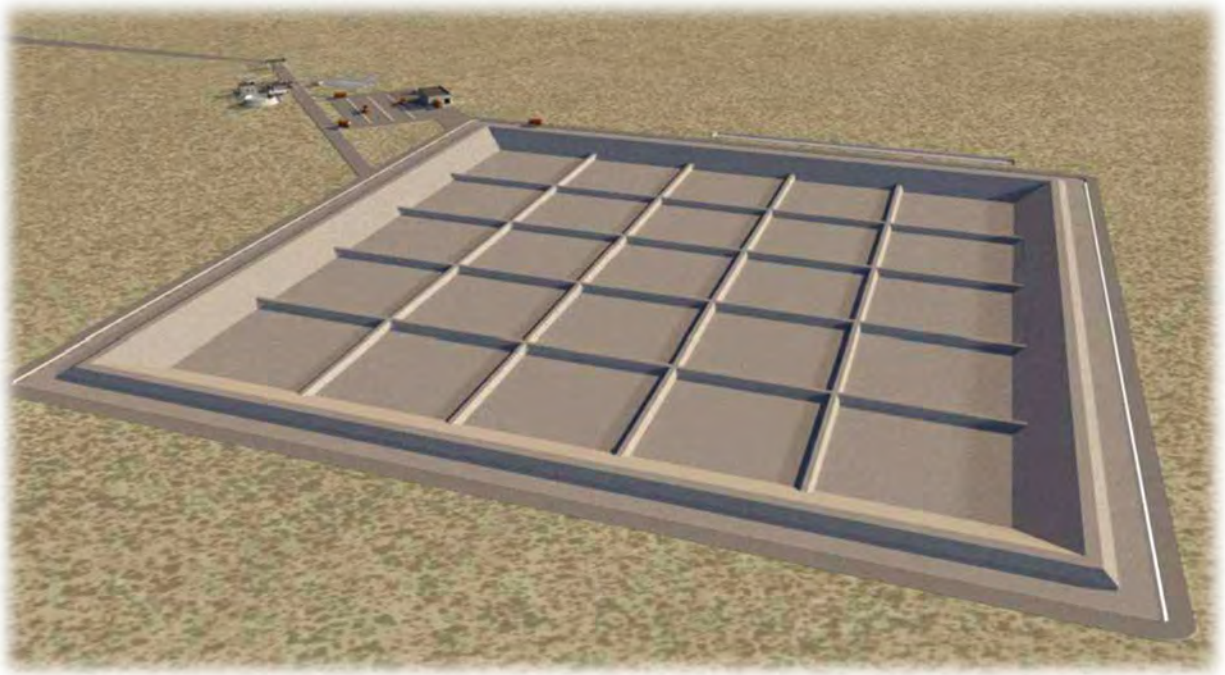




ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



PROYECTO: **RELLENO DE SEGURIDAD ALUAR**

TITULAR DEL PROYECTO: **ALUAR ALUMINIO ARGENTINO SAIC**

PROFESIONAL A CARGO DEL EsIA: **ING. HUGO CASTROGIOVANNI**

MAYO DE 2020

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	6
I. INTRODUCCIÓN	9
I.1 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	9
I.2 AUTORES	13
I.3 MARCO LEGAL, INSTITUCIONAL Y POLÍTICO	13
I.4 PERSONAS ENTREVISTADAS Y ENTIDADES CONSULTADAS	13
II. DATOS GENERALES	14
II.1 EMPRESA SOLICITANTE	14
II.2 RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO	14
II.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	15
II.4 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA	15
III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	22
III.A. DESCRIPCIÓN GENERAL	22
III.A.1 NOMBRE DEL PROYECTO	22
III.A.2 NATURALEZA DEL PROYECTO	22
III.A.3 MARCO LEGAL, POLÍTICO E INSTITUCIONAL EN EL QUE SE DESARROLLA EL PROYECTO	30
III.A.4 PROYECTOS ASOCIADOS	32
III.A.5 POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO	32
III.A.6 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	32
III.A.7 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO	32
III.B. SELECCIÓN DEL SITIO	34
III.B.1 SELECCIÓN DEL SITIO	34
III.B.2 COLINDANCIAS DEL PREDIO	37
III.B.3 URBANIZACIÓN DEL ÁREA	38
III.B.4 SUPERFICIE REQUERIDA	39
III.B.5 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO	39
III.B.6 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL PREDIO	39
III.B.7 VÍAS DE ACCESO	40
III.B.8 REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA	40
III.B.9 OBRAS O SERVICIOS DE APOYO	41
III.C ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	41
III.C.1 PROGRAMA DE TRABAJO	42
III.C.2 PREPARACIÓN DEL SITIO	42
III.C.3 CONSTRUCCIÓN	44
III.C.4 EQUIPO UTILIZADO	53
III.C.5 MATERIALES	54
III.C.6 OBRAS DE SERVICIOS	55

III.C.7 PERSONAL REQUERIDO	56
III.C.8 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA	57
III.C.9 REQUERIMIENTOS DE AGUA ORDINARIOS Y EXCEPCIONALES	57
III.C.10 RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	57
III.C.11 EFLUENTES LÍQUIDOS CONTINUOS E INTERMITENTES	59
III.C.12 EMISIONES A LA ATMÓSFERA	60
III.C.13 RESIDUOS SEMISÓLIDOS	60
III.C.14 DESMANTELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE APOYO	60
III.D ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	61
III.D.1 PROGRAMA DE OPERACIÓN	61
III.D.2 RECURSOS NATURALES DEL ÁREA QUE SERÁN APROVECHADOS	69
III.D.3 REQUERIMIENTOS DEL PERSONAL	70
III.D.4 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS POR FASE DE PROCESO	71
III.D.5 SUBPRODUCTOS POR FASE DE PROCESO	72
III.D.6 PRODUCTOS FINALES	72
III.D.7 FORMA Y CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTE	72
III.D.8 MEDIDAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD	74
III.D.9 SERVICIOS AUXILIARES	77
III.D.10 RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	80
III.D.11 BIOSÓLIDOS (PARA PLANTAS CLOACALES)	82
III.D.12 EFLUENTES LÍQUIDOS CONTINUOS E INTERMITENTES	83
III.D.13 EMISIONES A LA ATMÓSFERA	85
III.D.14 RESIDUOS SEMISÓLIDOS	86
III.D.15 NIVELES DE RUIDO	86
III.D.16 RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES	86
III.E ETAPA DE ABANDONO O CIERRE DEL SITIO	87
III.E.1 PROGRAMAS DE RESTITUCIÓN DEL ÁREA	87
III.E.2 MONITOREO POST CIERRE REQUERIDO	89
III.E.3 PLANES DE USO FUTURO	89
IV ANÁLISIS DEL AMBIENTE	90
IV.A MEDIO FÍSICO	90
IV.A.1 CLIMATOLOGÍA	90
IV.A.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	94
IV.A.3 EDAFOLOGÍA	96
IV.A.4 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	97
IV.A.5 OCEANOGRFÍA	98
IV.B MEDIO BIOLÓGICO	99
IV.B.1 VEGETACIÓN	99
IV.B.2 FAUNA	102
IV.B.3 LIMNOLOGÍA	106
IV.B.4 ECOSISTEMA Y PAISAJE	106
IV.C MEDIO SOCIOECONÓMICO	108
IV.C.1 CENTROS POBLACIONALES AFECTADOS POR EL PROYECTO	108

IV.C.2 DISTANCIAS A CENTROS POBLADOS	109
IV.C.3 POBLACIÓN	109
IV.C.4 SERVICIOS	114
IV.C.5 VIVIENDA	114
IV.C.6 EDUCACIÓN E INFRAESTRUCTURA	116
IV.C.7 SALUD	117
IV.C.8 RECREACIÓN E INFRAESTRUCTURA	117
IV.C.9 SEGURIDAD PÚBLICA Y PRIVADA	118
IV.C.10 ESTRUCTURA ECONÓMICA Y EMPLEO	118
IV.C.11 CAMBIOS SOCIALES Y ECONÓMICOS	119
IV.D DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES	120
IV.E DE LAS ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL	121
V. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	123
V.1 ACCIONES DEL PROYECTO	123
V.1.1 ETAPA OBRA	123
V.1.2 ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	124
V.1.3 ETAPA CIERRE	124
V.2 FACTORES AMBIENTALES	124
V.3 IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	125
V.3.1 IMPACTOS ETAPA OBRA	126
V.3.2 IMPACTOS ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	127
V.3.3 IMPACTOS ETAPA CIERRE	129
VI. DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO	130
VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CORRECCIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	135
VIII. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - PGA	148
VIII.2.1 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (PSC)	149
VIII.2.2 PLAN DE MONITOREOS AMBIENTALES (PMA)	168
VIII.2.3 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA)	169
VIII.2.4 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH)	181
IX. CONCLUSIONES	183
X. FUENTES CONSULTADAS	184
XI. ANEXOS	181

RESUMEN EJECUTIVO

El proceso de fabricación del aluminio tiene una serie de efluentes de diversos tipos y estados. Algunos de estos residuos son determinados como peligrosos bajo las consideraciones y requerimientos de la Ley Nacional de Residuos Peligrosos y los requerimientos propios de la Provincia de Chubut.

Los residuos sólidos que se consideran peligrosos bajo las normativas indicadas, son aptos para ser dispuestos en un Relleno de Seguridad con condiciones de diseño y operación controladas que permitan su seguro confinamiento y control.

Es por ello que el objetivo del Proyecto Relleno de Seguridad Aluar (el “Proyecto”) propuesto por ALUAR ALUMINIO ARGENTINO SAIC (“ALUAR”), es dar disposición adecuada a los residuos peligrosos de las corrientes Y11, Y12, Y16, Y18, e Y48/Y6, Y48/Y8, Y48/Y9, Y48/Y11, Y48/Y12, Y48/Y13, Y48/Y23, Y48/Y32 Y48/Y42, y constituyentes Y26, Y29, Y31, Y32, Y33, Y34, Y35, e Y42 generados por ALUAR e INFA mediante la tecnología comprobada de relleno de seguridad, con innovaciones metodológicas y de diseño especialmente incorporadas para este Proyecto.

El lugar de emplazamiento del Proyecto cumple con todos los criterios de exclusiones y distancias a respetar para este tipo de actividad, y se encuentra avalado geológicamente.

El *Área de Influencia Directa del Proyecto (AID)* resulta definida por el predio total dentro del cual se emplazará el Relleno, lo cual está especialmente asociado a los impactos sobre el medio natural; mientras que el *Área de Influencia Indirecta (AII)* se define coincidente con el Ejido de la Municipalidad de Puerto Madryn, especialmente por el movimiento que se genera del residuo en el traslado desde su lugar de origen al Relleno, así como por el movimiento socio económico dado por el Proyecto sobre el Municipio.

Como resultado del análisis realizado, se han identificado principalmente impactos de tipo moderados e irrelevantes.

La afectación a la calidad de aire dada por el movimiento de suelos, circulación de vehículos y transporte interno de los residuos para su disposición, generan impactos considerados negativos moderados.

La manipulación de residuos en su interacción con el factor “calidad de aire” es susceptible de generar emisiones difusas a la atmósfera dentro del AID, las cuales pueden ser mitigadas y

controladas adecuadamente tal como se desarrolla en este documento, entre las que se puede mencionar el uso de transporte acondicionado y con cobertura, realización de trabajos siguiendo buenas prácticas, evitando días de viento de gran intensidad, así como medidas de monitoreo para control.

Las vialidades se ven afectadas negativamente en forma baja y media por el tránsito vehicular a generarse producto del movimiento de residuos y materiales.

Los impactos significativos se encuentran dados por el movimiento de suelos, excavación y compactación sobre el factor “estructura y calidad de suelo”, tanto para la etapa de Obra como de Operación y Mantenimiento, siendo que por la metodología a emplear, prácticamente durante toda la vida útil del Proyecto se construirán celdas del Relleno.

De igual forma, impactos significativos se presentan por la ocupación del suelo en el sector del Relleno, sobre el “Uso del suelo/ Real Estate”, siendo que el sector exclusivo de las celdas del Relleno, desde su inicio, quedan inhabilitadas para un uso futuro. Esto se presenta en instancia de Operación y Mantenimiento, y etapa de Cierre.

El impacto positivo de mayor valorización es el de la Instalación de la Barrera sintética doble, por ser una medida preventiva de protección máxima hacia el medio físico especialmente.

Se generan impactos positivos para la generación de empleo y actividades económicas locales y regionales, la utilización de agua de reúso para lavado de camiones, así como la restauración de los sectores de obra al finalizar la misma, tomando en consideración las tareas de restauración del suelo que serán consideradas, y la generación de energía renovable, dada por instalación solar fotovoltaica.

Asimismo, este Proyecto presenta una visual, por el diseño y por la operación que tendrá, que busca los más altos estándares.

Se destaca la incorporación de tecnologías sustentables, como la generación de energía renovable a través de instalación solar fotovoltaica para cubrir aproximadamente un 20% de la demanda de la energía durante la etapa de Operación y Mantenimiento, así como incorpora una unidad de tratamiento de efluentes cloacales, con aprovechamiento de este efluente tratado para riego de la cortina forestal que se incluye, y circuito de tratamiento para reúso del efluente de lavado de camiones y equipos.

Se presentan medidas de mitigación siguiendo la Jerarquía de Mitigación de Impactos, y se establecen los Planes de Gestión Ambiental para todas las etapas del proyecto (Obra, Operación y Mantenimiento, y Cierre), así como un cronograma de monitoreos asociado.

Asimismo, Aluar colabora activamente con la Comunidad con distintas Partes Interesadas, a través de su Departamento de Relaciones con la Comunidad, lo cual se hace extensivo a todas aquellas organizaciones que realicen actividades en el área de influencia del Proyecto Relleno de Seguridad Aluar (RSA).

Analizando todo ello, **se puede concluir que el Proyecto cuyo titular es ALUAR, resulta ambientalmente adecuado toda vez que se apliquen las medidas de mitigación y los Planes de Gestión Ambiental propuestos, que permitan avanzar hacia una gestión adaptativa.**

I. INTRODUCCIÓN

I.1. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental (“EslA”) se ejecutaron diferentes tareas, lo cual incluyó trabajos de campo y de gabinete.

Se toma como base del Estudio al Anexo IV del Decreto 185/2009 así también como se toman 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.

De esta forma, en primera instancia se determina un área de estudio, sobre la cual se centran los trabajos, en base a la experiencia del equipo profesional actuante. Una vez definida el área de estudio, se avanza con la planificación de trabajos, dividiéndolos en trabajos de campo y de gabinete, y se inicia una búsqueda y recolección de información existente dentro de esta zona, con el fin de identificar información faltante y los requerimientos para relevar en campo.

Asimismo, se tomaron los trabajos de campo ya realizados por ALUAR, que permitieron junto con las visitas desarrolladas por profesionales de CGA SRL, establecer la línea base del predio.

Se utilizó como insumo para la caracterización del predio, su entorno y usos anteriores, la información suministrada por personal de ALUAR, incluyendo trabajos de consultoría realizados con anterioridad, así como la información específica del Proyecto de Relleno de Seguridad (RSA) realizado por la Universidad Nacional del Centro (UNC).

Para la caracterización de los aspectos socioeconómicos, la metodología utilizada consiste en identificar cuáles son 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 las recorridas de campo y antecedentes de ALUAR.

Lo que se busca es un análisis con enfoque dirigido (Sánchez, 2013) sobre aquellos elementos que son necesarios para la evaluación de los impactos y la implementación de las medidas de mitigación.

Para la identificación y valoración de los impactos ambientales se utiliza la metodología de confrontación en base a una 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 procede 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 utiliza 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

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

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 significativos, siendo de menor impacto que los críticos.

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 Temprana de la Mitigación de Impactos, conocido como Principio de Jerarquía de Mitigación.

Cómo implementar esta Jerarquía de Mitigación, es parte del contenido del Plan de Gestión Ambiental, junto con los Planes de Monitoreo. Los Planes de Gestión Ambiental (PGA) se presentan como instancia inicial en el Estudio de Impacto Ambiental, siendo que deberán ajustarse a medida que el Proyecto vaya avanzando, lo cual se conoce como Gestión Adaptativa. La metodología establecida para la presentación de estos PGA es mediante descripciones simples, asociadas al Sistema de Gestión actualmente implementado por parte de ALUAR, de forma que resulten certeros, y de fácil interpretación y lectura.

I.2. AUTORES

CGA SRL es una Consultora en Gestión Ambiental que cuenta con equipo de trabajo de profesionales con amplia experiencia en Estudios Ambientales.

Conformación del equipo del presente EsIA:

- **Profesional responsable del EsIA:** Ing. Hugo Castrogiovanni, Ingeniero en Seguridad Ambiental. Profesional inscripto en el Registro de Prestadores de Consultoría Ambiental N°379 Provincia de Chubut (Disposición N°37/20 – SGAYDS). DNI 18.374.138
- **Colaboración:** Ing. Mariana Roel, Ingeniera Ambiental; Especialista en Seguridad, Higiene y Protección Ambiental; Especialista en Energías Renovables. DNI 28.164.634
Colaboración: Horacio Franco, Abogado; Especialista en Derecho Ambiental. DNI 17.547.003
- **Colaboración:** Lic. Carlos Andrés Beros, Lic. en Geología. Registro de Prestadores de Consultoría Ambiental N°101 Provincia de Chubut. DNI: 13.144.085.

I.3. MARCO LEGAL, INSTITUCIONAL Y POLÍTICO

El marco legal, institucional y político se presenta en Anexo I mediante una serie de 3 (tres) matrices de requerimientos legales aplicables al proyecto Relleno de seguridad:

- Matriz de cumplimiento ambiental a nivel provincial y municipal
- Matriz de cumplimiento ambiental a nivel Nacional
- Matriz de cumplimiento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, a nivel Nacional

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 Estudio de Impacto Ambiental, se entrevistó a Personal de ALUAR y GIRSU:

- Por **Desarrollo Sustentable:** Ing. Melisa Del Punta, Ing. Paula Jurío, Abogado Francisco Laurita.
- Por **Gestión de Proyectos:** Ing. Javier Rossetto.
- Por **Relaciones con la Comunidad:** Lic. María Elena Lizurume.
- Por **Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos** (GIRSU): Ing. Gustavo Díaz de Quintana

II. DATOS GENERALES

II.1. EMPRESA SOLICITANTE

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

II.2. RESPONSIBLE TÉCNICO DEL PROYECTO

-Responsable:

- ☐ **Nombre:** Melisa del Punta
- ☐ **Domicilio:** Parque Industrial Pesado (U9120IA), Puerto Madryn, Chubut. Argentina.
- ☐ **Domicilio para recibir notificaciones:** Parque Industrial Pesado (U9120IA), Puerto Madryn, Chubut. Argentina.
- ☐ **Teléfono:** 54 280 445-9000 – Ext. 3369
- ☐ **Correo electrónico:** mdelpunta@aluar.com.ar

-Coordinador:

- ☐ **Nombre:** Paula Jurío
- ☐ **Domicilio:** Parque Industrial Pesado (U9120IA), Puerto Madryn, Chubut. Argentina.
- ☐ **Domicilio para recibir notificaciones:** Parque Industrial Pesado (U9120IA), Puerto Madryn, Chubut. Argentina.
- ☐ **Teléfono:** 54 280 445-9000 – Ext. 3354
- ☐ **Correo electrónico:** pjurio@aluar.com.ar

II.3. RESPONSIBLE DE LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

- ☐ **Nombre:** Hugo Daniel Castrogiovanni
- ☐ **DNI:** 18.374.138
- ☐ **N° Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental:** 379
- ☐ **N° Disposición del Registro:** Disp. N°32/20 - SGAYDS
- ☐ **Domicilio:** Calle 5 Agua Azul, n°49 Barrio Calfuco (8407), Villa La Angostura, Neuquén. Argentina.
- ☐ **Domicilio para recibir notificaciones:** Avenida Faustino Sarmiento 944, Rawson-Chubut.
- ☐ **Teléfono:** +54 911 36622203
- ☐ **Correo electrónico:** hcastrogiovanni@hotmail.com

II.4. ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

La actividad principal de ALUAR es la Producción de Aluminio y sus aleaciones mediante su División Primario, Semielaborados I y Semielaborados II, en su Planta Industrial ubicada en Puerto Madryn, Provincia de Chubut, y División Elaborados mediante su Planta Industrial ubicada en la Localidad de Abasto, Provincia de Buenos Aires, con la cual se procede a la transformación del aluminio para la elaboración de productos mediante extrusión o laminación, que proveen a un gran número de industrias a nivel nacional e internacional.

Específicamente en la Planta de ALUAR Puerto Madryn se llevan adelante cuatro procesos productivos principales, cuyo objetivo final es la producción de aluminio solidificado en distintos formatos. Estos procesos son: generación de energía, fabricación de varillas anódicas, producción de aluminio primario (reducción o electrólisis) y solidificación de aluminio líquido. Asimismo, localizadas en distintos sectores de la Planta, se encuentran instalaciones y talleres destinados a servicios complementarios que requieren las operaciones productivas tales como talleres de mantenimiento, almacenes y depósitos, equipamiento de generación y conversión de energía eléctrica y edificios administrativos.

A continuación se presenta una breve **descripción de los procesos de producción del aluminio**, para una mejor comprensión del origen de los residuos que serán destinados al Relleno de Seguridad:

-Descripción del Proceso de Producción de Aluminio Primario (REDUCCIÓN)

La Planta cuenta con 784 cubas de electrólisis, conectadas en 4 series eléctricas, dispuestas en ocho naves, que le permiten producir unas 1.200 toneladas diarias de aluminio primario. El reactor donde se desarrolla el proceso de electrólisis, denominado celda o cuba, es un recipiente con un revestimiento interno de ladrillos refractarios y aislantes contenido a su vez en una estructura de acero estructuralmente muy resistente. La figura siguiente muestra un corte de la cuba o celda electrolítica donde se obtiene el aluminio primario:

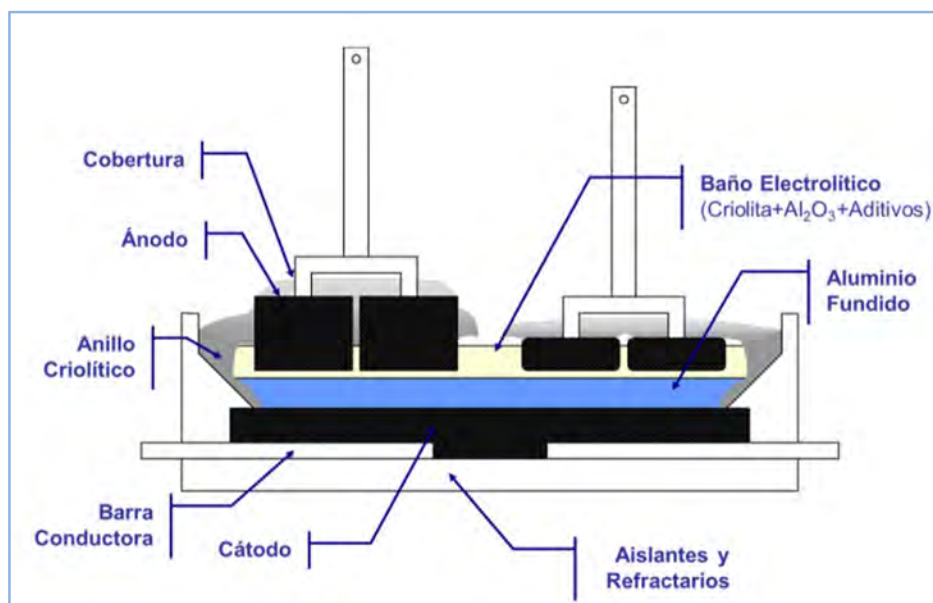


Ilustración 1: Esquema de cuba electrolítica.

El proceso de obtención de aluminio consiste en la electrólisis de alúmina (Al_2O_3) disuelta en una mezcla de criolita (AlNa_3F_6) y trifluoruro de aluminio (AlF_3), fundida a unos 960°C , utilizando ánodos de carbón (proceso Hall-Heroult), de acuerdo a las siguientes reacciones:

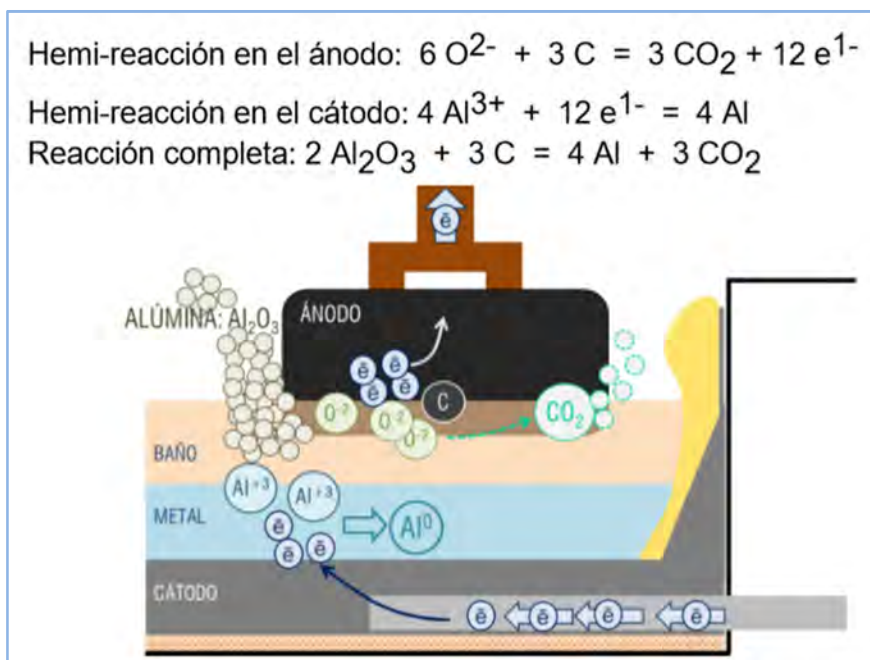


Ilustración 2: Corte de una caba electrolítica.

Como se desprende de las ecuaciones anteriores, la AlNa_3F_6 y el AlF_3 (llamado baño electrolítico) no participan de la reacción electroquímica, actúan sólo como medio solvente permitiendo la disociación de la alúmina en los iones Al^{3+} y O^{2-} . A dicha mezcla de sales fundidas se la conoce con el nombre de Baño Electrolítico.

-Descripción del proceso de producción de varillas anódicas (ÁNODOS)

Como se ha indicado, la obtención electrolítica del aluminio requiere el uso de ánodos de carbón que son consumidos durante el proceso. Estos ánodos se fabrican, a partir de una mezcla de coque de petróleo calcinado, restos de ánodos reciclados y brea de alquitrán de hulla, que una vez amasada y conformada en bloques, es calcinada a aproximadamente 1.150°C en hornos apropiados. Los ánodos cocidos se fijan a las varillas mediante la fundición gris, material que es colado sobre una cavidad que posee el ánodo, donde previamente se ha posicionado la varilla.

-Descripción del proceso de solidificación de aluminio (SOLIDIFICACIÓN - FUNDICIÓN)

Las naves de solidificación cuentan con la capacidad y dispositivos para solidificar todo el metal producido en electrólisis. El propósito de las plantas de fundición es solidificar el aluminio proveniente de las salas de electrólisis, fabricando distintos productos, formatos, aleaciones y calidades metalúrgicas diversas que constituyen los productos terminados. Los formatos que se fabrican son los siguientes: lingotes puros y aleados para refusión, barros para extrusión, placas para laminación, placas formato T de aluminio puro y aleado, lingotes formato prismático de aluminio aleado, alambrón de aluminio puro y aleado, chanchas de recuperación de aluminio de la escoria, y chanchas de aleación aluminio-zinc.

Conocido el proceso productivo, se destaca que ALUAR en su planta industrial de Puerto Madryn establece un **Sistema Integrado de Gestión** basado en los procesos, que trata de forma conjunta y unificada en su desarrollo y aplicación los criterios dados por la POLITICA INTEGRADA de GESTIÓN que mantienen. Tiene como base los requisitos fijados por las Normas Internacionales de referencia (ISO9001:2015, IATF16949:2016, OHSAS18001:2007, ISO14001:2015, IRAM17550:2005, ISO50001:2011, ISO 17025:2017) y la mejora continua de los dichos procesos, con el fin de alcanzar los resultados planificados, orientando sus esfuerzos a la satisfacción de todas 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).

De esta forma ALUAR mantiene 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.

Asimismo, la Compañía colabora activamente con la Comunidad con distintas Partes Interesadas, a través de su Departamento de Relaciones con la Comunidad, lo cual se hace extensivo a todas aquellas organizaciones que realicen actividades en el área de influencia del Proyecto Relleno de Seguridad Aluar (RSA).

De esta forma, con el objetivo de contribuir de manera concreta con el fortalecimiento de la comunidad en la cual se emplaza, los lineamientos que impulsan el **Programa de Acciones con la Comunidad**, se emplazan sobre un trabajo conjunto con los actores sociales involucrados en proyectos sostenibles en el tiempo.

Buscan tener un impacto en áreas específicas, priorizando aquellas contempladas en el concepto de Desarrollo Sostenible, a partir del relevamiento de intereses, talentos y necesidades, intercambiando experiencias con los protagonistas de cada uno de los proyectos que acompañan y apoyan.

Dicho enfoque propone trabajar las dimensiones social, económica y ambiental a través de ejes que contienen estas áreas específicas:

EJE SOCIAL	EJE ECONÓMICO	EJE AMBIENTAL
Inclusión	Pymes	Ciencia
Educación		Biodiversidad
Deportes		Educación ambiental
Cultura		Energías renovables
Salud		

Instrumentando estos ejes mediante las áreas específicas indicadas, pueden mencionarse como ejemplo la realización de trabajos conjuntos durante el último año con las siguientes instituciones:

- ☐ Comedor Infantil de Puerto Madryn, EDDIM, CERELADI, merenderos y comedores
- ☐ Policía del Chubut, Municipalidad de Puerto Madryn, Apostadero Naval - Armada Argentina, Gendarmería, Prefectura y Bomberos
- ☐ Ministerio de Educación
- ☐ Hospital A. Ísola, Hospital Zonal de Trelew
- ☐ AMALCEC - Asociación Madrynense de Lucha contra el Cáncer, ALMA - Asociación Civil de Lucha contra el mal de Alzheimer
- ☐ Centro de Jubilados y Pensionados de Puerto Madryn
- ☐ Conicet - Cenpat
- ☐ Fundación Vida Silvestre, Fundación Patagonia Natural, Fundación Ecocentro
- ☐ Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL)

- ☐ Asociación Toxicológica Argentina, Asociación Argentina de Malacología
- ☐ Fundación Ser Protagonista, Fundación Cruzada Patagónica, Fundación Siemens, Fundación Balseiro
- ☐ Establecimientos educativos, nivel inicial, primarios y secundarios, con proyectos varios
- ☐ Establecimientos educativos universitarios: Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco Puerto Madryn, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco Trelew, Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Chubut, Centro de Estudios Madryn, Universidad del Chubut, Centro de Formación Profesional N°1672 "San Juan Bosco"
- ☐ Instituciones deportivas: Club J.J. Moreno, Liga Social de Básquet, Club Deportivo Madryn, Club Ferrocarril Patagónico, Ligas Barriales de Fútbol, Club Universitario de Puerto Madryn, Club Andino Puerto Madryn, Puerto Madryn Golf Club
- ☐ UOM (Unión Obrera Metalúrgica)
- ☐ Asociación Dante Alighieri, Asociación Civil La Otra Mirada, Asociación Contribuir, Asociación Nacional de Estudiantes de Turismo
- ☐ AFONA (Asoc. Argentina de Fotógrafos de Naturaleza), Agencia de Desarrollo Productivo, CAMEETIC (Cámara Madryense de empresas y emprendedores de tecnologías de la información y las comunicaciones. CIMA Cámara Industrial de Puerto Madryn, y CAMAD Cámara de Comercio de Puerto Madryn.



Ilustración 3: Imágenes de algunos proyectos coordinados por el Departamento de Relaciones con la Comunidad de ALUAR en el año 2019.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

III.A. DESCRIPCIÓN GENERAL

III.A.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Relleno de Seguridad Aluar (RSA).

III.A.2. NATURALEZA DEL PROYECTO

El Proyecto del presente Estudio de Impacto Ambiental es un Relleno de Seguridad, contemplando sus etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento, y Cierre.

La empresa ALUAR es la proponente del Proyecto, por lo que las instancias preliminares de definición de Proyecto y la instancia de Obra, estarán a cargo de ALUAR, así como también lo estará para la etapa de Operación y Mantenimiento.

ALUAR se encuentra inscripto en el Registro de la Provincia de Chubut como Generador (Registro N°01) y Operador de Residuos Peligrosos (Registro N°854). El transporte de los residuos desde el lugar de generación hasta el Relleno de Seguridad, estará a cargo de la empresa INFA, la cual se encuentra Inscripta como Transportista (Registro N°479) y Generadora de Residuos Peligrosos en la Provincia de Chubut (Registro N°330).

El proceso de fabricación del aluminio tiene una serie de efluentes de diversos tipos y estados. Algunos de estos residuos son determinados como peligrosos bajo las consideraciones y requerimientos de la Ley Nacional de Residuos Peligrosos y los requerimientos propios de la Provincia de Chubut.

Los residuos sólidos que se consideran peligrosos bajo las normativas indicadas, son aptos para ser dispuestos en un Relleno de Seguridad con condiciones de diseño y operación controladas que permitan su seguro confinamiento y control. Es importante indicar que estos residuos no se comportan como los residuos orgánicos, puesto que no se descomponen y por consiguiente no generan olores.

Es por ello que los residuos peligrosos que se destinarán como Disposición Final en este Relleno de Seguridad, serán aquellos resultantes de las operaciones de producción de aluminio primario de la Planta Industrial de División Primario de ALUAR, así como también los correspondientes a las operaciones realizadas por la empresa INFA, ambas localizadas en Puerto Madryn, en sus corrientes Y11, Y12, Y16, Y18, e Y48/Y6, Y48/Y8, Y48/Y9, Y48/Y11, Y48/Y12, Y48/Y13, Y48/Y23, Y48/Y32, Y48/Y42, y constituyentes Y26, Y29, Y31, Y32, Y33, Y34, Y35, e Y42, como puede observarse en la tabla siguiente:

Tipo de residuo	Nombre		Corriente/s "Y"	CANTIDADES						
	Nombre del residuo	Sustancias constituyentes		Generación del Residuo		Constituyentes				
						Sustancia	Concentración en el Residuo		Humedad	
				Cantidad	Unidad		Cantidad	Unidad		%
Sólido	Residuos de Fondo de Cuba	NaF	Y32	346	m3/mes	NaF	5-15	%	< 1	
		NaCN	Y33			NaCN	0-0,5	%		
		Oxido de Silicio	NC			Al2O3	0-5	%		
		C	NC			C	15-40	%		
		Na3AlF6	Y32			Na3AlF6	5-20	%		
Sólido	Tortas de Sal	NaF	Y32	274	m3/mes	NaF	3,0	%	< 1	
Sólido	Materiales contaminados con sustancias incluidas en el Anexo I de la Ley 24051	Tintas, pinturas y barnices.	Y12	1295	m³/mes	Tintas, pinturas y barnices	05 - 30	%	< 1	
		Na3AlF6 - Aceites y Grasas	Y48 con Y6, Y8, Y9, Y11, Y12, Y13, Y23			Na3AlF6 Aceites y Grasas	05 - 30	%		
		Brea - Polvos finos contaminados	Y32 - Y26-Y29			Hg - Cd - Pb - Soluc. alcalinas contenidas en pilas.	<0,2			
		Compuestos con tintas, barnices, brea, zinc, fluoruros. Líquidos del revelado de placas	Y48 -Y12- Y32- Y11-Y16	56	m3/mes	Compuestos con tintas, barnices, brea, zinc, fluoruros. Líquidos del revelado de placas	05 - 30	%		
		Pilas y Baterías	Y31-Y34-Y35	0,10	m3/mes	Plomo Ácido	60 30	%		
		Baño Criolítico Puro	Y32	90,0	Ton/mes	Baño Criolítico Puro	>50	%		< 1
		Big Bags que contuvieron brea	Y11	144	m3/mes	Brea	<1	%		< 1

Tabla 1: Corrientes de residuos peligrosos.

Para mayor detalle se presenta la descripción de los mismos:

☐ *Residuos de Fondo de cuba:*

Este residuo proviene del proceso de reconstrucción de cubas de electrólisis, las cuales luego de cumplida su vida útil son reconstruidas, y como salida de esta operación se genera el residuo denominado “fondos de cuba o SPL” básicamente formado por restos carbonosos, aislantes y refractarios que han estado en contacto con el material fundente que contiene fluoruros.

Hay materiales que se separan y reutilizan o venden, tales como los fundentes. El fondo de cuba podría también usarse en otros procesos productivos, como por ejemplo podría usarse en un futuro la industria cementicia, pero actualmente no están dadas las condiciones para ello.

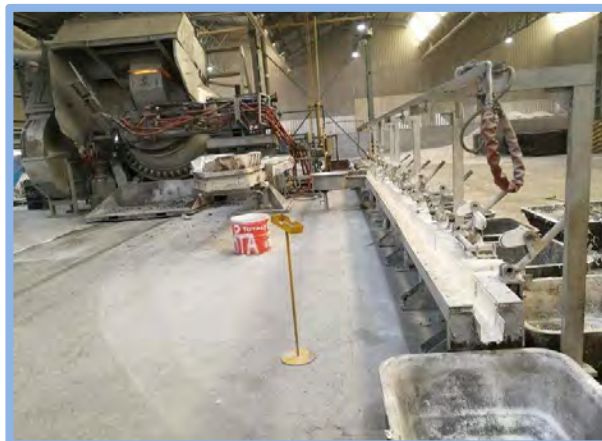


Fotografía 1: restos de la demolición de un fondo de cuba.

□ **Tortas de sal:**

Las tortas de sal son el residuo en el proceso de recuperación de aluminio desde la escoria del mismo usando cloruro de sodio en este proceso, de allí el nombre de tortas de sal.

Contiene fluoruros, los cuales son el principal componente peligroso de estos residuos



Fotografía 2: Residuo denominado Torta de sal en el origen de su generación.

□ *Elementos que contienen Brea:*

La brea es utilizada en la fabricación de los ánodos como aglutinante.

Se recibe en bolsones de rafia de polipropileno y genera residuos peligrosos en 2 situaciones, a saber:

1. Bolsones con restos de brea
2. Restos con brea provenientes del proceso de fabricación de ánodos



Fotografía 3: Zona de depósito de brea, donde se recibe la brea en big bgs.

□ *Polvos finos de distintos orígenes:*

Se pueden distinguir polvos finos provenientes del proceso de ánodos, donde los restos de ánodos usados son limpiados para ser reprocesados y en dicho proceso los polvos finos de dichas limpiezas son aspirados, y clasificados como residuos peligrosos por la presencia de fluoruros. Los otros polvos finos provienen del proceso de recuperación de baño criolítico, usado como fundente en el proceso de fabricación del aluminio líquido.

