos, acueductos y /o gasoductos por interferencias enterradas no identificadas o identificadas pero no coincidente la ubicación en plano con la ubicación real.</b>  <u>Consecuencia:</u>  Muerte o incapacidad laboral permanente total por explosiones/ deflagraciones o electrocución.  Contingencias ambientales producto de derrames.  Pérdida de recursos.  Riesgos en la continuidad productiva.</p>	<p>-Cumplimiento de normas internas de planta que contempla relevamientos específicos, permisos de excavación y de área operativa, cateos manuales y cumplimiento a los requisitos legales de aplicación.</p> <p>-Análisis de las interferencias en etapa de ingeniería y desarrollar posibles soluciones.</p> <p>-Comunicar a la supervisión y a las personas involucradas las tareas indicadas y sus riesgos.</p> <p>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.</p>
<p><b>Riesgo de contacto directo y/o arco eléctrico en tareas en espacios confinados, debajo de cabinas eléctricas, túneles de cables, módulos de operación, tableros eléctricos, etc.</b>  <u>Consecuencia:</u> Muerte o lesión severa con incapacidad laboral permanente parcial o que requiere de tratamiento médico de alta o media complejidad.</p>	<p>-Instalaciones eléctricas adecuadas.</p> <p>-Análisis de las interferencias en etapa de ingeniería y desarrollar posibles soluciones.</p> <p>-Cumplimiento de norma interna sobre riesgo eléctrico y los requisitos legales de aplicación.</p> <p>-Inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.</p> <p>- Comunicar/capacitar a la supervisión y al personal involucrado las tareas indicadas y sus riesgos.</p>

Tabla N°29: Riesgos de Higiene y Seguridad Laboral identificados con sus medidas de control.

Ing. Melisa Del Punta Registro MAyCDS N°402		Página 74 de 80
------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

#### VII.4 Programa de capacitación

En la Tabla N° 31 se encuentran las capacitaciones programadas para el proyecto en análisis.

Plan de capacitaciones			
Capacitación	Momento requerido	Capacitador	Destinatarios
Capacitación y entrenamiento para la operación y mantenimiento del Revamping de la planta de tratamiento de efluentes de Primario	<i>Instalación de tablero nuevo, puesta en marcha de módulo de tratamiento y conexión de by pass</i>	Proveedor del módulo de tratamiento.	Operadores de la planta de Tratamiento. Analistas del Proceso. Mecánicos. Ingenieros de mantenimientos.
Plan de seguridad y medio ambiente	En todas las etapas del proyecto	Responsable de seguridad e Higiene/ Supervisor encargado de la tarea.	Personal involucrado.
Inducción ambiental contemplando la prevención y control de riesgos	Previo al inicio de tareas de obra.	Desarrollada por DESU y compartida de manera virtual al personal.	Personal involucrado.
Charlas de 5 min	Semanalmente antes de iniciar las tareas	Supervisor responsable del equipo de trabajo.	Personal involucrado en las tareas.
Capacitaciones específicas según el programa de Seguridad e Higiene	Previo y durante la realización de las actividades de ejecución del proyecto.	Responsable de seguridad e Higiene/ Supervisor encargado de la tarea.	Personal involucrado en las tareas.

Tabla N° 180: Plan de capacitaciones previsto para el Proyecto.


#### VII.5. Programa de fortalecimiento institucional

El programa de fortalecimiento está dado por el plan de capacitación mencionado en el punto V.II.4 y Plan de Comunicación Interna de la Empresa Aluar, analizado en el periodo anual vigente al proyecto a ejecutarse.

#### VII.6. Programa de comunicación y educación

Las instancias de consulta pública previstas en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental que regulan los Decretos N°185/2009, N°1.476/11 y N°1.003/2016 resultan mecanismos válidos y suficientes para comunicar al público en general los objetivos del proyecto así como información relevante respecto de los efectos ambientales del emprendimiento.

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 75 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

## V. Conclusiones

El revamping de la PTLC PRIO, tiene como objetivo la modernización del tratamiento por la tecnología de *Biorreactores de membranas MBR*, trayendo como beneficio, no solo aumentar la capacidad de tratamiento de a un máximo de 180m<sup>3</sup>/día, sino que mejorará la remoción de contaminantes, tales como sólidos suspendidos totales (SST), nutrientes, bacterias, entre otros.

El revamping de la PTLC PRIO incluye un módulo de tratamiento que contempla una cuba de aireación, el rack de membranas MBR, un circuito de desinfección y un filtro prensa. Además se realizará el reacondicionamiento de la cuba equalizadora y la vieja cuba de aireación, la cual se utilizará como back up para preventivos y casos de contingencia para contener el efluente.