Asimismo, los residuos peligrosos generados por la empresa INFA, en sus corrientes Y48/Y12, Y48/Y8, Y48/Y9, Y48/Y32, Y48/Y42, Y11, Y12, Y16, Y32, tendrán también como destino final este Relleno de Seguridad.

Es decir que el uso de este Relleno, será por parte de las empresas ALUAR e INFA, siendo ALUAR el titular del Proyecto.

El diseño del Proyecto de Relleno de Seguridad fue elaborado en conjunto entre la Universidad del Centro, sede Olavarría, y personal de ALUAR siguiendo las normas y recomendaciones existentes en la materia, así como mediante la incorporación de técnicas innovadoras de diseño que toman la experiencia de años de trabajo y desarrollo en rellenos de seguridad.

Este Proyecto a cargo de la Universidad del Centro y ALUAR, es el resultado del trabajo realizado en equipo interdisciplinario, donde se conjugaron las necesidades y los más altos estándares. Por parte de la Universidad del Centro, participaron académicos de gran prestigio profesional, donde se obtuvo como resultado un Proyecto final presentado en septiembre de 2018 a la empresa. Se incluyeron tareas de cálculos de dimensionamiento, protecciones de aislación, materiales y equipos a utilizar, etc. es decir que se incluyó toda la ingeniería del proyecto.



Ilustración 4: Equipo de trabajo del Proyecto presentado en septiembre de 2018.

Este proyecto de septiembre de 2018 sufrió alguna pequeña modificación para conformar el Proyecto actual, principalmente debido al cambio del lugar de emplazamiento (originalmente se había pensado en un sector del Predio El Llano, así como la cantidad de residuo a disponer lo cual modifica la vida útil, y la disposición de algunas de las instalaciones auxiliares al relleno.

Las cantidades de residuos a disponer, correspondientes a ALUAR e INFA, se estiman en 2.130m³/mes según la base de cálculo de generación actual con destino disposición final. De esta forma, la generación anual se estima en 25.600m³/año.

Cabe destacar que con la política de gestión ambiental que viene sosteniendo ALUAR, se espera que estas cantidades puedan ir decreciendo en el tiempo, encontrando alternativas de reúso y/o reciclado de alguno de los residuos que actualmente se define que irían al Relleno de Seguridad. Sin embargo, esto dependerá no solamente de la gestión que pueda realizar ALUAR, sino del contexto de aprovechamiento que pueda generarse en las industrias, así como de las mejoras en logística nacional que permitan la viabilidad en un contexto alejado de los mayores centros de demanda del país. Por otro lado, este mismo contexto podría modificarse hacia un escenario menos virtuoso, donde por el contrario, pueda generarse una situación en la que residuos que

actualmente encuentran un destino de reuso y/o reciclado, deban ser destinados al Relleno de Seguridad.

De todas maneras, siendo la capacidad proyectada del Relleno de unos 913.060m³, se estima que su vida útil será de 35 años, tomando como base de cálculo la generación actual. Se estima una Inversión requerida para las 25 celdas de unos 13 MM de dólares a lo largo de los años de vida útil estimada. De esta inversión total, para la primera etapa de construcción (3 de las 25 celdas), la inversión estimada será de 3,2 MM de dólares, para una vida útil de 4 años aproximadamente. El Lay-Out definido para el Relleno de Seguridad, propone instalarse lo más cerca posible del ingreso al predio denominado Laudonio, constituido por las Parcela 6 y 20 (“El Predio”), lindero a donde se localizan el Parque Eólico ALUAR (predio El Llano).

Las coordenadas de localización del polígono ABCDE de emplazamiento del Proyecto serían las siguientes:

- A: X = 3569251.86; Y = 5268117.88
- B: X = 3568986.48; Y = 5268578.42
- C: X = 3569367.78; Y = 5268798.07
- D: X = 3569611.93; Y = 5268374.23
- E: X = 3569582.40; Y = 5268084.23

Puede verse a continuación una imagen con la localización:

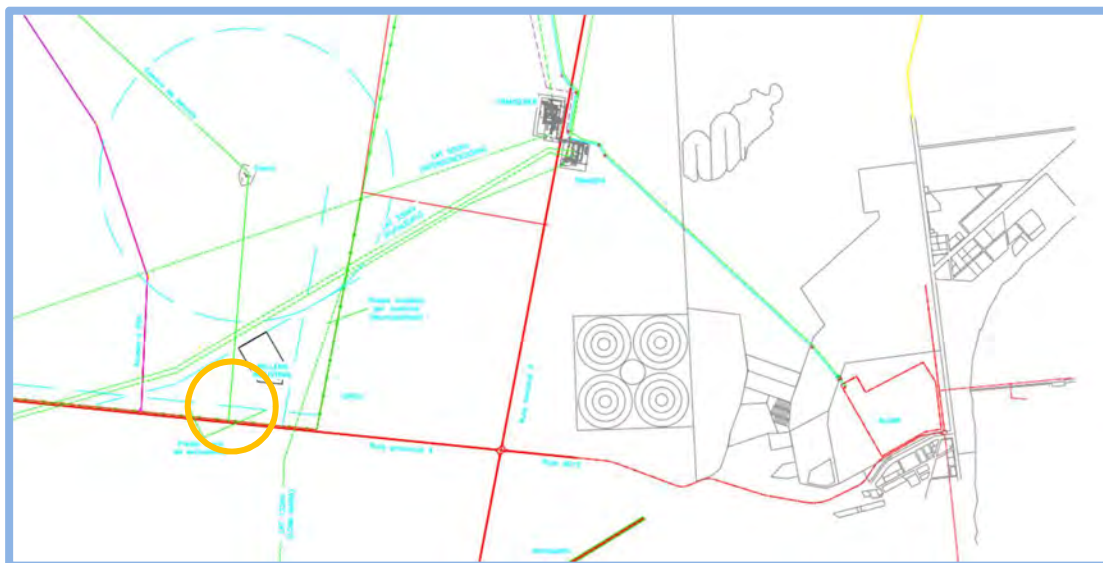


Ilustración 5: Localización del Proyecto del Relleno de Seguridad (resaltando zona en círculo naranja).

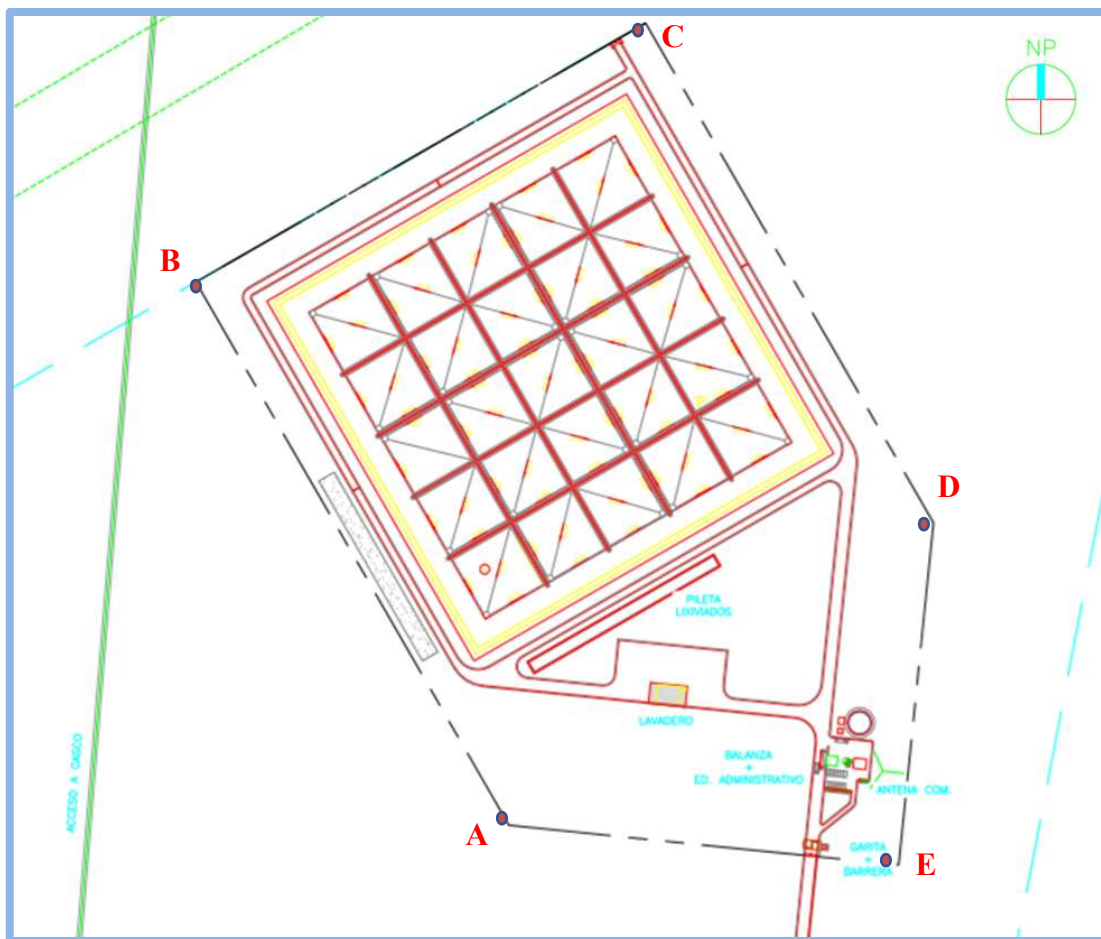


Ilustración 6: Localización del polígono ABCDE y Lay Out del Proyecto del Relleno de Seguridad.

El Proyecto contempla el Relleno de Seguridad propiamente dicho con su Tratamiento de Lixiviados, pero asimismo incluye áreas y servicios anexos que resultan necesarios para el funcionamiento del Relleno.

De esta forma, se indica que el Establecimiento contará con las siguientes áreas claramente definidas:

- ☐ Área administrativa, de control de acceso y pesaje de camiones
- ☐ Área de almacenamiento y pañol
- ☐ Área de lavadero de camiones y equipos
- ☐ Área de estacionamiento para vehículos livianos y Área de estacionamiento para camiones

Para dar soporte a la Operación del Relleno, así como a las áreas anexas, se requerirán asimismo:

- ☐ Cerco perimetral y zonas de corta fuegos
- ☐ Caminos de acceso y circulación internas
- ☐ Servicios Auxiliares

Para el caso de las áreas específicas de Celdas se prevé utilizar un criterio, denominado por el Equipo de la Universidad del Centro y equipo técnico responsable del proyecto de ALUAR, como criterio “S3C” o Sistema de las 3 Celdas.

Esto se debe a que la metodología operativa de trabajo en el Relleno, será manteniendo una celda en proceso de clausura, una segunda celda operativa y una tercera celda en preparación. De este modo se asegura la permanente operación, el diferimiento de inversiones de impermeabilización y construcción de celdas que no se utilizarán en el corto plazo y la flexibilidad operativa para la recepción de residuos, el acomodamiento y compactación de los mismos, la reducción de áreas expuestas a la generación de lixiviados por lluvias y la resolución de siniestros o inclemencias climáticas. Cabe aclarar que en un principio, se comenzará a operar cuando 3 (tres) celdas, de forma tal de prevenir la posible inoperancia del relleno, en caso de que ocurriera la lluvia de diseño en ese momento. Al tener una segunda celda de back up, se podrá evacuar el agua hacia ésta (dando mayor plazo a la evaporación en la pileta de lixiviados) y poner operativa la primera celda en un corto período de tiempo.

III.A.3. MARCO LEGAL, POLÍTICO E INSTITUCIONAL EN EL QUE SE DESARROLLA EL PROYECTO

Se presenta Anexo I con las matrices legales correspondientes, asociadas al marco normativo para los temas ambientales (Anexo I.A Matriz ámbito Provincial y Municipal; Anexo I.B Matriz ámbito Nacional) y de seguridad e higiene (Anexo I.C). A modo de resumen se indica a continuación el marco más relevante que puede extraerse de las mismas:

- ☐ Constitución Nacional
- ☐ Ley General del Ambiente 25.675
- ☐ Ley Nacional 24.051 (Residuos Peligrosos) y su Decreto Reglamentario N° 831/93;

- ☐ Ley XI - 35 Código Ambiental de la Provincia de Chubut;
- ☐ 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.
- ☐ Ley XVI_101 de la Municipalidad de Puerto Madryn, sobre el cambio del ejido municipal. Noviembre de 2019.
- ☐ Ordenanza 5.732/05 Secretaría de Ecología y Protección Ambiental, Puerto Madryn.

Asimismo, se adoptan criterios de normativa que se utiliza como referencia técnica, como otras Normas aplicables para el diseño y construcción, así como las indicadas a continuación:

Ambiental:

- ☐ Resolución 447/1999 del Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires, Diseño o Requerimientos para Rellenos de Seguridad.
- ☐ Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, publicada en el año 2019

Instalaciones contra incendios:

- ☐ Ley 14892 – Prevención y Lucha contra incendios o Normas IRAM Serie 3500 o Normas IRAM Serie 3600 o Normas NFPA
- ☐ Ley 19587 y Decreto 351/79

Control de Calidad de Geocompuestos para drenaje:

- ☐ Transmisividad (ASTM D4716). (*1)
- ☐ Resistencia a tracción (ASTM D4595, ó AFNOR G38014)
- ☐ Resistencia al ataque químico (ASTM D5322, SW-846, E.P.A. method 9090)
- ☐ Resistencia al desgarre trapezoidal (ASTM D4533)
- ☐ Resistencia de carga de rotura grab y propiedades de elongación (ASTM D4632)
- ☐ Resistencia a punzonado (ASTM D4833) o Para impermeabilización:

- ☐ Resistencia a punzonado (ASTM D4833)
- ☐ Auditoría de espesores (ASTM D5199)

Normas y Reglamentos de Construcciones:

- ☐ Reglamentos CIRSOC área 100
- ☐ Acciones sobre Estructuras o Reglamentos CIRSOC área 200
- ☐ Estructuras de Hormigón o Reglamentos CIRSOC área 300
- ☐ Estructuras Metálicas o Reglamentos CIRSOC área 500
- ☐ Mampostería

Instalaciones Eléctricas:**Normas AEA:**

- ☐ Serie 90364 – Instalaciones en inmuebles
- ☐ Serie 90909 – Cálculo de corrientes CC
- ☐ Serie 92305 – Protección contra Rayos
- ☐ Serie 91140 – Protección contra choques eléctricos
- ☐ Vida útil (ASTM D5397)

III.A.4. PROYECTOS ASOCIADOS

El Relleno de Seguridad no contará con otros Proyectos asociados. Temporalmente se presenta en uno de los predios donde se encuentra un Proyecto Eólico de ALUAR, pero actualmente está en proceso las gestiones tendientes a la subdivisión y redistribución del terreno (ver ítems III.A.7 y III.B.5), de forma tal que el predio del Relleno de Seguridad (“Predio RSA”) constituirá un sitio independiente, lindero al del Parque Eólico Aluar, con uso exclusivo para este Proyecto.

III.A.5. POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO

Por el momento ALUAR no tiene previsto la ampliación a futuro del Relleno de Seguridad, sin embargo el predio presenta espacio suficiente como para ampliar la operatoria si en algún momento de la vida útil del mismo ALUAR lo considerara conveniente.

De igual forma, ALUAR podría incluir en el futuro el envío de residuos generales y voluminosos (no peligrosos) de generación propia tanto de ALUAR como INFA, con destino al mismo Relleno de Seguridad, así como otras corrientes de residuos que pudieran generarse en un futuro siempre que sean compatibles con las características del Relleno del Proyecto y con los residuos que se estén disponiendo.

III.A.6. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil del proyecto se estima en alrededor de 35 (treinta y cinco) años.

III.A.7. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

- ☐ Localidad: Puerto Madryn, Provincia de Chubut.
- ☐ Departamento: Puerto Madryn.
- ☐ Ubicación catastral: Ejido 28, Circunscripción 4, Sector 1, Parcela 20; en proceso de subdivisión y redistribución, según presentación realizada en la Dirección General de Catastro e Información Territorial de la Provincia de Chubut según Exp. N°2082/20, y comunicado al Municipio de Puerto Madryn. Se adjunta en Anexo II copia de la presentación realizada junto con Plano de Mensura.
- ☐ Superficie del Predio RSA: 216has aproximadamente, donde 26has serán afectadas al Proyecto Relleno de Seguridad Aluar.



Ilustración 7: Lugar de emplazamiento y alrededores del Relleno de Seguridad proyectado, con sus AID y AII. Fuente: Google Earth (intervenido).

El **Área de Influencia Directa del proyecto (AID)** resulta definida por el predio total dentro del cual se emplazará el Relleno, especialmente asociado a los impactos sobre el medio natural; mientras que el **Área de Influencia Indirecta (AII)** se define al Ejido de la Municipalidad de Puerto Madryn, especialmente por el movimiento que se genera del residuo en el traslado desde su lugar de origen al Relleno, así como por el movimiento socio económico que genera el Proyecto sobre el Municipio.

III.B. SELECCIÓN DEL SITIO

III.B.1. SELECCIÓN DEL SITIO

Para la selección del lugar de emplazamiento del Proyecto Relleno de Seguridad, se tuvieron en cuenta las siguientes premisas como de exclusión, específicamente tomando en consideración el sector del Relleno propiamente dicho (es decir, sin contemplar los servicios anexos, especialmente en cuanto a distancias a vías de acceso):

- ☐ Mantener una distancia mayor a los 4.000 m de zonas urbanas

- ☐ Distancia mayor a los 300m de cursos de agua
- ☐ Distancia mayor a los 200m de rutas provinciales y nacionales
- ☐ Distancia superior a 100m de caminos vecinales o terciarios
- ☐ Distancia superior a los 2.000m de infraestructura rural
- ☐ Distancia mayor a 150m de LAT's (Líneas de Alta Tensión)
- ☐ Distancia mayor a los 500m de aerogeneradores
- ☐ 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
- ☐ La distancia a la primera napa freática debe ser mayor a los 3m
- ☐ Tener espacio suficiente como para dejar una franja de seguridad perimetral de unos 50m.
- ☐ Zona con una precipitación anual baja (200mm/año), lo cual, para el tratamiento y disposición final de los residuos, es un factor favorable para la no generación de lixiviados aportados por el agua de lluvia.

Una vez analizadas las exclusiones, se pudo llegar a la definición del lugar de emplazamiento, dado que cumple los criterios indicados anteriormente, así como se pueden describir sus características según lo siguiente:

- ☐ El terreno es propiedad de ALUAR
- ☐ El terreno se encuentra al Este del predio que la Municipalidad de Puerto Madryn (PMY) destinada a la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (Planta "GIRSU"), Residuos Voluminosos (PREVO) y Residuos de la Industria Pesquera. Zona destinada a la gestión de residuos
- ☐ Al mantener emprendimientos similares cerca, no se genera modificación del impacto visual, ni del uso del suelo
- ☐ Tiene acceso directo por Ruta Provincial 4; carretera que comunica directamente con Planta Industrial ALUAR e INFA (fuente de los residuos)

- ☐ No interfiere con las actividades que se desarrollan en la zona (Parques Eólicos)
- ☐ La profundidad de la napa de agua subterránea se encuentra a unos 90 metros (se encuentra lejos de cuerpos de agua – mar, ríos, aguas subterráneas, etc.)
- ☐ Se encuentra alejado del sector urbano de PMY y también de barrios de quintas (barrio al norte del Aeropuerto), Barrio ecológico El Doradillo, y áreas destinadas a Parque Industrial (MegaMadryn Industrial, al Oeste de YPF-Laudonio)
- ☐ Por la dimensión del sitio, en caso de requerirlo, posee factibilidad de ampliación futura del relleno

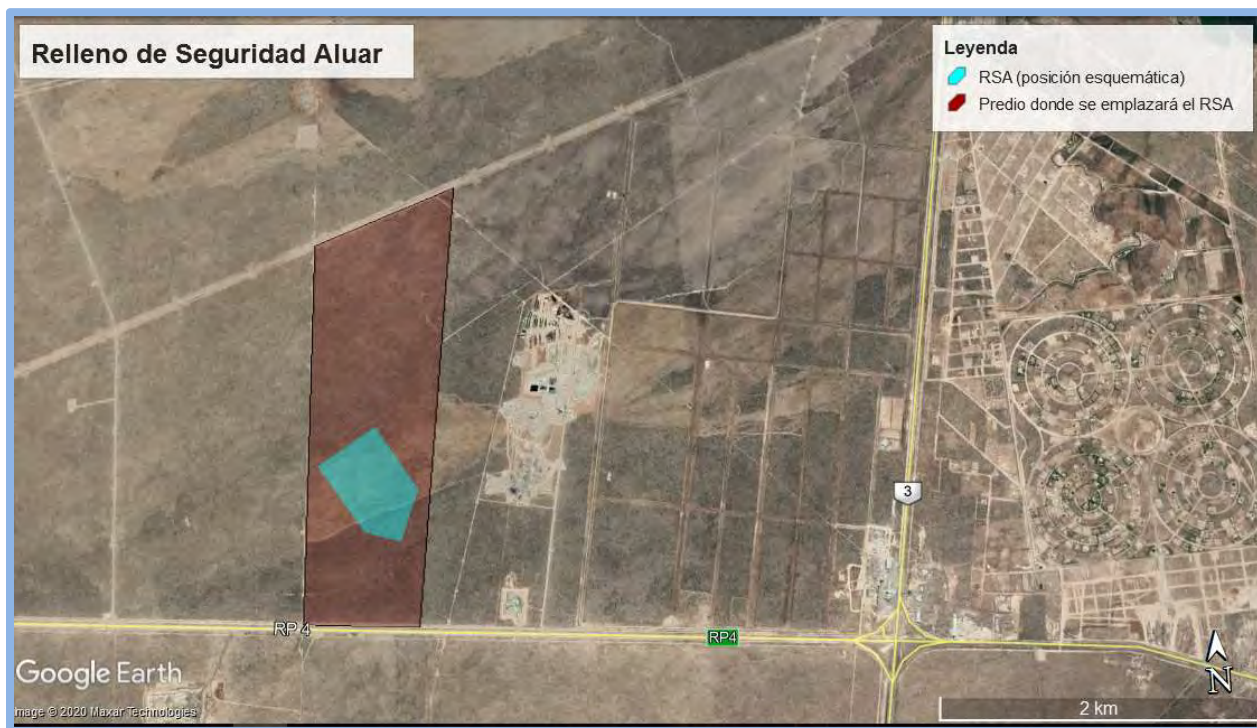


Ilustración 8: Vista cercana del lugar de emplazamiento del Relleno de Seguridad proyectado.

Teniendo en consideración las exclusiones mostradas y sus interferencias con el proyecto, así como las características propias del lugar, se concluye con absoluta claridad que el predio recomendado para la implantación del Proyecto es el conformado por la sección del polígono que se observa en la *Ilustración 8*, dentro de la Parcela 20, en proceso de actualización parcelaria como se indicó anteriormente.

Con la subdivisión y redistribución, el predio de emplazamiento del Relleno constituye un sector de una superficie total de aproximadamente 216has, y la superficie del predio a utilizar para este proyecto será de aproximadamente 26has, siendo este último para uso exclusivo de la actividad del Relleno, por lo que no presentará otro uso diferente de este.

Desde el análisis geológico, como el proyecto consistirá eminentemente en trincheras excavadas estancas, existe compatibilidad con canteras o préstamos, y hasta sinergia, en cuanto preexiste formalmente la actividad.

Se considera la aptitud del sitio considerado respecto de otras opciones cercanas, siempre, desde el punto de vista geológico. En este sentido y dentro de la zona estudiada, el dominio de terrazas presenta numerosas ventajas respecto del dominio costero, del dominio de bajos figura dentro de los cuales sí aparecen restricciones y hasta inhibiciones por escorrentía, anegamiento, crecidas, remoción en masa, etc.

III.B.2. COLINDANCIAS DEL PREDIO

En la zona de influencia del Proyecto, se encuentran actividades asociadas a residuos, así como actividad de generación de energía renovable, transporte de energía en alta tensión, y pequeñas canteras de áridos para la construcción.

De esta forma, se identifican:

- ☐ Proyectos eólicos denominados Parque Eólico ALUAR, Parque Eólico Chubut Norte y Parque Eólico Madryn, ambos de Genneia,
- ☐ Líneas de Alta Tensión de 500Kv, 330Kv y 132Kv,
- ☐ Gasoducto que se emplaza paralelo a la Ruta Provincial N°4,
- ☐ Estación de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos GIRSU,
- ☐ Vertedero de Residuos Voluminosos del Municipio (PREVO),
- ☐ Vertedero municipal de residuos de actividades pesqueras,
- ☐ 2 (dos) pequeñas canteras de áridos para la construcción.

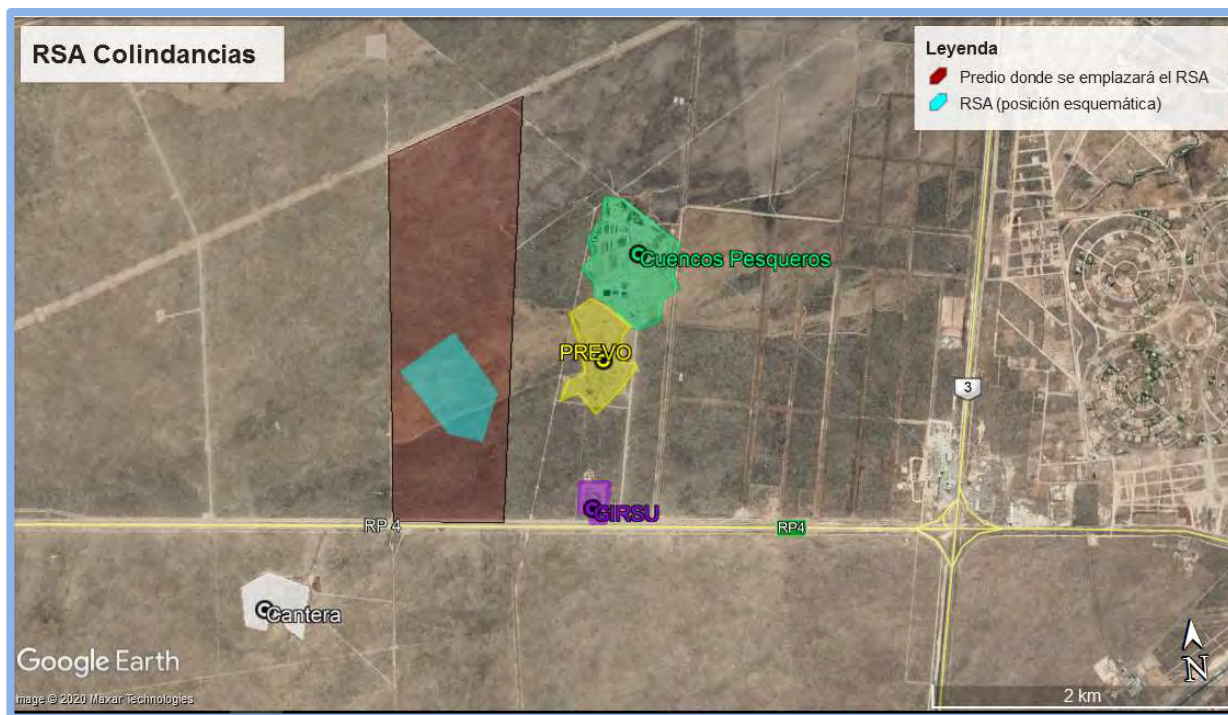


Ilustración 9: Relleno de Seguridad y colindancias.

Dadas las actividades asociadas a vertederos de las colindancias, queda de manifiesto que la zona de emplazamiento del Proyecto ya se encuentra impactada por las mismas.

III.B.3. URBANIZACIÓN DEL ÁREA

El predio se emplaza en una zona rural, a más de 3km de la Ruta Nacional N°3 donde puede observarse el límite de urbanización actual de la zona, aunque dentro del espacio del Ejido Municipal de Puerto Madryn.



Ilustración 10: Límites del nuevo ejido Municipal, con ubicación del Proyecto del Relleno.

III.B.4. SUPERFICIE REQUERIDA

La superficie total del predio donde se desarrollará el Proyecto de Relleno de Seguridad, es de aproximadamente 216has, y la superficie a ocupar propiamente (ver polígono de *Ilustración 9*) es de 26has.

III.B.5. SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO

ALUAR es dueña de las Parcelas 6 y 20, Sector 1, Circunscripción 4, Ejido 28, las cuales conforman parte de los predios del Proyecto Parque Eólico ALUAR (aunque aún no se encuentra utilizado por esta actividad). Actualmente la Compañía se encuentra en proceso de subdivisión y redistribución del terreno, de forma de que el predio del Relleno de Seguridad (“Predio RSA”) presente uso exclusivo para este fin, y resulte lindero al predio del Proyecto Eólico (El Llano). El Predio RSA constituirá en el futuro una parcela independiente para el desarrollo exclusivo de esta actividad, de aproximadamente 216 has.

III.B.6. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL PREDIO

Sin uso actual en el sector de El Predio en el que se planifica el Proyecto de Relleno de Seguridad.

El acceso al predio del Proyecto es por camino interno que se accede desde la Ruta Provincial N°4.

Desde allí, se accede al camino interno por unos 600m adicionales hasta llegar al portón del predio propiamente dicho.

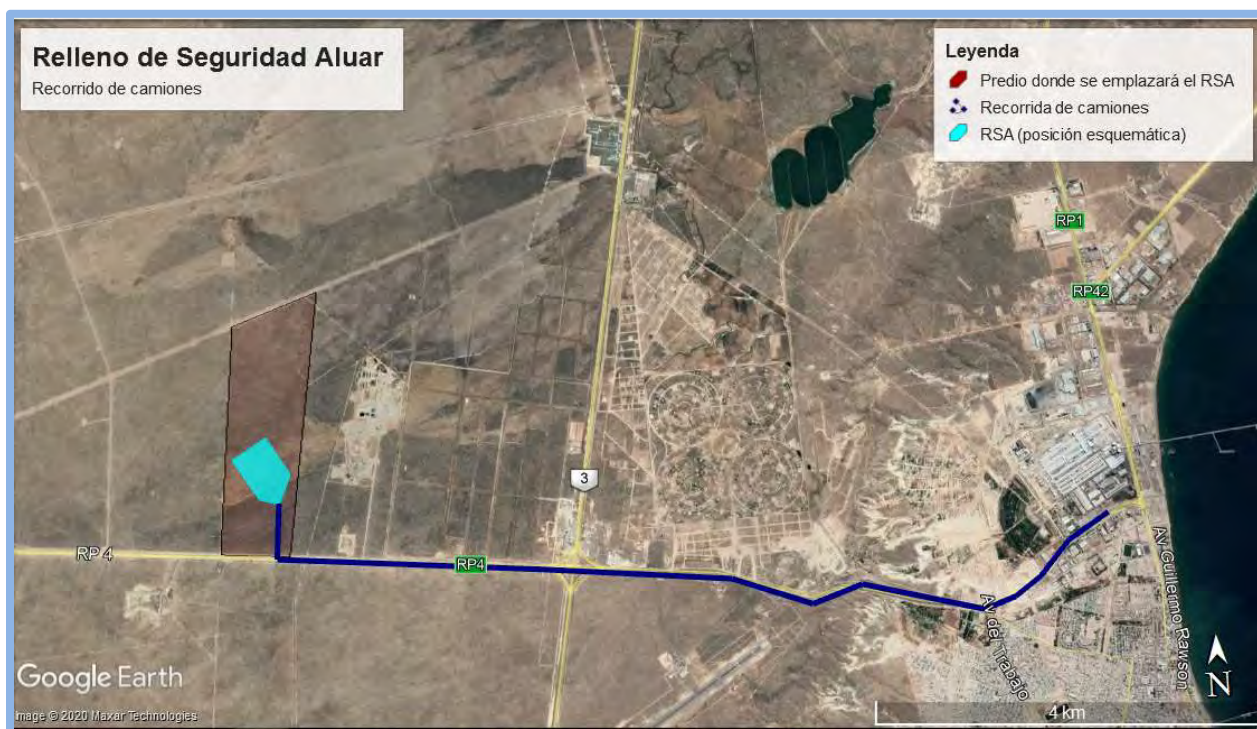


Ilustración 11: Recorrido de los camiones.

Para la instancia de Proyecto se emplea a 6 personas, para la instancia de Obra se espera emplear a una cantidad entre 20-25 personas, con una demanda de máximo de 50 personas, y para la etapa de Operación y Mantenimiento se espera emplear a 9 personas.

III.B.9. OBRAS O SERVICIOS DE APOYO

A continuación se indican las Obras y servicios de apoyo que serán requeridos para las etapas de Construcción y montaje, y Operación y Mantenimiento:

ETAPA	OBRAS Y SERVICIOS REQUERIDOS
Construcción y Montaje	Módulos para oficinas, comedores, vestuarios y pañoles.
	Módulos equipados con baños químicos
	Servicios de transporte de personal
	Servicio de vigilancia del predio y protección patrimonial
	Servicio de gastronomía
	Servicios de salud ocupacional y seguridad industrial
	Servicio de respuesta a la emergencia por accidentes
	Suministro de energía eléctrica
	Provisión de agua potable
	Provisión de combustible y lubricantes
	Servicio de transporte de Hormigón Elaborado
	Servicio de transporte de mercancías e insumos
	Servicios de retiro y disposición de residuos y efluentes comunes y peligrosos (típicamente de las corrientes Y8, aceites usados, e Y48 con Y8)
	Servicio de ejecución del Plan de Gestión Ambiental
	Servicio de comunicaciones y conexión a internet
Operación y Mantenimiento	Edificio de control centralizado de la operación del nuevo relleno de seguridad
	Servicio de vigilancia del predio y protección patrimonial
	Servicio de salud ocupacional y seguridad industrial
	Servicio de gestión ambiental asociado al plan de monitoreo ambiental
	Suministro de energía eléctrica
	Provisión de Agua Potable y de reuso (para forestación y lavado de camiones)
	Servicio de transporte de personal
	Servicio de operación y mantenimiento de las celdas del relleno de seguridad
	Servicios de retiro y disposición de residuos y efluentes comunes y peligrosos (típicamente de las corrientes Y8)
	Servicio de comunicaciones y conexión a internet.

Tabla 2: Obras y servicios de apoyo.

III.C. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Dentro de esta sección diferenciaremos la etapa preliminar que incluye las tareas que se requieren como parte de la preparación del sitio, de aquellas que posteriormente darán lugar a la construcción propiamente dicha.

III.C.1. PROGRAMA DE TRABAJO

Como programa de trabajo se presenta el siguiente Gantt estimativo:

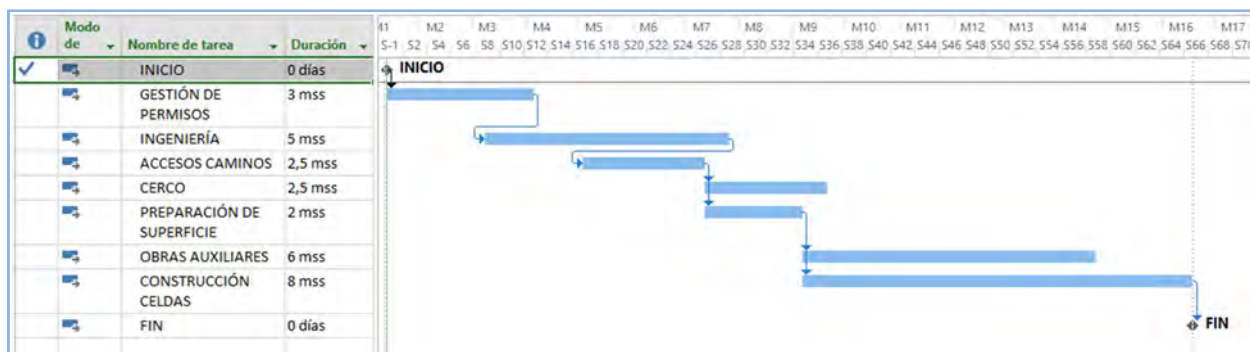


Ilustración 12: Diagrama Gantt con cronograma proyectado.

De esta forma, distinguimos las siguientes tareas preliminares, que se describen a continuación.

III.C.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

III.C.2.1. Apertura de caminos

El camino interno para acceder al ingreso del predio deberá acondicionarse sobre el actual existente, y prepararse para el libre acceso de los vehículos que se requiere accedan para las tareas de construcción propiamente dichas. En esta instancia es el único camino que se contempla. El resto de caminos internos, se realizarán en la etapa de construcción propiamente dicha.

Deberá considerarse un camino de acceso que una desde el punto de ingreso al Predio RSA con el predio (Aprox. 600m).

Deberá soportar tránsito seguro de camiones con carga máxima permitida de transporte (45tn al piso) en condiciones de lluvia.

En principio se asume un tráfico de alrededor entre 7 vehículos diarios en la etapa de operación del relleno, contando el promedio diario sobre base mensual estimada, no obstante se diseña para un tráfico de al menos 10 camiones diarios para contemplar los picos.

Tanto el camino de acceso, como los caminos internos y el camino auxiliar, podrán ser de suelo consolidados, con su correspondiente cálculo de paquete estructural, que garantice la segura circulación de camiones cargados y contemplando la operación continua en días de lluvia.

Asimismo se considerará en el cálculo, que los caminos de acceso al predio desde la Ruta 4 tienen que pasar sobre los gasoductos existentes, por lo que las características constructivas tomarán esto como consideración.

III.C.2.2. Cerramiento perimetral y zonas de corta-fuegos del predio

El cerco Perimetral se trata de un cerco olímpico que cierra todo el perímetro del predio según su configuración final (es decir considerando la totalidad de las celdas clausuradas). Dicho cerco será de alambre tejido olímpico del tipo romboidal con postes de hormigón. Contará con dos portones de acceso para camiones. Este portón auxiliar cumplirá dos funciones muy importantes:

- Acceso de equipos y/o materiales que por algún motivo no puedan hacerlo por el acceso principal (altura, ancho u otra dimensión)
- Salida de emergencia en caso de imposibilitarse la salida por el acceso principal al predio.

Asimismo acompañarán al cerco, una barrera forestal de especies a definir.

El área de corta-fuegos se define como un área de suelo libre de biomasa combustible de un ancho de 8m completamente libres, dadas las características climáticas del lugar. De esta forma, estará conformado por 8m desde el alambrado hacia afuera, y del lado interno del alambrado (que tendrá barrera vegetal) mantendrá 4m libres contados desde el cerco perimetral hacia adentro. Esta zona de corta fuegos acompaña todo el perímetro del predio, intentando aislarlo de cualquier siniestro de fuego que pudiere generarse tanto en el interior como en los alrededores.

III.C.2.3. Armado de obradores

Los obradores constarán de instalaciones modulares especiales para el tiempo de obra, contando con espacio de trabajo administrativo, espacio de comedor y sanitarios químicos.

Los obradores y acopio de materiales durante la obra se instalarán en la margen Este del predio.

III.C.2.4. Preparación del terreno

III.C.2.4.1. Desmonte

La preparación del lugar de emplazamiento del proyecto requiere tareas de desmonte de especies vegetales en los lugares específicos de emplazamiento de las instalaciones, así como para aportar la separación de tipo corta fuego necesario, según descripción anterior, alrededor de todo el perímetro, y para la apertura de caminos.

Cálculo estimado de superficie a desmontar:

- ☐ Por apertura de caminos = 45.000m²,
- ☐ Por emplazamiento de edificios = 2.000m²,
- ☐ Por ocupación de la totalidad de las celdas = 140.000m²,
- ☐ Por acopio de suelo excedente = 40.000m²

De esta forma se estima que la superficie a desmontar total será de aproximadamente 227.000m² equivalente a 22,7has.

Se realizará la separación de la capa de suelo del estrato superior, de mayor valor en materia orgánica, y la vegetación será incorporada como materia orgánica en parte del sector perimetral.

III.C.2.4.2. Nivelación

Asimismo se realizarán tareas de nivelación del terreno en los sectores que lo requieran, de forma tal de dejar el predio listo para las tareas de construcción propiamente dichas. El movimiento de suelos no será significativo en esta instancia, debido a que el predio presenta poca diferencia de nivel en su superficie.

Una vez finalizadas las tareas de preparación del sitio, se da lugar la instancia de Construcción.

III.C.3. CONSTRUCCIÓN

Por el modelo que se adopta en el Relleno de Seguridad, de “3CS”, es que se contempla que la etapa de Construcción incluya las tareas de obra de:

III.C.3.1. Áreas complementarias al relleno

Se trata de las áreas de oficina, comedor, sanitarios y vestuarios, balanza, lavadero de camiones y equipos, según el siguiente detalle.

III.C.3.2. Área administrativa, de control de acceso y pesaje de camiones

Se construirá un Edificio Administrativo y de Control de Ingreso y pesada de camiones, para lo cual se incluye un edificio de oficinas, vestuario, comedor y recepción y pesada de camiones, que contará de lo siguiente:

- Un área administrativa de aproximadamente 24m² que albergará 4 puestos de trabajo y el pupitre con su puesto de trabajo para la recepción y pesada de camiones. En dicha oficina se contará con un armario para mantener el Archivo Ambiental del predio y toda la documentación disponible tanto para la trazabilidad de residuos, como para la recepción de auditorías o controles.
- Un sector de comedor para almuerzo del personal, provisto con una heladera, un anafe, un dispenser de agua potable por bidones, una bacha doble con una mesada y dos mesas para 4 personas con sus sillas. Aprox. 14m².
- Un sector de baño y vestuario de aprox. 28m².

III.C.3.3. Área de almacenamiento y pañol

Construcción del área de almacenamiento y pañol de herramientas y repuestos, consistente en un galpón con piso de hormigón, con portón y techo. Adicionalmente, contará en su interior con un área de pañol de herramientas y repuestos. La misma será también un área cerrada, con estanterías para el guardado de herramientas y repuestos de los equipos de planta. Aprox.: 30m²

III.C.3.4. Área de recepción de visitas, concientización y capacitación

Se trata de la construcción de un área compuesta por:

- ☐ Una sala de capacitación equipada con elementos de proyección y de uso didáctico, para la recepción de visitas como escuelas, clientes, empresas, autoridades, etc.
- ☐ Un bloque de baños para damas y para caballeros

- Un hall de recepción Superficie Total Aprox.: 40m²

Dicha área se la considera una Facilidad Postergada, ya que no formaría parte de las primeras etapas de proyecto, por lo que no se avanza en la ingeniería de detalle de la misma, pero se indica el sitio y se prevén las instalaciones necesarias para su implantación futura.

III.C.3.5. Área de lavadero de camiones y equipos

El área de Lavado de Camiones y Equipos, es un área que contará con la instalación de una hidrolavadora de alta potencia, con un área contenida que pueda mantener confinada el agua producto del lavado y en la que quepa un camión del tipo semiremolque con batea arenosa de 25m³. El agua generada, se conducirá hacia un interceptor/ decantador/ separador.

Este lavadero, contará con las condiciones necesarias de cierre y estanqueidad como para confinar tanto las salpicaduras como los residuos arrastrados por el procedimiento de lavado.

Considerando la composición de estos efluentes, se define la instalación de un interceptor de líquidos que contará con un separador de sólidos flotantes de baja densidad, un decantador de sólidos de alta densidad y un separador de hidrocarburos sobrenadantes. De este modo, el líquido remanente, será prácticamente agua en su totalidad, la cual será asimismo filtrada (filtro de arena y grava) para ser reutilizada en el mismo proceso de lavado. El agua a utilizar para este sector será de origen de reúso con calidad tal que cumpla con los requerimientos especiales de la hidrolavadora a utilizar en el proceso.

No será necesario construir un Taller de Mantenimiento, dado que el mantenimiento general de equipos se realizará en la Planta de ALUAR.

III.C.3.6. Instalaciones de lucha contra incendios

Para la lucha contra incendios, el predio contará con cortafuegos de 8m en todo el perímetro externo, junto a 4m de cortafuegos interno. Asimismo los caminos internos cumplen una función similar.

En cuanto a equipamiento, se contará con matafuegos para los sectores de oficinas y auxiliares de acuerdo a un estudio de carga de fuego. Asimismo se contará con pala, retroexcavadora y

sistema de respuesta a la emergencia por incendio, tal el implementado en el Parque Eólico, de trabajo en equipo entre los vecinos e instituciones del lugar.

El plan de actuación en caso de emergencia de incendio, forma parte del Plan de Contingencias que se desarrolla en el apartado correspondiente.

III.C.3.7. Área de estacionamiento para vehículos livianos y Área de estacionamiento para camiones

Como áreas de estacionamiento, se consideran los siguientes espacios:

- ☐ Estacionamiento de vehículos livianos.
- ☐ Estacionamiento de camiones.

III.C.3.8. Construcción y montaje de 3 (tres) celdas del relleno con su sistema de Lixiviados

Se busca garantizar el inicio y continuidad de uso del Relleno, por lo que se tendrán que construir dentro de lo considerado Etapa de Construcción, 3 (tres) celdas.

Esta etapa constructiva es la más importante del proyecto. Se conforma de tareas de excavación, colocación de material árido aislante (bentonita y arcilla), colocación de membranas, sistema de captación de lixiviados, todo siguiendo la descripción del Proyecto.

A modo de resumen, se puede indicar que la construcción de las celdas incluye lo siguiente:

- ☐ Movimiento de Suelos: excavación y compactación de taludes.
- ☐ Construcción de la Barrera Natural (suelos arcillosos bentonita).
- ☐ Instalación de la Barrera Sintética Doble (Geomembranas: primaria y secundaria).
- ☐ Construcción de los Sistemas de Detección, Colección y Remoción (geored y geotextiles).
- ☐ Construcción de servicios anexos.

En cuanto a los trabajos de excavación, se presenta la estimación de volúmenes de movimiento de suelos y balance de aprovechamiento:

Movimiento de suelo por excavación	646.268 m3
Movimiento de suelo - aprovechamiento en terraplén	30.704 m3
NETO	615.564 m3

Tabla 3: Movimiento de suelos por excavación.

Este volumen de neto final, es material que será destinado en parte para la cobertura diaria, parte para la cobertura final, parte para la conformación de los paquetes estructurales de caminos internos, de acceso y de operación, y por último para alteo del terreno en áreas de edificios administrativos y de mantenimiento.

Como es de esperar que siga siendo positivo, se prevee un espacio de acopio de suelos en el lateral Norte del predio, entre el alambrado perimetral y la calle de circulación que rodea el área de celdas.

Es importante remarcar que la generación de estos suelos y el desmonte de los mismos, será gradual y progresiva a lo largo de la vida útil del Relleno de Seguridad.

Posteriormente a la tarea de excavación, se realizará el trabajo de impermeabilización. Esto incluye el aporte de arcilla y bentonita como primera barrera, y de geomembranas como segunda barrera.



Ilustración 13: Imagen netamente ilustrativa del trabajo de colocación de membranas impermeabilizantes después de la primera barrera de arcilla y bentonita.

Cabe destacar que para la tarea de instalación de membranas se requiere de personal calificado. Estas tareas, por ser fundamentales para el Relleno, serán monitoreadas cuidadosamente, y asimismo auditadas y validadas por un profesional, de forma tal de poder garantizar la calidad del trabajo y materiales utilizados.

Las celdas serán de base cuadrada y existirán 4 tipos de celdas según su ubicación en el Relleno final:

- ☐ **Celdas ÁNGULO:** Son aquellas que se encuentran en los 4 vértices del Relleno completo final, por lo que disponen de 2 taludes y 2 bermas de avance.
- ☐ **Celdas LATERALES:** Son aquellas celdas que conforman el perímetro y se encuentran entre las celdas ANGULO. Por lo tanto disponen de 1 talud y 3 bermas de avance.
- ☐ **Celdas INTERMEDIAS:** Son aquellas que se encuentran en el interior del área del Relleno, por lo que sus límites son las demás celdas y por eso cuentan sólo con 4 bermas de avance y ningún talud.
- ☐ **Celda MEDIA:** Se trata de la celda que se encuentra en el centro geométrico del área cuadrada del Relleno completo final. Si bien se trata de un caso especial de Celda INTERMEDIA, se la identifica por tratarse de la celda con mayor altura, dado que para asegurar una pendiente de cobertura final de orden del 2%, la cota de mayor altura de toda la superficie se encontrará en el centro de dicha celda.

El relleno estará conformado por 25 celdas similares, con dimensiones internas del fondo de cada una de ellas de 60m por 60m. En total el relleno posee: 4 Celdas tipo Ángulo (denominadas “A”), 12 Celdas tipo Lateral (denominadas “L”), 8 Celdas tipo Intermedias (denominadas “I”), y 1 Celda tipo Media (denominada “M”)

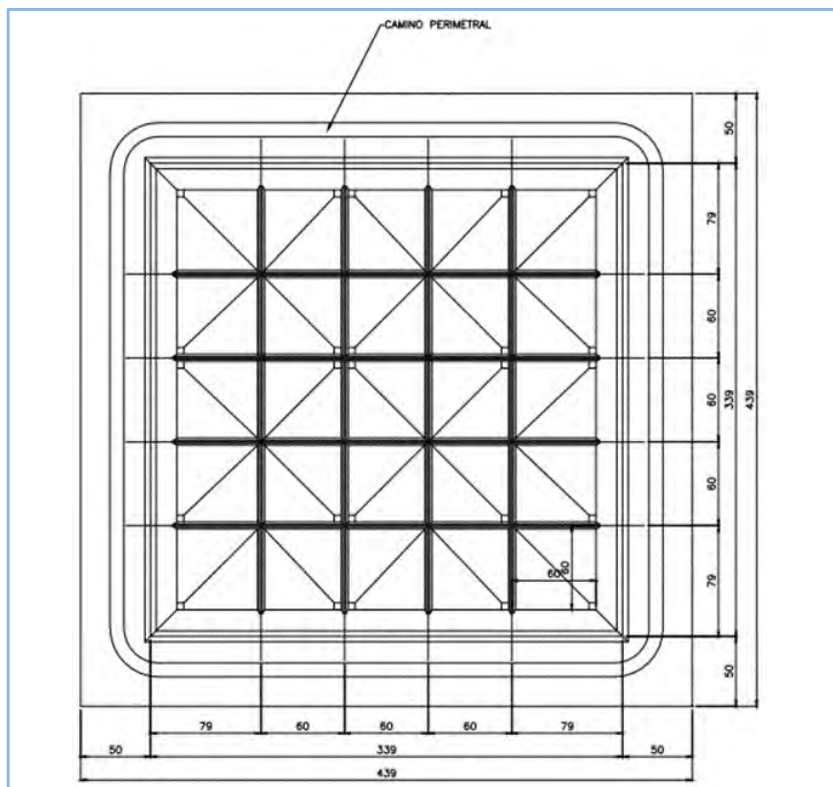


Ilustración 14: Imagen de diseño del Relleno. Fuente: Documentos Proyecto UNC.

El Relleno cuenta con una profundidad de 6m y una altura de 2m, tomando como referencia la cota cero del terreno natural. Los taludes poseen pendientes internas de 26,6 grados, es decir 2 en 1 (2 Vertical y 1 Horizontal).

Para esta instancia de Construcción, las 3 (tres) celdas a construir corresponderán a 1 celda ángulo, y 2 celdas laterales.

El Relleno tendrá una profundidad media de base de celdas del orden de los 6m bajo el nivel del suelo. Por su parte los taludes perimetrales tendrán una altura de 2m por sobre el nivel del suelo. En cuanto a la construcción del sistema de lixiviados, el fondo de celda, será construido con una pendiente de 1% a fin de lograr un óptimo escurrimiento, para conducir hacia el sumidero o pozo de acumulación de lixiviados (uno por celda), para permitir su detección y recolección.

Cada pozo de cada celda, tendrá una dimensión de 3m de largo por 3m de ancho y 0,5m de profundidad, es decir 4,5m³ de capacidad.

Dichos pozos estarán impermeabilizados y rellenos de material de alta porosidad, para permitir la detección y extracción mediante bombeo de los líquidos de lixiviado generado.

Cada pozo de lixiviado, contará con dos cañerías de polietileno de alta densidad de 0.5m de diámetro, una cañería por cada sistema, uno primario y el otro secundario. Es decir, la cañería del sistema de detección, colección y remoción (SDCR), se colocará sobre el paquete de impermeabilización artificial secundario y por debajo del primario, es decir entre ambos paquetes de impermeabilización artificial.

Mientras que la otra cañería del sistema de colección y remoción (SCR) se colocará sobre el sistema artificial primario, superior.

Las cañerías cumplen la función de permitir ingresar con bombas para poder detectar los líquidos de lixiviado acumulados y proceder a su extracción, y posterior envío a la pileta de acumulación. En las celdas ángulo y laterales sus respectivas cañerías se colocan dentro de canales generados sobre la cara interna de los taludes, con una dimensión de 1m de ancho por 0,5m de profundidad (con punto de arranque en los pozos de bombeo y de llegada a la cresta superior de los taludes, es decir al coronamiento), de modo de permitir el alojamiento de las dos cañerías, la del SDCR y la del SCR.

En las celdas intermedias, que formarán parte de la instancia de Operación, dichas cañerías deberán ser instaladas de forma vertical al pozo de lixiviados.

Se presenta como Anexo III, el documento *009-010-LRD-001-RSA Rev A - Detalle de Anclaje y Gestión de Lixiviado.pdf* para mayor detalle del sistema de lixiviados dentro del Relleno.

En cuanto a la Pileta de Lixiviados, tomando en cuenta el diseño de las celdas (superficies expuestas pequeñas de 5000m² promedio), su vida útil (de 2 años promedio), es que se define generar una pileta de dos paños de geomembranas, de forma rectangular, con capacidad de 2000m³ aproximadamente.

Dicha pileta contará con una longitud total de 180m, un ancho total de 9m de base y 12m entre coronamiento, de 1m de profundidad. Con taludes de 45°.

Todo ello, a fin de generar un gran espejo de líquido para mejorar su evaporación, y a su vez a fin de aprovechar el largo total de los rollos de geomembrana de 1.5mm y el ancho de dos rollo soldados en su mitad. Además de contemplar el anclaje correspondiente.

Cada rollo de geomembrana de 1.5mm de espesor, posee 7m de ancho por 200m de largo.

De manera que el croquis de la pileta a construir es el siguiente:

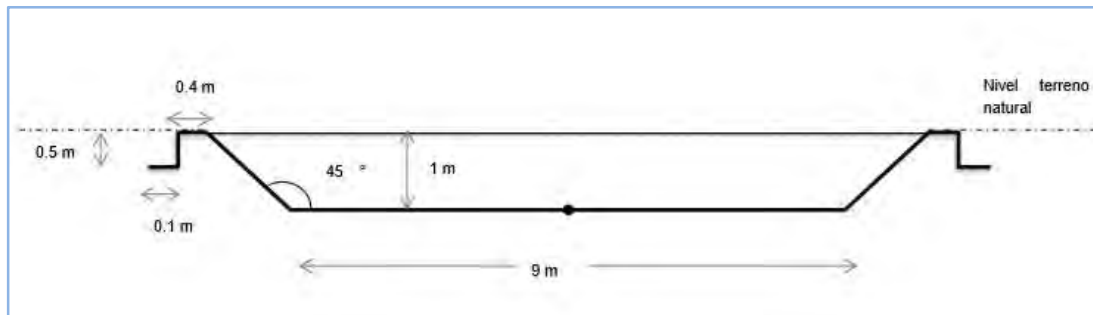


Ilustración 15: Croquis pileta lixiviado. Fuente: Proyecto UNC.

Con una capacidad total de prácticamente 2000m³, es posible contener la acumulación del total de la vida útil del proyecto, minimizando los costos y tareas de tratamiento, ya que se evaporarían en consecuencia.

La zona de la base de la pileta será acondicionada con al menos 30cm de suelos impermeabilizados (arcilla + bentonita). A fin de generar una barrera natural de protección y una superficie de contacto con las geomembranas de modo parejo y totalmente liso. Ver Anexo IV Memoria Cálculo Planta de Tratamiento de Lixiviado 014-000-PMC-001-RSA.

Por otro lado se deberá tomar en cuenta que la pileta debe estar completamente nivelada, de manera de impedir acumulación de líquidos desiguales.

Para la ubicación de la pileta se utilizará el sector lateral adyacente a las celdas en el sentido E-O, en el sector Sur de la planta.

Se presenta como Anexo V, el documento 012-000-PMC-001-RSA Rev 0 - Memoria Cálculo Generación de Lx.docx donde se encuentra el detalle del cálculo y dimensionamiento de la pileta de lixiviados.

III.C.3.9. Caminos internos que conectan todas las áreas de esta etapa

En principio se asume un tráfico de alrededor de 5 (cinco) vehículos diarios, contando el promedio diario sobre base mensual estimada, no obstante se diseña para un tráfico de al menos 10 (diez) camiones diarios para contemplar los picos.

Los caminos internos de planta son los de acceso luego de pesada, acceso al estacionamiento de camiones y al de vehículos livianos y el camino perimetral que rodea toda el área de celdas del proyecto. Este último deberá prever su construcción en etapas, dado que carece de sentido su construcción total en los primeros años, por lo que se operará con caminos temporales sobre el área de celdas.

Tanto el camino de acceso, como los caminos internos y el camino auxiliar, podrán ser de tosca y suelo consolidados, con su correspondiente cálculo de paquete estructural, que garantice la segura circulación de camiones cargados y contemplando la operación continua en días de lluvia. Los cálculos estructurales asociados forman parte del Proyecto.

III.C.4. EQUIPO UTILIZADO

Para la etapa de preparación del sitio y de la construcción, se espera una demanda de equipamiento y maquinaria que se concentraría especialmente en las tareas asociadas al movimiento de suelos por excavación de las primeras celdas, así como para la nivelación del predio y sus áreas anexas. Para ello se espera el uso de 1 pala cargadora, 1 retroexcavadora, 1 motoniveladora, 1 vibrocompactador neumático y equipamiento de soporte a las mismas como 3 camiones bateas, 1 camión regador y grupos electrógenos portátiles.

Asimismo se espera el uso de herramientas para lo que sería la obra civil y de detalle de las áreas anexas al relleno, entre las que pueden listarse:

- ☐ Camiones mixer de hormigón elaborado
- ☐ Camiones de transporte de insumos
- ☐ Soldadoras
- ☐ Amoladoras
- ☐ Sopletes
- ☐ Grupos electrógenos portátiles,
- ☐ Camiones cisterna de combustible
- ☐ Camiones cisterna de agua de reúso
- ☐ Compresor portátil
- ☐ Vehículos del personal

III.C.5. MATERIALES

En relación a los materiales, podemos distinguir entre aquellos utilizados para la obra de edificaciones (obra de tipo civil), aquellos para el relleno en sí mismo, y aquellos de rubros especiales como sanitarios, eléctricos, etc.

Dentro de los materiales requeridos estimados para la Obra, se destacan los elementos de aislación como bentonita, arcilla y geomembranas. De ellas, la bentonita se encuentra en la zona, lo que favorece la logística y la economía local, al mismo tiempo que reduce los impactos ambientales asociados al transporte. Asimismo no será requerida tierra adicional, dado que se generará un espacio para acopio interno de este material removido, de forma tal de poder utilizarlo en la instancia de nivelación que haga falta, así como para las instancias posteriores de Operación.

Destaca la necesidad de hormigón elaborado (es decir que será transportado hasta el lugar del Proyecto), y elementos sanitarios (cañerías principalmente) y de instalaciones eléctricas (cableado, elementos de seguridad eléctrica, elementos de puesta a tierra, etc).

Siempre se evaluará desde el Área de Compras de ALUAR la posibilidad de que la mayor cantidad de insumos provengan de sectores locales y/o regionales, de forma de favorecer las economías locales y regionales, al mismo tiempo que se busca reducir los impactos ambientales asociados a los traslados de los materiales.

A continuación se resumen los principales materiales que demandará la obra.

INSUMOS	MATERIAL/ EQUIPO
Eléctricos	cables
	elementos de protección en seguridad y maniobras
	insumos de iluminación
	tableros eléctricos
	cañerías, cajas, tomas e interruptores
	elementos para puesta a Tierra
Artefactos eléctricos	aires acondicionados
	PC
	monitor
	impresora
	dispenser de agua F/C
	fotocopiadora
	microondas
	termotanque
	balanza para camiones
	bombas
	cafeteera
	bomba achique
	radio
	soldadora
	compresor
	hidrolavadora fría
Relleno	geomembrana
	geored
	geotextil
	caños polietileno de alta densidad
	anclajes
	bentonita
	arcilla impermeable
	grava de 30-80mm
Obra Áreas anexas	materiales obra gris
	insumos sanitarios
	aberturas
	mobiliario

Tabla 4: Resumen insumos para Obra.

III.C.6. OBRAS DE SERVICIOS

Se construirá una planta de generación de energía mixta, combinando generación solar fotovoltaica en combinación con 2 (dos) grupos electrógenos para contar con energía disponible en todo momento, al mismo tiempo que se incorpora generación de energía renovable para un 20% de la demanda aproximadamente.

Los grupos electrógenos a instalar serán de tipo diesel de alrededor de 30/ 40KVA cada uno.

Para el cálculo y desarrollo solar, se considera la latitud del predio, las cartas de irradiación correspondientes al área (Base de Datos NASA), datos climatológicos del área, disponibilidad de espacios e inclinaciones del terreno entre otros datos.

El generador fotovoltaico está formado por un conjunto de módulos del mismo modelo conectados eléctricamente entre sí, encargados de transformar la energía del Sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar que incide sobre ellos. Sin embargo, no es posible utilizar directamente la energía del generador fotovoltaico en un sistema con cargas en corriente alterna, para ello se utiliza un Inversor que transforma la energía en régimen senoidal.

Cuando es necesario el uso de la energía en horas diferentes a las de generación solar, o inclusive para complementar la oferta de la energía solar a generar (20% de la demanda aproximadamente) el sistema obtiene la energía de los Grupos Electrógenos.

No se requerirán otras obras especiales de servicios.

III.C.7. PERSONAL REQUERIDO

Para la etapa de tareas preliminares y de Construcción, se espera la contratación de 25 trabajadores de diferentes especialidades, con posibilidad de máximo de demanda de 50 personas en el momento de mayor actividad. De esta forma se espera la contratación de personal del rubro de la construcción en tareas de conducción y operación de maquinaria para movimiento de suelos, personal para logística de materiales, y personal calificado para todos los servicios, como electricistas, herreros, sanitarios, etc. según las tareas indicadas en el punto anterior.

El tiempo de contratación para cada rubro se relaciona con el tiempo de trabajo estimado para cada etapa, tal lo indicado en el Gantt (Ilustración 12) presentado en este documento.

La contratación de mano de obra para esta instancia será considerada relevante, dada la magnitud del proyecto versus la zona de emplazamiento de la misma. Esto asimismo se sustenta en el efecto multiplicador que siempre genera el rubro de la construcción, y será durante los meses en que dure esta etapa.

III.C.8. REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA

III.C.8.1. Electricidad y combustible

Para la etapa de Obra el suministro eléctrico será provisto por equipos auxiliares de tipo portátil como grupos electrógenos de aproximadamente 50KW, siendo que no hay suministro eléctrico de la red pública. La demanda de energía esperada para esta etapa es de 100 KWh, para lo cual serán necesarios consumir 30 litros de combustible (gas oil para generación eléctrica)

Los vehículos a utilizarse en esta etapa constructiva, realizarán la carga de combustible en estaciones de servicio siempre que sea posible, es decir en forma externa al predio de la obra, pero para aquella maquinaria y vehículos que no salgan del predio, se les suministrará combustible gas oil por el mismo sistema que para la alimentación de los grupos electrógenos, es decir entregado en el sitio a demanda.

Este combustible será provisto por medio de cisterna móvil debidamente habilitada. Siempre se contará con batea antiderrame para la carga de los equipos, y se contará con equipamiento para actuación en caso de derrames e incendio. Se encontrará debidamente señalizado, y sólo personal autorizado será responsable por su suministro. La carga de la cisterna se realizará en la Planta ALUAR, o en caso de ser necesario, en la estación de servicio más cercana.

La cisterna móvil será de 3000 litros de capacidad, y estará equipada con una bomba de alimentación e instrumentación de medición del volumen de combustible despachado.

III.C.9. REQUERIMIENTOS DE AGUA ORDINARIOS Y EXCEPCIONALES

El requerimiento de agua será para la provisión de consumo humano y sanitario, para tareas de obra menores (el hormigón será provisto ya elaborado por lo que no se requerirá agua para su producción en el lugar), para limpieza y riego principalmente.

El agua requerida para el personal será suministrada a través de bidones de agua potable para consumo, estimando una demanda de 200litros/semana durante toda la etapa de obra.

El requerimiento sanitario será suministrado a través de sanitarios de tipo químico, por lo que la empresa que resulte adjudicataria del servicio será la encargada de este suministro con retiro del efluente y mantenimiento de la instalación.

El agua para limpieza y para todo otro uso de contacto del personal, y sanitario, será suministrado a través de una cisterna de agua potable provista desde Planta ALUAR, con una demanda total estimada en 10m³/ semana.

El agua para riego será provista a través de cisternas móviles, provenientes de agua de reúso, por lo que será transportada hasta el predio del Relleno. Serán necesarias instalaciones auxiliares de almacenamiento en planta durante los trabajos de obra estimada en 2 cisternas de 2m³ cada una, a ubicar en zona de obradores.

III.C.10. RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se generarán residuos de diferentes corrientes, según su origen. Siempre se seguirá el concepto de economía circular, donde primero se tratará de evitar su generación, y sobre aquellos que se generen, buscar primero un destino de reúso, reciclado, y en última instancia de disposición final.

De esta forma a continuación se detallan las corrientes de residuos por origen, y su gestión asociada:

Residuos asimilables a domiciliarios: originados principalmente por los restos de alimentos del personal, y sus envoltorios, en sector obradores. Se estima una generación de 0.5kg/día/persona. Se dispondrán cestos de separación en reciclables y no reciclables, con el objetivo de reducir la fracción de residuos que tenga destino relleno sanitario. De esta forma, los residuos reciclables serán enviados al GIRSU o Aluar, para su puesta en valor en el circuito de reciclado. De la misma manera, aquellos que no puedan ser reciclados, serán enviados al GIRSU o a la Planta ALUAR para su disposición.

Residuos de obra y voluminosos: especialmente aquellos residuos como restos de caños, alambres, cables que surjan de recortes durante las tareas de construcción, así como embalajes de cartón, plásticos, etc. Se estima una generación menor.

Se buscará el mayor aprovechamiento de los componentes y materiales; pero para aquellos restos y embalajes que indefectiblemente se generen, se les tratará de encontrar destino

reciclado tanto en el GIRSU como en la Planta ALUAR. Asimismo se generarán restos de tierra, la cual será acopiada en un sector de áridos, con el objetivo de utilizar posteriormente en la etapa de Operación, con destino cubierta de los residuos. De esta forma se la reutilizará.

Residuos peligrosos: se trata de aquellos residuos que puedan generarse como el resultado de alguna acción de contingencia en la operación de carga de combustible para abastecimiento de maquinaria y/o grupo electrógeno o pérdida de aceite de los equipos (Y48/Y8, Y48/Y9), así como las latas de pintura, pegamentos, y elementos utilizados para las tareas de finalización de obra (Y48/Y12). No se espera otra generación de residuos peligrosos para esta instancia.

Estos residuos peligrosos serán almacenados transitoriamente en un sector acondicionado para tal fin, y trasladados mediante transportista habilitado, y dispuestos en el Relleno interno de Seguridad situado en la Planta Industrial ALUAR, siguiendo la gestión que actualmente realizan de sus residuos peligrosos, en un todo de acuerdo a los requerimientos legales.

Cabe mencionarse que el depósito de estos residuos estará conformado por un contenedor chico, de forma tal de poder ordenar los residuos peligrosos y almacenarlos acondicionados hasta que sean retirados, dejando registro en el libro de gestión con ingresos/egresos, pesadas, y todo movimiento asociado.

III.C.11. EFLUENTES LÍQUIDOS CONTINUOS E INTERMITENTES

Así como se distinguen diferentes corrientes de residuos sólidos, se pueden clasificar las siguientes corrientes de efluentes líquidos que esperan generarse en las instancias de preparación del sitio y construcción:

Efluentes cloacales: aquellos efluentes provenientes de los sanitarios y comedor serán gestionados a través de la empresa que se contrate para el servicio de baños químicos.

Efluentes de lavado: en caso de requerirse lavado de alguna herramienta o equipamiento, se dispondrán bateas para su colección y serán captadas para acopio transitorio en el depósito de residuos peligrosos, para su posterior disposición por transportista y tratador debidamente habilitado. Esto podría generar efluentes líquidos peligrosos de tipo Y9. Esta generación se la considera eventual, por lo que no hay una estimación de volumen, dado que no está previsto

como habitual el lavado de equipamientos viales hasta que esté construido el lavadero con el interceptor para la etapa de Operación. Si hay necesidad de lavado de estos equipos, se los llevará al lavadero de ALUAR preparado para este fin.

III.C.12. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En la etapa de obra, la generación de emisiones a la atmósfera estarán constituidas principalmente por aquellas producidas por el movimiento de suelos, así como las emisiones resultantes de la combustión de los vehículos utilizados en la obra misma, e indirectamente a través de las emisiones de los vehículos de transporte de mercadería e insumos.

De esta forma se puede indicar que las emisiones serán de tipo difusas, y cualitativamente serán de tipo PM (Material particulado), NO_x (óxidos de nitrógeno), CO₂ (dióxido de carbono), CO (monóxido de carbono), e HC (hidrocarburos, de tipo aromáticos policíclicos).

Cobrarán gran importancia todas las acciones tendientes a evitar la suspensión de materiales durante el movimiento de tierra, a través de prácticas de riego con agua de reuso, cobertura de camiones cargados, y evitando los momentos más ventosos, siempre que sea posible, así como limitar las velocidades de circulación en caminos de tierra.

En cuanto a las emisiones originadas en la combustión de maquinaria, grupos electrógenos y vehículos de carga y transporte de personal, será importante llevar adelante los mantenimientos adecuados que permitan optimizar hacia una combustión completa en los mismos.

III.C.13. RESIDUOS SEMISÓLIDOS

No se espera la generación de residuos semisólidos en esta instancia de preparación del sitio y construcción.

III.C.14. DESMANTELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE APOYO

Siendo que las estructuras de apoyo para esta etapa constan principalmente de obradores con sectores oficinas, comedor y sanitarios/vestuarios, en recintos de tipo modulares temporales, para el momento de finalización de las obras, las mismas serán retiradas por el mismo proveedor del servicio.

Se realizarán tareas de limpieza del lugar, gestionando los residuos como se indicó en el apartado correspondiente de gestión de residuos. Los grupos electrógenos para abastecimiento de energía eléctrica, junto con la cisterna móvil de abastecimiento de combustible también serán retirados por el contratista que los provisionó.

Asimismo el sector de suelo que haya sufrido compactación por la presencia de los obradores, será descompactado y cubierto por suelo vegetal acopiado en el sector de áridos del Relleno, con el objetivo de recuperar la cobertura vegetal con la mejor calidad posible.

Como se indicó anteriormente, el resto del material de movimiento de suelos que quede, se mantendrá en un sector de acopio al costado del Relleno, con el objetivo de ser utilizado durante la instancia de Operación del mismo.

III.D. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En la etapa de Operación y Mantenimiento se incluyen todas las actividades relativas a la recepción del residuo a disponer, acondicionamiento de los mismos, y disposición, junto con las actividades administrativas asociadas para la trazabilidad, y las actividades de monitoreo asociadas.

Siendo que la forma de trabajo es la indicada como S3C, la etapa de Operación y mantenimiento también incluirá actividades de preparación de nuevas celdas, lo cual abarca excavación y movimiento de suelos, instalación de membranas y sistema de captación de lixiviados, y tareas de cierre de cada una de las celdas a medida que van completándose en su capacidad.

Teniendo en cuenta esta premisa, se describirá la operación esperada en el Establecimiento para esta Etapa:

III.D.1. PROGRAMA DE OPERACIÓN

Para el análisis de llenado de las celdas a lo largo de los 35 años de vida útil del Relleno (Considerando sólo la actual generación de residuos a disponer), se define el uso de las siguientes identificaciones para cada una de las celdas:

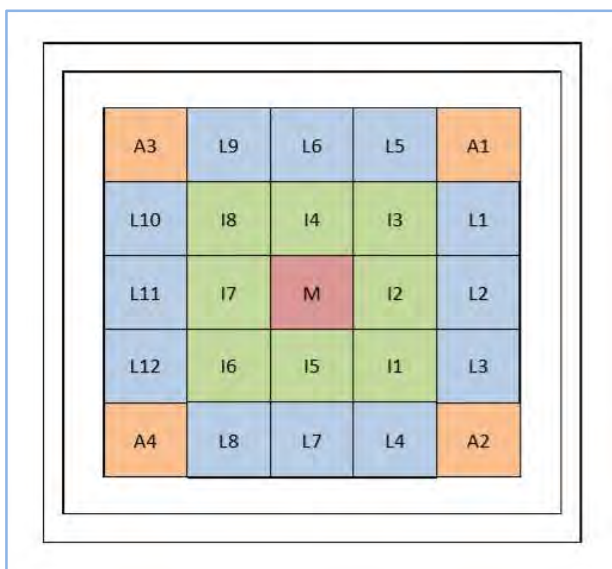


Ilustración 16: Visualización de disposición de celdas en el Relleno. Fuente: 009-006-PMD-001-RSA Memoria de Avance de Llenado de Celdas. Fuente: Estudio UNC.

El volumen a disponer y las hipótesis de diseño de las celdas, determinan que las mismas tienen las siguientes características:

- ☐ Volumen de Residuos a disponer: 2.130 m³/mes
- ☐ Volumen a disponer por año: 25.560 m³/año

III.D.1.1. METODOLOGÍA DE LA DISPOSICIÓN

III.D.1.1.1. Descarga de los residuos

Los vehículos que ingresan al Relleno, previamente controlados y pesados, se dirigirán hasta el frente de descarga de la celda en operación. Comenzando por la celda A1. Luego la disposición seguirá el avance indicado en el apartado siguiente (“Descripción de avance”), es decir un avance de norte a sur, de la celda A1 a la celda L1.

El transporte de los residuos se realizará mediante camiones contenedores del tipo batea o camiones portacontenedores en su defecto, a fin de facilitar las maniobras de descarga y disposición.

Los camiones se conducirán a través del camino operativo, ingresando por una rampa de acceso construida de frente a la berma de avance de la celda A1, sobre lo que será la futura celda L1.

Dicha rampa de acceso, que desde la cota cero (nivel de suelo), llegará a la cota -6 m fondo de la celda, tendrá una pendiente suave, no superior a 10° aproximadamente, a fin de permitir el descenso y ascenso de los camiones. Por lo que dicha rampa deberá ser consolidada de la misma forma que los caminos perimetrales.

Finalizada la rampa de acceso, el camión ingresa a la celda a través de su berma de avance (la rampa pasa por sobre la berma de avance de la celda).

En todo momento se circulará con mucho cuidado y acatando las indicaciones del responsable del relleno de seguridad, designado por ALUAR.

Se efectuará la descarga de los residuos en la zona indicada por el responsable. Todas las maniobras serán realizadas con la máxima seguridad.

Los residuos serán acomodados mediante el uso de maquinaria tipo topadora o pala cargadora, comenzando apoyándolos contra el ángulo de encuentro de los dos taludes cabecera Norte y Este de la celda A1; avanzando con la disposición de residuos desde el talud Norte hacia el Sur;

apoyando los residuos sucesivos sobre el talud Este y sobre los residuos ya dispuestos, siempre en la celda A1. De este modo los mismos residuos irán constituyendo un ángulo de avance no superior a 20°, a fin de evitar desmoronamientos.

Resumiendo el frente de descarga construido con los propios residuos dispuestos, se conducirá en la dirección Norte-Sur de la celda A1, y el avance operativo será en dirección Sur a la celda L1. A medida que la disposición avance, se alcanzará un punto en donde los residuos dispuestos lleguen hasta la cota de coronamiento (+ 2.0 mt, desde la cota cero del nivel de suelo), que teniendo en cuenta el ángulo de avance, esto ocurrirá cuando los residuos lleguen a 20m aproximadamente de avance sobre la celda A1.

A partir de este punto la descarga podrá ser realizada desde la parte superior de la celda, por lo que los camiones accederán desde los caminos perimetrales al talud cabecera Norte-Este de la celda A1, accediendo a la celda a través del coronamiento de los taludes y luego sobre los mismos residuos ya dispuestos, para descargar sobre ellos mismos cerca del frente de avance. Luego los equipos especiales de movimiento topadora o pala cargadora, se encargarán de distribuirlos de manera tal de ir avanzando con los residuos en sentido Sur y que vayan constituyendo como se indicó anteriormente, un ángulo de avance no superior a 20°.

La disposición desde la parte superior de la celda se podrá efectuar siempre con control de la generación de voladuras. Por lo que se extremará la maniobra con los residuos purulentos y condiciones climáticas de vientos fuertes, a fin de evitar la generación de polvos.

Cuando las condiciones no lo permitan se deberá efectuar la descarga de residuos por la parte inferior de la celda.

El responsable del relleno, llevará el seguimiento y control de estas tareas, dejando registro de los residuos ingresados a las celdas.

Luego de la descarga, los camiones se dirigirán al sector de lavado. Los camiones vacíos y limpios serán tarados en la zona de pesaje.

III.D.1.1.2. Distribución de los residuos

Luego de descargar los residuos en el frente de avance, serán topados en caso de residuos a granel, de manera tal de obtener una capa de residuos consolidada a fin minimizar los riesgos de

deslizamientos de taludes o áreas de trabajo en operación o ya cerradas. Por ello es importante mantener un ángulo de avance de residuos bajo.

Los residuos no a granel (menor en relación con el total esperado), serán dispuestos en el relleno mediante cubos premoldeados o contenedores, tales como: big - bag, materiales embolsados, etc.

Los residuos se cubrirán con una capa de tierra a diario, no dejándolos descubiertos hasta la jornada siguiente.

III.D.1.1.3. Cobertura de la celda

Luego de alcanzada las cota + 2m de coronamiento, y ocupada la superficie total de la celda, se procederá a su cierre.

Se estima que cada celda tiene una vida útil de alrededor de 1,5 años.

Para el cierre de cada celda se debe conformar la cubierta superior, que constituye la cubierta protectora final de los residuos depositados, una vez que la celda ha sido completada.

Dicha cubierta está diseñada para minimizar la infiltración de aguas pluviales, por lo tanto minimizar la migración de líquidos y formación de lixiviados.

Esta cubierta puede estar construida (desde abajo lado residuos hacia arriba) por las siguientes capas:

- i. Una capa de suelo para corrección y emparejamiento de la superficie de residuos, a fin de ir generando la cúpula de cierre.
- ii. Una capa compuesta por dos materiales de baja permeabilidad, por ejemplo: una geomembrana (de espesor no inferior a 510 micrones, más una capa de suelo de baja permeabilidad.
- iii. Una capa de material drenante. Puede estar constituida por arenas o gravas.
- iv. Una capa filtro para evitar la obstrucción de la capa drenante subyacente, puede estar conformada por geored más geotextil.
- v. Una capa de suelo vegetal para permitir el crecimiento de vegetación, favoreciendo la evapotranspiración y evitando la erosión.

Esto se completa con pendientes adecuadas para generar la cúpula de cierre y así dirigir la escorrentía superficial encausando las aguas pluviales hacia los colectores perimetrales de relleno.

Cabe destacarse que de esta forma, el Relleno cumple con todos los requerimientos técnicos recomendables, para garantizar la seguridad del mismo.

Esta etapa de cierre parcial de cada celda es fundamental en la instancia de Operación, por lo que se realizarán monitoreos visuales de comprobación, que validen el procedimiento, los cuales serán documentados y firmados por el responsable del Relleno.

A modo de ilustración se presenta a continuación un esquema representativo:

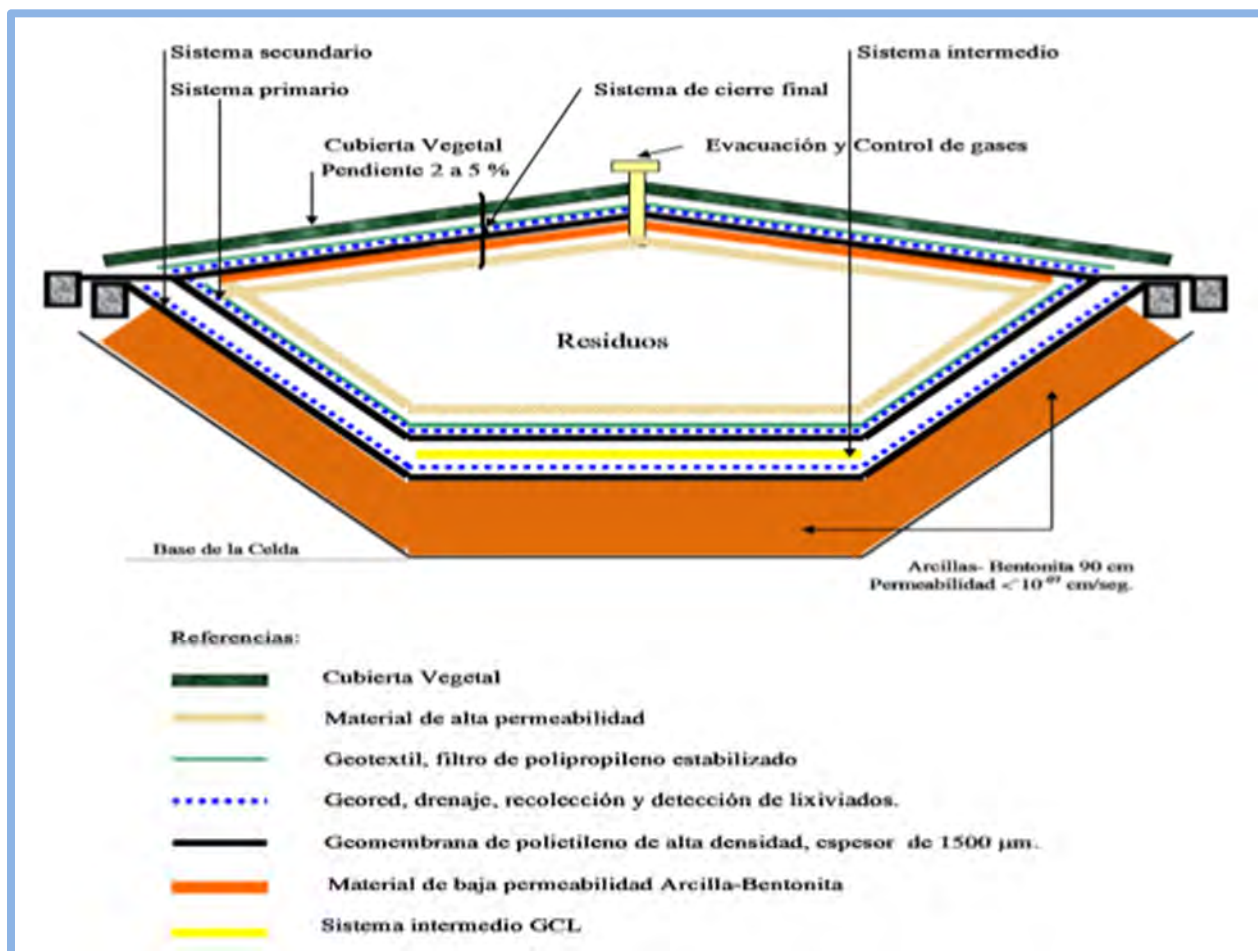


Ilustración 17: Esquema de celda, de conformidad con los requisitos técnicos.

III.D.1.2. DESCRIPCIÓN DE AVANCE

A continuación se describe el sentido de avance del Relleno:

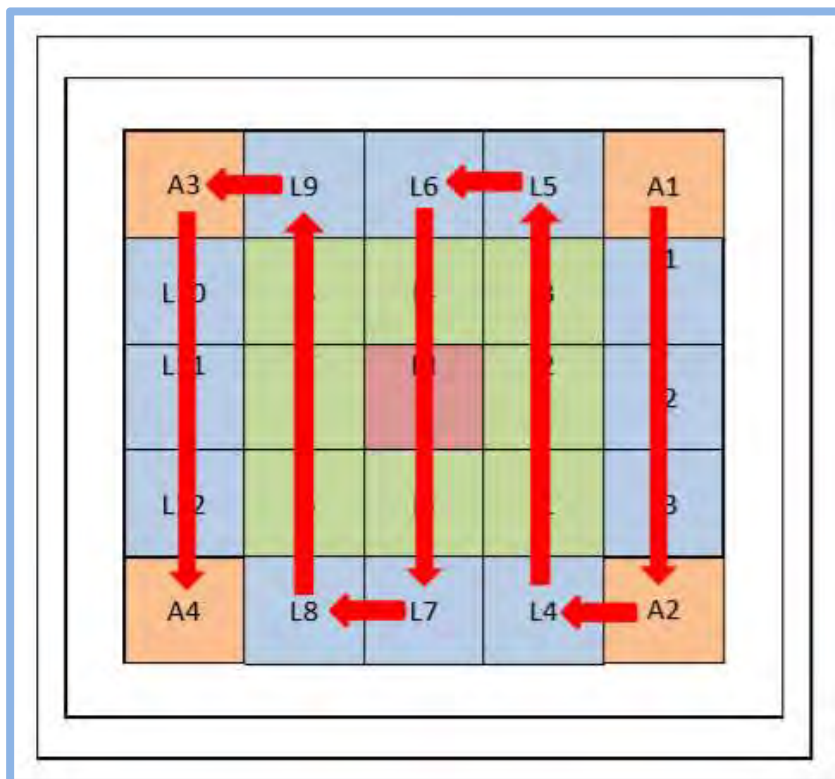


Ilustración 18: Visualización de avance de llenado de celdas. Fuente: 009-006-PMD-001-RSA Memoria de Avance de llenado de Celdas. Fuente: Estudio UNC.

De este modo, considerando esta metodología y asociada con el criterio del “S3C” (Sistema de las 3 celdas), el proceso de avance y construcción será, durante la Etapa de Operación contemplada, es decir partiendo de que las celdas 1° (A1) y 2° (L1) ya se encuentran construidas, el siguiente:

Año	Celda en Construcción	Celda en Operación	Celda en Clausura
0	A1	--	--
0	A1	--	--
0	L1	--	--
0	L1	--	--
0	L2	--	--
0	L2	--	--
1	L3	A1	
2	L3/A2	A1/L1	A1
3	A2	L1	
4	L4	L2	L1
5	L4/I1	L2/L3	L2
6	I1	L3	
7	I2	A2	L3
8	I2/I3	A2/L4	A2
9	I3	L4	
10	L5	I1	L4
11	L5/L6	I1/I2	I1
12	L6	I2	
13	I4	I3	I2
14	I4/M	I3/L5	I3
15	M	L5/L6	L5
16	I5	L6	
17	I5/L7	I4	L6
18	L7	I4/M	I4
19	L8	M	
20	L8/I6	I5	M
21	I6	I5/L7	I5
22	I7	L7/L8	L7
23	I7/I8	L8	
24	I8	I6	L8
25	L9	I6/I7	I6
26	L9/A3	I7	
27	A3	I8	I7
28	L10	I8/L9	I8
29	L10/L11	L9	
30	L11	A3	L9
31	L12	A3/L10	A3
32	L12/A4	L10	
33	A4	L11	L10
34	--	L12	L11
35	--	A4	L12/A4

Tabla 5: Esquema tentativo del desarrollo del avance del Relleno de Seguridad a lo largo de su Vida útil.

III.D.1.3. RECOLECCIÓN, EXTRACCIÓN Y DESCARGA DEL LIXIVIADO

Las celdas de disposición fueron diseñadas de modo tal de garantizar la extracción y recolección de los líquidos lixiviados. El sistema de extracción y recolección contará con infraestructura adecuada para facilitar la captación y bombeo, tal lo descripto en el apartado de Construcción del sistema de lixiviados.

Los líquidos lixiviados recolectados, serán extraídos mediante bombas sumergibles (alimentadas con grupo electrógeno portátil) con pre-filtros y control por pera de nivel. Y se procederá al bombeo de los líquidos de lixiviados descargando sobre camión cisterna de 5 a 10 m³ de capacidad, tipo móvil. Luego dicha cisterna descargará los líquidos colectados en la pileta de lixiviado.

Características de la bomba sumergible: Potencia 1.5HP; Qmax = 24m³/h; Hmax = 14,8m.

III.D.1.4. LAVADO DE CAMIONES

Una vez finalizada la descarga de residuos, y antes de salir del predio, los camiones deberán pasar por la Planta de Lavado, como parte del proceso operativo.

Esto no sólo considera las imposiciones de las normas de gestión de Residuos Peligrosos, sino que además es una buena práctica de asegurar no sólo el control de potenciales contaminaciones por arrastre de residuos, sino la correcta trazabilidad del destino de los residuos, evitando remanentes de residuos en las bateas y generando diferencias significativas de pesadas entre la salida del Generador y la entrada al predio del Relleno.

Este lavadero está destinado al lavado de camiones que hayan ingresado al predio del Relleno y de las máquinas de operación y construcción que operan dentro del mismo.

El efluente será tratado según lo indicado en el apartado de efluentes líquidos.

III.D.2. RECURSOS NATURALES DEL ÁREA QUE SERÁN APROVECHADOS

Para este Proyecto se podrán aprovechar diferentes recursos naturales de la zona. Los mismos responden a las características del lugar, las cuales fueron contempladas al momento de la definición del predio para el proyecto.

Es por ello que se considera al aprovechamiento del espacio de El Predio, como un recurso aprovechable, por lo cual se está avanzando en el proceso de subdivisión y redistribución que se indicó anteriormente. El mismo presenta características ideales para el desarrollo de este Proyecto, dadas fundamentalmente por las características de corta distancia al lugar de generación de los residuos, presencia de ruta de acceso en óptimas condiciones, lejanía suficiente

a centros poblados, distancia de más de 90m al acuífero, terreno llano, y características edafológicas y geológicas del lugar, como estabilidad sísmológica.

Por otro lado, siendo de los principales recursos a utilizar en el Proyecto el material árido aislante (arcilla y bentonita), y tierra para las cubiertas de los residuos, puede afirmarse que los mismos serán de aprovechamiento local, logrando una gran optimización de recursos del lugar y de los alrededores.

De esta forma, la tierra producto de las excavaciones para la conformación de las celdas del Relleno, será utilizada para las tapadas de las celdas conforme se van destinando los residuos en ellas. De este modo no se prevé la necesidad de transportar tierra desde o hacia el predio.

En cuanto a la tierra, al momento de la excavación, se prevé la separación del manto o estrato superior, que es el más fértil, para aprovechamiento en la zona de perímetro de forestación, así como de la cubierta final, de forma tal de que el proceso de revegetación sea más rápido.

Otro material de la zona que podría ser aprovechado es la bentonita, material presente en las cercanías del predio, y de características impermeables, que constituirá el primer material aislante del Relleno. El volumen estimado a requerirse es de 726m³/celda, sumado a 22m³ para la base de la pileta de lixiviados.

También las especies vegetales que conformarán la cortina forestal provendrán de la zona, ya sea de la propia forestación de 27has existente en la Planta Industrial de ALUAR, como del vivero Municipal.

III.D.3. REQUERIMIENTOS DEL PERSONAL

Se espera que la Operación y Mantenimiento, demande la mano de obra de 9 personas tomando en cuenta los turnos de trabajo, para tareas de excavación y movimiento de suelos, movimiento de residuos, traslado de residuos, limpieza de camiones, tareas administrativas, balancero, seguridad física, etc. según el siguiente detalle:

PUESTO	CANTIDAD PARA DISPONER 2130M ³ /MES DE RESIDUOS
Balancero/ administrativo/ lavadero. Persona que se encargará de tareas administrativas (pesaje de camiones, registro de ingreso de residuos, entre otras)	1
Seguridad (24hs). Persona que se encargará de vigilar el predio.	2 (para cubrir los turnos)
Operador de pala (1 turno de 8hs). Persona que se encargará de la disposición final de los residuos (tapado y compactado)	1
Equipo tercerizado para colocación de membrana.	5
TOTAL	9

Tabla 6: Personal requerido para Operaciones.

III.D.4. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS POR FASE DE PROCESO

Para la fase de Operación, se estiman los requerimientos siguientes:

EQUIPO O MATERIAL	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
Pala cargadora/ topadora	Caterpillar o similar. Balde de 2m ³ de capacidad mínimo. Más de 100HP de potencia.
Retro cargadora	Caterpillar o similar. Más de 100HP de potencia.
Camión volcador	Simple de 8m ³
Camión cisterna	Para movimiento de líquidos de 9m ³
Bomba centrífuga sumergible	Bomba sumergible: Potencia 1.5HP; Q _{max} = 24m ³ /h; H _{max} = 14.8m
Bomba centrífuga sumergible	Caudal 10-15m ³ /h. Presión 4-6 bar. Rotor abierto. Para aguas de lluvia. Apta para sólidos 10%. Paso 10mm.
Generador portátil	Tipo Honda de 2.2 KVA
Tractor	Tipo Agricultura simple de 50HP
Tanque regador	Con capacidad de 5000l para riego

Tabla 7: Estimación equipo/ material para instancia de Operación. Fuente UNC.

Como materia prima pueden considerarse los residuos peligrosos, el agua que se consumirá, la energía eléctrica, y el material de aislación de las celdas conforme vaya avanzando el Relleno según diseño establecido. Cabe destacarse que el mantenimiento de la maquinaria vial no se realizará en el predio.

III.D.5. SUBPRODUCTOS POR FASE DE PROCESO

No se trata de un proceso productivo, por lo que no habrá generación de productos ni subproductos.

III.D.6. PRODUCTOS FINALES

No se trata de un proceso productivo, por lo que no habrá generación de productos ni subproductos.

III.D.7. FORMA Y CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTE

Como actividades de transporte, podemos distinguir aquellas que realizan el movimiento de los residuos peligrosos motivo del Proyecto, así como otros movimientos de insumos y personal para el funcionamiento del Proyecto en su totalidad.

III.D.7.1. Transporte de residuos peligrosos

Según las estimaciones sobre la generación de residuos peligrosos de ALUAR e INFA, se realiza el análisis de vehículos requeridos para el transporte desde el lugar de generación hasta el Relleno. Siendo la generación mensual de 2.130m³/mes, la generación anual es de 25.560m³/año.

Se busca la alternativa de transporte más eficiente, que contemple los fines prácticos con los ambientales y económicos, por lo que se opta por el uso de vehículos de tipo camión batea de 25m³ de capacidad, dejando como alternativa la posibilidad de usarse camiones de tipo porta contenedor de 5m³ de capacidad.

De esta forma se estima una frecuencia de 118 viajes/mes.

III.D.7.2. Transporte de servicios auxiliares, para Operación y Mantenimiento

Dentro de este segmento se ubican los vehículos para el transporte de agua, personal, abastecimiento de combustible.

Generación residuos – Volumen (Residuos contaminantes).

- Generación mensual => 2.130 [m3/mes]
- Generación anual => 25.560 [m3/año]

Vehículos para el transporte de residuos y vehículos para operación y mantenimiento del nuevo Relleno de Seguridad:

Equipo/descripción	Cantidad de vehículos para disponer 25.560 m3/año de residuos	Frecuencia de viajes con carga para traslado en ruta (viajes/mes)
Transporte de residuos		
Camión batea 25 m3	1	*118
Camión porta contenedor de 5 m3	1	Sin programa de viajes
Equipos de operación y mantenimiento del relleno		
Pala cargadora (2 m3)	1	-
Retroexcavadora	1	-
Camioneta	1	20
Camión cisterna agua (10.000 lts.)	1	20
Remolque tanque combustible (2 m3)	1	8
Máquinas de soldar membrana	2	-

*Para el cálculo se considera una densidad aparente de residuos contaminantes de 1,5 tn/m3 (Informe UNC).

Ilustración 19: Cálculo de vehículos y frecuencia de viajes para el transporte.

Con estas estimaciones, se calcula un movimiento de 7 vehículos por día, tomando como referencia 22 días productivos por mes.

El tránsito en el interior del predio será organizado en sectores especialmente acondicionados e identificados, de forma tal de permitir el acceso ágil sin interferir en las vías de circulación externas, así como permitir que las esperas se realicen siempre en el interior del predio.

Antes de la salida de los vehículos (tanto desde ALUAR/INFA, como desde el Relleno) se controlarán las condiciones de acopio y limpieza de los mismos (sistema cerrado y/o tapado), de forma tal de evitar voladuras y/o caídas de materiales/residuos en la vía pública.

Siendo que la principal ruta es sobre la Ruta Provincial N°4, se considera que un flujo vehicular como el esperado puede ser absorbido sin inconvenientes por este movimiento.

Se contará con un Plan de Contingencias en caso de siniestros en la vía pública así como ante cualquier otra contingencia que se pueda presentar (Ver apartado de Plan de Contingencias)

III.D.8. MEDIDAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Para el análisis de las principales medidas de Seguridad e Higiene a implementar, se consideran las principales tareas asociadas al funcionamiento del Relleno:

- ☐ Transporte de Residuos Peligrosos (manejo vehicular)
- ☐ Transporte de personal (manejo vehicular)
- ☐ Transporte de servicios auxiliares
- ☐ Trabajos de movimiento de residuos, suelos y excavaciones para el avance del Relleno (suelo y residuos)
- ☐ Limpieza de camiones
- ☐ Tareas de operación y mantenimiento del sistema de lixiviados
- ☐ Tareas de mantenimiento y operación del sistema eléctrico
- ☐ Tareas de operación y mantenimiento sanitario
- ☐ Tareas de mantenimiento de caminos y superficies áridas
- ☐ Tareas administrativas
- ☐ Tareas de guardia de Seguridad física

Como norma general, todos los empleados deberán seguir la Política Interna de ALUAR en Seguridad e Higiene, y recibirán los Elementos de Protección Personal adecuados a su tarea, así como las capacitaciones necesarias para la minimización de los riesgos asociados a la tarea y funciones que desarrollen.

Para cada una de estas tareas se pueden presentar riesgos asociados, los cuales se presentan junto a las medidas de seguridad y preventivas propuestas, a través de la siguiente tabla a modo de resumen:

DESCRIPCIÓN DE RIESGOS	MEDIDA DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS
-Accidentes en vía pública. -Golpes y contusiones, o lesiones mayores por accidentes de tránsito.	-El conductor del vehículo deberá contar con toda la documentación legal habilitante para cumplir con seguridad dicha tarea -Mantener la Verificación mecánica al día (Service de fabricante, VTV). -Realizar comprobación al comienzo de la jornada laboral, (fundamentalmente de frenos, dirección, luces, limpiaparabrisas, combustible, cinturón de seguridad, descongeladores y desempañante, matafuegos, balizas, buen estado de neumáticos, espejos, etc.), comunicando toda anomalía detectada. -Antes de iniciar marcha, colocarse cinturón de seguridad. -Conducir de acuerdo a reglamentación vigente respetando indicaciones específicas en áreas privadas del comitente. -Anticipar cambios de carriles, mantener distancias delante y detrás del vehículo. -Respetar horas de descanso, y no ingerir bebidas alcohólicas. -Capacitación sobre normas de tránsito y conducción segura en la vía pública, en cuanto a circulación, velocidades, señalización y estacionamiento. -Conocimiento del Plan de contingencias en caso de siniestro o accidente de trabajo, para poder activarlo sin demoras. No se permitirá el transporte conjunto dentro de la misma cabina de personas con equipos tóxicos, sustancias inflamables, o explosivos. El residuo y/o material a transportar debe estar ubicado en forma estable y aislado del sector donde se transporta la gente.
-Golpes y contusiones, o lesiones mayores por accidentes con maquinaria pesada (ej. Vuelco)	-Realizar comprobación al comienzo de la jornada laboral, (fundamentalmente de frenos, luces, alarma de retroceso, combustible, cinturón de seguridad, matafuegos, buen estado de neumáticos, espejos, etc.), comunicando toda anomalía detectada. -Respetar horas de descanso, y no ingerir bebidas alcohólicas. -Seguir las indicaciones de trabajo del Responsable del Relleno. -Contar con la capacitación en manejo de maquinaria correspondiente -Conocimiento del Plan de contingencias en caso de siniestro o accidente de trabajo, para poder activarlo sin demoras.

DESCRIPCIÓN DE RIESGOS	MEDIDA DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS
-Stress térmico debido al trabajo a la intemperie	-Evitar, cuando sea posible, exposición directa al sol en momentos de mayor radiación. -Usar ropa de trabajo adecuada a la condición climática (de abrigo o liviana), cubrirse con gorras y usar protector solar. -Mantenerse hidratado con agua potable. -Planificar la tarea en cada oportunidad antes de comenzar la operación, analizando las condiciones del lugar de trabajo -Capacitación en stress térmico
Caídas a nivel	-Desplazarse por lugares donde no haya derrames de agua u otros productos -Mantener orden y limpieza en el sector de trabajo -No dejar obstáculos en el sector de circulación durante la realización de las tareas -Marcar todo desnivel o hueco ubicado sobre lugares de circulación, a los efectos de evitar accidentes de caídas o tropiezos propias y/o del equipo de trabajo, y corregirlos rápidamente. -Capacitación en prevención de resbalones y caídas -Capacitación sobre orden y limpieza
Manejo manual de cargas	-Tomar recaudos para el levantamiento de elementos pesados, parándose con el peso distribuido en ambas piernas, acercando el elemento lo máximo posible al cuerpo. -Peso máximo a levantar individualmente es de 25 Kg manteniendo la carga tomando la carga pegada al cuerpo a la altura del abdomen, -Para el transporte de elementos más pesado que 25 Kg. o elementos voluminosos solicitar ayuda y/o utilizar maquinaria para ello. -Capacitación en manejo manual de cargas.
Cortes y/o salpicaduras con productos contaminados	-Utilización de guantes, protección ocular, ropa de trabajo, y calzado de seguridad. Casco solamente en caso de riesgo de caída de objetos en altura, o durante los trabajos de construcción. -Planificar la tarea en cada oportunidad antes de comenzar la operación, analizando las condiciones del lugar de trabajo. -Contar con vestuarios con zona sucia/limpia para evitar traslado de material contaminante a los hogares de los trabajadores. -Servicio de lavado de ropa de trabajo a cargo de ALUAR. -Capacitación en prevención de riesgos. -Capacitación en manipulación de productos químicos y material contaminado

DESCRIPCIÓN DE RIESGOS	MEDIDA DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS
Riesgo endémico y/o sanitario	Verificar requerimientos sanitarios, como vacunación, uso de algún repelente, prohibición de circulación por algún lugar, restricciones de acumulación de personas, etc. Dar cumplimiento.
Riesgo de incendio	-Mantener las instalaciones con las cortinas corta fuego en condiciones en todo momento. -Mantener vigente el procedimiento de actuación en caso de incendio, diagramado en forma conjunta con los vecinos de la zona. -Cumplir con la realización de simulacros semestrales. -Capacitación en prevención de incendios. -Capacitación en Plan de emergencias.

Por otro lado, y dada la situación actual de la Pandemia por COVID 19 por la que se está atravesando, se llevará adelante un protocolo de trabajo adecuado, en cumplimiento a todos los requerimientos de seguridad e higiene y legales aplicables.

III.D.9. SERVICIOS AUXILIARES

Se consideran servicios auxiliares a todos los servicios que requerirá el normal funcionamiento de la planta, los cuales son, como mínimo los siguientes:

III.D.9.1. Energía Eléctrica

A proveerse a través de una Planta de Generación mixta, combinando generación solar Fotovoltaica (20%) con generación a través de 2 Grupos electrógenos diesel de 30/40KVA cada uno (80%), por lo que el Establecimiento se autoabastecerá de energía eléctrica.

III.D.9.2. Agua de reúso

El agua de reúso se utilizará para lavado de camiones, riego de la forestación y humedecimiento de caminos y áridos, y estará almacenada en un tanque cisterna de 50m³ de capacidad. Esta agua, podrá usarse para la actuación en caso de incendio, cuando sea necesario.

El agua de reúso para dotar el sistema de lavado de camiones y equipos se estima en 1,1 m³/día según el siguiente cálculo:

Uso para Lavado de Camiones y Equipos:

- ☐ Consumo Hidrolavadora: 500 – 700 l/h
- ☐ Cantidad de camiones : 5/día
- ☐ Tiempo de lavado de camiones: 0,25 h/camión
- ☐ Frecuencia de lavado camiones: diaria

$$0,70 \text{ m}^3/\text{h} \times 5 \text{ camiones/día} \times 0,25 \text{ h/camión} = \mathbf{0,87 \text{ m}^3/\text{día} - uso lavado de camiones}$$

- ☐ Cantidad de equipos: 2
- ☐ Tiempo de lavado equipos: 0,75 h/equipo
- ☐ Frecuencia de lavado de equipos: semanal

$$1 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,75 \text{ h/equipo} \times 2 \text{ equipos} \times 4/26 = \mathbf{0,23 \text{ m}^3/\text{día promedio} - uso lavado de equipos}$$

Este requerimiento se espera que sea necesario en la puesta en marcha del proceso, y posteriormente, dado el aporte de reaprovechamiento del mismo efluente tratado in situ, el requerimiento de aporte diario externo de agua de reúso se reduciría a menos de $0,4 \text{ m}^3/\text{día}$.

TOTAL AGUA DE REUSO (Lavado de Camiones y Equipos) = $0,40 \text{ m}^3/\text{día}$ promedio en etapa operación

III.D.9.3. Agua Potable embotellada

Será necesaria para el uso de los empleados del Establecimiento. Dada la baja dotación que trabajará en el predio, el suministro de agua potable será por medio de bidones y dispensers estratégicamente ubicados, mediante la contratación del servicio.

III.D.9.4. Agua Potable para uso Sanitario

Suministro de agua potable por medio de camiones cisterna desde Puerto Madryn con un sistema de llenado de cisternas y tanques elevados.

Se estima que la cantidad de agua que se requerirá para estos usos es de aproximadamente 2,2m³/día, tomando el cálculo siguiente:

Uso sanitario total máximo (9 personas) en 0,41m³/día, tomando las siguientes premisas:

- ☐ Consumo Sanitarios: 0,04 m³/persona/día
- ☐ Otros usos: 0,05 m³/día

$$0,04\text{m}^3/\text{pers.}/\text{día} \times 9 \text{ pers} + 0,05 \text{ m}^3/\text{día} = \mathbf{0,41 \text{ m}^3/\text{día} - uso sanitario}$$

TOTAL AGUA POTABLE (Sanitario) = 0,41 m³/día promedio

El almacenamiento de agua será mediante tanques elevados, que por gravedad abastecerían a las áreas de consumo.

III.D.9.5. Comunicaciones y Redes de datos

Se contará con puertos de red, comunicación por celulares, correo electrónico, y VHF.

III.D.9.6. Refrigeración/ Calefacción

Se consideran instalaciones de calefacción/refrigeración en los siguientes ambientes:

- Oficina administrativa y de control de accesos y pesaje de camiones
- Comedor
- Vestuarios

Estos ambientes serán acondicionados por medio de equipos tipo Split Frío/Calor.

Para el caso de la cocina, se considera la utilización de un horno de microondas de 1.450W de potencia.

Para el caso del calentamiento de agua, se consideran dos termos eléctricos de 1.500W cada uno.

III.D.9.7. Saneamiento de efluentes cloacales

Tanto por el bajo nivel de generación de efluentes, como por la ubicación del predio, la ausencia de servicios y el tipo de suelo del área, se define que los efluentes cloacales serán conducidos y tratados por medio de un sistema de tratamiento compacto con desinfección, que permita obtener un efluente final de calidad para reuso en riego. El efluente tratado, será reutilizado para riego de la cortina forestal del predio.

III.D.9.8. Combustible

El combustible que sea requerido para la maquinaria de operación del Relleno, así como para los grupos electrógenos de generación de energía, será suministrado mediante cisterna móvil que abastecerá ante la demanda.

Los vehículos de transporte de materiales, así como los vehículos de transporte de los residuos peligrosos, serán abastecidos en forma externa al predio.

De esta forma no se prevé la instalación de sistemas de almacenamiento de combustibles en el predio.

III.D.10. RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

Los residuos que se generarán se dividen en las siguientes corrientes principales: residuos sólidos urbanos asimilables a los domiciliarios, denominados internamente como Residuos Generales, y aquellos Reciclables: chatarra, papel, cartón, plásticos, y residuos contaminantes como los Residuos Peligrosos, y seguirán los circuitos establecidos en ALUAR.

Es decir que, para cada una de las corrientes de residuos que se generan, el Establecimiento contará con recipientes de separación en origen, así como espacios de almacenamiento temporario que garanticen la trazabilidad y separación realizada desde el origen hasta la finalización de su recorrido.

Estos residuos siguen el siguiente circuito de proceso:

Residuos Generales: serán aquellos generados en los sectores de oficinas y comedor principalmente.

- ☐ Se asimilan a domiciliarios.
- ☐ Al momento de la generación serán separados en origen en recipientes diferenciados siguiendo la política interna de ALUAR.
- ☐ Retiro de los residuos por empresa local prestataria del servicio.
- ☐ Almacenamiento transitorio dentro del predio, a través de cestos con tapa, ubicados en sector oficinas, destinado para tal fin e identificado con cartelería y color para su diferenciación.
- ☐ Se les podrá dar disposición final en el GRSU o la Planta ALUAR.

Residuos reciclables: papel, cartón, plásticos, etc. que se generen en sector oficinas principalmente, y en menor medida chatarra:

- ☐ Al momento de la generación serán separados en origen en recipientes diferenciados siguiendo la política interna de ALUAR.
- ☐ Almacenamiento transitorio dentro del predio, hasta el momento del envío al destino final, en sector oficinas dentro de un sector destinado para tal fin e identificado con cartelería, dentro de contenedores, identificados por color y cartelería.
- ☐ El envío de los residuos reciclables será para reúso, siguiendo los mismos procesos actuales de la Planta Industrial de ALUAR (lo cual implica como destino el reúso desde la Planta Industrial de ALUAR), de forma tal que los mismos tengan destino acondicionamiento y reúso/ reciclado, lo que conlleva a optimizar la gestión de los residuos sólidos urbanos (“RSU”).

En todos los casos, con los reciclables que se separan, se provee de materiales que en instancias posteriores se acondicionan para su reciclado y de esta forma volver al circuito industrial, con la consiguiente reducción de materia prima, dentro de una política de economía circular que desde

ALUAR se propaga. Además, también promueve la responsabilidad ciudadana y la participación de la sociedad civil en la generación de hábitos saludables, de gran repercusión educativa. De esta forma el beneficio es múltiple.

Residuos Peligrosos: Como consecuencia de las actividades de mantenimiento del Relleno, en forma indirecta se generarán residuos peligrosos.

Estos residuos peligrosos que se espera generar, estarán dados por elementos con contenido de pinturas (Y48/Y12, Y48/Y13) y solventes (Y48/Y6, Y48/42), elementos con contenido de hidrocarburos o aceites minerales (Y48/Y8, Y48/Y9), y baterías del sistema de generación de energía solar fotovoltaica (Y31, Y35)

Estos residuos, como forman parte de las corrientes que pueden gestionarse en el Relleno, serán destinadas al mismo, por lo que se evita cualquier tipo de transporte externo de los mismos.

En cuanto a las baterías del sistema fotovoltaico, serán gestionadas mediante transportista autorizado para su posterior tratamiento y disposición final.

Por otro lado, tanto los sólidos como los hidrocarburos sobrenadantes que se generen en el interceptor del proceso de tratamiento de los efluentes de lavado de camiones, serán dispuestos en el Relleno de Seguridad (Y48/Y8, Y48/Y9) previa inmovilización de estos.

Toda la gestión de residuos peligrosos contará con la evidencia documental correspondiente, según marco legal.

III.D.11. BIOSÓLIDOS (PARA PLANTAS CLOCALES)

Los lodos resultantes del sistema de biodigestión de los efluentes cloacales, dada la estabilidad que presentarán, serán reutilizados como abono dentro del mismo predio, para la cortina forestal perimetral. De todas maneras, esta generación será menor, dado que la escala es de tipo domiciliaria.

III.D.12. EFLUENTES LÍQUIDOS CONTINUOS E INTERMITENTES

III.D.12.1. Efluentes líquidos por lixiviación del Relleno de Seguridad

Analizando los resultados del balance hídrico realizado por la UNC (ver Anexo V), en relación a la generación esperada de lixiviados, se desprende:

- Para todos los tipos de celdas (ángulo, lateral, intermedia y media), durante los meses de enero a mayo y agosto a diciembre el balance permanece negativo, es decir no se generan líquidos de lixiviado. Y durante los meses de Junio y Julio, el balance es positivo, pero la generación es despreciable, llegando a 31,9mm en total. Prácticamente 10 veces menor al tirante hidráulico (columna de líquido) de 300mm, recomendado como límite a mantener operativamente por la UNC.
- Los líquidos que eventualmente pueden ser acumulados, serán enviados por medio de bomba a la pileta de acopio y evaporación.

Cabe destacar como ya se comentó, que el sistema de contención de los líquidos de lixiviados está contemplada en el diseño del Relleno, mediante el sistema de colección y remoción (SCR), dispuesto sobre el sistema primario, conformado por pendiente, canales, pozos de recolección, materiales permeables (Geored - Geotextil), materiales impermeables (geomembranas y suelo arcillosos con bentonita), cañerías de extracción y bombas de aspiración. Todos ellos permiten la correcta recolección de líquido de lixiviado formado y su conducción al pozo de captación, para su aspiración y remoción del sistema Relleno, a fin de conducirlo a la Plata de Tratamiento.

III.D.12.2. Efluentes líquidos del lavado de camiones y equipos

Todo el líquido producido en el lavado de camiones, al estar en contacto con residuos peligrosos remanentes de la carga transportada, así como hidrocarburos propios del camión o equipo provenientes de alguna pérdida de fluidos o grasas lubricantes, deberá considerarse como una corriente líquida de residuos peligrosos, compuesta básicamente por:

- ☐ Agua de lavado
- ☐ Restos de residuos sólidos peligrosos de baja densidad (Menor a 1 tn/m³)

- ☐ Restos de residuos sólidos peligrosos de alta densidad (Mayor a 1 tn/m^3)
- ☐ Restos de hidrocarburos tales como aceites lubricantes, aceites hidráulicos, gasoil, grasas, etc.
- ☐ Tierra, arcilla y canto rodado

Considerando la composición de estos efluentes, se instalará un interceptor de líquidos que contará con un separador de sólidos flotantes de baja densidad, un decantador de sólidos de alta densidad y un separador de hidrocarburos sobrenadantes. De este modo, el líquido remanente, será prácticamente agua en su totalidad, la cual asimismo será filtrada mediante un filtro de grava y arena, para ser reutilizada en el mismo proceso.

La generación de efluente esperada por las actividades de lavado de camiones y equipos es del orden de $0,7 \text{ m}^3/\text{día}$, tomando como dato teórico de diseño que la misma sea del 75% del consumo de agua requerido.

III.D.12.3. Efluentes pluviales

Cabe destacarse que el Relleno de Seguridad se instala en una llanura elevada que no se ve atravesada por ningún curso de agua torrencial. Las pendientes son muy bajas, por lo tanto no se esperan erosiones importantes. Se conducirán las aguas de lluvia para su escorrentía natural y evaporación/absorción. Además se contará con un colector perimetral a las celdas, que desvíe el escurrimiento del agua de lluvia proveniente de otras áreas, y habrá un colector independiente, por encima del talud perimetral, que recoja el escurrimiento de agua de lluvia de la cobertura de las celdas y lo conduzca a una cámara ciega, desde la cual se extraiga.

Las instalaciones (edificios y calles) se realizarán sobre alteos de suelo granular que mediante alcantarillas se evitará la acumulación de agua, permitiendo al curso de agua pluvial avanzar a las zonas bajas. Es habitual en la zona el uso en campos llanos de "sangrias" que permiten mediante pequeños canales alejar el agua de las instalaciones para favorecer la absorción y evaporación de los excedentes.

III.D.13. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

La generación de emisiones a la atmósfera, al igual que en la etapa de Obra, estarán constituidas principalmente por aquellas producidas por el movimiento de suelos (por el avance del Relleno), así como las emisiones resultantes de la combustión de los vehículos utilizados en estas tareas, y en las del llenado de las celdas del Relleno, e indirectamente a través de las emisiones de los vehículos de transporte de mercadería, insumos y personal.

De esta forma se puede indicar que las emisiones serán de tipo difusas, y cualitativamente serán de tipo PM (Material particulado), NO_x (óxidos de nitrógeno), CO₂ (dióxido de carbono), CO (monóxido de carbono), e HC (hidrocarburos, de tipo aromáticos policíclicos).

Cobrarán gran importancia todas las acciones tendientes a evitar la suspensión de materiales durante el movimiento de tierra, a través de prácticas de riego, y evitando los momentos más ventosos, siempre que sea posible, así como limitar las velocidades de circulación en caminos de tierra.

En cuanto a las emisiones originadas en la combustión de maquinaria y vehículos de carga y transporte de residuos y personal, será importante realizar los mantenimientos adecuados que permitan optimizar una combustión completa en los mismos.

Asimismo se destaca que se diseñaron las frecuencias de transporte del residuo peligroso buscando el menor impacto posible, mediante la opción de vehículos de carga que optimicen el espacio.

En cuanto a fuentes fijas de emisiones a la atmósfera, se espera la generación asociada a los 2 (dos) grupos electrógenos que estarán funcionando para el abastecimiento del 80% de la demanda de energía eléctrica del Establecimiento.

Asimismo, se destaca que el 20% aproximadamente provendrá de fuente renovable (generación fotovoltaica propia), lo cual minimiza las emisiones a generarse por consumo eléctrico.

III.D.14. RESIDUOS SEMISÓLIDOS

En cuanto a residuos semisólidos, se generarán aquellos originados en la planta de secado de lixiviados, cuando los mismos se generen. Se espera que la generación sea mínima, debido a los cálculos realizados (ver apartado de sistema de pileta de lixiviado).

Los semisólidos serán retirados con herramientas manuales, y destinados al mismo Relleno como corriente Y18.

III.D.15. NIVELES DE RUIDO

La operación del Relleno será durante turnos diurnos, con ruido generado por el movimiento vehicular, grupos electrógenos para generación de energía y de la maquinaria a utilizar para la actividad en sí misma, sin embargo no presenta vecinos susceptibles de recibir ruidos molestos. De todas maneras, la barrera forestal a implantar cumplirá asimismo con la función de elemento de absorción de ruido.

No se lo considera un impacto significativo para este proyecto.

III.D.16. RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES

No aplica, dado que no se instalará equipamiento que genere radiaciones ionizantes y no ionizantes.

III.E. ETAPA DE ABANDONO O CIERRE DEL SITIO

Como se ha indicado, el tiempo de vida útil del Relleno de Seguridad estimado es de 35 años, dependiendo de los residuos que se vayan disponiendo en el mismo. Su extensión dependerá de las posibilidades de dar destino de reúso y/o reciclado a residuos que actualmente no tienen esta posibilidad, y por lo tanto son destinados en el Relleno de Seguridad.

Esto mismo, pero en sentido opuesto, podría ocurrir con los residuos que actualmente tienen una gestión de reúso y/o reciclado.

Más allá de estas condiciones que pueden modificar los años de vida útil del Relleno, a continuación se describen algunos lineamientos generales, tomando en consideración la tecnología y operaciones que actualmente se realizan en este tipo de Proyectos, pero remarcando que los mismos podrán modificarse en el futuro, adoptando los avances que se espera sean en sentido positivo.

De esta forma, ALUAR realizará un análisis más detallado sobre el cierre del Relleno, tiempo antes de la finalización de la vida útil del mismo, para confeccionar un Plan de Cierre que contemple el detalle de las tareas a realizar, así como incluir el destino futuro admisible en ese momento.

III.E.1. PROGRAMAS DE RESTITUCIÓN DEL ÁREA

Llegado el momento del cierre, se podrán diferenciar 2 (dos) sectores con objetivos distintos:

☐ **Sector del Relleno Propiamente dicho**

En este espacio, conformado por el Relleno en sí mismo y sus caminos laterales, junto con el área de lixiviados, no podrá tener otro uso posterior.

Se dará lugar al cierre de la operación del Relleno, y continuarán los trabajos de mantenimiento (por generación de lixiviados), y los trabajos de monitoreo.

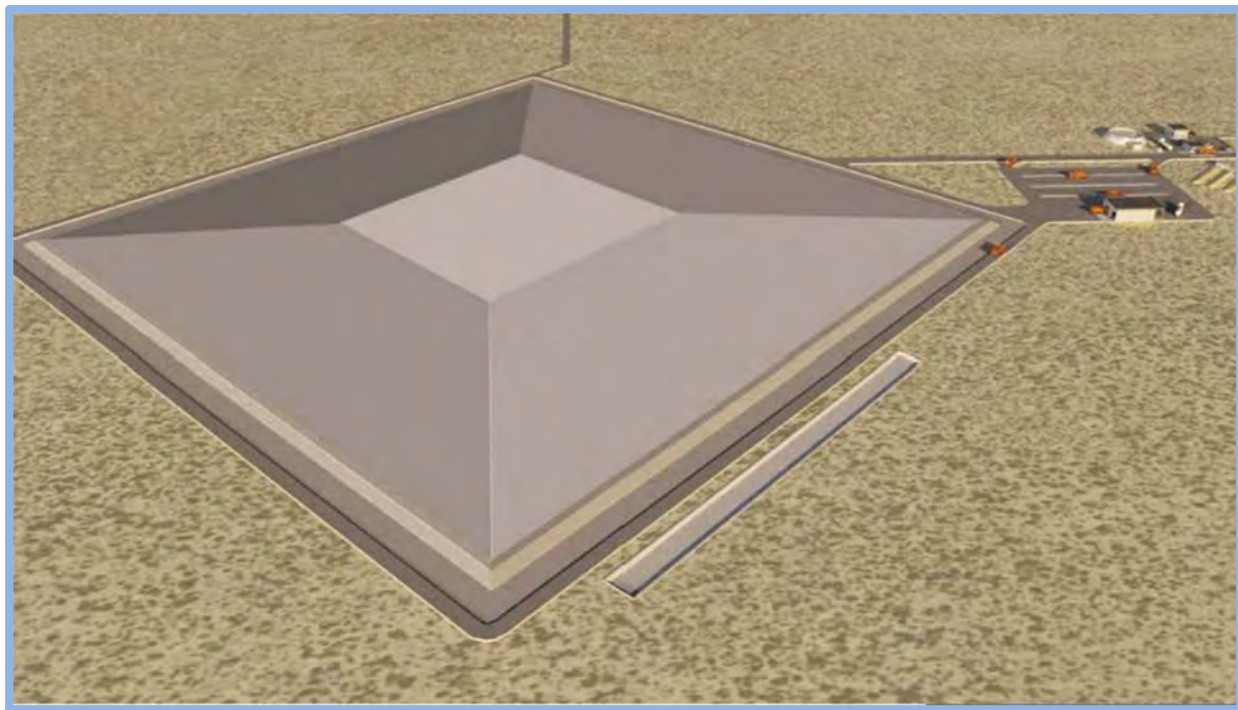


Ilustración 20: Vista Relleno post clausura, antes de la revegetación. Fuente: Proyecto UNC.

☐ **Sector de áreas anexas**

Comprende el sector ocupado por oficinas, sector de lavado, y alrededores, excluyendo el sector del Relleno.

Esta zona podría ser destinada a otros usos, o mantener los usos de oficina y servicio para terceros de balanza y limpieza de camiones.

No presentaría restricciones tanto para continuar como para modificar su actividad a otros usos que sean compatibles y aprobados por la Autoridad de Aplicación según lo establecido por el ordenamiento territorial, al momento del cierre.

En caso de que se defina el desmantelamiento, todos los materiales producto de las demoliciones deberán ser tratados como residuos voluminosos, buscando siempre que sea posible un destino de reúso y reciclado como primera alternativa.

Como resultado de las tareas de desmantelamiento se generarán residuos, los cuales deberán seguir la misma gestión indicada en el presente estudio para las etapas de obra y funcionamiento, o cualquier alternativa superadora que en el futuro se presente.

III.E.2. MONITOREO POST CIERRE REQUERIDO

En este apartado se hace referencia exclusiva a la zona del Relleno. Este sector, como se indicó anteriormente, no podrá tener otro uso futuro, y requiere de controles permanentes, que permitan monitorear y asegurar que no existe riesgo para el ambiente y la salud de las personas. Se considera realizar un Plan de Monitoreo que contemple controles de revisión estructural de taludes y sistema de lixiviados. Este Plan deberá ser establecido en detalle cuando se defina el Plan de Cierre del Relleno, tomando en consideración el Plan de Monitoreo de la etapa de Operación y Mantenimiento junto con la interpretación de sus resultados. La confección de este Plan de Monitoreo para la etapa de cierre se realizará con anticipación adecuada, antes de la finalización de su vida útil, de forma tal de poder presentarlo ante la Autoridad Ambiental para su valoración, previo a la ocurrencia del mismo, así como para tener tiempo suficiente para la planificación y organización de los recursos necesarios para su puesta en marcha. De todas maneras se incluyen algunas propuestas en los Planes de Seguimiento y Control.

III.E.3. PLANES DE USO FUTURO

Como se indicó anteriormente, la zona del Relleno no admite otros usos.

La zona de áreas auxiliares podría ser destinada a otros usos, o mantener los usos de oficina y servicio para terceros de balanza y limpieza de camiones.

No presentaría restricciones tanto para continuar como para modificar su actividad a otros usos que sean compatibles y aprobados por la Autoridad que corresponda según lo establecido por el ordenamiento territorial, al momento del cierre.

IV. ANÁLISIS DEL AMBIENTE

Para la caracterización del ambiente, se tomaron estudios antecedentes que se generaron con motivo de estudios ambientales anteriores, para los proyectos de generación eólica que incluyen el Predio RSA en el que se desarrollará el Relleno de Seguridad, siendo que el mismo forma parte de El Predio, y ha sido estudiada la línea base ambiental para este sector también. Vale aclarar nuevamente, que, a los fines de la situación parcelaria, el predio está en proceso de subdivisión y redistribución; tal como fue mencionado anteriormente.

En este sentido, a continuación se presenta una descripción de cada uno de los medios: físico, biológico y socio-económico, según la información recolectada antecedente y en conjunto a la información obtenida de recorridos de campo y análisis de generación propia.

IV.A. MEDIO FÍSICO

En Anexo VI se presenta el Informe realizado por la empresa Hidroar, denominado “Estudio hidrológico en área del futuro Parque eólico El Llano y Laudonio”, de noviembre de 2016, con motivo del Proyecto Eólico ALUAR en estos predios. Alcanza El Predio (Parcelas 20 y 6), inclusive el sector en proceso de subdivisión y distribución para el Proyecto del Relleno, por lo que aplica al presente estudio.

De todas formas, en el presente informe se realizará un resumen de la información más sobresaliente, pudiendo observarse el estudio completo en el Anexo indicado.

IV.A.1. CLIMATOLOGÍA

Puerto Madryn presenta clima árido patagónico, donde se destaca la baja humedad del ambiente, y las bajas precipitaciones, que hace que abunden los días soleados.

Tiene una gran amplitud térmica diaria, es decir entre las horas de sol y la noche.

A continuación se presentan gráficos con datos históricos de la Ciudad de Rawson:

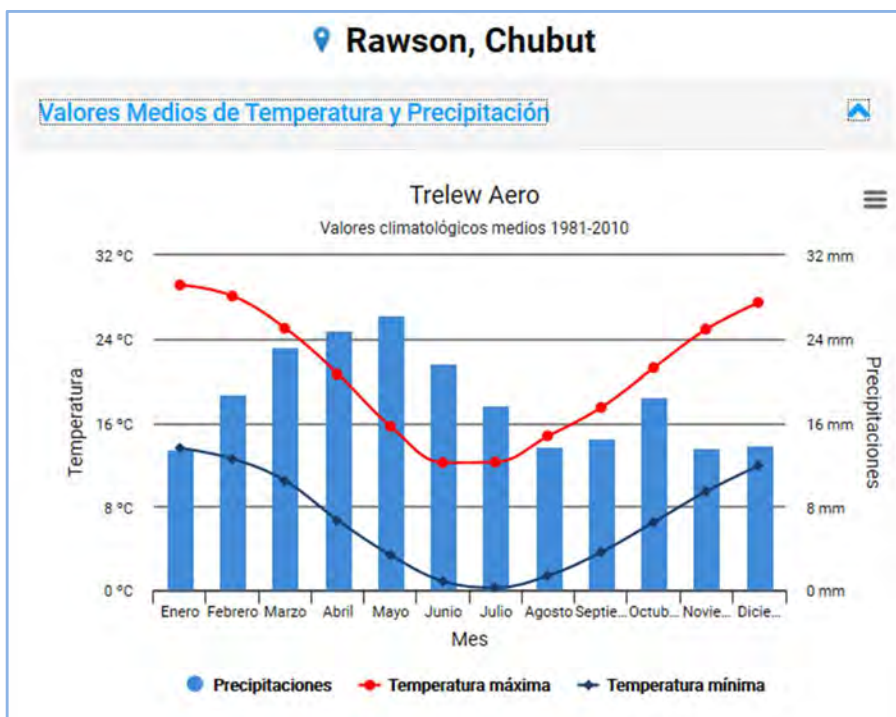


Ilustración 21: Valores medios de temperatura y precipitación 1981-2010. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

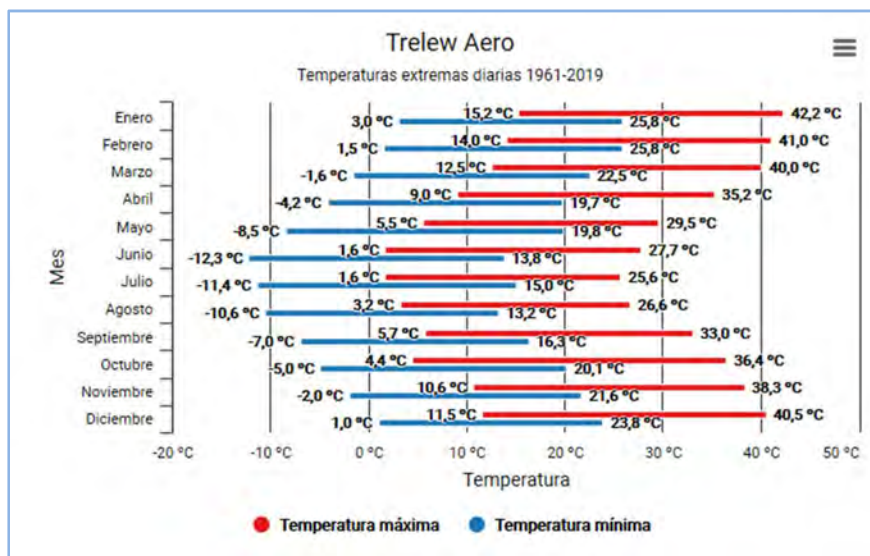


Ilustración 22: Valores extremos de temperatura históricos 1961-2019. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

Para la zona del Relleno, la temperatura media anual del área de estudio es de 14°C, con máximas absolutas en enero que pueden alcanzar los 34°C y mínimas en julio cercanas a los -3°C.

La humedad relativa presenta valores máximos en invierno (del orden de 65%) y mínimas en verano (del orden de 45%), teniendo de esta forma una humedad relativa promedio del 55%.

PARÁMETRO	ESTACIÓN			
	MUELLE	PLANTA ALUAR	INTA TRELEW	CENPAT
Temp. Máx. Media (°C)	27.08	28.85	21.32	19.90
Temp. Min.. Media (°C)	4.90	4.01	5.79	7.18
Temp. Media (°C)	14.57	14.79	13.50	13.59
Humedad Relativa media (%)	57.26	54.80	54.46	53.28
Precipitación media anual (mm)	200.16	185.23	193.74	214.20

Ilustración 23: Valores medios anuales de temperatura, humedad relativa y precipitación acumulada registrados para el año 2017. Fuente: estudio Hidroar.

En general, el período de mayor precipitación es entre los meses de abril y mayo, existiendo algunas variaciones ente el resto de los meses.

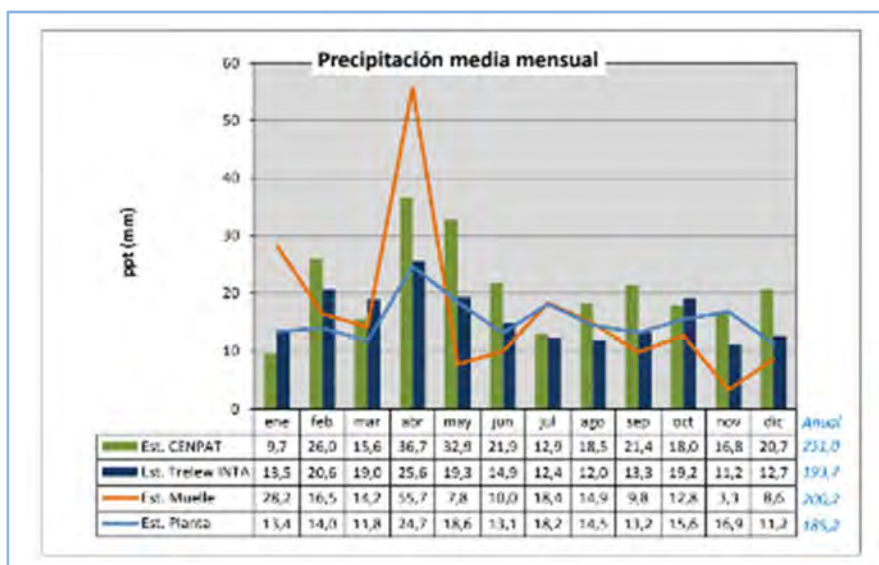


Ilustración 24: precipitaciones medias mensuales. Fuente: estudio Hidroar.

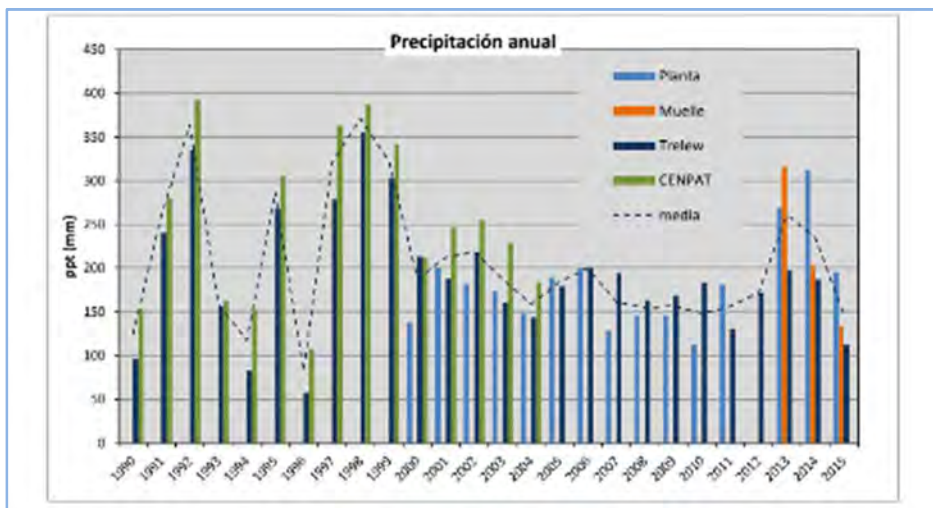


Ilustración 25: precipitaciones anuales. Fuente: estudio Hidroar.

La evolución anual, muestra un período de mayor precipitación hacia finales de la década del '90, y en los años 2013-2014. En particular, el registro más alto de la estación de medición de Planta ALUAR corresponde al año 2014 con una precipitación anual de 312,5mm y el más bajo, el año 2010 con una precipitación de 112mm.

Para el análisis de los diferentes eventos de precipitación, se tomó como base el estudio de Análisis de la Tormenta del 06/11/2011 y sus consecuencias sobre la Planta Industrial de ALUAR SAIC, en la Ciudad de Puerto Madryn, realizado por Hidroar SA en diciembre de 2011. Allí se analizaron los registros de precipitaciones de la estación de la Planta Industrial de ALUAR SAIC junto con numerosos informes específicos sobre las precipitaciones en el área, y se determinaron las relaciones Intensidad-Duración-Recurrencia deducidas con los 13 años de registros de la estación ALUAR SAIC.

Posterior a este estudio mencionado, ALUAR encomienda también a la firma Hidroar una actualización del cálculo de tormenta, para lo cual se tomaron registros meteorológicos de eventos ocurridos hasta el año 2016.

Este análisis de tormenta es el que se tomó de base para la realización de los cálculos de diseño del Proyecto del Relleno de Seguridad, a cargo de la Universidad del Centro y ALUAR.

IV.A.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

En Anexo VII se presenta el informe “Análisis de los aspectos geológicos relacionados con el proyecto de un relleno de seguridad” realizado por el Lic. en geología Carlos Beros.

En los apartados siguientes se presenta simplemente un resumen de los puntos requeridos, pero en el anexo se puede encontrar el informe con la descripción completa.

De esta forma, se presenta que el sector de estudio se encuentra en el antepaís de la Patagonia norte, por ende en condiciones de margen pasivo, entre la cuenca de Gastre y la Plataforma Continental.

Sobre un basamento pre cretácico y al sur del macizo norpatagónico, se generaron las secuencias continentales y marinas, cretácicas, terciarias y cuaternarias. Estas dos últimas se relacionan directamente con el proyecto. Los niveles terrazados resistentes a la erosión hídrica y eólica se constituyen en los principales elementos fisiográficos a los que se subordinan los bajos eólicos y la cercana faja costera oriental sumergente del golfo Nuevo.

A continuación se presenta una tabla estratigráfica:

Sistema	Serie	Unidad litoestratigráfica	Litología
Cuaternario	Holoceno	Cobertura	Coluvio, aluvio, suelos, depósitos costeros, depósitos eolofeólicos, depósitos de bajos
		Pedimentos de flanco	Gravas y gravas arenosas en pedimentos de relieve invertido orientados al Este (F. Izaguirre).
	Pleistoceno	Rodados Nivel II	Niveles gradacionales terrazados, gravas y gravas arenosas fluviales parcialmente cohesionadas y/o cementadas
Terciario	Plioceno	Rodados Nivel I	
	Mioceno	Formación Puerto Madryn	Areniscas, limolitas y coquinas marinas
	Oligoceno	Formación Gaiman	Areniscas, tobas, limolitas y calizas
Cretácico superior		Formación La Colonia	Arcilitas, limolitas, areniscas, conglomerados y calizas
Jurásico		Complejo Marifil	Rocas volcánicas, piroclásticas e hipabisales cosanguíneas

Ilustración 26: Perfil estratigráfico. Fuente: “Análisis de los aspectos geológicos relacionados con el proyecto de un relleno de seguridad” realizado por el Lic. en geología Carlos Beros

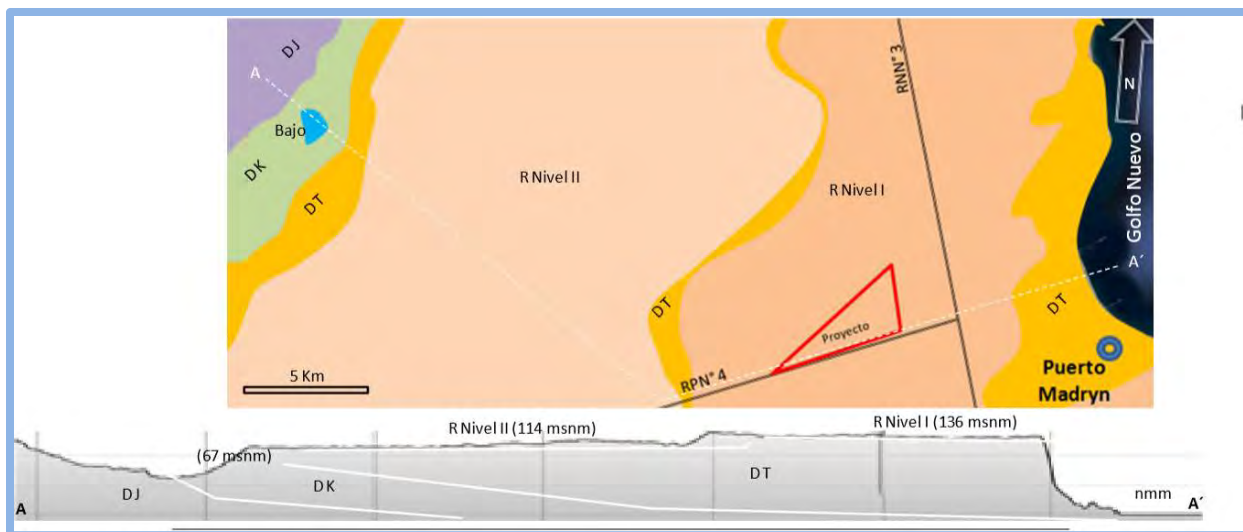


Ilustración 27: esquema de dominios estratigráficos sin cobertura holocena, con el perfil (A-A'). Fuente: "Análisis de los aspectos geológicos relacionados con el proyecto de un relleno de seguridad" realizado por el Lic. en geología Carlos Beros

La sismicidad en la zona es muy reducida, tal como lo indica el Instituto Nacional de Prevención Sísmica, con aceleraciones esperables de 0,04g. La carta de peligrosidad geológica (Ichazo y Jones, 2009) tomando criterios y datos del INPRES, determinan que la zona es de baja peligrosidad sísmica. Asimismo, determinan que no existe peligrosidad volcánica por la inexistencia de volcanes activos en la región, no obstante indican que históricamente tanto como a partir de evidencias geológicas recientes, existen evidencias de arribos - en situación atmosférica favorable y en cantidades detectables - de cineritas no plineanas (partículas en suspensión transportadas por la atmósfera).



Ilustración 28: Niveles geomorfológicos. Fuente: “Análisis de los aspectos geológicos relacionados con el proyecto de un relleno de seguridad” realizado por el Lic. en geología Carlos Beros

IV.A.3. EDAFOLOGÍA

Los aspectos edafológicos que se describen, son los propios del dominio de niveles terrazados. Un trabajo de Del Valle y Beltramone (1987) se toma como primera referencia. Estos autores ponen foco en los paleosuelos, es decir en los horizontes petrocálcicos y cálcicos que afectan a los rodados pre holocenos. Menciona cemento pulverulento y masivo.

La composición mineralógica comprende minerales de las arcillas, feldespato, cuarzo, pitrofilita y calcita (mayoritario). El yeso es variable y se presenta por fuera del carbonato (ocupando porosidad secundaria).

La matriz se compone esencialmente de montmorillonita, illita – montmorillonita, calcita, dolomita, caolinita desordenada y analcima. Una datación del carbonato de calcio en la zona, arrojó un valor de 25.000 años AP.

El mapa de suelos de la provincia de Chubut, (INTA, PNUD, 2006) indica presencia del orden Aridisoles, suborden Calcide, gran grupo Haplocalcide para la zona. Una gran parte de la actividad edáfica se relaciona con una cobertura edafológica eminentemente limo arenosa con poca materia orgánica de micro dunas y mantos de arena en arreglo de cooperación con la vegetación, altamente movilizada por organismos cavadores. Asimismo, se observa en este horizonte superficial de pocos centímetros hasta 0,5m de espesor (en sectores de reparo); una capa protectora de erosión o coraza de rodados residuales desarrollada en los sitios sin cobertura vegetal.

IV.A.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Hidrología superficial

El análisis de los patrones de esorrentía de la terraza, fueron específica y detalladamente estudiados por Hidroar (2016). En este trabajo se menciona la dirección de flujo general del nivel SO_NE con variaciones locales obtenidas con modelo digital de superficie y concluye que las direcciones de flujo locales tienden a orientarse hacia los paleocauces insinuados. Algunos de los patrones tienden a ser centrípetos orientados a pequeños bajos. Los mismos autores realizaron una simulación de anegamiento, concluyendo que “En el área, no existen zonas naturalmente anegables, más allá de algunos bajos de pequeñas dimensiones, factibles de acumular agua temporalmente”

Se ha tomado en estudio la tormenta de diseño de 2014.

En la zona no existen vías de flujo activas fuera de las generadas artificialmente por obras viales, etc, sino que el movimiento del agua superficial, exclusivamente presente en condiciones de lluvias intensas, está determinado principalmente por flujo en manto. Es normal el encharcamiento cuando las lluvias superan la capacidad de infiltración del suelo, que permanecen entre algunas horas a pocos días. Las obras viales principalmente, trasvasan y concentran flujo en manto de microcuencas y eventualmente flujo concentrado de obras

pluviales (cunetas). Las zonas de mayor capacidad de infiltración superficial, a juzgar por las texturas, coinciden con zonas sin vegetación no compactada con cobertura edafológica, canteras, zonas excavadas por organismos cavadores; mientras que las de menor capacidad de infiltración, se relacionan con zonas compactadas por circulación y mayores espesores de horizontes carbonáticos pulverulentos.

Hidrología subsuperficial

La observación de perfiles de suelos desde un punto de vista textural, muestra sectores en los cuales la velocidad de infiltración del horizonte superficial (holoceno – limos arenosos edafológicos), es mayor que el inmediatamente infrayacente (gravas cohesionadas – cementadas), generando localmente la posibilidad de flujo local subsuperficial.

Hidrología subterránea

Existencia de niveles piezométricos a 90m de profundidad en el ámbito del Nivel I. Este nivel coincide aproximadamente en el sitio, con la cota 50 msnm. Este acuífero podría resultar semisurgente o surgente en cotas por debajo de este valor (sector bajo de puerto Madryn; ver informe Hidroar, 2016).

El sistema podría comportarse como temporario o colgado, máxime con el gran aumento en el Nivel I de recargas antrópicas, aunque discontinuo y no naturalmente recargado, puede acuífero.

El lugar de emplazamiento del Relleno presenta altitudes que varían entre los 132msnm y 133msnm, lo cual muestra que se encuentra sobre un espacio sin grandes desniveles ni pendientes, constituyendo prácticamente un terreno llano.

IV.A.5. OCEANOGRAFÍA

El Proyecto no se asocia a un área de influencia marina, por lo que no aplica.

IV.B. MEDIO BIOLÓGICO

El proyecto del Relleno de Seguridad ALUAR (RSA) se desarrollará en un predio que florísticamente pertenece a la estepa patagónica (Monte Austral, León et al., 1998). Como antecedente se pone a disposición el estudio realizado por la Lic. Evelina Cejuela para la totalidad de los predios Laudonio y El Llano, presentado a la Autoridad de Aplicación y Aprobado en marzo, 2017, junto con el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Aluar. Como ya se indicó anteriormente, el Relleno se emplazará en parte del predio Laudonio, por lo que el estudio antecedente le resulta aplicable en la descripción del Medio Biológico del presente documento. Asimismo, se desarrollan, a continuación, algunas generalidades descriptivas del ambiente, y se presenta como estudio de detalle el Informe realizado por la Lic. Evelina Cejuela en Anexo VIII.

IV.B.1. VEGETACIÓN

El área de estudio, localizada sobre ruta provincial N°4, con su ingreso distante 3103 mts del cruce con Ruta Nacional N° 3, es representativa del Monte Austral (León et al., 1998) y está ubicada en el NorEste de la Provincia de Chubut, Argentina. La vegetación dominante es la comunidad de *Larrea divaricata* y *Stipa* spp. (Bisigato y Bertiller, 1997), característica de la porción austral de la provincia Fitogeográfica del Monte que abarca aproximadamente 42.000 km² (Morello, 1958).

El Monte Austral típico está caracterizado por una estepa arbustiva con varios estratos y muy poca cobertura: los estratos medio y bajo (50 a 150 cm) son los de mayor cobertura y raramente superan el 40%; el estrato superior que llega a los 200 cm es muy disperso y el inferior, formado por gramíneas, hierbas y arbustos bajos (o subarbustos), presenta 10 a 20% de cobertura. Primavera excepcionalmente lluviosas promueven el crecimiento de efímeras que en ese caso pueden aumentar sustancialmente la cobertura (León et al. 1998). Según este mismo autor la zona de estudio para el establecimiento del Relleno, se ubica en el distrito central, dentro de la denominada Estepa arbustiva con *Chuquiraga avellaneda*. En el Centro-Sur de Río Negro y NorEste de Chubut, en las áreas que limitan con el Monte, con abundante presencia de *Chuquiraga avellaneda*. Las estepas arbustivas tienen coberturas variables entre 30-50% y dos

estratos arbustivos muy abiertos, el superior de 100 cm y el inferior de 15 a 20 cm. En el estrato superior se encuentran *Lycium ameghinoi*, *L. chilense*, *Mulguraea ligustrina*, y *Prosopis denudans*.

El relevamiento de flora del predio, descrito con profundidad en el informe realizado por la Lic. Evelina Cejuela, ha arrojado como resultado la presencia de una gran unidad florística denominada meseta arbustiva. Dentro de esta se presentan parches originados por efecto de ganadería o de incendios, y que por su composición de especies y por su visualización en imágenes satelitales, se incluyó en dicho informe como unidades ambientales diferenciadas. No se trata en el sentido estricto del término unidad fisonómico florística, sino que se trata de estados sucesionales. Sin embargo a los efectos del estudio de impacto ambiental son pertinentes para evaluar el efecto de las obras proyectadas sobre el ambiente tal y cual se presenta en la actualidad.

Se destaca que en todos los casos se trata de unidades fuertemente antropizadas, ya sea en las mesetas arbustivas por la presión de pastoreo y pisoteo ovino, evidenciada por la presencia de zonas de montículos e intermontículos con signos de degradación, reemplazo de especies palatables, baja cobertura de gramíneas, entre otras. En el caso de los incendios, estos han ocurrido sobre unidades pastoreadas, o sobre incendios anteriores.

No se detectaron dentro del área correspondiente al predio Laudonio especies o unidades que no estuvieran representadas en los relevamientos efectuados fuera del área de Impacto Directo, siendo toda en general una unidad muy homogénea. No se detectaron especies con estados de conservación vulnerables o con endemismos locales.

Se señala que el área que estaría afectada por el Predio RSA, tiene una extensión de, aproximadamente, 26 has. El 80,7 % de la superficie se encuentran dentro de una unidad de incendio reciente donde la cobertura vegetal es mínima (menos al 10 %) y el resto de la vegetación se encuentra afectada por el fuego. El restante 19.3% se encuentra en unidad arbustiva con *Larrea divaricata* y *Larrea nítida* como dominantes, característico de borde de ruta.



Fotografía 4: Vista general del Predio RSA, con vista hacia el sector a ocupar por el Relleno. Puede observarse la presencia de vegetación de pastizal y arbustiva baja.



Fotografía 5: Vista de vegetación y cobertura mixta, con sector con suelo cubierto por piedras, pastizales y arbustos bajos que se repite en todo el predio.



Fotografía 6: Vista de vegetación y cobertura mixta, observándose la diversidad del lugar.

IV.B.2. FAUNA

De la misma manera que para la vegetación, el territorio argentino ha sido dividido en regiones de acuerdo a la fauna continental presente en cada una de ellas, fijando límites de acuerdo a similitudes de especies. Según Ringuelet (1961), la provincia de Chubut se encuentra dentro de la Subregión Andino-Patagónica. Esta subregión engloba los dominios Andino, Central o Subandino, Patagónico y Austral Cordillerano, estando el área en el dominio Patagónico. Dentro del dominio patagónico a su vez, se encuentran dos ambientes bien diferenciados al norte representado por el monte y al sur por estepas herbáceas o subarbustivas.

Esta región se encuentra en la provincia biogeográfica patagónica, subdistrito Chubut (Soriano, 1956). También se define esta zona incluida dentro de la provincia biogeográfica del Monte (Cabrera & Willink, 1973). De acuerdo a Morrone (2001a, 2001b) basado en su fauna, esta región se considera como parte de la Provincia Central Patagónica de la Región Andina.

El área de estudio de este informe se encuentra según Ringuelet (1961) dentro de la región Neotropical, Subregión Andino-Patagónica. Esta subregión engloba los dominios Andino-Patagónico, y Chaqueño.

En el caso de anfibios y reptiles no existen estudios previos en el área de estudio, pero se han realizado trabajos a nivel regional. Para realizar el listado de especies probables, se revisaron las principales fuentes de información para la zona, entre otros a Cei, 1980, Frost, 2004, Avila et al .2000, Chébez, 2008, Chébez, 2009, Cei 1979, Cei, 1980, CRPF 1994, Chébez et al 2005, Chehébar y Ramilo 1989, Etheridge, y Christie 2003, Gallardo 1971, Grigera et al 1994, Lavilla, et al 2000, Lieberman 1939, Sage 1982, Sage 1984, Scolaro, 2005, Scolaro 2006, Ubeda y Grigera 1995, Ubeda et al 1994, Scolaro y Donoso 2010.

En cuanto a diversidad de aves terrestres en la Patagonia ha sido relevada muy fragmentariamente y no existen trabajos específicos para el área de estudio en particular. Mientras que para la provincia patagónica existen trabajos dispersos sobre la avifauna presente, en el monte el caso se revierte, particularmente su porción central (Cueto, et al., 2005). Parte de estos estudios han permitido conocer muchos patrones de uso de hábitat, biología reproductiva, efecto del sobrepastoreo, estacionalidad, estatus de residencia y la estructura gremial del ensamble de aves (Guevara et al., 1996; Lopez de Casenave y Marone, 1996; Marone, 1990, 1991, 1992a y 1992b; Marone et al., 1997; Lopez de Casenave, 2001; Mezquida y Marone, 2002; Milesi et al., 2002; Mezquida, 2004 y Blendinger, 2005, Hernandez et al. 2004, Bala 2006, Bala 2008).

Entre las consideraciones más destacables, varios autores han señalado la importancia de las comunidades vegetales para la avifauna y en general, debido a su amplitud geográfica (Morello, 1958 y Cabrera, 1976), se considera al Monte como una provincia fitogeográfica con pocos endemismos de aves.

Para mamíferos se revisaron los trabajos de Nabte et al. 2009, Monjeau et al., 1994, Pearson 1995, 1996, Barquez et al., 1999, Pardiñas et al., 2003 más información inédita obtenida por el consultor en otras áreas similares al sitio de estudio en particular un campo de ganadería ovina situado a 15 km del área de estudio (ver Saba y col. 1995). El status de conservación de las especies de mamíferos presentes en el área se obtuvieron a partir de la Resolución 381/03 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (modificadorio de la Ley 22.344), la cual comprende la última categorización acordada por CITES, el trabajo de recategorización del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina, Región Patagónica, realizada en el marco del

Consejo Asesor Regional Patagónico sobre Fauna Silvestre (CARPFS, 1995), el Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina (G.B. Díaz y R.A. Ojeda, Eds.), y el trabajo generado por la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM, 1996).

El ambiente analizado muestra evidencias de impacto antrópico producto de la utilización de los campos para pastoreo ovino, incendios y en la zona costera los propios de la ciudad y las zonas industriales. En el área del Predio RSA, la fauna silvestre presenta una baja abundancia para muchos componentes del elenco faunístico, principalmente para el grupo de los mamíferos terrestres y voladores. Esto se debe principalmente a prácticas históricas de envenenamiento o cacería. El grupo de las aves continentales muestra una composición similar a otras zonas equivalentes del monte alrededor de la ciudad de Puerto Madryn. El Predio RSA tiene una dominancia anual de Yal negro (*Phrygilus fructeti*), Calandrias (*Mimus patagonicus*), Chingolos (*Zonotrichia capensis*) y Teros (*Vanellus chilensis*). Dentro del grupo de los mamíferos hay una dominancia de Guanacos (*Lama guanicoe*). Maras (*Dolichotis patagonum*) y Zorro gris (*Lycalopex griseus*), del grupo de los mamíferos voladores se ha detectado la presencia de una sola especie, Moloso común o Cola de ratón, *Tadarida brasiliensis*. Los micromamíferos se relevaron en una muy baja densidad detectando solamente dos especies: *Akodon iniscatus* y *Eligmodontia typus*. En la fase de monitoreo se registró en fotografía con cámara nocturna la presencia de *Thylamis pusilla* (marsupial). Si bien la presencia de Aves rapaces es esporádica y de baja densidad, las dos especies registradas con mayor frecuencia fueron el Chimango (*Milvago chimango*) y el Jote cabeza colorada (*Cathartes aura*).

Tanto para el caso de los reptiles, de las aves terrestres, como los mamíferos terrestres, mamíferos voladores y micromamíferos no se detectó la presencia de especies con fuertes endemismos ni estados de conservación grave o que deban requerir atención especial.

La presencia de dos sitios productos de actividades humanas como lo son los cuencos pesqueros/GIRSU y las lagunas de la cota 130 presentan concentraciones de aves marinas, acuáticas y migratorias. Cuando se analizó su presencia o probabilidad de ocurrencia dentro del espacio aéreo ocupado por el Parque Eólico ALUAR, se comprobó una probabilidad escasa o nula,

salvo para el caso de las gaviotas cocineras que sobrevuelan el lado oriental del predio destinado al Relleno, producto de los desechos pesqueros.

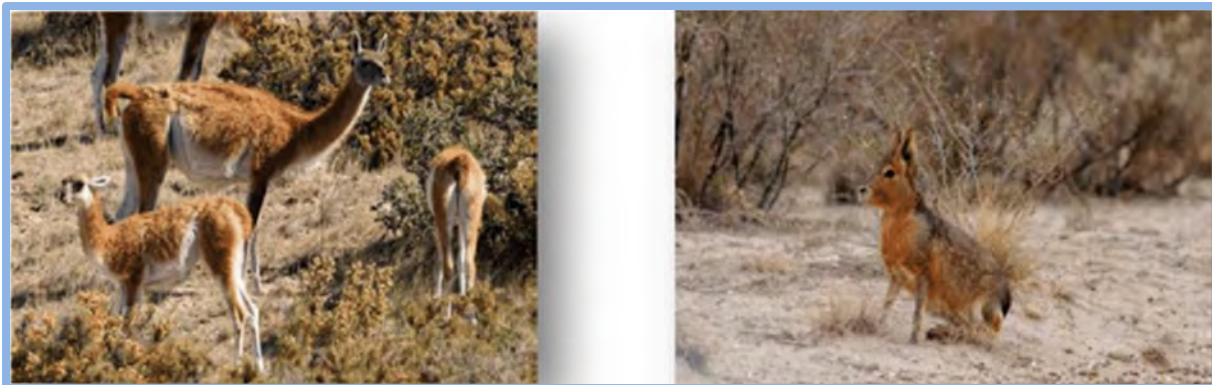


Ilustración 29: Las dos especies de mamíferos más abundantes, guanaco y mara. Fuente: Informe Fauna_LineaBase_Nov2016_ParqEolicoGENPAT

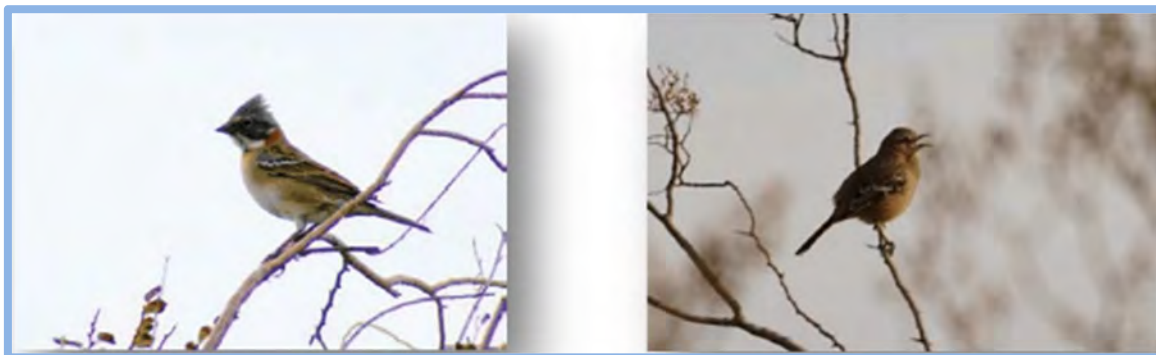


Ilustración 30: Las dos especies de mamíferos más abundantes, chingolo y calandria. Fuente: Informe Fauna_LineaBase_Nov2016_ParqEolicoGENPAT

IV.B.2.1. Especies con algún estado de conservación:

Tomando como referencia el informe de Parques Nacionales, dentro de las especies características de la zona, se considera que las siguientes especies se encuentran en alguna instancia de protección:

Liebre patagónica o Mara: es una especie que según alguna bibliografía se la considera en disminución, sin embargo no forma parte del listado de especies que desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación se encuentre con alguna protección o cuidado.

Guanaco: Su población ha disminuido en los últimos años, aunque no se la considera una especie en peligro de extinción. A nivel Nacional, existe el Proyecto Guanaco, a cargo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, cuyo objetivo es conocer el estado poblacional de la especie, la actualización del Plan Nacional de Manejo, conservar y hacer un uso sustentable del guanaco a partir de la esquila en vivo de animales silvestres.

Zorro gris: Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza esta especie se encuentra bajo la denominación de Preocupación Menor (LC), y según la resolución N° 1030/2004 de la SAyDS se clasifica como Especie No Amenazada. Desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, se conforma el Proyecto Zorros, implementado desde hace varios años fundamentalmente en las provincias patagónicas y el centro del país, con el objetivo de, a partir de estudios biológicos poblacionales, establecer pautas para un manejo sustentable de estas poblaciones autóctonas de zorros.

Zorrino: Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza esta especie se encuentra bajo la denominación de Menor Riesgo (LR) y como Riesgo Bajo (RB pv) en el Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina, SAREM (Díaz y Ojeda, 2000). Según la resolución N° 1030/2004 de la SAyDS se clasifica como Especie No Amenazada. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable cuenta con el Proyecto Zorrino, a través del cual realiza estudios ecológicos básicos, específicamente de análisis y evaluación de hábitat y de presión de caza pasada y actual a escalas apropiadas, para determinar su relación con la abundancia y estabilidad de las poblaciones.

IV.B.3. LIMNOLOGÍA

No aplica al presente Proyecto.

IV.B.4. ECOSISTEMA Y PAISAJE

La Meseta de la Patagonia Argentina es propia del bioma de la Estepa, comprende de un territorio llano y extenso, de vegetación herbácea propios de climas externos y escasas precipitaciones por lo cual se considera una zona templada, también llamada Pradera Árida.

Dentro de sus principales características destacan sus otoños y primaveras cortos, e inviernos y veranos largos, y el suelo contiene muchos minerales y zonas con alto contenido de óxido de hierro. Su paisaje es, en este sector del predio, llano con presencia de vegetación baja.



Fotografía 7: Paisaje de Meseta patagónica. Foto del lugar de emplazamiento del Proyecto Relleno de Seguridad.

A continuación se presenta el cuestionario requerido por el marco regulatorio:

Nº	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?	NO
2	¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?	NO
3	¿Crearé barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna?	PARCIALMENTE El perímetro del predio estará delimitado mediante alambrado olímpico y barrera forestal, impidiendo el acceso de especies de mediano o gran tamaño, debiendo desplazarse por los alrededores del predio.
4	¿Se contempla la introducción de especies exóticas?	NO
5	Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales.	NO
6	¿Es una zona considerada como atractivo turístico?	NO
7	¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?	NO
8	¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?	NO
9	¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?	PARCIALMENTE Se modificará la visual durante el tiempo de obra, y operación y mantenimiento del mismo, pudiendo reducirse este efecto al momento del cierre (al finalizar su vida útil)
10	¿Existe alguna afectación en la zona? Explique en qué forma y su grado actual de degradación	SÍ Vecinos al predio del Relleno se encuentran el GIRSU (separación y acondicionamiento de residuos reciclables urbanos), el PREVO (disposición final de residuos voluminosos) y el sector de relleno de residuos provenientes de la industria pesquera. Asimismo hay aerogeneradores instalados por proyecto de generación de energía eólica. Y se encuentran pequeñas canteras cercanas para aprovechamiento de áridos. Todas estas actividades modifican el paisaje natural de la zona en la misma o mayor medida que lo realizaría el Relleno de Seguridad.

Tabla 8: Cuestionario de Marco Regulatorio.

IV.C. MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.C.1. CENTROS POBLACIONALES AFECTADOS POR EL PROYECTO

Por ubicación geográfica, cercanía y origen de los residuos, se considera que el centro poblacional afectado por el proyecto será Puerto Madryn. Sin embargo, por la envergadura del proyecto, lo

acotamos dentro de su ejido urbano al sector rural, en convivencia con los vecinos del predio como zona de influencia.

De esta forma, se considera que la población afectada serían los vecinos del predio, es decir el GIRSU, PREVO, cuencos para residuos provenientes de la industria pesquera, Parque Eólico ALUAR, canteras privadas, y la traza del recorrido de camiones desde la planta de ALUAR hasta el Predio RSA, donde en gran medida se trata de establecimientos de tipo industrial y comercial.

IV.C.2. DISTANCIAS A CENTROS POBLADOS

El Relleno se ubicará a unos 11km de la Planta de ALUAR, y a unos 3km de distancia de la Ruta Nacional N°3 que marca actualmente un cambio visual entre el sector poblado del rural.

La infraestructura vial existente, y principal, está dada por la Ruta Provincial N°4, y la Ruta Nacional N°3, a través de las cuales se conecta con el resto del país.

La distancia al centro de la Ciudad de Puerto Madryn es de 10Km.



Ilustración 31: Distancia al centro de la Ciudad de Puerto Madryn, y trazas viales principales.

IV.C.3. POBLACIÓN

Durante las últimas décadas, la población de Puerto Madryn se ha incrementado notoriamente. Tomando como base de consulta el anuario estadístico de la provincia de Chubut del año 2017, y los datos presentados para Biedma, departamento al que pertenece Puerto Madryn, se puede

observar el crecimiento poblacional de los últimos años en coincidencia con lo que viene sucediendo desde las últimas décadas.

De la Provincia, destaca el crecimiento de Biedma (41,3%), dado principalmente por el crecimiento de Puerto Madryn que es su centro poblacional más importante.

Departamento	Población		Var. Absoluta	Var.Relativa (%)
	2001	2010		
Total	413.237	509.108	95.871	23,2
Biedma	58.677	82.883	24.206	41,3
Cushamen	17.134	20.919	3.785	22,1
Escalante	143.689	186.583	42.894	29,9
Florentino Ameghino	1.484	1.627	143	9,6
Futaleufú	37.540	43.076	5.536	14,7
Gaiman	9.612	11.141	1.529	15,9
Gastre	1.508	1.427	-81	-5,4
Languiñeo	3.017	3.085	68	2,3
Mártires	977	778	-199	-20,4
Paso de Indios	1.905	1.867	-38	-2,0
Rawson	115.829	131.313	15.484	13,4
Río Senguer	6.194	5.979	-215	-3,5
Sarmiento	8.724	11.396	2.672	30,6
Tehuelches	5.159	5.390	231	4,5
Telsen	1.788	1.644	-144	-8,1

Nota: La población total incluye a las personas viviendo en situación de calle.
Fuente: INDEC. Censos Nacionales de Población y Vivienda.

Tabla 9: Población total y variación intercensal Absoluta y relativa por Departamento. Censos 2001/2010. Fuente Anuario Prov. Chubut 2017.

Departamento	2014	2015	2016	2017
Total de Nacimientos Registrados⁽¹⁾	17,4	17,6	16,6	15,4
Biedma	17,1	16,7	15,4	13,1
Cushamen	10,8	10,3	12,6	13,7
Escalante	18,9	19,1	17,8	16,0
Florentino Ameghino	15,2	15,1	13,2	14,8
Futaleufú	17,6	15,9	16,8	15,6
Gaiman	15,0	15,6	14,3	14,2
Gastre	10,8	10,2	12,9	10,8
Languiñeo	10,8	11,1	15,9	14,0
Mártires	8,4	7,2	14,8	16,3
Paso de indios	11,7	12,3	14,0	13,0
Rawson	17,1	16,2	15,3	15,3
Rio Senguer	16,4	13,0	13,9	15,5
Sarmiento	17,8	15,4	17,1	15,8
Tehuelches	16,8	17,4	18,8	15,7
Telsen	8,2	14,1	12,1	7,7

Nota: (1) incluye los nacimientos y defunciones registrados en esta Provincia de residentes en otras provincias, en el extranjero e ignorados.
Fuente: Ministerio de Salud Departamento de Estadísticas e Información de Salud INDEC-CELADE, Estimaciones de la Población por Departamento.

Tabla 10: Tasa bruta de natalidad por mil habitantes. Años 2014-2017. Fuente Anuario Prov. Chubut 2017.

Por otro lado, la tasa de natalidad se observa (ver tabla 10) en un estadio levemente decreciente, lo cual se compensa por el ingreso de población desde otros lugares del país, y lleva a valores crecientes poblacionales.

La tasa de mortalidad infantil presenta una tendencia decreciente, como puede observarse en la tabla siguiente:

Área Programática	2014				2015			
	Total	Neonatal		Postneonatal	Total	Neonatal		Postneonatal
		Precoz	Tardía			Precoz	Tardía	
Norte	6,8	3,0	1,2	1,8	3,6	3,0	0,6	-
Esquel	6,8	2,5	1,7	2,5	6,3	4,5	0,9	0,9
Trelew	6,9	1,9	1,5	3,5	5,2	2,8	0,4	2,0
Comodoro Rivadavia	7,1	4,3	1,4	1,4	6,0	2,5	2,5	0,9

Área Programática	2016				2017			
	Total	Neonatal		Postneonatal	Total	Neonatal		Postneonatal
		Precoz	Tardía			Precoz	Tardía	
Norte	1,2	1,2	-	2,5	5,0	2,8	2,1	0,7
Esquel	6,5	6,5	-	2,4	0,8	0,0	0,8	0,8
Trelew	6,7	4,6	2,1	0,4	3,3	2,9	0,4	3,3
Comodoro Rivadavia	7,9	5,8	2,2	0,5	4,2	3,4	0,8	1,0

Nota: - Dato igual a cero.
 Neonatal Precoz = de 0 a 6 días
 Neonatal Tardía = de 7 a 27 días
 Postneonatal = de 28 a 365 días
 Fuente: Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. Departamento de Estadísticas e Información de Salud.

Tabla 11: Tasa de mortalidad infantil en menores de 1 año: Totales, neonatales y Post – Neonatales según área programática de residencia de la madre. Años 2014-2017. Fuente Anuario Prov. Chubut 2017.

Según los datos del último censo de 2010, la población de Puerto Madryn era de 81.995 habitantes, repartidos casi por igual por sexo, y por edad según lo indicado a continuación:

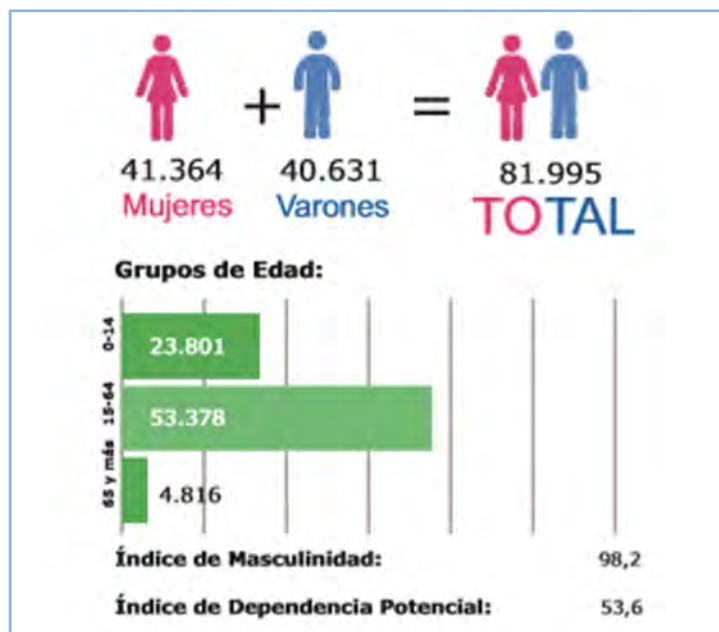


Tabla 12: Población Puerto Madryn por sexo y edad. Censo 2010. Fuente: Ficha Puerto Madryn, Sitio Oficial Gobierno de Chubut.

En cuanto a la ocupación de la población, principalmente dada en actividades de pesca, turismo, industria del aluminio, y comercial, se observan los datos de la zona en las tablas siguientes:

Aglomerado: Rawson - Trelew								
Tasa	2014				2015			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Actividad (1)	45,6	45,1	44,9	46,5	43,9	42,6	42,6	...
Empleo (2)	43,2	41,7	41,8	43,5	40,5	39,5	39,6	...
Subocupación (3)	4,9	7,5	6,2	5,6	7,8	5,8	5,8	...
Subocupación demandante (4)	4,2	4,5	3,8	4,0	6,0	5,0	4,2	...
Subocupación no demandante (5)	0,7	3,0	2,4	1,6	1,8	0,8	1,6	...
Desocupación (6)	5,1	7,4	6,8	6,4	7,9	7,3	7,0	...

Aglomerado: Rawson - Trelew								
Tasa	2016				2017			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Actividad (1)	...	43,9	46,2	47,8	45,9	47,2	48,5	46,7
Empleo (2)	...	40,9	43,6	45,0	42,2	42,6	44,4	42,5
Subocupación (3)	...	4,2	8,7	5,9	7,7	4,8	9,1	5,2
Subocupación demandante (4)	...	3,4	7,4	4,4	6,2	3,8	7,0	4,5
Subocupación no demandante (5)	...	0,8	1,3	1,6	1,5	1,0	2,1	0,7
Desocupación (6)	...	7,0	5,6	5,9	8,2	9,9	8,5	8,9

Tabla 13: Tasa de actividad, empleo, subocupación y desocupación de la población de 10 años y más. Aglomerados: Rawson – Trelew y Comodoro Rivadavia – Rada Tilly, comparando los cuatro trimestres de cada año. Fuente Anuario Prov. Chubut 2017.

Aglomerado: Rawson - Trelew								
Calificación de la Tarea y Sexo	2014				2015			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Total	100	100	100	100	100	100	100	...
Profesional	6,2	6,2	6,9	7,7	8,5	9,3	5,0	...
Técnica	16,9	19,2	20,5	19,7	17,4	17,4	19,0	...
Operativa	53,4	53,8	53,1	51,6	55,6	53,0	58,0	...
No calificada	23,5	20,8	19,5	21,0	18,5	20,2	17,9	...
Ignorada	-	-	-	-	-	0,1	0,1	...
Varones	100	100	100	100	100	100	100	...
Profesional	6,9	6,0	7,1	7,4	9,8	7,1	5,5	...
Técnica	17,1	19,0	19,3	15,7	14,4	16,4	18,0	...
Operativa	60,1	62,3	63,0	62,9	64,5	63,3	66,8	...
No calificada	15,8	12,8	10,7	13,9	11,3	13,1	9,7	...
Ignorada	-	-	-	-	-	0,2	-	...
Mujeres	100	100	100	100	100	100	100	...
Profesional	5,3	6,5	6,7	8,0	6,8	12,2	4,4	...
Técnica	16,5	19,5	22,0	24,5	21,3	18,6	20,4	...
Operativa	45,0	42,8	40,9	37,8	44,0	40,2	46,6	...
No calificada	33,1	31,2	30,4	29,7	27,9	29,0	28,6	...
Ignorada	-	-	-	-	-	-	-	...

Tabla 14: Población de 10 años y más ocupada por Trimestre según calificación de tarea y sexo. Aglomerados: Rawson – Trelew y Comodoro Rivadavia – Rada Tilly, comparando los cuatro trimestres de cada año. Fuente Anuario Prov. Chubut 2017.

IV.C.4. SERVICIOS

A continuación se presenta una tabla con la consignación de servicios en el sitio del Relleno de Seguridad y/o alrededores según requerimiento del marco regulatorio:

TIPO DE SERVICIO	DENOMINACIÓN SERVICIO	SÍ/ NO	OBSERVACIONES
Medios de Comunicación	Teléfono	SÍ	Todos estos medios de comunicación están disponibles en la Ciudad de Puerto Madryn.
	Internet	SÍ	
	Correo	SÍ	
	medios radiales	SÍ	
	medios de prensa	SÍ	
Medios de transporte	Terrestres	SÍ	Principales: Ruta 4 y Ruta 3
	Aéreos	SÍ	Aeropuerto de Puerto Madryn a 8.5Km (5Km en línea recta); Aeropuerto Trelew a 60Km
	Marítimos	SÍ	Puerto de Puerto Madryn a 11Km
Servicios públicos	Agua (potable, tratada)	NO	Sí la Ciudad de Puerto Madryn, y hasta la intersección de las Rutas 4 y Ruta 3, a 3 Km del predio.
	Energéticos (combustibles)	SÍ	Disponible en estaciones de servicio locales
	Electricidad	NO	No hay red eléctrica en la zona del relleno
	Disponibilidades para la gestión de residuos sólidos según su tipo	SÍ	GIRSU y Relleno sanitario del Municipio
	Drenajes	SÍ	Propios del predio del relleno de seguridad
	Colectoras líquidos residuales	NO	No hay en la zona

Tabla 15: Tabla Servicios según marco regulatorio.

IV.C.5. VIVIENDA

Tomando en consideración los datos del último Censo Nacional, realizado en el año 2010, se puede obtener estadística de la calidad de vivienda de Puerto Madryn.

Se los agrupa por calidad de materiales, obteniendo categorías I, II, III y IV en función de los mismos, donde la calidad de los materiales decrece de I a IV.

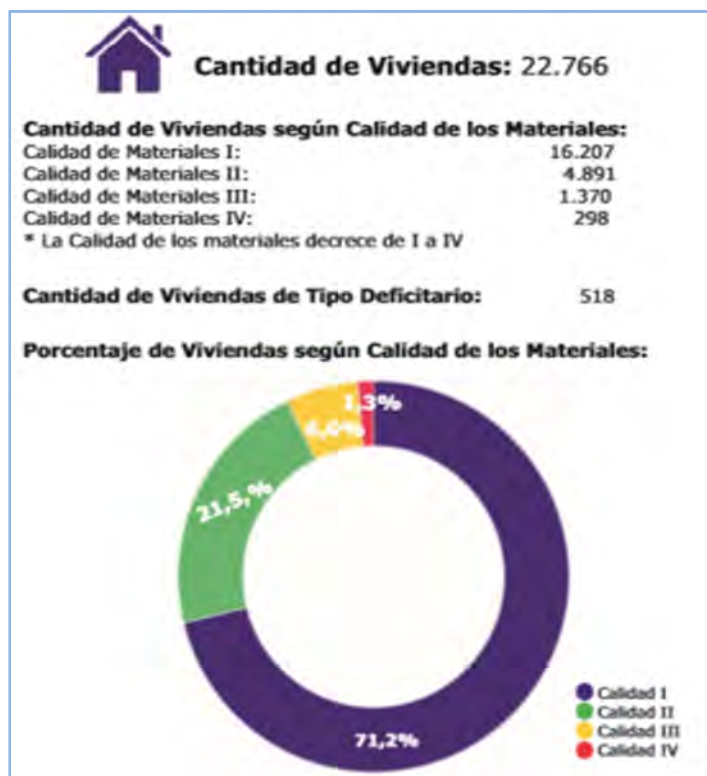


Tabla 16: Viviendas de Puerto Madryn por calidad. Censo 2010. Fuente: Ficha Puerto Madryn, Sitio Oficial Gobierno de Chubut.

Asimismo la disponibilidad de los servicios básicos y tipo de tenencia de la vivienda, otorga información acerca de la calidad de vida y habitabilidad de los pobladores de Puerto Madryn, como puede observarse en la siguiente imagen:



Tabla 17: Viviendas de Puerto Madryn por calidad. Censo 2010. Fuente: Ficha Puerto Madryn, Sitio Oficial Gobierno de Chubut.

IV.C.6. EDUCACIÓN E INFRAESTRUCTURA

A continuación se presentan datos del anuario del año 2017, sobre tasa de analfabetismo, comparando datos de los últimos 2 censos (año 2001 y año 2010), por sexo. Biedma, después de Escalante, presenta los valores más bajos de analfabetismo de la provincia:

Departamento	Tasa analfabetismo					
	2001			2010		
	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres
Total	3,1	2,9	3,2	2,0	1,0	1,0
Biedma	2,1	1,7	2,4	1,5	0,7	0,8
Cushamen	7,7	6,9	8,4	3,9	1,9	2,0
Escalante	1,4	1,2	1,5	1,0	0,5	0,5
Florentino Ameghino	6,0	5,6	7,0	6,1	4,1	2,0
Futaleufú	4,1	3,9	4,4	2,6	1,3	1,3
Gaiman	4,6	4,4	4,8	2,9	1,4	1,5
Gastre	25,4	25,8	24,6	17,9	11,2	6,7
Languiñeo	17,1	16,2	18,3	11,4	5,9	5,5
Mártires	16,9	17,7	15,4	13,2	8,6	4,6
Paso de Indios	18,9	19,0	18,8	12,3	7,9	4,4
Rawson	2,8	2,5	3,1	1,9	0,8	1,0
Río Senguer	6,0	5,5	6,5	4,5	2,6	1,9
Sarmiento	4,3	4,5	4,2	2,6	1,3	1,2
Tehuelches	9,9	9,3	10,5	7,2	3,9	3,3
Telsen	16,5	17,8	14,7	10,8	6,1	4,6

Tabla 18: Tasa de analfabetismo por sexo según departamento. Fuente Anuario Prov. Chubut 2017.

Específicamente para Puerto Madryn, se presentan los datos de educación de la población, según nivel de formación, porcentaje de población que sabe leer y escribir, y un detalle de los establecimientos educativos:

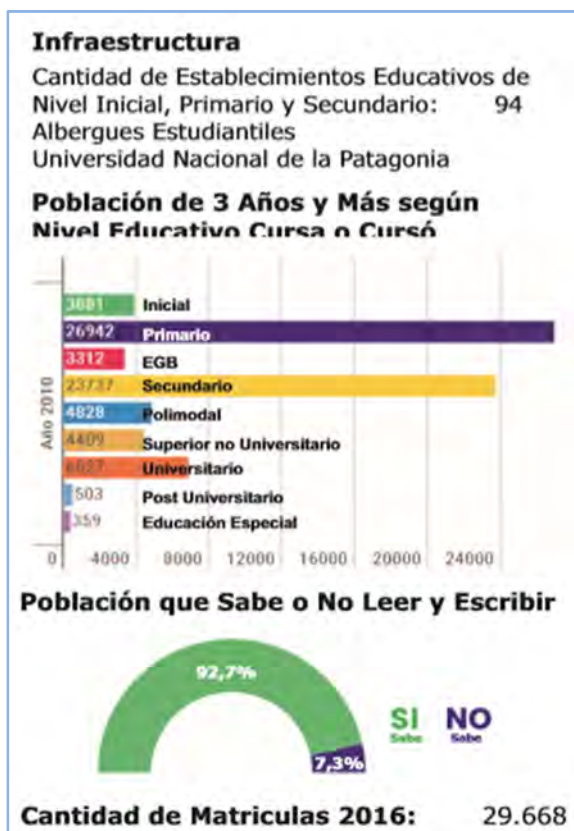


Tabla 19: Viviendas de Puerto Madryn por calidad. Censo 2010. Fuente: Ficha Puerto Madryn, Sitio Oficial Gobierno de Chubut.

IV.C.7. SALUD

Puerto Madryn cuenta con un Hospital Subzonal denominado “Dr. Andrés Isola” – Nivel VI; un Centro de Día llamado Dr. César Bassi; un Centro de la Tercera Edad; Centros de Salud Nivel II y Centro Integral de Tratamiento de las Adicciones Madryn.

Los indicadores vitales de natalidad y mortalidad infantil se presentaron en el apartado de Población.

IV.C.8. RECREACIÓN E INFRAESTRUCTURA

Por ser Puerto Madryn una ciudad turística de gran relevancia a nivel nacional e internacional, presenta una oferta muy variada en cuanto a actividades culturales, deportivas, así como de alojamiento y gastronomía.

De esta forma hay museos, como el Museo Oceanográfico Chalet Pujol, Museo Municipal de Arte, Centro de Exposiciones Punta Cuevas, y un Ecocentro 1° Centro de Interpretación del país dedicado al ecosistema marino.

También está el área protegida provincial Punta Loma, cuenta con un casino, y clubes deportivos. En cuanto a oferta de hospedaje, presenta hotelería de todas las categorías, residencias, albergues, campings, cabañas, etc. para todos los gustos.

IV.C.9. SEGURIDAD PÚBLICA Y PRIVADA

La ciudad de Puerto Madryn cuenta con 3 (tres) Comisarías y 1 (una) Unidad Regional de la Policía de la Provincia de Chubut. En la jurisdicción municipal actúa una Guardia Urbana dedicada al ordenamiento y control de tránsito.

La protección contra incendios está a cargo del Cuerpo de Bomberos Voluntarios que está entrenado y posee medios para el combate de incendios de campo en coordinación con la Junta de Defensa Civil que aporta logística y equipamiento vial para intervenir en este tipo de siniestros, que son los de mayor riesgo para proyectos implantados en la Patagonia, dado el déficit de humedad que caracteriza el clima de la franja atlántica de la región.

IV.C.10. ESTRUCTURA ECONÓMICA Y EMPLEO

Se puede caracterizar a la estructura productiva de Chubut haciendo referencia a la estructura de su sector exportador.

Los sectores productivos más importantes de la Provincia en términos de sus exportaciones son: el petróleo, la producción de aluminio, la pesca y la ganadería ovina.

Dentro de la Provincia, la región de Biedma, y en ella Puerto Madryn, presenta como actividades económicas principales las siguientes:

Pesca: A la variada riqueza ictícola de sus aguas se suma una importante infraestructura de industrialización y procesamiento, instalada junto a sus terminales marítimas. Entre las especies que se capturan podemos mencionar: merluza, abadejo, salmón, lenguado, mero, pejerrey, centolla, langostino, calamar, y vieyra. La pesca es netamente industrial; solo la extracción de moluscos bivalvos tiene características artesanales.

Turismo: El turismo Nacional e Internacional ha ido incrementándose en los últimos años de manera significativa, gracias al crecimiento de la infraestructura de la Ciudad, y a la llegada de cruceros. Es uno de los ingresos más importantes, y asimismo moviliza a toda la actividad comercial y de servicios de la Ciudad. Alrededor de 200.000 turistas visitaron con hospedaje, en Puerto Madryn en el último año.

Industria del aluminio: A través de ALUAR, con su planta de producción primaria y plantas de semielaborados, que se encuentra en la zona desde hace más de 45 años y es la gran empleadora del lugar.

Energía eólica: vale destacar que cada vez más empieza a aprovecharse al viento como recurso, el que en la Provincia inclusive se lo está estudiando y aprovechando desde la década de 1990.

IV.C.11. CAMBIOS SOCIALES Y ECONÓMICOS

Analizando los tópicos solicitados en marco regulatorio, a continuación se presenta una tabla con el análisis de afectación esperada del Proyecto del Relleno sobre tópicos sociales y económicos:

CAMBIO SOCIOECONÓMICO	DETALLE
Demanda de mano de obra	SÍ La demanda de mano de obra será de 20-25 personas en la Etapa de Obra y de 8 (ocho) personas durante la etapa de funcionamiento.
Cambios demográficos (migración, aumento de la población)	NO No se espera que la actividad genere migración ni incremente la población, dado que la mano de obra requerida puede abastecerse dentro de la misma comunidad de Puerto Madryn.
Aislamiento de núcleos poblacionales	NO No interferirá con el normal curso de los centros poblacionales de la zona.
Modificación en los patrones culturales de la zona.	NO En virtud de las características del Proyecto, considerando que la mano de obra será provista localmente, y que el predio no constituye una reserva de patrimonio cultural de los pueblos originarios ni de comunidades de inmigrantes de tradición cultural en la zona.
Demanda de servicios de transporte	SÍ Transporte de residuos peligrosos y de personas.
Demanda de Servicios públicos	NO
Demanda de Zonas de recreo	NO La oferta de actividades recreativas existente en Puerto Madryn y la región es suficiente, y considerando que los trabajadores serían de la zona.
Demanda de Centros educativos	NO Al considerarse la mano de obra de la zona, ya instalados, la actividad no demandaría centros educativos adicionales.
Demanda de Centros de salud	NO Al considerarse la mano de obra de la zona, ya instalados, la actividad no demandaría centros de salud adicionales.
Demanda de Vivienda	NO Al considerarse la mano de obra de la zona, ya instalados, la actividad no demandaría viviendas adicionales.

Tabla 20: Tabla Cambios socioeconómicos según marco regulatorio.

IV.D. DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES

El predio del Relleno y sus alrededores presenta signos de antropización dado por pastoreo, pisoteo de hacienda, incendios ocurridos en el pasado, y por las actividades con residuos que se realizan en los alrededores, como el relleno de residuos voluminosos, el relleno de cuencos pesqueros, y el mismo predio del GRSU.

Asimismo no presenta especies vegetales en peligro de extinción, así como tampoco animales en peligro de extinción, según la información obtenida del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Considerando estos datos, junto a los antecedentes documentales de informes encomendados para el Predio Laudonio y El Llano por parte de ALUAR, es que se considera que no se presentan situaciones críticas o de riesgo ambiental significativas.

IV.E. DE LAS ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL

El predio de emplazamiento del Proyecto no pertenece a áreas de reserva, o monumentos y/o sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y/o paleontológico. Se trata de una zona que se encuentra dentro del ejido urbano de Puerto Madryn, con fuerte presencia antrópica donde se realizaban o realizan actividades que van desde la cría de ovinos hasta la explotación de canteras de áridos, la disposición de residuos urbanos, voluminosos y de la industria pesquera, el transporte de energía eléctrica y generación de energía eólica.

Se presenta en Anexo IX el “Informe del monitoreo arqueológico Parque Eólico ALUAR – Etapas II y III) realizado por IDEAus-CONICET en 2018”, del cual se extrae lo que indica al respecto “...El monitoreo arqueológico de las Etapas II y III del Parque Eólico ALUAR mostró un bajísimo a nulo registro de materiales. Esto señala que **estos predios no fueron utilizados ni siquiera como lugar de tránsito. Para la arqueología se trataría de un “no sitio”** (Thomas 1975)...”. Cabe aclarar que este estudio se realizó para proyectos de Parques Eólicos, emplazados en la zona, por lo que le caben su análisis y conclusión indicada.

De todas formas, también siguiendo la recomendación del Informe de referencia, en caso de hallazgos fortuitos de materiales aislados o agrupados, sean artefactos líticos, cerámicos, restos de fauna (vertebrados e invertebrados) o restos óseos humanos, se realizarán las siguientes acciones preventivas o de mitigación de daños:

1. Denunciar ante la Secretaría de Cultura del Chubut, autoridad de aplicación de la Ley XI/11 los eventuales hallazgos de materiales arqueológicos durante la construcción de los caminos, obrador y oficinas construcción de las celdas del relleno.

2. En el caso de hallazgos arqueológicos y de acuerdo con el grado de sensibilidad establecido en el procedimiento (diagrama de flujo de la *Ilustración 32*) realizar las actividades de registro (fotografías y georreferenciación mediante GPS) e informar a la persona encargada del sector para que dé aviso al equipo de arqueología del CENPAT (Centro Nacional Patagónico), o a la Secretaria de Cultura según corresponda el caso o tipo de hallazgos.

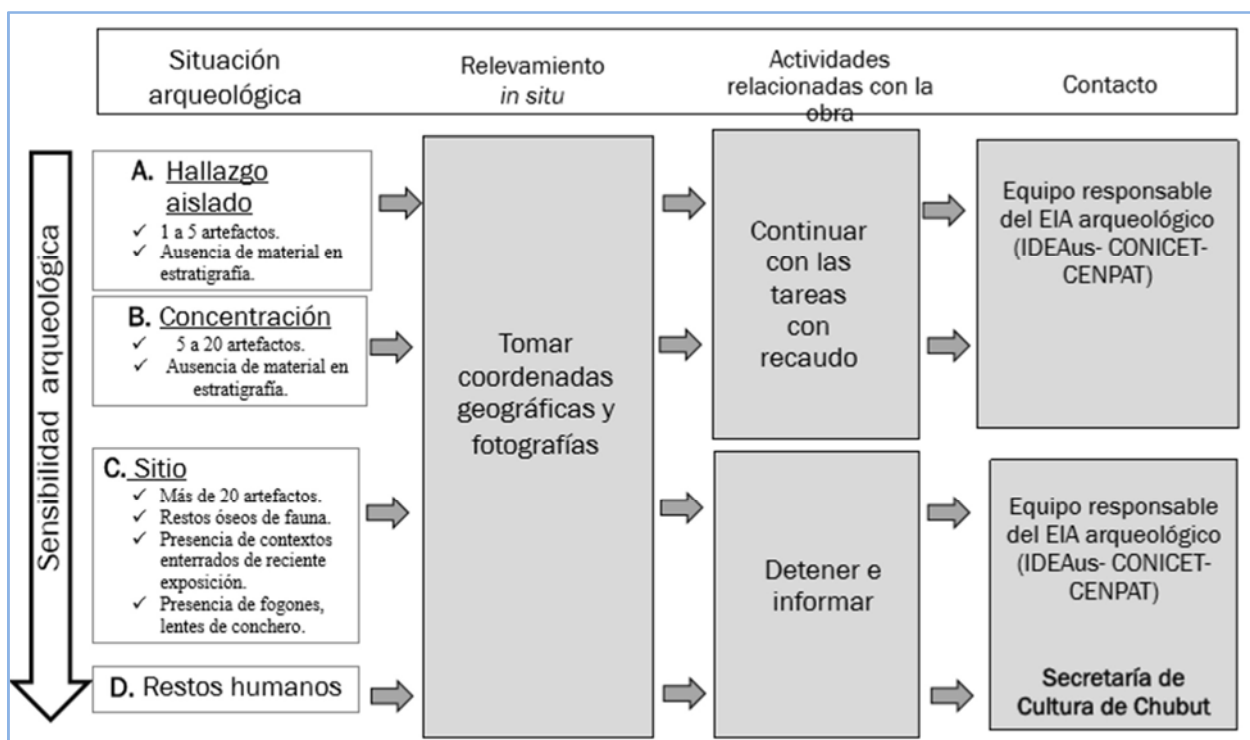


Ilustración 32: Diagrama de Procedimiento ante hallazgos fortuitos. Fuente: Informe IDEAus- CONICET-CENPAT.

V. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se realiza la identificación, valorización y evaluación de los impactos ambientales considerados para el proyecto de Relleno de Seguridad.

Para ello se definen las Acciones del Proyecto susceptibles de generar impactos ambientales, y los factores del medio físico, biológico y sociocultural que pueda ser afectado. De esta interacción entre las acciones y los factores, surgen los impactos, que pueden ser tanto positivos como negativos.

La cuantificación de la ponderación de los mismos se realiza siguiendo la metodología de Conesa Fernández Vítora (1997) como se indicó en el inicio del presente documento.

V.A. ACCIONES DEL PROYECTO

V.A.1. ETAPA OBRA

- ☐ Trabajos de preparación del sitio: caminos, nivelación, desmonte, instalación de obradores, cerco y barrera forestal perimetral.
- ☐ Movimiento de suelos: con excavación y compactación de taludes. Construcción de Barrera Natural: con bentonita y arcilla
- ☐ Instalación de Barrera sintética doble: geomembrana primaria y secundaria, y construcción de sistemas del relleno, colección y lixiviados.
- ☐ Construcción Áreas y Servicios Auxiliares: comprende la obra civil de sector oficinas, lavado de camiones, sanitarios, vestuario, balanza, etc.
- ☐ Circulación vehicular (interna/externa) y control de acceso: Comprende la totalidad del movimiento vehicular dentro y fuera del predio, tanto por vehículos de personal como de movimiento de insumos, y maquinaria.
- ☐ Restauración al finalizar la obra: desmonte de obradores y restauración del suelo ocupado por los mismos.
- ☐ Compra de insumos (materiales), bienes y servicios (combustible, agua, etc). Contratación de personal: todos los consumos necesarios para proveer a la materialización de la obra,

desde compra de materiales de la construcción, hasta contratación de mano de obra, consumo de servicios, etc.

V.A.2. ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- ☐ Uso de las instalaciones - Ingreso de residuos peligrosos al Relleno
- ☐ Uso de las instalaciones - Lavado de camiones y equipos
- ☐ Movimiento de suelos, con excavación y compactación de taludes. Construcción Barrera Natural (bentonita y arcilla)
- ☐ Instalación de Barrera sintética doble (geomembrana primaria y secundaria), y construcción de sistemas de colección y lixiviado
- ☐ Mantenimiento de instalaciones y equipos
- ☐ Generación de energía renovable
- ☐ Generación de energía térmica (G.E diesel)
- ☐ Circulación vehicular (interna/externa) y control de acceso
- ☐ Compra de insumos, bienes y servicios. Contratación de personal.

V.A.3. ETAPA CIERRE

- ☐ Instalación y uso de obradores
- ☐ Limpieza y demolición
- ☐ Servicio Seguridad patrimonial del predio
- ☐ Desafectación del predio
- ☐ Uso exclusivo del suelo - Sector Relleno

V.B. FACTORES AMBIENTALES

- ☐ Suelo: Estructura y calidad del suelo
- ☐ Recursos hídricos: Sistema superficial, escorrentía y cursos superficiales de agua.
- ☐ Recursos hídricos: Sistema subterráneo
- ☐ Calidad de Aire
- ☐ Nivel sonoro

- ☐ Calidad escénica y del paisaje
- ☐ Flora
- ☐ Fauna
- ☐ Uso del Suelo/ Real Estate: valorización del inmueble y alrededores
- ☐ 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.C. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

En Anexo X se presenta la matriz de impactos ambientales resultante de la interacción de las acciones del Proyecto Relleno de Seguridad, con cada uno de los factores, para las 3 (tres) etapas del Proyecto (Obra, Operación y Mantenimiento, y Cierre)

Se trae al análisis la categorización de los impactos dada por la metodología empleada, que es la de Conesa – Fernández – Vítora, donde se clasifica a los impactos según lo siguiente:

< 24	IRRELEVANTE
25-49	MODERADO
49-74	SEVERO
> 75	CRÍTICO

Donde, como descripción general se entienden como:

- Irrelevante*: los impactos se consideran compatibles con el proyecto.
- Moderado*: Efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y en el que el retorno al estado inicial del medio ambiente no requiere un largo espacio de tiempo.
- Severo (usualmente llamados significativos)*: Efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- Crítico*: Efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata pues, de un Impacto Irrecuperable.

Analizando los resultados obtenidos de la Matriz de Impacto Ambiental, y teniendo presente lo indicado anteriormente, se pueden resumir los siguientes hallazgos por etapas:

V.C.1. IMPACTOS ETAPA OBRA

Durante la etapa de obra, no se han encontrado impactos de tipo crítico, que son los de mayor relevancia.

Por otro lado, se presenta 1 (un) sólo impacto de tipo severo negativo (llamado significativo), dado por el movimiento de suelos, excavación y compactación sobre el factor “estructura y calidad de suelo”, asociado directamente con la actividad de construcción del Relleno propiamente dicho. Como parte de las medidas de mitigación de este impacto a adoptar, se presentan (entre otras que se detallan en el apartado de Medidas de Mitigación) el diseño a implementar de “S3C” o Sistema de las 3 Celdas, lo cual minimiza la superficie de suelo desnudo en simultáneo, y también se prevé realizar la separación de la capa superficial de suelo para reaprovechamiento en la instancia de cierre a modo de facilitar la restauración superficial edáfica.

La gran mayoría de los impactos que se observan en esta etapa son de tipo moderados, negativos y también positivos. Dentro de ellos, los de valor más alto se encuentra el impacto negativo moderado del dado por el Movimiento de suelos, excavación y compactación sobre el factor “Sistema Superficial” asociado a la escorrentía superficial; en este caso las medidas de mitigación a adoptar también se asocian al diseño del proyecto, así como a las medidas de control operativas a adoptar durante la realización de las tareas.

Las vialidades se ven afectadas negativamente en forma baja y media por el tránsito vehicular a generarse producto de esta instancia.

El impacto positivo de mayor valorización es el de la Instalación de la Barrera sintética doble, por ser una medida preventiva de protección máxima hacia el medio físico especialmente.

Asimismo se observa que se produce un aporte moderado positivo sobre el Uso del Suelo/ Real Estate para esta etapa, considerando que generará valor y consolidará la zona.

En general, de forma positiva se generan impactos bajos y medios para la generación de empleo y actividades económicas locales y regionales, así como la restauración de los sectores de obra al finalizar la misma, tomando en consideración las tareas de restauración del suelo que serán consideradas.

V.C.2. IMPACTOS ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta etapa tampoco se observan impactos de tipo críticos, que son los de mayor relevancia. Sin embargo se encuentran 2 (dos) impactos negativos de tipo severo (significativos). Uno de ellos es el mismo impacto severo negativo identificado en la etapa de obra, dado por el Movimiento de suelos, excavación y compactación sobre el factor “estructura y calidad de suelo”, asociado directamente con la actividad de construcción, dado que el Diseño del Proyecto contempla generación de celdas de Relleno durante toda su vida útil (por eso se presenta también en esta etapa). De esta forma, este impacto considerado en la etapa de Obra, continuará en la Etapa de Operación con la misma consideración, aunque prolongándose en el tiempo de prácticamente toda la vida útil del Relleno.

El otro impacto negativo severo está dado por el movimiento de residuos a ubicar en el Relleno, sobre el factor “Uso del suelo/ Real Estate”. Está asociado a la inutilización del espacio de las celdas del relleno para otros usos futuros; se minimiza haciendo un buen aprovechamiento del espacio, pero es propio del Proyecto.

La mayoría de los impactos son de tipo moderados e irrelevantes, positivos y negativos.

La afectación a la calidad de aire dada por el movimiento de suelos, circulación de vehículos y transporte interno de los residuos para su disposición, generan estos impactos considerados negativos moderados.

La manipulación de residuos en su interacción con el factor “calidad de aire” es susceptible de generar dispersión de residuo peligroso al aire, y de allí ser depositado en suelo aledaño, y por ello se consideran medidas de mitigación y control, como las indicadas en el apartado de Medidas de Mitigación; se destacan el transporte acondicionado y con cobertura, realización de trabajos siguiendo buenas prácticas, evitando días de viento de gran intensidad, así como medidas de monitoreo para control.

Impactan positivamente la demanda de mano de obra y compra de bienes y servicios, para la empleabilidad y generación de actividades económicas locales y regionales que perduran en el tiempo, debido a la vida útil del Relleno. Esto permite ser un punto destacable.

Destacan positivamente el uso de doble barrera al Relleno como protección máxima hacia el medio físico, la incorporación de generación de energía renovable como parte del abastecimiento energético de El Proyecto y la utilización de agua de reúso para lavado de camiones y su reutilización interna.

Asimismo, este Proyecto de Relleno de Seguridad presenta una visual, por el diseño y por la operación que tendrá, que busca los más altos estándares.

V.C.3. IMPACTOS ETAPA CIERRE

En esta etapa tampoco se generan impactos de tipo crítico.

Se presenta 1 (un) impacto de tipo severo (llamado significativo), dado por el Uso exclusivo del suelo en el sector del Relleno, sobre el “Uso del suelo/ Real Estate”, del mismo modo que apareció en la instancia de Operación y Mantenimiento, ante la inutilización de suelo para uso futuro, en los sectores del Relleno propiamente dicho. A pesar de esto, también se presenta un impacto positivo por la presencia de seguridad para el resguardo del sector del Relleno propiamente dicho, de forma continua en el tiempo, lo cual favorecerá en contraposición a lo indicado anteriormente, al “Uso de Suelo/Real Estate” de las cercanías.

El resto de los impactos resultan medios e irrelevantes, tanto positivos como negativos.

VI.DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO

A continuación se presenta una tabla con la descripción del medio natural y socioeconómico resultante, en el supuesto de que se implemente el Proyecto Relleno de Seguridad en todas sus etapas: Obra, Operación y Cierre:

FACTOR	EVALUACIÓN DEL NUEVO ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO
DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL	
PAISAJE RESULTANTE	Las instalaciones del Relleno se desarrollarán en parte a nivel, otra parte bajo cota del nivel del suelo (por excavación), y otra parte por sobre el nivel, con la mayor cota a 2msns dada por la celda central, cuando se llegue operativamente a la misma. Esta visualización sería desde la Ruta Provincial N°4 (punto más cercano), donde se ubica el GIRSU por ejemplo. Durante la etapa de obra el movimiento vehicular asociado a la construcción es lo que se espera sea visibilizado. Sin embargo, para la etapa de operación, se espera que lo que visualmente destaque sea el perímetro del predio, que será constituido por una cerca verde (arboleda). No se la considera para la construcción, por el tiempo de desarrollo (tiempo biológico) que presentaría. Desde la ciudad de Puerto Madryn, el Relleno no será visible.
POSIBLES CAMBIOS CLIMÁTICOS O MICROCLIMAS	El Relleno de Seguridad no presenta modificaciones asociadas a los factores climáticos locales, dado que no genera cambios en la temperatura del lugar, así como tampoco del régimen de precipitaciones, la humedad o sobre el viento.
CAMBIOS GEOLÓGICOS (debidos a erosión)	Según Informe geológico, no existen efectos de incidencia ni de reacción que exijan algo más que adecuaciones, por lo tanto el proyecto es viable.

FACTOR	EVALUACIÓN DEL NUEVO ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO
DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL	
RELIEVE RESULTANTE	En el sector concreto del Relleno de Seguridad se generará un leve cambio en el relieve, dado por la elevación de la cota en 2m por sobre el valor del nivel del suelo. Se tratará de una modificación puntual, que no supera los niveles de variaciones que se observan en la zona, donde hay diferencias de niveles de este orden de magnitud.
CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE	Debido al movimiento de suelo, y movimiento vehicular sobre caminos de tierra, se espera que principalmente haya material particulado en suspensión, tanto para la etapa de obra como para la etapa de funcionamiento; no así para la etapa de cierre. El vuelco de residuos en las celdas, aunque en menor medida y en forma local localizado al área del relleno, también podría generar polvos en suspensión en el aire de alcance localizado en el área del relleno. Esta modificación en la calidad del aire, no afectaría a la ciudad de Puerto Madryn ni a la zona poblada más cercana, debido a la dirección predominante de los vientos que van de desde el Sudoeste al Noreste, y debido a las medidas de mitigación que se realizarán (junto a monitoreos de control), presentadas en el apartado correspondiente, por lo que se espera que esta modificación no sea significativa.
CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO (textura, estructura, porosidad, color, pH, materia orgánica, etc.)	Según Informe geológico, no existen efectos de incidencia ni de reacción que exijan algo más que adecuaciones, por lo tanto el proyecto es viable.

FACTOR	EVALUACIÓN DEL NUEVO ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO
DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL	
MODIFICACIONES EN LOS CURSOS O CUERPOS DE AGUA (niveles, caudales, forma, dirección, calidad, usos, dinámica de transporte, etc.)	No hay cursos de agua permanentes o cuerpos receptores, ni zonas naturalmente anegables, como se ha desarrollado en el Informe Geológico. En relación a la escorrentía, la misma será redireccionada desde aguas arriba del Relleno, de forma tal de minimizar cualquier posibilidad de alteración en la calidad de la misma.
ALTERACIONES DE LOS NIVELES FREÁTICOS	No hay cursos de agua freáticos según Informe Geológico.
CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN RESULTANTE (tipo, nuevas especies dominantes, distribución, localización, tiempo de regeneración, desaparición de nuevas especies, etc.).	Se verá modificada la vegetación por retiro de especies vegetales en las zonas cortafuego alrededor del perímetro del predio, por prevención de incendio, así como en las zonas de emplazamiento de edificaciones y el Relleno en sí mismo. Por otro lado, se incorporarán especies arbóreas, adaptadas a la zona, pero que en el ambiente natural original del predio no se encuentran. Sin embargo, esto no generará modificación sobre dominancia de especies, ni desaparición de especies. Por otro lado, en la etapa de operación, a medida que se vayan completando las celdas del Relleno, la superficie será cubierta con matriz de tierra de la superficie del lugar, para que sea colonizada nuevamente por las especies del lugar naturalmente, recuperando parcialmente las características iniciales.

FACTOR	EVALUACIÓN DEL NUEVO ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO
DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL	
FAUNA RESULTANTE (comunidades que desaparecerían, nuevas especies dominantes, cadenas tróficas potenciales, plagas que pueden desarrollarse, etc.)	El Proyecto del Relleno no interfiere sobre la diversidad y abundancia de la fauna del lugar.
DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
CAMBIOS EN LA POBLACIÓN POR LA IMPLEMENTACIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD (migraciones o desplazamientos de grupos)	No se esperan modificaciones en la población por desplazamientos o migraciones, siendo que la mano de obra a utilizar será de trabajadores de la zona.
CAMBIOS EN LA SITUACIÓN LABORAL (aumento de oferta, aumento del salario mínimo, cambios del tipo de contratación)	Durante la etapa de construcción se espera generar entre 20-25 nuevos puestos de trabajo, con demanda máxima de 50 personas; y durante la etapa de operación, se espera una demanda máxima de 9 trabajadores, generando nuevos puestos de trabajo para la zona.

FACTOR	EVALUACIÓN DEL NUEVO ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO
DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
CAMBIOS EN LOS SERVICIOS (explicar si cubrirán la demanda o resultarán insuficientes)	No se espera generar cambios en los servicios, siendo que algunos serán autogenerados, y aquellos que son requeridos pueden ser cubiertos por la oferta disponible que existe en la Ciudad de Puerto Madryn.
CAMBIOS EN EL TIPO DE ECONOMÍA DE LA REGIÓN	La actividad de Relleno de Seguridad, al localizarse en el predio indicado, genera una consolidación de la zona en cuanto a la generación de actividades asociadas a la gestión de residuos, a la vez que genera crecimiento de actividades económicas sobre esta zona al Oeste de la Ciudad de Puerto Madryn.
CREACIÓN DE NUEVAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	El Proyecto externaliza una actividad que actualmente se está desarrollando dentro de la Planta Industrial de ALUAR, por lo que no genera una nueva actividad sino que modifica una existente, e incorpora el transporte.

VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CORRECCIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

Siguiendo el principio de Jerarquía de Mitigación, a continuación se presenta un esquema resumen de las instancias y medidas generales de mitigación que se tienen en cuenta en el presente Proyecto:

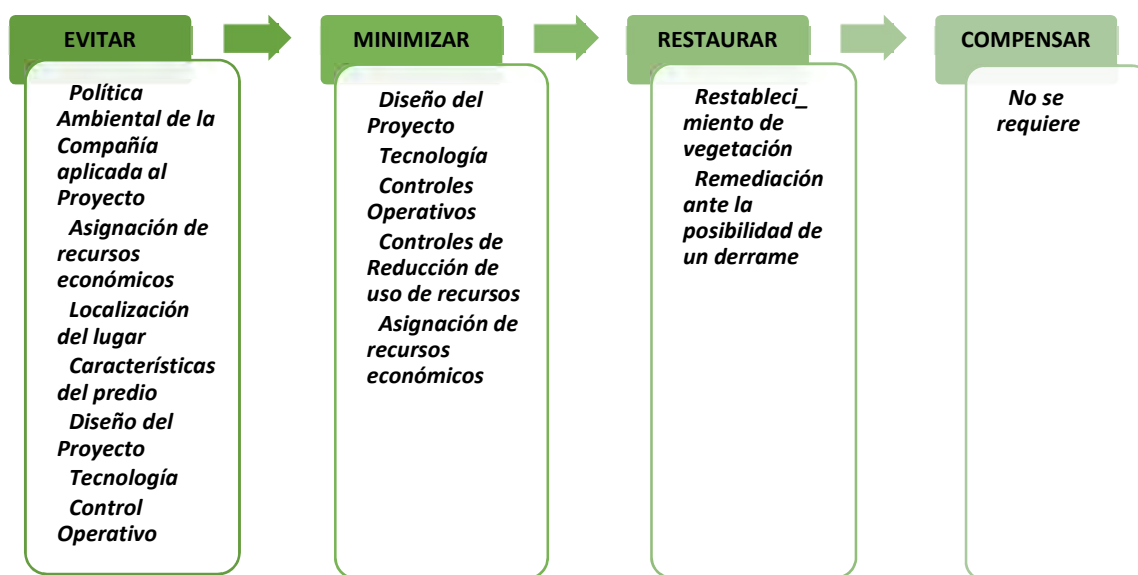


Ilustración 33: Esquema de Medidas de Mitigación por Jerarquía.

Política ambiental de ALUAR aplicada al Proyecto: La voluntad de ALUAR expresada a través de su Política Ambiental, se refleja en las decisiones que se toman en relación al Proyecto y a todas las medidas de mitigación que se implementan, priorizando aquellas medidas preventivas, que son las de Evitar y Minimizar.

Asignación de recursos económicos: en línea a la Política Ambiental, la asignación de recursos económicos propicia la materialización de las medidas de mitigación preventivas, que en un primer momento generan la necesidad de inversión (tecnología, predio, gestiones ambientales, profesionales, etc.)

Localización del lugar: Dadas las características de acceso directo que presenta desde el lugar de generación del residuo a disponer, sumado a la distancia a zonas pobladas, hacen que el lugar

evite impactos de tipo negativos en la población, como ruidos, material particulado en suspensión, impacto visual paisajístico. Asimismo la localización se da en una zona cercana a canteras de materiales con características impermeables a requerirse en el proyecto, como arcilla y bentonita, por lo cual se minimiza el impacto negativo asociado a este transporte y movimiento vehicular, así como se favorece la economía local. La selección del lugar también contempla un uso del suelo en el área donde ya hay otras actividades relacionadas con el tratamiento de residuos, ya sea los de construcción/voluminosos y pesqueros por parte de la Municipalidad y también el GRSU.

Características del predio: especialmente asociado a las características geológicas e hidrogeológicas del lugar de emplazamiento, se evitan impactos de tipo negativos sobre acuíferos subterráneos, anegamientos a causa de precipitaciones, accidentes por sismos o actividad volcánica.

Diseño del Proyecto: La inclusión de generación eléctrica fotovoltaica evita emisiones a la atmósfera. El diseño a implementar de “S3C” o Sistema de las 3 Celdas, minimiza impactos negativos por erosión eólica e hídrica al reducir los tiempos de área descubierta, y de anegamiento ante eventos meteorológicos (como tormentas). Por otro lado, la definición perimetral con inclusión de cortafuegos ininterrumpidos de 8m de ancho minimiza el riesgo de propagación de incendio ante la posibilidad de ocurrencia de un evento de este tipo. La barrera forestal incluida, minimiza el impacto negativo que pudiera ocurrir de erosión eólica, al mismo tiempo que minimiza el riesgo de propagación de residuos particulados en suspensión a causa del viento. Esta misma barrera minimiza el impacto negativo visual a causa de la operación propia de un Relleno de Seguridad. Asimismo, en el diseño se tiene en cuenta la escorrentía del agua de lluvia, para evitar que se contaminen al ponerse en contacto con los residuos, y la doble capa de aislación del suelo en las celdas y pileta de lixiviados, evita la contaminación del suelo.

Tecnología: La inclusión de sistema de tratamiento de efluentes cloacales, así como tratamiento de efluentes de lavado de equipos y maquinaria, evita impactos negativos al suelo, así como a la proliferación de vectores. Asimismo estas tecnologías de tratamiento evitan el uso de agua potable, al usar agua de reúso, y a su vez permitir el reúso de este efluente resultante de ambos sistemas de tratamiento tanto para la vuelta al circuito de lavado, para riego y agua de incendio.

La inclusión de generación eléctrica fotovoltaica también se asume como un aporte tecnológico que minimiza impactos ambientales negativos por demanda de recursos, a la vez que promueve la generación de energía renovable y valoriza el Proyecto.

Controles Operativos: A través de la definición de procedimientos de trabajo (escritos o no), se establecen los controles operativos para aquellas tareas que pueden generar impactos negativos por fallas en la operación, las cuales pueden minimizarse o evitarse con una operación adecuada. De esta forma se pueden mencionar controles en las operaciones de descarga de residuos peligrosos, mantener la ubicación adecuada en el Relleno, usar cubierta diaria, realizar humedecimiento de áridos y caminos, mantener riego de arboleda perimetral, etc.

Controles de reducción de uso de Recursos: A través de indicadores ambientales que permitan controlar el uso de los recursos naturales, se pueden minimizar los impactos asociados a su uso. De esta forma se pueden minimizar impactos por consumo de combustible para los traslados, consumo de agua potable, consumo de energía eléctrica de fuentes no renovables, así como minimizar el consumo de materiales esto último especialmente en la etapa de obra.

Restablecimiento de vegetación: Aquellas especies vegetales que tienen que retirarse en la superficie a ocupar por el Relleno, serán revegetadas naturalmente a medida que se vaya cerrando cada celda, con la ayuda del aporte de suelo de superficie que será acopiado en forma separada a los estratos inferiores de la excavación, con el objetivo de que este proceso de restablecimiento de la vegetación sea en el menor tiempo posible. Esta restauración también forma parte de la etapa de cierre del Proyecto.

Remediación ante la posibilidad de un derrame: en este caso, tomando la posibilidad de ocurrencia de un evento contingente como el derrame de combustible durante la operación de carga, o bien de alguna pérdida de aceite lubricante de equipamiento y/o camiones, o ante alguna voladura de residuo peligroso, se procederá a activar el protocolo de remediación correspondiente, como mitigación del posible impacto ambiental negativo que pudiera ocurrir (Ver Plan de contingencias)

Aquellos Impactos ambientales más significativos del Proyecto Relleno de Seguridad, con sus medidas de mitigación asociadas, se describen a continuación en la tabla siguiente:

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN ASOCIADA	
	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Obra Cierre	Cambios en la estructura del suelo por excavación, nivelación, desmonte y compactación	-	Localización del lugar: la zona presenta otras actividades similares en este impacto (canteras, PREVO, cuenco de residuos pesqueros) Características del predio: estable geológicamente para excavaciones. Diseño del Proyecto: S3C minimiza impacto fraccionando trabajo en el tiempo. Control operativo: Seguimiento/ control de diseño y pautas de Proyecto.	Minimizar
Obra Operación	Erosión eólica	-	Diseño del Proyecto: S3C minimiza impacto al reducir superficie desmontada libre. Asimismo, la barrera forestal perimetral minimiza el impacto del viento. Control operativo: Humedecimiento de áridos, mantenimiento de barrera forestal, cubierta diaria con tierra de residuos a disponer. Restablecimiento de vegetación: Una vez colmada la capacidad de cada celda, se restaura con suelo superficial que propicia la revegetación natural de la superficie de la celda.	Evitar/ Minimizar / Restaurar

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN ASOCIADA	
	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Obra Operación Cierre	Interrupción puntual en la escorrentía del agua	-	Localización del lugar: alejado de centros poblados, y con bajas precipitaciones. Características del predio: El predio no presenta grandes pendientes que favorezcan la velocidad en la escorrentía, al mismo tiempo que los alrededores presentan vegetación que la lentifican. Diseño del Proyecto: El diseño incluye un desvío solamente para el sector del relleno en sí mismo por la manipulación de residuos que se disponen allí. Control operativo: Control periódico del estado de las instalaciones del desvío de escorrentía.	Minimizar
Operación Cierre	Impermeabilización con barreras naturales y sintéticas	+	Diseño del Proyecto: El diseño incluye sistema de barreras primarias y secundarias para aislar el residuo peligroso a disponer, para evitar impactos negativos sobre el suelo principalmente. De esta forma la selección de barrera con materiales naturales de la zona (arcilla y bentonita), se suma a las geomembranas de alta impermeabilización. Control operativo: Control para validación del proceso de instalación de membranas con profesional con competencia, para garantizar su eficacia en la operación. Control de seguimiento del diseño del Proyecto. Documentar y Registrar.	Evitar

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN ASOCIADA	
	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Obra Operación	Generación de emisiones gaseosas: Incorporación de material particulado y gases de combustión al aire	-	Localización del lugar: alejado de centros poblados, evitando receptores de estas emisiones. Tecnología: La inclusión de generación de energía renovable a través de tecnología solar fotovoltaica, minimiza emisiones de GEI por generación de energía eléctrica de otras fuentes no renovables. Control operativo: Humedecimiento de áridos y caminos de circulación de tierra, cubierta diaria de residuos, instalación y mantenimiento de la barrera forestal perimetral, realizar los viajes de transporte de residuos y/o insumos de forma eficiente, realizar mantenimiento operativo de vehículos y equipos para generar buena combustión.	Evitar/ Minimizar
	Generación de ruido por movimiento vehicular y de equipamiento con sus sistemas de alarmas	-	Localización del lugar: se encuentra alejado de centros poblados, evitando receptores del ruido en el Relleno. Diseño del Proyecto: La barrera forestal perimetral que forma parte del diseño minimiza los ruidos que se generan dentro del predio. Control operativo: mantenimiento de equipamiento (con sus sistemas de alarmas) para su adecuado funcionamiento, y mantenimiento de la barrera forestal.	Evitar/ Minimizar

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN ASOCIADA	
	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Obra Operación Cierre	Modificación del paisaje natural	-	Localización del lugar: se encuentra en una zona de poca visualización por lejanía a centros poblados, así como a unos metros desde la Ruta Pcial. N°4, lo cual minimiza este impacto. Características del predio: No se presentan especies de flora y fauna en peligro de extinción en el predio del Proyecto. Diseño del Proyecto: Tanto el Diseño S3C donde se va teniendo 3 celdas en simultáneo, pero no la totalidad del Relleno, junto con la barrera forestal perimetral con especies adaptadas y de la zona, minimizan este impacto. Control operativo: mantenimiento de la barrera forestal y control de separación del estrato superior del suelo al momento de las excavaciones, como reserva para la cubierta final de celda. Restablecimiento de vegetación: Una vez colmada la capacidad de cada celda, se restaura con suelo superficial que propicia la revegetación natural de la superficie de cada una de las mismas, lo cual minimiza el impacto al acotarlo en el tiempo y por sectores.	Minimizar / Restaurar

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN ASOCIADA	
	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Obra Operación	Retiro puntual de vegetación	-	Características del predio: No se presentan especies de flora en peligro de extinción en el predio del Proyecto. Diseño del Proyecto: el Diseño S3C genera avance del Relleno manteniendo siempre 3 celdas en simultáneo (no la totalidad del Relleno), minimizando impacto. Restablecimiento de vegetación: Una vez colmada la capacidad de cada celda, se restaura con suelo superficial que propicia revegetación natural de la superficie de cada una de las mismas, minimizando el impacto al acotarlo en el tiempo y por sectores.	Evitar/ Minimizar / Restaurar
Obra Operación Cierre	Afectación a la fauna por modificaciones del entorno	-	Características del predio: No se presentan especies de fauna en peligro de extinción en el predio del Proyecto.	Evitar/ Minimizar
Obra Operación Cierre	Valorización inmobiliaria	+/-	Localización del lugar: zona de desarrollo de actividades similares, no residenciales, por lo cual colabora en la consolidación de la actividad y aprovechamiento de tierras sin uso actual. Diseño del Proyecto: El diseño innovador del Proyecto genera una actividad de altos estándares para la zona. Tecnología: La implantación de tecnología solar fotovoltaica para la generación de energía asimismo valoriza el Establecimiento.	

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN ASOCIADA	
	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Obra Operación	Requerimiento de servicios	-	Política ambiental de la Compañía aplicada al Proyecto: Se amplía la gestión ambiental de la Compañía a las actividades de este nuevo proyecto. Localización del lugar: Debido a la falta de servicios de red en el predio, se minimizan los impactos por demanda de los mismos en relación a la población. Diseño del Proyecto: El Proyecto tiene generación propia de energía renovable fotovoltaica para parte de su demanda, así como aprovecha agua de origen industrial y de reúso interno, de forma de minimizar esos impactos. Tecnología: Parte de la demanda de energía eléctrica será generada a través de tecnología solar fotovoltaica, que minimiza la demanda de energía eléctrica de otras fuentes de generación. Control operativo: Mantenimientos preventivos de las instalaciones, para evitar pérdidas, etc. Registrar/documentar. Controles de reducción de uso de Recursos: A través de indicadores ambientales que permitan controlar el uso de los recursos naturales, se pueden minimizar los impactos asociados a su uso.	Minimizar

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN ASOCIADA	
	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Obra Operación Cierre	Generación de residuos generales y reciclables	-	Política ambiental de la Compañía aplicada al Proyecto: Se implementa la gestión de residuos de ALUAR, de Economía Circular, como parte de la política de la Compañía. Diseño del Proyecto: El Proyecto ya contempla los espacios e insumos para la separación en origen y mantenimiento y trazabilidad de esta gestión. Control operativo: Controles de implementación de la separación en origen y destino de cada una de las corrientes, maximizando la valorización. Registrar/documentar. Controles de reducción de uso de Recursos: A través de indicadores ambientales que permitan controlar el uso de los recursos naturales, se pueden minimizar los impactos asociados a la generación de residuos. Registrar/documentar.	Evitar/ Minimizar

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN ASOCIADA	
	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Obra Operación Cierre	Generación de residuos peligrosos	-	Política ambiental de la Compañía aplicada al Proyecto: Se implementa la gestión de residuos de ALUAR, de Economía Circular, como parte de la política de la Compañía. Localización del lugar: Siendo que la actividad es justamente la disposición de residuos peligrosos, se evitan impactos asociados al movimiento de los mismos por fuera del Establecimiento (los únicos que se envían a otro destino son baterías) Diseño del Proyecto: El Proyecto ya contempla los espacios e insumos para la separación en origen, mantenimiento y trazabilidad de esta gestión. Control operativo: Implementación de controles de la separación en origen y destino de cada una de las corrientes, maximizando la valorización. Registrar. Controles de reducción de uso de Recursos: A través de indicadores ambientales que permitan controlar estos residuos. Registrar/ documentar. Remediación ante la posibilidad de un derrame: En caso de ocurrencia de una contingencia de este tipo, se procede siguiendo Plan de Contingencias (ver apartado correspondiente) de forma de restaurar el impacto asociado.	Evitar/ Minimizar / Restaurar

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN ASOCIADA	
	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Obra Operación Cierre	Generación de efluentes líquidos cloacales, lixiviados y de lavado	-	Política ambiental de la Compañía aplicada al Proyecto: Se implementa gestión ambiental de ALUAR, de Economía Circular, junto a la Asignación de recursos económicos para su materialización. Características del predio: El predio presenta, como toda la zona, una alta tasa de evaporación, lo cual permite aprovechar esta situación para el tratamiento de lixiviados. Diseño del Proyecto: El Proyecto incluye desde su diseño las instalaciones para el tratamiento de cada corriente de efluentes, así como la previsión de insumos y materiales para ello. Tecnología: La inclusión de sistema de tratamiento de efluentes cloacales, así como tratamiento de efluentes de lavado de equipos y maquinaria, evita impactos negativos al suelo, así como a la proliferación de vectores. Asimismo estas tecnologías de tratamiento junto al origen de reúso, evitan el uso de agua potable. Controles Operativos: Control de la correcta construcción de las instalaciones, así como su mantenimiento y operación. Registrar/ documentar.	Evitar/ Minimizar

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA DE MITIGACIÓN ASOCIADA	
	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Obra Operación Cierre	Uso de vialidades, afectación al tránsito zonal	-	Localización del Proyecto: La cercanía a la Ruta Provincial N°4, así como su uso como la vía de acceso principal y directo desde la generación del residuo hasta el Relleno, evitan las afectaciones en arterias de poca capacidad de absorción de tránsito.	Evitar/ Minimizar
Obra Operación Cierre	Generación de puestos de trabajo locales	+	Política ambiental de ALUAR aplicada al Proyecto: Se decide la contratación de mano de obra local, maximizando las posibilidades de empleo y desarrollo local.	
Obra Operación Cierre	Impulso económico local y regional	+	Política ambiental de ALUAR aplicada al Proyecto: Se decide la preferencia de uso de recursos locales y/o regionales, siempre que sea posible, maximizando las posibilidades de empleo indirecto y desarrollo local y regional.	

VIII. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - PGA

VIII.A. 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.

VIII.B. ALCANCE

VIII.B.1. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (PSC)

1. Residuos
 - a. Residuos Generales Reciclables
 - b. Residuos Generales No Reciclables
 - c. Residuos Contaminantes (Residuos Peligrosos) Sólidos
 - d. Residuos Contaminantes (Residuos Peligrosos) Líquidos
2. Gestión de Residuos Peligrosos en el Relleno
3. Emisiones Gaseosas
 - a. Movimientos de Suelo
 - b. Equipos de combustión interna
4. Lixiviados
 - a. Control y extracción de los lixiviados desde las celdas
 - b. Pileta de lixiviados
5. Aguas de lluvia – Escorrentías
6. Efluentes cloacales
7. Sistema impermeabilización Primario y Secundario del Relleno
8. Mantenimiento Post Cierre

- VIII.B.2. PLAN DE MONITOREOS AMBIENTALES (PMA)
- VIII.B.3. PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA)
- VIII.B.4. PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH)

VIII.2.1. PLANES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL – PSC

PSC 1 – RESIDUOS

I. CONCEPTOS GENERALES

Se incluyen las siguientes corrientes de residuos:

- a. Residuos Generales Reciclables
- b. Residuos Generales No Reciclables
- c. Residuos Contaminantes (Residuos Peligrosos) Sólidos
- d. Residuos Contaminantes (Residuos Peligrosos) Líquidos

La disposición de residuos (o efluentes) deberá considerar tres conceptos que contribuirán de manera eficaz a una administración adecuada de los mismos, minimizando los impactos ambientales así como los costos de gestión correspondientes (conceptos de economía circular):

REDUCIR:

La generación de residuos y efluentes debe reducirse al mínimo compatible con la tarea a ejecutar. Algunos caminos para alcanzar este objetivo son: adaptar prácticas para ejecutar las tareas, reemplazar materias primas, evitar embalajes innecesarios, etc.

RECICLAR:

Buscar alternativas, económica y técnicamente factibles, que permitan captar y utilizar los residuos o efluentes generados nuevamente en el mismo proceso, o en otro que pudiera requerirlos como materia prima, fuente de energía o materiales complementarios.

RECUPERAR:

Obtener de los residuos o efluentes todos los elementos, materiales o energía que sea posible en un marco técnico económico viable.

Esto implica que ante cualquier planificación o modificación de alguna actividad o proceso, o adquisición de un producto/ servicio, se deberá considerar la eficiencia energética y los aspectos ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida, es decir, desde la cuna a la tumba, identificando los riesgos y oportunidades de dicha acción.

Aplica a las etapas de Obra, Operación y Cierre.

II. ACCIONES DE GESTIÓN:

- ☐ **Clasificar** en el origen todos los residuos que se generen, de acuerdo a las definiciones dadas en ALUAR e INFA.

CLASIFICACIÓN	DESTINO	RECIPIENTE
Residuo General (RSU no reciclables)	Disposición final en Planta ALUAR	Verde
Residuo Contaminante (peligroso)	<u>Relleno de Seguridad</u>	Negro
Residuos voluminosos	Planta ALUAR/ PREVO (para el caso de los generados durante la obra de este proyecto)	-
Chatarra	Reúso, venta a terceros	Rojo
Maderas	Reúso, donación	Marrón
Papel	Reúso, donación	Cajas de cartón con leyenda
Cartón	Reúso, donación	Canastos
Plásticos	Reúso, donación	Blanco
Chatarra electrónica	Reúso, donación	Sin acopio, traslado directo a ALUAR, sitio de acopio intermedio
Guantes usados	Reúso interno	Amarillo
Aceites usados (*)	Disposición final externa con tratador habilitado	Tambores de 200L
Emulsiones (*)	Disposición final externa con tratador habilitado	Tanques de acopio de emulsiones, podrán ser tambores de 200L o maxibidones de 1m ³
Barros/ lodos (trat. cloacal)	Abono Forestación perimetral	Sin acopio, reutilización dentro del predio en zona arbolada
Baterías	Disposición final fuera del Relleno con tratador habilitado	Recipientes identificados

(*) Si bien se espera que no se generen, se incluye la previsión ante alguna contingencia.

- ☐ Disponer de **cestos** en los espacios de generación, correctamente señalizados e identificados, que permitan esta tarea de separación de los residuos en origen, siguiendo la política de ALUAR.
- ☐ Los sectores de acopio primario, tambores, canastos y contenedores, deberán estar ubicados en los sitios definidos y serán de fácil acceso. Se requiere que estén señalizados con carteles indicadores del tipo de residuo a disponer.
- ☐ Mantener operativos y limpios los lugares de acopio, donde se ubican los contenedores para residuos.
- ☐ Los residuos como papel o plásticos en sus diversas formas (bolsas, cajas, hojas) deberán ser transportadas y depositadas de forma tal de evitar voladuras.
- ☐ Todos los camiones/ contenedores que transporten materiales pulverulentos (tierra, residuos, etc.) deben circular con cobertura para evitar voladuras, del mismo modo que los contenedores para cartones y plásticos tienen que estar cubiertos con redes para evitar voladuras.
- ☐ Mantener la **trazabilidad** de la gestión de los residuos.
- ☐ No está permitida la quema de residuos.
- ☐ **Capacitar** al personal para que reconozcan las diferentes corrientes de residuos, su manipulación, y mantenimiento de la trazabilidad.
- ☐ Realizar un **seguimiento y análisis** de los residuos peligrosos generados, dejando asentado en el libro de registro los residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad. Seguimiento de documentación legal asociada.
- ☐ **Gestionar** las donaciones de maderas u otros elementos recuperados a las instituciones que lo soliciten.
- ☐ **Administrar** la venta de materiales recuperados.
- ☐ Realizar periódicamente **recorridos verificando la disposición de los residuos**.

NOTA: Para aquellos residuos que tienen como destino el Relleno de Seguridad, así como la gestión propia del mismo Relleno, se presenta un Programa específico (“Programa Gestión de Residuos Peligrosos en el Relleno”)

III. METAS E INDICADORES AMBIENTALES:

Indicadores:

- % de residuos reciclados o reutilizados en el mes sobre el total generado
- *Seguimiento de la correcta segregación* de residuos.

Monitoreos:

- Recorridas periódicas de control de las acciones indicadas y seguimiento de indicadores.
- Control documental de trazabilidad de cada corriente de residuo: residuo general no reciclable, residuo general reciclable, residuo contaminante (peligroso)

IV. FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN:

Mensual

V. CRONOGRAMA ANUAL:

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

VI. RESPONSABLE:

Departamento de Desarrollo Sustentable con la participación de todos los involucrados en la gestión de residuos.

VII. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Procedimiento interno de Clasificación en Origen de los Residuos.
- Procedimiento interno de Operaciones en el Scrap (ALUAR).
- Procedimiento interno Pautas para la Protección del Ambiente.
- Procedimiento interno Respuesta a la emergencia e incidentes con residuos.

PSC 2 – GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL RELLENO

I. CONCEPTOS GENERALES

Siendo la operación más importante dentro del Proyecto, se considera un plan independiente para incluir las acciones de gestión (seguimiento y control) más sobresalientes a implementar.

Aplica a la etapa de Operación.

II. ACCIONES DE GESTIÓN:

- ☐ Una vez realizado el volcado de los residuos en el sector correspondiente de la celda en operación, el material debe pecharse diariamente para aprovechar al máximo el espacio disponible y de forma tal que el avance del frente de trabajo esté definido por una pendiente lo más alta posible.
- ☐ Posteriormente se deberá realizar la cobertura con tierra que se retiró como parte de la excavación de la celda, con un espesor mínimo que evite las voladuras del material contaminante. La pendiente resultante de esta cobertura deberá ser nula, es decir tender a la horizontalidad de la superficie terminada. La frecuencia de realización de la tarea de pechado y cobertura con tierra será diaria, toda vez que se dispongan residuos en la celda del Relleno.
- ☐ Se deben mantener el estado de los taludes de las celdas, tanto de la que esté en operación como la de las que estén cerradas, y en construcción.
- ☐ Mantener los caminos laterales desde donde operan los equipos en el Relleno, así como todas las instalaciones de lixiviados y control de escorrentías.
- ☐ Una vez completada la capacidad de la celda, avanzar con el cierre definitivo según lo especificado en el Proyecto de Diseño.
- ☐ Mantener en todo momento la señalización adecuada del lugar.
- ☐ En caso de ocurrir voladura indeseada, actuar según Plan de Contingencias.
- ☐ Controlar la generación de lixiviados, y el buen estado de las instalaciones para su tratamiento.
- ☐ En caso de ser necesario, humedecer las áreas de acopio de materiales para la cubierta, de forma tal de evitar voladuras.
- ☐ Observar que los camiones con residuo ingresen con la cubierta correspondiente.

- ☐ Administrar la documentación de la gestión del residuo que se dispone.
- ☐ Capacitar al personal involucrado.
- ☐ Los lodos y cualquier otro residuo peligrosos que se genere en el Relleno según lo indicado en el Programa correspondiente, también debe disponerse según este PSC 2.

III. METAS E INDICADORES AMBIENTALES:

Monitoreos:

- Recorridas periódicas de control de las acciones indicadas.
- Muestreo y análisis bimestral de presencia de residuos peligrosos en suelo superficial dentro de un radio de 15m desde el Relleno, en 4 puntos opuestos (1 a sotavento, 1 a barlovento, y 1 a cada lado), de forma tal de determinar preventivamente la posibilidad de voladuras imperceptibles de residuos.

IV. FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN:

Según lo indicado anteriormente.

V. CRONOGRAMA ANUAL (MONITOREO):

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
X		X		X		X		X		X	

VI. RESPONSABLE:

Departamento de Desarrollo Sustentable.

VII. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Procedimiento interno Operaciones en el Scrap

021-000-PMD-001-RSA Rev A – Memoria descriptiva Procedimiento Operativo

PSC 3 - EMISIONES GASEOSAS

I. CONCEPTOS GENERALES

Se incluye dentro de las Emisiones Gaseosas:

- a. Movimientos de Suelo
- b. Equipos de combustión interna

Aplica a la etapa de Obra, Operación y Cierre.

II. ACCIONES DE GESTIÓN:

Deberá minimizarse la voladura de material fino por arrastre del viento. Las pautas siguientes permiten alcanzar con eficacia este objetivo:

- ☐ Reducirse al mínimo necesario el área afectada por el movimiento de suelos.
- ☐ Realizar la tarea de movimiento de suelos cuando se disponga de todos los elementos, equipos, materiales, etc. para la etapa siguiente de la obra, el montaje o la prestación del servicio.
- ☐ No está permitido remover la cobertura vegetal natural de un terreno al solo efecto de extraer “tierra vegetal” o material de relleno, dado que el único a extraer es el del avance por celda según diseño del Proyecto.
- ☐ Mantener el humedecimiento del suelo para minimizar voladuras. Mantener y controlar los acopios.
- ☐ Todos los vehículos que transporten material fino, deberán estar cubiertos en todo momento. Antes de la entrada/salida del predio se controlará esto.
- ☐ Cumplir con los mantenimientos preventivos de los vehículos, equipos (incluyendo grupos electrógenos) y maquinaria que tengan combustión interna, de forma de controlar que sus emisiones se encuentren dentro de los límites establecidos.
- ☐ Realizar un **seguimiento y análisis** de estas acciones.
- ☐ Realizar **recorridos periódicos** de los sectores en forma conjunta con el Responsable de la Operación, de forma de actuar en el momento ante la ocurrencia de desvíos. Documentar.

III. METAS E INDICADORES AMBIENTALES:

Monitoreos:

- Recorridas periódicas de control de las acciones indicadas.
- Mediciones de PM10 bimensuales sobre 4 (cuatro) puntos (en las direcciones de los 4 puntos cardinales) durante las etapas de obra y operación. Esta frecuencia deberá analizarse en función de los resultados que se obtengan, comparativamente, siguiendo el concepto de la gestión adaptativa. Registrar detalladamente con cadena de custodia en las campañas de monitoreo, con especial observación de la actividad que en ese momento se encuentren desarrollando los vecinos de actividades de vertedero de residuos.
- VTV anual de los vehículos.

IV. FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN:

Según lo indicado anteriormente.

V. CRONOGRAMA ANUAL (MONITOREO):

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

VI. RESPONSABLE:

Departamento de Desarrollo Sustentable.

VII. DOCUMENTOS RELACIONADOS:

009-001-LMC-001-RSA Rev A – Volúmenes y Balance de Movimiento de Suelos

009-000-LMC-001-RSA-Rev 0 – Memoria de Cálculo de Celdas

PSC 4 - LIXIVIADOS

I. CONCEPTOS GENERALES

Se incluye dentro de la consideración de Lixiviados:

- a. Control y extracción de los lixiviados desde las celdas
- b. Pileta de lixiviados

Aplica a las etapas de Operación y Cierre.

II. ACCIONES DE GESTIÓN

Para una adecuada gestión de los líquidos lixiviados que se generen en el Relleno de Seguridad, el Proyecto cuenta con un sistema de captación de los mismos, su bombeo y disposición en Pileta de Lixiviados dimensionada según cálculo realizado.

Se establecen los siguientes criterios a tener en cuenta durante el funcionamiento (y cierre) asociado a la generación de lixiviados:

- ☐ Seguir las indicaciones de diseño del sistema de lixiviados establecido en el Proyecto al momento de su instalación.
- ☐ Mantenimiento de cañerías de colección de lixiviados, de forma de poder ingresar con las bombas de extracción cuando sea necesario.
- ☐ Establecer procedimiento de trabajo para el retiro de lixiviado.
- ☐ Mantenimiento de la Pileta de lixiviados.
- ☐ Realizar un **seguimiento y análisis** de estas acciones.
- ☐ Recopilar **información** sobre la generación de lixiviados y volcarlos en una **base de datos**.
- ☐ Capacitación al personal involucrado.

III. METAS E INDICADORES AMBIENTALES

Indicador: volumen de lixiviados generados/mes

Monitoreos:

- Auditoría durante la instalación del sistema de captación de lixiviados y del sistema de impermeabilización de la Pileta de lixiviados, con generación de Informe que evidencie el sistema constructivo realizado.
- Recorridos mensuales de control de las instalaciones.

FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN:

Según lo indicado anteriormente.

IV. CRONOGRAMA ANUAL (MONITOREO):

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

V. RESPONSABLE:

Departamento de Desarrollo Sustentable.

VI. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- 009-010-LRD-001-RSA Rev A – Detalle de Anclaje y Gestión de Lixiviado
- 012-000-PMC-001-RSA Rex 0 - Memoria Generación de Lixiviado
- 013-000-PMD-001-RSA Rev 0 – Memoria Sistema de Detección y Colección de Lixiviado
- 013-000-MD-001-RSA Memoria descriptiva de Sistema de Control de Lixiviado
- 014-000-PMC-001-RSA Planta de Tratamiento de Lixiviados

PSC 5 – AGUAS DE LLUVIA - ESCORRENTÍAS

I. CONCEPTOS GENERALES

La gestión del agua de escorrentía por precipitaciones que se presenta, **aplica a las etapas de Operación y Cierre.**

II. ACCIONES DE GESTIÓN:

- ☐ Mantener los taludes de diseño en condiciones, de forma tal de evitar el ingreso de agua de escorrentía al Relleno.
- ☐ Aquel pluvial que sea conducido, puede derivarse a la pileta de lixiviados para su posterior evaporación cuando sea necesario (colmada capacidad de absorción de zonas bajas).
- ☐ Mantenimiento de las instalaciones.
- ☐ Realizar un **seguimiento y análisis** de estas acciones.
- ☐ Recopilar **información** y volcarlos en una **base de datos**, de forma de adecuar la gestión en caso de ser necesario, en el marco de una gestión adaptativa.
- ☐ Capacitación del personal.

III. METAS E INDICADORES AMBIENTALES:

Monitoreos:

-Recorridas periódicas de control de las acciones indicadas.

IV. FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN:

Mensual

V. CRONOGRAMA ANUAL (MONITOREO):

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

VI. RESPONSABLE:

Departamento de Desarrollo Sustentable.

VII. DOCUMENTOS RELACIONADOS:

Análisis de los aspectos geológicos relacionados con el proyecto de un relleno de seguridad,
Carlos Beros, marzo 2020.

008-003-LDR-001-RSA Rev A- Redes viales y escurrimiento aguas

006-000-CMD-001-RSA Rev 0- Tormenta de diseño

PSC 6 – EFLUENTES CLOACALES

I. CONCEPTOS GENERALES

En este apartado se incluye al efluente cloacal que proviene de la etapa de operación del Relleno, considerando que para las etapas de Obra y Cierre se hará uso de un sistema de sanitarios químicos, con la gestión asociada a cargo de una empresa contratista contratada para tal fin.

De esta forma, el presente PSC **aplica a la etapa de Operación**, para el Sistema de tratamiento de efluentes cloacales que se instalará como parte del Proyecto, con destino riego del efluente resultante.

II. ACCIONES DE GESTIÓN:

Para el correcto tratamiento de los efluentes, se deben realizar controles, que garanticen la calidad del efluente:

- ☐ Mantenimiento preventivo de la planta de tratamiento.
- ☐ Operación a cargo de personal capacitado.
- ☐ La gestión se centra principalmente en los monitoreos periódicos de los parámetros que se indican.
- ☐ Realizar un **seguimiento y análisis** de estas acciones.
- ☐ Recopilar la **información** de los monitoreos, y volcarlos en una **base de datos**, de forma de adecuar la gestión en caso de ser necesario, en el marco de una gestión adaptativa.

III. METAS E INDICADORES AMBIENTALES:

Monitoreos:

- Recorridos periódicos de control de las acciones indicadas.
- Toma de muestra cuatrimestral del efluente, antes del vuelco al sistema de riego, con análisis para la determinación de los parámetros siguientes: coliformes fecales, sólidos suspendidos, grasas y aceites, DBO5 y DQO.

IV. FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN:

Según lo indicado anteriormente.

V. CRONOGRAMA ANUAL (MONITOREO ANALÍTICO):

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
X				X				X			

VI. RESPONSABLE:

Departamento de Desarrollo Sustentable.

VII. DOCUMENTOS ASOCIADOS:

No aplica.

PSC 7 – SISTEMA IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIO Y SECUNDARIO

I. CONCEPTOS GENERALES

Dada la relevancia que tiene la correcta conformación de la impermeabilización del Relleno, es que se presente un PSC específico.

Aplica a las etapas de Obra y Operación.

II. ACCIONES DE GESTIÓN:

- ☐ **Contratación** de personal calificado para la colocación de las membranas.
- ☐ Compra de insumos con calidad probada.
- ☐ Seguimiento del Diseño del Proyecto en el momento de la realización del sistema de impermeabilización de doble barrera (primario y secundario)
- ☐ **Auditoría** de profesional interno con experiencia que valide la correcta instalación.
- ☐ Realizar un **seguimiento y análisis** de estas acciones.
- ☐ Documentar.

III. METAS E INDICADORES AMBIENTALES:

Monitoreos:

-Auditoría realizada durante el momento de la conformación de las barreras primaria y secundaria.

IV. FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN:

Cuando se realice la conformación de las barreras.

V. CRONOGRAMA ANUAL (MONITOREO):

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Durante la realización de dicha tarea

VI. RESPONSABLE:

Departamento de Desarrollo Sustentable.

VII. DOCUMENTOS ASOCIADOS:

013-000-MD-001-RSA Memoria descriptiva de Sistema de Control de Lixiviado

013-001-PMD-001-RSA Ficha técnica Geored HDPE Polytex Geomalla

013-002-PMD-001-RSA Norma de Testeo Geomembranas

013-003-PMD-001-RSA Control de fugas por Hidrotesteo – Sigsa SA

013-004-PMD-001-RSA Ficha técnica Geotextil Bidim

013-005-PMD-001-RSA Resistencia Química Geored HDPE Polytex Geomalla

PSC 8 – MANTENIMIENTO POST CIERRE

I. CONCEPTOS GENERALES

Se incluye en el presente a la gestión del mantenimiento del establecimiento una vez finalizada la vida útil del Relleno, por lo que **aplica a la etapa de Cierre**.

II. ACCIONES DE GESTIÓN:

- ☐ **Mantener** los taludes de diseño y cubierta del Relleno en condiciones, de forma tal de evitar el ingreso de agua de escorrentía o de precipitaciones, y cualquier otra intrusión, a la vez que asegura la estanqueidad del mismo.
- ☐ **Mantenimiento** del cerco perimetral, cerco vivo y cortafuegos en condiciones adecuadas.
- ☐ Mantenimiento del parqueizado.
- ☐ Realizar un **seguimiento y análisis** de estas acciones.
- ☐ Recopilar **información** y volcarlos en una **base de datos**, de forma de adecuar la gestión en caso de ser necesario, en el marco de una gestión adaptativa.
- ☐ **Capacitación** del personal.

III. METAS E INDICADORES AMBIENTALES:

Monitoreos:

- Recorridos periódicos de control de las acciones indicadas.
- Mantener los monitoreos de Cierre indicados en cada PSC como aplicables al Cierre (PSC1, PSC 3, PSC 4 y PSC 5)

IV. FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN:

Semestral

V. CRONOGRAMA ANUAL (MONITOREO):

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
					X						X

VI. RESPONSABLE:

Departamento de Desarrollo Sustentable.

VII. DOCUMENTOS RELACIONADOS:

N/A

VIII.2.2. PLAN DE MONITOREOS AMBIENTALES (PMA)

A continuación se unifican en una tabla los monitoreos ambientales que se desprenden de los planes de control y monitoreo indicados anteriormente:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Recorridas control acciones Gestión de Residuos con seguimiento de indicadores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Control documental de trazabilidad de cada corriente de residuo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recorridas semanales control Gestión R. Peligrosos en Relleno	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X
Muestreo y análisis de presencia de R. Peligrosos en suelo superficial		X		X		X		X		X		X
Recorridas control de acciones Gestión Emisiones a la atmósfera	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X
Mediciones de PM10		X		X		X		X		X		X
VTV de vehículos	X											
Auditoría profesional instalación sistema captación de lixiviados y sistema impermeabilización de Pileta lixiviados	Cada vez y durante todo el tiempo que demande la instalación.											
Recorridas control de acciones lixiviados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recorridas control acciones aguas de lluvia - escorrentía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recorridas control de las acciones efluentes cloacales	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X
Toma de muestra del efluente, antes del vuelco al sistema de riego	X				X				X			
Auditoría profesional del Sistema impermeabilización primario y secundario	Cada vez y durante todo el tiempo que demande la instalación.											
Mantenimiento Post Cierre	X						X					

Tabla 21: Monitoreos Ambientales del Proyecto

VIII.2.3. PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA)

Las contingencias que se contemplan son las siguientes:

- a. Emergencia en transporte de residuos peligrosos en vía pública
- b. Derrame/ dispersión de residuos peligrosos dentro del predio del Relleno
- c. Evento meteorológico de magnitud (tormentas que superen la de diseño, etc)/ Accidente de Trabajo/ Otra emergencia.
- d. Incendio en campo (como emergencia particular)
- e. Paros y/u otras actividades que puedan interferir en el acceso al Relleno

Para el manejo de las contingencias ambientales se cuenta con una Guardia Ambiental de ALUAR e INFA, que da intervención a las autoridades correspondientes a cada situación que así lo requiera.

DOCUMENTOS RELACIONADOS:

Procedimiento interno de Atención a la emergencia

Procedimiento interno de Respuesta a la Emergencia en Transporte por Carretera

Manual de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional - ALUAR

Procedimiento interno de Incidentes Ambientales con Residuos

De esta forma, para la gestión de las contingencias, se desarrollan los siguientes Programas de actuación con un resumen de la acción a desarrollar:

PCA 1 – EMERGENCIA EN TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS EN VÍA PÚBLICA

DESARROLLO:

1. Al recibir el aviso del chofer del vehículo, del responsable del transporte o de cualquier otra fuente de la ocurrencia, de un siniestro en el transporte de residuos peligrosos, obtener la mayor cantidad posible de información sobre el evento:
 - ☐ Lugar de ocurrencia
 - ☐ Tipo de residuo involucrado
 - ☐ Magnitud del evento: ¿el residuo fue derramado/desparramado? ¿Cuánto? ¿Dónde cayó? Describir los hechos sucedidos.
 - ☐ ¿Hay terceros involucrados?
2. Avisar por teléfono a la Guardia Ambiental quienes darán intervención a las autoridades que corresponda, con quienes definirán el curso a seguir.
3. La Guardia Ambiental se asegurará que se haya controlado y/o confinado convenientemente el derrame del residuo, restringirá el acceso de personas no autorizadas a la zona, y en función de la magnitud y características del incidente solicitará asistencia técnica externa para dar respuesta efectiva.
4. Privilegiar una rápida recolección del derrame seguido de inmediata remediación del terreno a la recuperación del residuo, de forma de que no queden contaminantes. Una vez finalizado este trabajo de retiro, en función de la valoración de la Guardia Ambiental, se evaluará la necesidad de realizar monitoreos de validación de finalización del trabajo.
5. Todo el material removido deberá llevarse al Relleno de Seguridad por otro vehículo de los acondicionados para tal efecto.
6. De efectuarse la remoción de suelo, reponer con material limpio el área afectada.
7. La Guardia Ambiental elaborará un informe del evento.

CIERRE DEL OPERATIVO DE RESPUESTA:

8. Para dar por finalizado el evento, se debe asegurar lo siguiente:
- ☐ Asegurarse que, cuando aplique, los trámites/ gestiones ante las autoridades locales fueron debidamente cumplimentados.
 - ☐ Evaluar en forma amplia y documentada el desarrollo de la respuesta a la emergencia una vez finalizada la misma a fin de modificar el procedimiento aplicable si fuera necesario.
 - ☐ Registrar el evento como parte de la metodología del sistema de gestión de la Compañía, realizando un análisis de causas para determinar el origen de lo ocurrido y poder adecuar aquello que lo haya originado, evitando la repetición del evento.

PCA 2 – DERRAME/ DISPERSIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DENTRO DEL PREDIO RSA**DESARROLLO:**

Ante el derrame o dispersión de residuos peligrosos dentro del predio del Relleno, en espacio por fuera de celdas, se deberán seguir las siguientes acciones:

1. Dar aviso a la Guardia Ambiental sobre lo ocurrido.
2. Contener el derrame o dispersión con los elementos de actuación que se encuentran en el Establecimiento.
3. Siguiendo la indicación de la Guardia Ambiental, se procederá a la remoción del residuo peligroso, utilizando los Elementos de Protección Personal y los elementos de actuación. Disponer en contenedores y llevar a la celda del Relleno que se encuentre operativa.
4. Documentar las acciones realizadas, incluyendo el registro como siniestro ocurrido.
5. Realizar monitoreos de validación de finalización del trabajo de remoción, los cuales pueden incluir muestras de suelo y aire, aguas arriba y abajo del evento, según situación particular evaluada por la Guardia Ambiental junto a posibles requerimientos de las autoridades ambientales que pudieran haberse generado.

La Guardia Ambiental podrá solicitar ayuda externa según lo considere al evaluar la magnitud del acontecimiento, e informará a las autoridades locales y/o provinciales según corresponda.

CIERRE DEL OPERATIVO DE RESPUESTA:

Para dar por finalizado el evento, se debe asegurar lo siguiente:

- ☐ En caso de haberse generado requerimientos por parte de Autoridades Ambientales, asegurarse que los trámites/ gestiones hayan sido debidamente cumplimentados.
- ☐ Evaluar en forma amplia y documentada el desarrollo de la respuesta a la emergencia una vez finalizada la misma a fin de modificar el procedimiento aplicable si fuera necesario.
- ☐ Registrar el evento como parte de la metodología del sistema de gestión de la Compañía, realizando un análisis de causas para determinar el origen de lo ocurrido y poder adecuar aquello que lo haya originado, evitando la repetición del evento.

PCA 3 – EVENTO METEOROLÓGICO DE MAGNITUD/ ACCIDENTES DE PERSONAS/ OTRAS EMERGENCIAS

DESARROLLO:

Ante la ocurrencia de un evento meteorológico de magnitud, como una tormenta que supere los valores promedios para la zona, o una situación de emergencia ambiental no contemplada anteriormente, o ante una situación de accidente de alguna persona que se encuentre trabajando en el Establecimiento (sea personal propio o externo), se deben seguir las siguientes pautas de acción:

- ☐ La persona que detecte un incidente debe comunicar la situación INMEDIATAMENTE al vigilador de turno.
- ☐ El Vigilador (presente en el Relleno de Seguridad ALUAR) que recibe la notificación de un evento o detecta el mismo, ya sea de índole personal, material o ambiental, deberá dar aviso mediante el llamado al número telefónico a asignar, procediendo según Protocolo de Emergencia. Asimismo, el Vigilador deberá registrar toda la información recibida y replicarla con precisión, al Coordinador de Planta por los medios que sean adecuados. El mismo comunicará de lo sucedido (dependiendo del tipo de evento), al Responsable de Seguridad y/o la Guardia Ambiental, quienes darán intervención a las autoridades correspondientes.
- ☐ Toda información deberá quedar registrada en el Libros de Novedades.

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN:

La persona que da aviso del evento debe informar:

- ☐ Lugar donde se está produciendo el evento (dando referencia bien clara para una mejor ubicación).
- ☐ Indicar si hay personas afectadas por el incidente/Accidente (heridos, muertos o desaparecidos).
- ☐ Posibilidad de afectación a instalaciones próximas y al ambiente.
- ☐ Condiciones meteorológicas (velocidad y dirección del viento).
- ☐ Otra información que a su criterio pueda resultar de ayuda.

ACTIVACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA

De acuerdo a la información recibida, el Coordinador de Planta, activarán el Plan de Contingencia en el nivel que a su criterio sea conveniente, informando oportunamente a las siguientes instituciones/sectores, según corresponda:

- ☐ BOMBEROS: Teléfono de contacto 100 ó 447 1111
- ☐ AMBULANCIA: Radio Canal N° 1 (S.E.P. S.R.L.);
- ☐ Seguridad Patrimonial PEAL: Radio Canal N° 1
- ☐ Control y Recepción (CORE): Tel. 44 59 500 - Int. 6400
- ☐ Servicio Médico de planta ALUAR en caso de corresponder, y dar seguimiento a las indicaciones médicas.
- ☐ Defensa Civil: 103

COMPORTAMIENTO

Con carácter general, tanto para personal activo como pasivo, se mantendrá en todo momento la premisa de “EVITAR LESIONES Y NO ARRIESGAR LA VIDA”.

El personal con participación de la lucha contra la emergencia deberá: No arriesgar su vida, evaluando el escenario al cual está expuesto.

SIMULACROS

Se cuenta con un plan de capacitación y evaluación de respuesta a la emergencia donde se realizan periódicamente Simulacros. Dichas actividades permiten evaluar el desempeño de actuación ante una emergencia.

Los simulacros siguen una planificación que se realiza de forma cuatrimestral llevados a cabo a lo largo del año.

PCA 4 – INCENDIO EN CAMPO (como emergencia particular)

DESARROLLO

La gran mayoría de los incendio de campo son consecuencia de una combustión descontrolada, por lo que el riesgo de su frecuencia y de su magnitud se hallará relacionado a la cantidad de personas presentes o que transitan por los campos, las actividades que se desarrollen y el manipuleo de los elementos combustibles.

PROCEDIMIENTO ACTUACIÓN

- ☐ Dar aviso del evento mediante el Protocolo de Comunicación antes mencionado.
- ☐ El Coordinador de Planta deberá dar aviso inmediato a los Bomberos (Teléfono 447 1111). Se sugiere agendar el teléfono fijo por dificultades con los números de tres dígitos (100).
- ☐ Se deberá comenzar con la evacuación de las instalaciones.
- ☐ En caso de tratarse de un principio de incendio se procederá a su extinción siempre y cuando no se ponga en peligro su propia vida;
- ☐ El Coordinador de Planta procederá con los avisos correspondientes y estará a cargo de la emergencia.

EQUIPOS E INSTALACIONES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

El predio cuenta con caminos perimetrales y caminos internos que a su vez cumplen la función de corta fuego.

Asimismo se cuenta con una cisterna móvil de reserva de agua con el objetivo de cubrir los requerimientos en caso de incendio, que se pone a disposición en caso de considerarse oportuna su intervención.

RECOMENDACIONES FRENTE A UNA EVACUACIÓN

- ☐ Seguir las instrucciones del Coordinador de Planta y/o Responsable de Seguridad, no improvise.

- ☐ Por todo los medios tratar de no ser presa del pánico, guardar siempre la calma y recordar que la mejor forma de evacuar un sector es siguiendo las instrucciones del Responsable a cargo.
- ☐ Dirijirse hacia la salida de emergencia propuesta o alternativa en forma ordenada, CAMINE, NO CORRA, NO GRITE.
- ☐ En caso que la emergencia lo sorprenda fuera de su puesto de trabajo, no regresar al mismo, incorporarse al grupo de personas donde se encuentra y seguir las instrucciones del Líder de Evacuación.
- ☐ Mantenerse alejado de los caminos de acceso de vehículos de emergencia, mantenerse reunido en el punto de encuentro definido.
- ☐ Conocer y memorizar las rutas de salida y ubicación del punto de Encuentro definido.

PUNTO DE ENCUENTRO

El Punto de Encuentro es aquella zona fuera del Relleno donde tienen que dirigirse las personas para evacuación, con el fin de permanecer en una zona segura.

El propósito del Punto de encuentro, y del correspondiente Recorrido de Evacuación, es proveer una vía de evacuación segura y eficiente, como así también un lugar seguro donde poder relevar si se ha evacuado a todo el personal y el estado en que se encuentra el mismo.

FIN DE LA EMERGENCIA

El Coordinador y/o Responsable de Seguridad junto con el equipo de trabajo decretará oficialmente el final de la misma cuando:

- ☐ Se haya extinguido totalmente el incendio del (de los) campo(s) afectado(s). Comunicado oficialmente por Bomberos.
- ☐ Se realiza informe preliminar del siniestro, incluyendo los medios y recursos empleados en la lucha contra la emergencia, indicando todas aquellas reposiciones que deben realizarse.

PCA 5 – PAROS Y/U OTRAS ACTIVIDADES QUE PUEDAN INTERFERIR EN EL ACCESO AL RELLENO**DESARROLLO**

En el caso de que ocurriera alguna situación que interfiera con el normal ingreso de los camiones que trasladan los residuos desde las instalaciones de ALUAR e INFA, el Relleno permanecerá cerrado, y se dará aviso a la Guardia Ambiental para que se instrumenten las medidas de almacenamiento transitorio dentro del predio ALUAR.

Para esta contingencia la Planta ALUAR dispondrá de una capacidad de acopio tal que permita absorber una situación de cierre del Relleno por el término de 4 (cuatro) días.

Una vez finalizado el evento contingente, se reanudarán las operaciones del Relleno.

VIII.2.4. PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH)

I. CONCEPTOS GENERALES

El presente Programa busca simplemente guiar en los conceptos generales a tener en cuenta, pero no exime de la obligación de cumplimiento del requerimiento de contar con un Programa de Seguridad para las actividades de obra en los términos del Decreto Reglamentario 911/96 de la Ley 19587 y sus modificatorias aplicables, así como de procedimientos específicos de Prevención para la actividad del Relleno de Seguridad, y cualquier otro requerimiento legal.

En el apartado III.D.8 se indicaron principales medidas de Higiene y Seguridad que complementan el presente Programa.

Se contará con profesional en Seguridad e Higiene matriculado que conducirá la gestión en la materia, y con una Aseguradora de Riesgos del Trabajo.

Como norma general, todos los empleados deberán seguir la Política Interna de ALUAR en Seguridad e Higiene, y recibirán los Elementos de Protección Personal adecuados a su tarea, así como las capacitaciones necesarias para la minimización de los riesgos asociados a la tarea y funciones que desarrollen.

Aplica a todas las etapas, salvo indicación específica.

DOCUMENTOS RELACIONADOS

Manual de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional - ALUAR

II. ACCIONES DE GESTIÓN

ADMINISTRATIVAS:

- ☐ Elaboración de un Programa de Seguridad en los términos de la Ley y presentarlo para su aprobación por la ART antes del Inicio de los Trabajos (aplica a la etapa de obra).
- ☐ Aviso de Obra previo al inicio de los trabajos (aplica a etapa de obra).
- ☐ Identificación de riesgos: Realizar un listado y valoración de los riesgos laborales, documentándolos para abordar su prevención.

- ☐ Realizar en forma obligatoria Capacitaciones de prevención de accidentes de trabajo en forma continua.
- ☐ Elaborar y aprobar Plan de Evacuación.
- ☐ Dotar de agua potable al personal, con calidad que se controle mediante limpieza de instalaciones, y análisis bacteriológicos semestrales y fisicoquímicos anuales.
- ☐ Proveer de cartelería de seguridad.
- ☐ Llevar registro de siniestralidad.
- ☐ Registrar/ documentar toda la gestión en Seguridad e Higiene: entregas de ropa de trabajo y EPP, constancias de capacitaciones, denuncias de accidentes, mediciones de condiciones de ambiente laboral, estudios ergonómicos, etc.

PREVENTIVAS

Determinar todas las obligaciones incluidas en los requerimientos legales vigentes, para dar tratamiento, entre las que se remarcán:

- ☐ Controlar el cumplimiento en materia de Seguridad e Higiene por parte de toda persona y/o contratista que realice alguna tarea en el Establecimiento, previo a su ingreso.
- ☐ Velar por la integridad y seguridad de las instalaciones dentro de la obra.
- ☐ Contar con Instalaciones y medios de actuación ante Contingencias.
- ☐ Realizar simulacros en la frecuencia establecida.
- ☐ Señalizar y demarcar condiciones inseguras: Señalar los riesgos que haya en todas las áreas e indicar las medidas preventivas.
- ☐ Aislar y señalizar los perímetros de trabajos que conlleven riesgos especiales.
- ☐ Mantener el orden y la limpieza en todo momento con el fin de evitar tener accidentes por lesiones, golpes y caídas
- ☐ Para los trabajos al aire libre deberán tenerse en cuenta las posibles condiciones climáticas desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.
- ☐ Todos los vehículos empleados en el Proyecto para las distintas operaciones serán dotados de los elementos de seguridad establecidos por la normativa aplicable.

- ☐ Proveer de Elementos de Protección Personal y ropa de trabajo adecuados a las tareas a realizar por cada persona, y controlar y hacer cumplir su uso. Documentar.
- ☐ Dotar de instalaciones sanitarias y obradores según lo establecido por ley, para todas las etapas del proyecto.
- ☐ Contar con botiquín de Primeros Auxilios.

III. GESTIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO

- ☐ Ante la ocurrencia de un accidente de trabajo (ya sea in itinere, en comisión o en el lugar de trabajo), dar aviso al superior, quien iniciará el proceso para la atención.
- ☐ El Superior dará las indicaciones a los efectos, con gestión de traslados y atención médica, de forma de que el trabajador reciba la atención necesaria.
- ☐ Se realizará la denuncia del accidente a la ART para su seguimiento.
- ☐ Proceder con la investigación del accidente con el objetivo de evitar su repetición.
- ☐ Avanzar en el proceso de reinserción laboral.

IX. CONCLUSIONES

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, se presentó la descripción del Proyecto de Relleno de Seguridad ALUAR (RSA) y su entorno, se estableció la línea base del lugar de emplazamiento de la propuesta, se analizaron las interacciones de las tareas que conlleva y sus efectos con el medio físico, biológico y socioeconómico, y con los impactos encontrados. Se describieron medidas de mitigación a adoptar siguiendo la jerarquía de mitigación de impactos, así como se presentaron los Planes de Gestión Ambiental y de Emergencia para la concreción de la gestión ambientalmente adecuada del Proyecto en todas sus etapas: Obra, Operación y Mantenimiento, y Cierre.

Por la selección del predio, desde el punto de vista geológico, se concluye que los efectos naturales se distribuyen de manera aproximadamente uniforme, no generan restricciones ni inhibiciones, y se resuelven dentro del predio; no se consideran internamente diferencias de aptitud desde el punto de vista de efectos del ámbito geológico.

Los beneficios del Proyecto se centran en la generación de empleo y movilización económica local principalmente, la incorporación de un diseño que incluye un sistema de barrera primaria y secundaria para la impermeabilización y confinamiento de los residuos, así como una metodología innovadora denominada “S3C” o Sistema de las 3 Celdas, todo lo cual evita y minimiza impactos adversos al ambiente dados por una actividad como la de disposición final de residuos.

El Proyecto de Relleno de Seguridad presenta una visual, por el diseño y por la operación que tendrá, que busca los más altos estándares.

Se destaca la incorporación de tecnologías sustentables, como la generación de energía renovable a través de instalación solar fotovoltaica para cubrir aproximadamente un 20% de la demanda de la energía durante la etapa de Operación y Mantenimiento, así como incorpora una

pequeña planta de tratamiento de efluentes cloacales, con aprovechamiento de este vuelco para riego de la cortina forestal que se incluye.

Analizando todo ello, **se puede concluir que el Proyecto Relleno de Seguridad cuyo titular es ALUAR, resulta ambientalmente adecuado toda vez que se apliquen las medidas de mitigación y los Planes de Gestión Ambiental propuestos, que permitan avanzar hacia una gestión adaptativa.**

X. FUENTES CONSULTADAS

- ☐ Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, (ex) Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), Presidencia de la Nación. 2019.
- ☐ Scan Ambiental, Servicio de Consultoría - Franco Abogados.
- ☐ Proyecto Relleno de Seguridad ALUAR UNC, 2018.
- ☐ “Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental”. Editorial MUNDI-PRENSA, Vicente CONESA FERNANDEZ VITORA. Segunda edición, 1993. Madrid, España.
- ☐ Videoteca INTA, Cortinas forestales rompevientos.
- ☐ Documentos internos del Sistema de Gestión de ALUAR.
- ☐ Estudios antecedentes: Parque Eólico ALUAR, y los de su línea Base.

XI.ANEXOS

A continuación se detallan los Anexos que se presentan:

- ☐ Anexo I - Matrices Jurídico Institucionales I.A – I.B – I.C
- ☐ Anexo II – Subdivisión parcelaria
- ☐ Anexo III - Anclaje y Gestión de Lixiviado (Documento 009-010-LRD-001-RSA Rev A - Detalle de Anclaje y Gestión de Lixiviado.pdf)
- ☐ Anexo IV – Documento 014-000-PMC-001-RSA.
- ☐ Anexo V - Memoria Generación de Lx (Documento 012-000-PMC-001-RSA Rev 0 - Memoria Generación de Lx.docx)
- ☐ Anexo VI - Hidroar Estudio hidrológico (en área del futuro Parque eólico El Llano y Laudonio)
- ☐ Anexo VII - Informe “Análisis de los aspectos geológicos...” (relacionados con el proyecto de un relleno de seguridad”, realizado por el Lic. en geología Carlos Beros)
- ☐ Anexo VIII - Informe Lic. Evelina Cejuela
- ☐ Anexo IX - Informe monitoreo arqueológico (Parque Eólico ALUAR – Etapas II y III realizado por IDEAus-CONICET en 2018”)
- ☐ Anexo X - Matriz de Impactos Ambientales