El proyecto también planea suprimir la operación de la PTLC DPS1, debido a su bajo caudal (<10m<sup>3</sup>/día) y con el objeto de mejorar la eficiencia en el uso del espacio, equipos, mano de obra, entre otros recursos. Para eso se desactivará parte de la cañería cloacal, y se construirá un tramo de 315m aproximadamente que conectará a la anteúltima cámara cloacal de Semielaborados 1 con una cámara cloacal que se encuentra entre el Almacén 1001 y el playón de Recepción y Expedición (REXP) de producto terminado.

Dentro de la identificación de los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida (obra, operación y mantenimiento como cierre), se han detectado cincuenta y cinco (55) impactos, de los cuáles doce (12) tienen características positivas (21%) y cuarenta y tres (43) son impactos negativos. Del total de los impactos, diez (10) tienen significancia moderada (18%) y cuarenta y cinco (45) de significancia irrelevante/leve.

Dentro del proyecto no se han detectado impactos severos o críticos, debido a que utilizará gran parte de las instalaciones existentes y mejorará los procesos actuales.


Los impactos positivos con mayor significancia están dados por la mejora que se observará en el agua subterránea, las plantas y el paisaje, por la disposición del efluente con óptimo tratamiento y con mejores eficiencias de remoción de contaminantes.

Dentro del proyecto también se incluye la generación del barro tratado como insumo para el proceso de compostaje, generando efectos positivos al suelo, la capa freática y el paisaje.

Durante la etapa de obra, se prevé la coordinación y organización de las tareas, para evitar las interrupciones en el tratamiento de los efluentes cloacales de la empresa, y poder obtener un tratamiento óptimo y un reúso adecuado del recurso, impactando positivamente en el ambiente.

Como impactos negativos moderado en etapa de obra se prevé la generación de residuos sólidos provenientes del desmantelamiento de la estructura de la planta original (escombros, chapas, estructuras metálicas, etc), en cuyo caso se realizará separación en origen de los materiales reutilizables/reciclables, a fin de poder ingresarlos en el circuito de reciclado que mantiene la Empresa. En la operación, también se generarán residuos provenientes de la primera etapa (previa a la equalización del efluente), los cuales serán separados y enviados a disposición final

<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N° 402		Página 76 de 80
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

como residuo peligroso. El otro impacto moderado, es el consumo de recurso dado por el uso de calcáreo que será requerido para ser utilizarlo como material de relleno y para la construcción de la cañería cloacal para la conexión de DPS1 y Primario.

Las principales medidas de mitigación están dadas por: 1) la minimización del uso de recursos según política de gestión ambiental, 2) la segregación y clasificación de residuos según las tablas mencionadas en el informe, 3) la planificación y coordinación de tareas previas para optimizar y reducir consumos y efluentes, 5) el aprovechamiento de instalaciones existentes para el funcionamiento óptimo del tratamiento de efluentes; y 6) la inspección y seguimiento de la operación en el que se incluyen la evaluación de las medidas y controles en seguridad, protección ambiental, operativos y de orden y limpieza.

Dentro del proyecto, también, se prevé como seguimiento, realizar registros de caudal tratado como el barro estabilizado. Se monitoreará de manera rutinaria la calidad del efluente en el ingreso al tratamiento, en la cuba de aireación y en la salida del tratamiento para evaluar la eficacia del mismo, así también como la verificación de la calidad de microbiológica y la capacidad de atracción de vectores del barro estabilizado.

Al igual que el resto de las instalaciones de Aluar, la planta contará con planes de mantenimiento preventivos, y personal disponible para su atención.

No se han detectado problemas ambientales ni sociales relevantes que invaliden el desarrollo del proyecto o exijan cambios en su ingeniería o en el diseño.


Desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, el sitio seleccionado responde a las necesidades para un proyecto de estas características, estando ubicado dentro de la planta industrial de Aluar Puerto Madryn (área industrial definida por el código de planeamiento urbano).

Se prevé la demanda de mano de obra y de servicios durante la etapa de construcción, por lo que, indirectamente se verá beneficiado el consumo local (comunidades directamente afectadas), regional (Provincia del Chubut) o nacional.

El proyecto es una mejora en el tratamiento actual de efluentes líquidos, al realizar un revamping tecnológico del actual sistema de Lodos Activados a Biorreactores de Membranas MBR, que combina la filtración por membranas y el tratamiento biológico haciendo que el proceso tenga mejor eficiencia como menor huella ambiental global.

El Plan de Gestión Ambiental y Planes de Monitoreo definido basado en las medidas de control y mitigación de los aspectos e impactos ambientales considerados está pensado desde el diseño de la planta a fin de optimizar los recursos, gestiones y minimizar los riesgos asociados.

En función de todo el análisis socio-ambiental efectuado en este documento, se concluye que **el proyecto se categoriza de bajo impacto ambiental, y se considera técnica, económica y socio-ambientalmente viable y compatible con el entorno donde se desarrollará.**

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

## V.II. Fuentes consultadas


### Bibliografía

- 1997, *Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*, pág. 88:4.3. Matriz de importancia.
- Ferraro, S. 2022. *Manual y Operación de Planta de tratamiento por tecnología MBR*. Ferraro Ingeniería del Agua.
- Hermosilla Rivera, C, 2013. *Población rural en Chubut: la meseta desde principio de siglo XX a la actualidad*. Revista Párrafos Geográficos. Universidad Nacional de la Patagonia, 12(1), 40-64
- Lintern, A., Webb, J.A., Ryu, D., Liu, S., Bende-Michl, U., Waters, D., Leahy, P., Wilson, P., Western, A.W., 2018. *Key factors influencing differences in stream water quality across space*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Water 5, e1260.
- Masseroni, D., Ricart, S., De Cartagena, F.R., Monserrat, J., Gonçalves, J.M., De Lima, I., Facchi, A., Sali, G., Gandolfi, C., 2017. *Prospects for Improving Gravity-Fed Surface Irrigation Systems in Mediterranean European Contexts*. Water 9.
- Pascual, M., Olivier, T., Brandizi, L., Rimoldi, P., Malnero H., Kaless, G., 2020. *Cuenca del Río Chubut. Análisis de Factibilidad para Fondo Agua*. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. 197pp.
- Pessacg N, Liberoff A, Salvadores F, Rimoldi P, Brandizi L, Alonso Roldán V, Mac Donnell L, Ambrosio M, Raguileo D, Malnero H, Rius P, Díaz L (2021) *Emergencia Hídrica 2021-2022: Situación socio-ambiental de las cuencas de los ríos Chubut y Senguer. Informe técnico*. Grupo técnico del Comité de Cuenca del Río Chubut. Disponible en <http://www.repositorio.cenpat-conicet.gob.ar/123456789/1485>
- Remtravares, (2007, fuente: [www.madrimasd.org/blogs/remtravares/2007/04/12/63351](http://www.madrimasd.org/blogs/remtravares/2007/04/12/63351))
- Vicente, Conesa, Fernandez-Vitora .1997. *Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*, pág. 88:4.3. Matriz de importancia
- Vizzo, J. I., M. J. Cabrerizo, V. E. Villafañe y E. W. Helbling, 2021. *Input of Terrestrial Material into Coastal Patagonian Waters and Its Effects on Phytoplankton Communities from the Chubut River Estuary (Argentina)*. Anthropogenic Pollution of Aquatic Ecosystems. D.-P. Häder, E. W. Helbling y V. E. Villafañe. Cham, Springer International Publishing: 131-155
- Williams G, 1975. *The desert and the dream: a study of Welsh colonization in Chubut 1865-1915*. University of Wales Press.
- Zavatti, 2002, *Estudio de Impacto Ambiental de la Ampliación de la Planta Productora de Aluminio*, Fase 2, de la página 92 a página 121

### Normativas

- Constitución Nacional.
- Ley General del Ambiente N°25675.
- Constitución de la Provincia del Chubut.
- Ley XI - 35 Código Ambiental de la Provincia de Chubut.
- Ordenanza N° 3385/00 Carta Ambiental de la Ciudad de Puerto Madryn.


<b>Ing. Melisa Del Punta</b> Registro MAyCDS N°402		Página 78 de 80
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

- Decreto N°185/2009 y Decreto N°1003/2016 de la Provincia de Chubut. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto N°39/2013 de la Provincia de Chubut. Registro de Prestadores de Consultoría Ambiental.
- Decreto N°1540/2016 de Provincia de Chubut. Gestión de efluentes y decreto de vuelcos.
- Ordenanza N°5732/05 Secretaría de Ecología y Protección Ambiental, Puerto Madryn.
- Ley Nacional 27.191/2015 Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica
- Resolución Nacional N° 410/2018 Manejo Sustentable de Barros.
- Ley Provincial 3.657 (Creación del Instituto de Comunidades Indígenas)
- Ley provincial 4.013 (Creación del Registro de Comunidades Indígenas)
- Ley provincial 4.384 (Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes).

#### Páginas web

- Secretaría de Turismo de Puerto Madryn (<https://madryn.travel/>)
- Sistema Federal de Áreas Protegidas ([www.sifap.gob.ar/areas-protegidas](http://www.sifap.gob.ar/areas-protegidas))
- Estadística y Censos de la Provincia del Chubut. SEP – Sistema Estadístico Provincial.

	Revamping de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales de Aluar (PTLC PRIO y DPS1)	Versión	00
		Fecha	01/12/2022

## V.II. Anexos

A continuación se detallan los Anexos que se presentan:

- **Anexo I:** P&ID "Revamping Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales"
- **Anexo II:** Hojas de seguridad de productos químicos
- **Anexo III:** Listado de repuestos y equipos que se requerirá para el mantenimiento de la planta de tratamiento de efluentes
- **Anexo IV:** Matriz de Impactos "Revamping Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales"