

**FORMATO DEL INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
DE UNA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN
DE 4 LÍNEAS DE FLUJO Y FRACTURACIÓN HIDRÁULICA DE 4 MULTIPOZOS EN EL
BLOQUE ARENAL”
ÍNDICE**

1.	ANTECEDENTES DEL TITULAR.....	3
2.	ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD.....	3
3.	ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
3.1.	Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental.....	4
3.2.	Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto.....	5
3.3.	Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación.....	5
3.3.1.	Con relación a la DIA.....	5
3.3.2.	Con relación a la Adenda.....	5
3.4.	Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar.....	6
3.5.	Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas.....	6
3.5.1.	Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial.....	6
3.5.2.	Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional.....	6
3.5.3.	Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal.....	6
3.6.	Referencia a las actas del Comité Técnico.....	6
3.7.	Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación.....	6
3.7.1.	Con relación a la Adenda.....	6
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
4.1.	Ubicación del proyecto o actividad.....	7
4.2.	Partes y obras del proyecto.....	8
4.3.	Acciones del proyecto.....	10
4.4.	Cronología de las fases del proyecto o actividad.....	11
4.5.	Mano de obra.....	11
4.6.	Fase de construcción.....	11
4.6.1.	Partes, obras y acciones.....	11
4.6.2.	Suministros básicos.....	16
4.6.3.	Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar.....	17
4.6.4.	Emisiones y efluentes.....	17
4.6.5.	Residuos.....	18
4.7.	Fase de operación.....	19
4.7.1.	Partes obras y acciones.....	19
4.7.2.	Suministros básicos.....	22
4.7.3.	Productos generados.....	23
4.7.4.	Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar.....	23
4.7.5.	Emisiones y efluentes.....	23
4.7.6.	Residuos.....	24
4.8.	Fase de cierre.....	26
4.8.1.	Partes, obras y acciones.....	26
5.	IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD.....	27
5.1.	Recursos naturales renovables.....	27
5.1.1.	Suelo.....	27
5.1.2.	Agua.....	27
6.	ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	28
6.1.	Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos.....	28

6.2.	Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.....	29
6.3.	Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.....	34
6.4.	Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.....	36
6.5.	Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.....	36
6.6.	Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.....	37
7.	MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS.....	39
7.1.	Plan de prevención de contingencias y emergencias.....	39
7.1.1.	Riesgo o contingencia Derrame de Fluidos del Proceso de Fracturación.....	39
7.1.2.	Riesgo o contingencia Manejo de Productos Químicos y Derrames.....	40
7.1.3.	Riesgo o contingencia Transporte de Gas.....	41
7.1.4.	Riesgo o contingencia Incendio en Pastizales.....	41
7.1.5.	Riesgo o contingencia Recuperación de la Cubierta Vegetal.....	42
8.	NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE.....	44
8.1.	Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto.....	44
8.1.1.	D.S. N°144/1961 del Ministerio de Salud. Establece Normas Para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza.....	44
8.1.2.	D.S. N°4/1994, Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.....	44
8.1.3.	D.S. N°38 del Ministerio del Medio Ambiente. Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del D.S. N° 146/1997.....	45
8.1.4.	D.S. N°594 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.....	45
8.1.5.	D.F.L. N°725 del Ministerio de Salud. Código Sanitario.....	46
8.1.6.	D.S. N°132/2004 del Ministerio de Minería. Aprueba Reglamento de Seguridad Minera.....	47
8.1.7.	D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.....	47
8.1.8.	D.S. N°1 del Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC.....	48
8.1.9.	Ley 20.551/2011 del Ministerio de Minería. Regula el Cierre de Instalaciones y Faenas Mineras.....	48
8.2.	Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural) 49	
8.2.1.	Decreto con Fuerza de Ley N°1122 del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.....	49
8.2.2.	Ley 17.288 del Consejo de Monumentos Nacionales. Ley sobre Monumentos Nacionales.....	49
9.	PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES.....	50
9.1.	Permisos ambientales sectoriales mixtos.....	50
9.1.1.	Permiso para la Aprobación del Plan de Cierre de una Faena Minera.....	50
10.	COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS.....	50
10.1.	Compromiso ambiental voluntario.....	50
10.1.1.	Compromiso ambiental voluntario Protección de Acuíferos.....	50
10.2.	Condiciones o exigencias.....	51
10.2.1.	Condición o exigencia Protección sitios y hallazgos arqueológicos.....	51
11.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	52
11.1.	Participación ciudadana informada.....	52
12.	RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL.....	52
13.	FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN.....	52

INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
“CONSTRUCCIÓN DE 4 LÍNEAS DE FLUJO Y FRACTURACIÓN HIDRÁULICA DE 4
MULTIPOZOS EN EL BLOQUE ARENAL”

1. ANTECEDENTES DEL TITULAR

Tabla 1. Antecedentes del titular	
Nombre o razón social	Empresa Nacional del Petróleo - Magallanes
RUT	92.604.000-6
Domicilio	José Nogueira 1101
Teléfono	61-2224347
Representante Legal	Rodrigo José Bustamante Villegas
RUT	12.219.794-8
Domicilio	Jose Nogueira N°1101
Teléfono	612 243 477
Correo Electrónico	cgonzalezc@mag.enap.cl

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 2. Antecedentes Generales del Proyecto o Actividad		
Objetivo general	Aumentar la productividad de multipozos, mediante la técnica de fracturación hidráulica y transportar la producción de hidrocarburos hacia infraestructura existente.	
Descripción general del proyecto	Fracturación hidráulica de 33 pozos en la zona glauconítica de la siguiente forma: - 10 pozos en el PAD Cai-Cai ZG-A - 8 pozos en el PAD Luche ZG-A - 8 pozos en PAD Cortado Creek ZG-B - 7 Pozos en el PAD Cortado Creek ZG-C	
	Construir cuatro líneas de flujo para transportar hidrocarburos desde: - PAD Cai-Cai ZG-A (770 metros) - Luche ZG-A (1.100 metros) - Cortado Creek ZG-B (610 metros) - Cortado Creek ZG-C (2.120 metros)	
	Instalación de una central de flujo en cada plataforma	
	i.4) Proyectos de desarrollo minero de petróleo y gas	
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	j) Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos.	
Vida útil	20 años	
Monto de inversión	USD \$44.800.000.-	
Gestión, acto o faena mínima, que da cuenta del inicio de la ejecución del proyecto de modo sistemático y permanente, para efectos de la caducidad de la RCA	Instalación de estanques de almacenamiento de agua para fractura	
	SI	NO
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas		X
Proyecto o actividad modifica un proyecto o actividad existente		X
Proyecto modifica otra(s) RCA		X

3. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Nombre del documento	N° del documento	Fecha de publicación en expediente electrónico	Fecha
Declaración de Impacto Ambiental (DIA)	NA	Empresa Nacional del Petróleo - Magallanes	07/12/2018
Resolución de admisibilidad	150/2018	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	18/12/2018
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental	304	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	19/12/2018
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido al Gobierno Regional	306	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	19/12/2018
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido a municipalidades	305	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	19/12/2018
No se realizó reunión realizada con grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas conforme a lo previsto en el artículo 86 del Reglamento del SEIA debido a que el proyecto o actividad no se emplaza en tierras indígenas, áreas de desarrollo indígena o en las cercanías a grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.			
Carta de visación del texto para difusión	103/2018	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	19/12/2018
Acreditación Aviso Radial	NA	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	16/01/2019
Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones a la DIA (ICSARA)	009/2019	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	24/01/2019
Resolución de Suspensión de Plazo	030/2019	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	05/03/2019
Adenda	NA	Empresa Nacional del Petróleo Magallanes	26/03/2019
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda de la DIA	049	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	26/03/2019

3.2. Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto

Tabla 3.2 Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto
Comisión Chilena de Energía Nuclear
Consejo de Monumentos Nacionales
Corporación Nacional de Desarrollo Indígena

Corporación Nacional Forestal
Dirección de Obras Hidráulicas
Dirección de Vialidad
Dirección General de Aguas
Secretaría Regional Ministerial de Agricultura
Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales
Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social
Secretaría Regional Ministerial de Energía
Secretaría Regional Ministerial de Minería
Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas
Secretaría Regional Ministerial de Salud
Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones
Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo
Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente
Servicio Agrícola y Ganadero
Servicio Nacional de Geología y Minería
Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura
Servicio Nacional de Turismo
Superintendencia de Electricidad y Combustibles
Ilustre Municipalidad de Primavera
Gobierno Regional

3.3. Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación

3.3.1. Con relación a la DIA

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
1140	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo	24/12/2018
20	Dirección de Obras Hidráulicas	07/01/2019
014/SRM/2019	Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas	07/01/2019
02	Servicio Nacional de Geología y Minería	10/01/2019
14/2019	Servicio Agrícola y Ganadero	11/01/2019
23	Secretaría Regional Ministerial de Salud	11/01/2019
15	Dirección General de Aguas	11/01/2019
007/2019	Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente	14/01/2019
14	Secretaría Regional Ministerial de Agricultura	15/01/2019
08	Secretaría Regional Ministerial de Energía	18/01/2019
269	Consejo de Monumentos Nacionales	21/01/2019
17/2019	Gobierno Regional	22/01/2019
110	Dirección de Vialidad	23/01/2019

3.3.2. Con relación a la Adenda

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
220/2019	Servicio Agrícola y Ganadero	05/04/2019
99	Dirección General de Aguas	09/04/2019
1978	Consejo de Monumentos Nacionales	15/04/2019
565	Dirección de Vialidad	17/04/2019

3.4. Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
139	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura	19/12/2018
33-EA-2018	Corporación Nacional Forestal	28/12/2018
5	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	04/01/2019
08	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena	16/01/2019

3.5. Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas

3.5.1. Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial

Tabla 3.5.1 Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
-	No se recibió pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Primavera	-
Fundamento		
No hay incompatibilidad territorial ya que el proyecto se ubica fuera del radio urbano		

3.5.2. **Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional**

Tabla 3.5.2 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
17/2019	Gobierno Regional, Región de Magallanes y Antártica Chilena	22/01/2019
Fundamento		
El titular presenta los antecedentes que hacen relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional.		

3.5.3. **Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal**

Tabla 3.5.3 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
-	No se recibió pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Primavera	-
Fundamento		
El titular presenta los antecedentes sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal, señalando en el Capítulo 4 de la DIA, que el proyecto no interfiere con el Plan de Desarrollo Comunal.		

3.6. **Referencia a las actas del Comité Técnico**

- Acta de Sesión N° 003/2019 del Comité Técnico, de fecha 30/01/2019

3.7. **Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación**

3.7.1. **Con relación a la Adenda**

Tabla 3.7.1 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación al Adenda	
Observaciones subsanadas durante la evaluación	
<i>“(…) En relación al Plan de Intervención de Cubierta Vegetal. La respuesta entregada por el titular no garantiza la recuperación de la cubierta vegetal en el periodo requerido (dos temporadas de crecimiento), toda vez que el plan de contingencia a que hace referencia el titular se comienza a aplicar solo una vez que han transcurrido las dos primeras temporadas de crecimiento. A juicio de esta autoridad, las medidas de evaluación y reacción correspondientes, deben aplicarse en forma oportuna, esto es dentro del periodo de crecimiento contemplado como tiempo límite y garantizar de esta forma el resultado esperado. Lo anterior es consistente con los argumentos entregados por SAG en Ord N° 14/2019 (…)”</i>	ORD N°220/2019, del Servicio Agrícola y Ganadero, de fecha 05/04/2019
El titular indica en adenda <i>“(…) Específicamente para el componente suelo literal b) del Art. N° 6 del RSEIA, el Titular se compromete a ejecutar las acciones de apertura y cierre de zanja, de acuerdo al PICV, que tiene por objetivo minimizar las perdida de suelo, posterior a la restitución de los horizontes de suelo y cuando las condiciones edafo-climáticas lo permitan se aplicará el Plan agronómico, el cual mediante la aplicación de semillas y fertilizantes, permitirá recuperar de manera eficiente la cobertura vegetal del área intervenida, en al menos un 60% en la segunda temporada de crecimiento, respecto a la cobertura vegetal de las parcelas testigo (…)”</i> por lo que las acciones de recuperación del suelo se realizarán en forma oportuna, y sólo en caso de no alcanzar el porcentaje requerido de cubierta vegetal, se aplicará el plan de contingencia.	

4. **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

4.1. **Ubicación del proyecto o actividad**

Tabla 4.1 Ubicación del proyecto o actividad		
División político-administrativa	Región de Magallanes y Antártica Chilena, Provincia de Tierra del Fuego, comuna de Primavera.	
Justificación de la	El diseño del trazado de las Líneas de flujo se propone	

localización	considerando la ubicación de instalaciones existentes, para minimizar la intervención del suelo y se ha considerado un área de influencia para justificar la no afectación de las componentes ambientales, por la ejecución del Proyecto. La fracturación hidráulica de los multipozos, se realizará en superficies construidas previamente y aprobadas bajo la Resolución de Calificación Ambiental N°047/2018 del proyecto “Genérica Sub-Bloques Arenal”, debido a que el sector presenta reservorios de hidrocarburos confinados que son aptos de extraer mediante el proceso de estimulación de pozo.	
Superficie	La superficie a utilizar máximo será de 3,8 hectáreas, considerando la construcción de las 4 líneas de flujo. Las Centrales y Fracturas Hidráulicas, se realizarán sobre planchadas previamente construidas y evaluadas ambientalmente.	
Coordenadas UTM / WGS84 / HUSO 19		
	Este	Norte
LÍNEAS DE FLUJO		
Línea de Flujo PAD Cai-Cai ZG-1 (770 m)		
Desde PAD Cai-Cai ZG-A	449.063	4.151.180
Hasta PAD Cabaña Norte ZG-1	449.444	4.150.103
Línea de Flujo PAD Luche ZG-A (1.115 m)		
Desde PAD Luche ZG-A	447.373	4.151.170
Hasta Colector	447.903	4.150.522
Línea de Flujo PAD Cortado Creek ZG-B (610m)		
Desde PAD Cortado Creek ZG-B	446.111	4.144.739
Hasta LF Cortado Creek ZG-C	445.994	4.145.206
Línea de Flujo PAD Cortado Creek ZG-C (695 m)		
Desde PAD Cortado Creek ZG-C	446.086	4.145.283
Hasta Colectores	445.558	4.145.512
FRACTURAS HIDRÁULICAS		
PAD Cai-Cai ZG-1	448.968	4.151.352
PAD Luche ZG-A	447.373	4.151.170
PAD Cortado Creek ZG-B	446.055	4.144.840
PAD Cortado Creek ZG-C	446.027	4.145.365
Caminos o vías de acceso	Para acceder al Proyecto se debe llegar a la Isla Tierra del Fuego a través del cruce de Bahía Azul y transitar 10 km por la ruta CH-257 hasta la intersección con la ruta Y-65 y por ésta avanzar como se detalla a continuación:	
	PAD Cai-Cai ZG-1: avanzar 39,3 km, luego tomar un camino interior con dirección noroeste y transitar por éste 3 km aproximadamente hasta llegar al PAD y línea de flujo proyectada.	
	PAD Luche ZG-A: avanzar 39 km, posteriormente, tomar el camino interior hacia el noroeste y avanzar 3.360 m, punto donde comienza el camino de acceso al PAD y línea de flujo proyectada.	
	PAD Cortado Creek ZG-B: avanzar 44,5 km hasta el cruce con la ruta Y-665, seguir por esta última en dirección al sureste y tras avanzar 0,8 km se llega al empalme del camino de acceso al PAD.	
	PAD Cortado Creek ZG-C: avanzar 44,5 km hasta el cruce con la ruta Y-665, seguir por esta última en dirección al sureste y tras avanzar 0,5 km se llega al empalme del camino de acceso al PAD.	
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación	Capítulo I de la DIA y Anexo 8 de la Adenda	

e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	
--	--

4.2. Partes y obras del proyecto

Tabla 4.2 Partes y obras del proyecto							
Nombre		Descripción			Carácter	Fase	
Planchada		Las planchadas corresponden a la de los pozos PAD Cai-Cai ZG-1, PAD Luche ZG-A, PAD Cortado Creek ZG-B y PAD Cortado Creek ZG-C, asociados al proyecto “Genérica Sub Bloques Arenal” (RCA N° 047/2018).			Permanente	Construcción, operación y cierre	
Pozo de Hidrocarburos		Los pozos estarán perforados al momento de ejecutar el proyecto y estarán constituidos por tuberías de diferentes diámetros y grados de acero para resistir las presiones, esfuerzos de tensión, colapso y presión interna que se aplican en él y que permiten además la ejecución de los trabajos de estimulación hidráulica. La perforación de estos pozos está asociado al proyecto proyecto “Genérica Sub Bloques Arenal” con RCA N° 047/2018			Permanente	Operación	
Estaciones de monitoreo de aguas		Con el objetivo de demostrar que la calidad del agua superficial y subterránea del área cercana los PAD no se verán afectadas por la realización de la fracturación se realizarán monitoreos de agua en 4 estaciones. Las estaciones son las siguientes:			Permanente	Construcción y cierre	
		PAD	Punto muestreo	WGS84			
				E			N
		Cai-Cai ZG-A y Luche ZG-A	Pozo Subterráneo CB-PAG-3	449.680			4.148.389
			Agua Superficial Río Oscar	445.228			4.151.104
		Cortado Creek ZG-B y ZG-C	Pozo Subterráneo CBO-PAG-3	446.752			4.146.346
Agua Superficial Río Oscar	446.534		4.144.902				
Estanques de acumulación de agua dulce		Tienen una capacidad de 80 m³ cada uno, donde el uso efectivo será de 75 m³. Estos pueden variar hasta 40 unidades dependiendo del requerimiento de la fracturación.			Permanente	Construcción y operación	
Equipos de fractura		Frac Van: Vehículo desde donde se monitorea, recibe y envía información a las demás unidades. En él se graba la información proveniente desde las líneas conectadas al pozo y de cada unidad, además, permite visualizar en monitores todo el desarrollo de la operación.			Permanente	Construcción, operación y cierre	
		Hidratador de Gel: Este es un equipo que contiene tres estanques: dos estanques de 30 bbls (4,9 m³ c/u) y uno de 75 bbls (16,4 m3), con dispensadores de líquidos y polvos de					

	alta precisión que permite preparar el fluido de fracturación o gel de fracturación. Blender o Mezclador: Este equipo dosifica y prepara la mezcla de los diferentes aditivos químicos con el agua y la arena de sostén en la proporción de diseño teórico simulado previamente. Camión Arenero o Sand King: Este camión se encarga de suministrar la arena o agente sostén de fractura al camión mezclador o blender. Esta unidad posee silos de almacenamiento y correas transportadoras sin fin para poder entregar el insumo de forma continua de acuerdo a la concentración requerida por el proceso. La arena sostén tiene la función de soportar la formación una vez que la roca ha sido fracturada. Ésta debe permanecer en los intersticios de la roca para permitir el paso de los hidrocarburos, evitando el cierre de la fractura. Bombas Fracturadoras: Las bombas (4 a 6) tienen como función enviar el fluido de fracturación al pozo. Cada una tiene una potencia de 2.000 HP aproximadamente, son alimentadas por el Blender y están montadas en camiones. Líneas de Fractura: Son líneas de 3" y 4" utilizadas para el transporte del gel de fractura, desde las bombas de fractura hasta el pozo. Grúa de apoyo: Son unidades utilizadas para realizar las acciones de carga de insumos y líneas de alta presión.		
TK de flowback	Son estanques de 80 m³ destinados a recibir los efluentes de la fractura (Flowback). El flowback se obtiene una vez terminado el proceso de fractura, el cual pasará por la unidad de prueba de producción (separador agua/petróleo/gas). Luego, a medida que se reúne el volumen necesario, éste se transporta mediante un camión estanque hasta una batería de producción. Para los pozos se contempla la instalación de uno o dos TK de flowback.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Zanja	Es una excavación que contendrá el ducto y la profundidad de la zanja será de 1,2 metros	Temporal	Construcción
Línea de flujo	Todas las líneas de flujo son de cañería metálica con revestimiento exterior de poliuretano tricapa.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Central de flujo	Es una instalación donde se realiza la separación primaria de una corriente multifásica de hidrocarburos. Los principales componentes que son: - Manifold de pozos para conectar la llegada de la producción - Calentador	Permanente	Operación y cierre

	- Interconexiones con separadores - Unidades de prueba para separación - Interconexiones con etapa de absorción (si corresponde) - Absorbedor y unidad regeneradora de glicol (sistema de deshidratación de gas) - Estanques de almacenamiento - Red de gas combustible - Generador Eléctrico a Gas - Instrumentación, válvulas y equipos menores. - Descargadero de camiones		
--	---	--	--

4.3. Acciones del proyecto

Tabla 4.3 Acciones del Proyecto	
Nombre	Fase
Análisis de informes de cementación	Construcción
Medidas de control en deficiencia de cementación y equipos asociados	
Monitoreo de agua	
Instalación de estanques de almacenamiento de agua para fractura	
Monitoreo Arqueológico	
Tendido de Línea	
Apertura de la zanja e instalación del ducto	
Etapas de pruebas	
Instalación de letreros informativos	
Tapado y cierre de zanja	
Aplicación de medidas de recuperación de la cubierta vegetal	
Instalación de la central de flujo	
Montaje de estanques de almacenamiento de la central de flujo	
Preparación del agua para fractura y llenado de los estanques	Operación
Preparación del fluido de fracturación	
Mezcla y adición de arena	
Minifractura	
Fractura	
Recepción de Flowback	
Operación de central de flujo	
Transporte de gas	
Mantenciones Programadas	
Desmantelamiento o aseguramiento de infraestructura	Cierre
Restauración	
Monitoreo de agua	
Limpieza y desconexión de línea de flujo	
Retiro de central de flujo	
Prevención de futuras emisiones	

4.4. Cronología de las fases del proyecto o actividad

Tabla 4.4 Cronología de las fases del proyecto o actividad	
4.4.1 Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Mayo 2019
Parte, obra o acción que establece el inicio	Instalación de estanques de almacenamiento de agua para fractura
Fecha estimada de término	Septiembre 2019
Parte, obra o acción que establece el término	Preparación del agua y llenado de estanques
4.4.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Septiembre 2019
Parte, obra o acción que establece el inicio	Preparación del agua y llenado de estanques

Fecha estimada de término	Año 2039
Parte, obra o acción que establece el término	Término de operación de la última línea de flujo
4.4.3 Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Año 2039
Parte, obra o acción que establece el inicio	Abandono de línea
Fecha estimada de término	Año 2039
Parte, obra o acción que establece el término	Cierre de válvulas y desconexión de tuberías de la última línea de flujo

4.5. Mano de obra

Tabla 4.5 Mano de obra	
Fases	Número máximo de personas
Construcción	44
Operación	17
Cierre	22
Total	83

4.6. Fase de construcción

4.6.1. Partes, obras y acciones

4.6.1.1. Partes y obras

Tabla 4.6.1.1 Partes y obras
Nombre
Pozo de Hidrocarburos
Estaciones de monitoreo de aguas
Planchada
Estanques de acumulación de agua dulce
Zanja
Línea de flujo
Central de flujo

4.6.1.2. Acciones

Tabla 4.6.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Análisis de informes de cementación	Para la determinación de la calidad de la cementación en las zonas estimuladas se utiliza una escala cualitativa obtenida de la lectura de los registros de cementación (CBL), además un análisis de la configuración del registro de densidad variable (VDL). En el caso que el resultado de la medición CBL/VDL genere alguna incertidumbre, se podrá utilizar la herramienta ultrasónica denominada USIT, la cual permite discriminar la adherencia del cemento en las adyacencias del Casing y de esta manera observar cualitativamente su calidad. El detalle de la información geológica y de protección de los acuíferos del pozo una vez perforado, será entregado a la SMA (Superintendencia de Medio Ambiente) y la DGA (Dirección General de Aguas) como Compromiso Ambiental Voluntario posterior a la etapa donde se ejecuta la perforación de cada pozo, en la medida que se obtengan.
Medidas de control en deficiencia de cementación y equipos asociados	Si se presenta un intervalo donde la adherencia del cemento, sea de baja calidad y comprometa la integridad de la aislación, se realizará una cementación remedial, aplicando la técnica llamada squeeze circulation. El objetivo es cementar por detrás del casing, llenando los vacíos presentes, enfocado a mejorar la adherencia del cemento y la aislación. Esta técnica requiere de dos intervalos de perforación, la primera se ubicará bajo la zona a tratar, mientras que la segunda será por sobre ésta. Además, se requiere la utilización de un retenedor de cemento, herramienta que se posicionará entre ambas perforaciones, permitiendo trabajar la zona inferior, sin comunicación por dentro del casing con la superior y un tapón

	llamado bridge plug, a fin de prevenir que el cemento baje de la zona de interés. Previo a la reparación, se utilizará un packer recuperable (RTTS), verificando de esta manera que el pozo tenga circulación entre las perforaciones y admita el paso del cemento. Si posterior a la remediación el pozo llegase a presentar deficiencias en la cementación, queda descartado por completo para ser fracturado.
Monitoreo de Agua	Se realizará un monitoreo de aguas en las estaciones de monitoreo de aguas para Hidrocarburos Totales, Fijos y Volátiles según lo establecido la NCH 2313/7 y para el Benceno de acuerdo a la NCh 2313/31, un mes previo a la fractura del primer pozo de cada PAD. Los monitoreos se deberán remitir, a no más de un mes después de realizados, a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un informe de los resultados y análisis de estos, y el indicador de cumplimiento es el registro de entrega de los monitoreos a la SMA.
Instalación de estanques de almacenamiento de agua para fractura	Se instalarán en la planchada del pozo a fracturar ya que son equipos transportables mediante camiones y sus dimensiones son de aproximadamente 10 metros de largo y 3,5 metros de ancho.
Monitoreo Arqueológico	Se implementará un monitoreo arqueológico permanente, por arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación sub-superficial. - Se realizarán charlas de inducción - por el/la arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología a cargo del monitoreo - a las/los trabajadores del proyecto sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo, antes del inicio de cada obra. - Se remitirá a la Superintendencia del Medio Ambiente el informe mensual de monitoreo elaborado por el/la arqueólogo/a en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el mes, el que deberá incluir los siguientes antecedentes: a) Descripción de las actividades en todos los frentes de excavación del mes, con fecha. b) Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación. c) Plan mensual de trabajo de la constructora donde se especifique en libro de obras los días monitoreados por el/la arqueólogo/a. d) Planos y fotos (de alta resolución) de los distintos frentes de excavación y sus diferentes etapas de avances. e) Contenidos de las charlas de inducción efectuadas y la constancia de asistentes con la firma de cada trabajador/a. f) De evidenciarse restos arqueológicos, incorporar: - Ficha de registro arqueológico con fotografías panorámicas y específicas de los hallazgos (en alta resolución). - Descripción detallada del estado de conservación y si hubiera afectación por las obras del proyecto. - Medidas de protección y/o conservación implementadas. - Constancia de aviso del hallazgo a este Consejo, de acuerdo a lo establecido en el art. 26 de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. g) Efectuar el seguimiento del estado de conservación de las medidas de prevención a implementar (cercado, señaléticas, etc.). h) El informe final de monitoreo debe dar cuenta de las actividades realizadas, y de haberse detectado sitios

	arqueológicos, incluir la información de rescate correspondiente. En estos casos se incluirá una revisión bibliográfica de la zona, el análisis (por tipo de materialidad) y la conservación de todos los materiales arqueológicos que se encuentren motivo de esta actividad. Se recuerda que para los rescates de hallazgos no previstos que aparezcan durante el monitoreo o en otra instancia, se deberá solicitar el permiso de intervención arqueológica, según el Artículo 7° del Reglamento de Excavación, establecida en la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. i) De recuperarse materiales arqueológicos, la propuesta de destinación definitiva deberá ser indicada al momento de entregar el informe final del monitoreo, para lo cual, se remitirá un documento oficial de la institución museográfica aceptando la eventual destinación. Se deben solventar los gastos de análisis, conservación y embalaje del material arqueológico, así como su traslado a la institución receptora.
Tendido de Línea	Corresponde a la distribución lineal del tramo de cañería a lo largo del trazado, para ser posteriormente soldado. Esta actividad se puede realizar antes o posterior a la apertura de zanja, dejando la tubería soldada junto a la zanja, para realizar la prueba de uniones soldadas. Antes de efectuarse los trabajos de soldadura, se debe realizar las mediciones de límite inferior de explosividad en el área a intervenir, por personal de Prevención de Riesgos, al verificar que no existe gases, ni vapores inflamables en el área de trabajo. El Supervisor del área, autorizará la faena, mediante un permiso de trabajo y velará por el cumplimiento del análisis de los riesgos que comprende esta tarea, con el objetivo de evitar cualquier condición insegura que pudiera generarse. Para los trabajos de soldadura comenzarán sí y solo sí se encuentran firmados y además deben cumplir con las siguientes medidas mínimas de prevención: - El soldador, debe acreditar experiencia de al menos 3 años en esta actividad. - Uso de elementos de protección personal adecuados para esta faena. - Contar con extintores portátiles en cada zona donde se realizarán trabajos de soldadura. - Humedecer la superficie del área de trabajo, para evitar focos de incendios, producto de la caída de chispas y la proyección de elementos incandescentes que pudieran hacer contacto con materiales combustibles o con la vegetación de los alrededores. - Las tuberías aledañas al trabajo de soldadura, se protegerán mediante biombos, la cual evitará que se propaguen las chispas por efectos del viento.
Apertura de la zanja e instalación del ducto	Esta etapa involucra la preparación de la pista y excavación de la zanja que contendrá el ducto. El movimiento de tierra necesario para abrir la zanja, se planificará a fin de que este espacio sea el mínimo necesario, con el objeto de acotar el efecto a la menor superficie de suelo posible, además, en el área de trabajo no se dispondrán materiales sobrantes de la excavación. La profundidad de la zanja será de 1,2 metro y la excavación se realizará de la siguiente manera: - Se retira el horizonte orgánico (Horizonte A) y se dispone lateralmente a sotavento. Se tendrá cuidado en retirar sólo esta primera capa de tierra.

	- Se retira el horizonte mineral (Horizonte B) el cual será de mayor volumen y dispuesto a barlovento creando una cortina natural del material orgánico. Posteriormente, se instala la tubería y se rellena la zanja en forma compactada.
Etapa de pruebas	Prueba de Uniones Soldadas: Se efectúan en un porcentaje de uniones soldadas de acuerdo con norma ASME B31.4 y 31.8, mediante técnicas de radiografía, las cuales permitirán obtener una interpretación mediante una imagen fotográfica producida al incidir rayos X sobre una placa sensible, después de haber atravesado una unión soldada. Esto permitirá obtener información de las discontinuidades superficiales o internas presentes en las uniones. Las uniones defectuosas, se repararán de acuerdo a norma ASME B31.4 y 31.8. Las pruebas, utilizando radiografía industrial, se realizarán con un equipo de radiación gamma, este equipo posee la Autorización de Operación entregada por la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) N° GI-003-128-2019 y es de propiedad de ENAP. Los operadores tienen sus autorizaciones de operación al día y este equipo es almacenado en la bóveda de isótopos radiactivos, autorizada por la CCHEN N° DI-027-118-210, que la Empresa tiene en Cerro Sombrero. Todas estas actividades y las instalaciones radiactivas son auditadas en forma permanente por la CCHEN.
	Prueba de Porosidad: Se realiza antes de efectuar la protección anticorrosiva en las soldaduras circunferenciales y consiste en la aplicación de presión en la tubería de 100 psi con aire, esto según las normas ASME B31.4 y 31.8 utilizadas como referencia y para verificar que no haya fugas. Posteriormente, se procederá a inspeccionar cada soldadura realizada con una solución de agua jabonosa, en muy bajas cantidades (jabón común biodegradable). La presión especificada deberá mantenerse durante el tiempo que sea necesario para inspeccionar el 100% de las uniones soldadas. Las soldaduras defectuosas se marcarán en el momento de ser detectadas, con pintura indeleble, para ser reparadas. Si el número de éstas fuese mayor a tres, el tramo deberá ser probado nuevamente, una vez efectuadas las reparaciones. Finalizada la prueba, los extremos de la tubería deberán quedar cerrados con tapas herméticas (hasta el empalme con el resto de la obra).
	Prueba de Revestimiento: La tubería será recubierta con un revestimiento que aislará su superficie externa del entorno, para evitar la corrosión una vez enterrada. Para ver y comprobar que el revestimiento presente una continuidad en todo el trazado de la tubería, se utilizará un detector Holiday. El detector Holiday es un instrumento que permite verificar el estado del revestimiento de polietileno extruido de la cañería y de las mantas termorretráctiles de polietileno en las uniones soldadas. Esta verificación se realiza calibrando el instrumento a 12.000 volts C.C., o según sea el espesor del revestimiento en la cañería de acero. Este instrumento, en uno de sus extremos, lleva un collarín de acero que envuelve la tubería. Al aplicar tensión se genera un campo eléctrico en el collarín, que permite detectar discontinuidades en el revestimiento (poros, colgaduras u otros defectos), como una forma de controlar la calidad de su aplicación, actividad previa a la disposición de la tubería al interior de la zanja, tal como lo muestra la siguiente imagen.
	Prueba de Resistencia: Consiste en aplicar presión según lo indique cada proyecto. Estas pruebas se realizarán con gas a una presión 10% mayor a la máxima presión de operación, equivalente a 1.628 psi (1.480 x 1,1).

Instalación de letreros informativos	Una vez concluidas las acciones de construcción del ducto, se instalarán letreros que indicarán el diámetro de éste, la presión, la empresa a la cual pertenece y el número de contacto para llamados en caso de emergencia. Dichos letreros se localizarán a distancias prudentes, considerando, como en todos los proyectos, su instalación en los sectores de pozos y límites prediales, entre otros.
Tapado y cierre de zanja	Se procede a tapar la zanja, restituyendo los horizontes de la siguiente manera: - Restitución de la tierra más profunda (horizonte mineral). - Instalación de la cinta de advertencia. - Relleno y Tapado de zanja que contendrá la tubería. - Restitución de la capa vegetal en los lugares que fue retirada. - Retiro de los elementos y materiales sobrantes de la construcción. Una vez concluidas las acciones de construcción del ducto, se instalarán letreros que indicarán el diámetro de éste, la presión, la empresa a la cual pertenece y el número de contacto para llamados en caso de emergencia. Dichos letreros se localizarán a distancias prudentes, considerando, como en todos los proyectos, su instalación en los sectores de pozos y límites prediales, entre otros. Se considera el pleno restablecimiento del escurrimiento natural, en su condición original, de aguas lluvias y deshielos. Asimismo, se abordará la obligatoriedad de que no se formen cuerpos de agua artificiales en los terrenos abandonados.
Aplicación de medidas de recuperación de la cubierta vegetal	Se aplicará el Plan Agronómico una vez terminadas las obras de construcción, y una vez restituido el perfil de suelo (Horizonte Mineral y Orgánico), es decir, una vez cerradas las zanjas y cuando se den las mejores condiciones estacionarias y edafo climáticas, de manera que exista temperatura que incentive a las semillas para su crecimiento y posteriormente, el establecimiento de la especie en el suelo. El Titular entregará un informe a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) un mes después de ejecutado el Plan Agronómico, en este contexto se deberá considerar los tiempos asociados al desarrollo del análisis de suelo y resultados, de manera de identificar previamente lo más idóneo a utilizar (semillas, fertilizantes, etc.). El informe antes señalado estará firmado por un profesional del área, que acredite la calidad técnica de las obras ejecutadas. El informe contendrá lo siguiente: - Fotografías del sector intervenido, que evidencien la correcta restitución de los horizontes de suelo (en el orden comprometido) y sin apozamientos. - Resultados del análisis de suelo o Dosis y especies de semillas o Dosis y tipo de fertilizante aplicado - Metodología utilizada para la siembra y fertilización - Plan de Monitoreo futuro El procedimiento de siembra considera lo siguiente: - Con respecto a la fertilización, se realizará una caracterización de fertilidad de suelo, en cuanto a sus principales macronutrientes (N-P-K, más pH), que permita dar un ordenamiento a todo el Bloque Arenal, en base a macro comunidades vegetacionales. En primer lugar, se identificarán todas las unidades existentes para el Bloque para luego realizar la caracterización de macronutrientes en cada área definida y que será intervenida por este proyecto. - La siembra se ejecutará mediante aplicación al voleo, y una posterior aplicación de un rolo pesado para su incorporación al

	suelo. El objetivo primordial es evitar dañar aquellas especies vegetales que sí tuvieron éxito y ya cuentan con cierto grado de establecimiento en el perfil de suelo. Sólo si es estrictamente necesario, se considerará apoyo con riego asistido en la etapa de crecimiento: meses de enero - febrero, lo que a la vez apoyará a la condición estival de mayor presencia de vientos y temperatura (suelos secos).
Instalación de la central de flujo	Las centrales de flujo se emplazarán al interior de las planchadas de los multipozos, el área de cada central será aproximadamente de 0,42 há (65 m x 65 m). Éstas permanecerán en su totalidad sobre un patín para su transporte.

4.6.2. Suministros básicos

Tabla 4.6.2 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Agua Potable	El agua potable será suministrada mediante bidones envasados, provenientes de la ciudad de Punta Arenas, a través de empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, cumpliendo con la NCh N°409 Norma de Calidad de Agua Potable.
Agua Industrial	El agua industrial que se utilizará se obtendrá alternativa o conjuntamente, según se requiera, de cualquiera de los siguientes puntos: a) Derecho aprovechamiento de aguas, consuntivo de ejercicio permanente y continuo, respecto de 300 m³/día, correspondiente al Río Rogers, tributario de Bahía Felipe del cual ENAP es titular. b) Derecho de aprovechamiento de agua, consuntivo y superficial, respecto de 120 lt/seg en Río Oscar. El Titular del proyecto mantendrá el registro y control sobre los puntos de abastecimiento de agua industrial a emplear, que incluirá la documentación que permite tal extracción. Además, remitirá a la DGA, un primer informe al inicio del proyecto, y luego en forma trimestral una copia del citado registro.
Combustible	No existirá recarga ni abastecimiento de combustible para los vehículos en el área de emplazamiento del Proyecto. Dichas actividades serán efectuadas en el servicentro de las localidades de Cerro Sombrero o Cullen. Los grupos electrógenos en cambio serán los únicos equipos abastecidos de combustibles en el área de Proyecto, el generador corresponderá a un equipo que integrará en la misma unidad el estanque diésel, sistema de contención de derrames y carcaza de insonorización. El abastecimiento se realizará sobre membranas HDPE, y a través de contenedores transportables de menor envergadura.
Arena Sostén	Los tipos de arena a utilizar pueden ser silíceas o cerámicas las cuales tienen una dimensión que variará en las siguientes mallas US: 10/20, 20/40, 40/70 y malla 100. Esto dependerá del requerimiento del proceso, considerando en promedio un rango de 250 ton por pozo. Para suministrar dicha cantidad, se realizarán 10 viajes diarios con camión de 25.500 kg.
Servicios Higiénicos	Los servicios higiénicos consistirán en baños químicos los cuales serán utilizados por el personal de la faena, según lo establecido en el D.S. N°594/99 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Se considera un baño químico de capacidad de 220 lt cada 10 trabajadores. Este servicio será contratado a una empresa especializada, debidamente autorizada por la Seremi de Salud, la cual realizará la instalación, mantención y el posterior retiro de éstos, considerando una frecuencia de limpieza 2 a 3 veces a la

	semana. Una vez finalizada las actividades el titular se compromete a reacondicionar sanitariamente el lugar que ocupaba la letrina o baño químico, evitando la proliferación de vectores, los malos olores, la contaminación ambiental y la ocurrencia de accidentes causados por la instalación.
Transporte	El personal de ENAP en Magallanes destinado a la supervisión de las obras, se transportará en camionetas (vehículos livianos) proporcionadas por la misma empresa. Adicionalmente, el personal contratista utilizará su propio transporte el que contará con todas las autorizaciones legales correspondientes. El número de viajes a considerar para el traslado de agua, comprende hasta 3.200 viajes, distribuidos en los días totales de construcción y operación. La fracturación hidráulica es de carácter secuencial, y por tanto no se realiza de forma simultánea a 2 o más pozos, proceso que tiene una duración de entre 3 a 5 días por cada fractura, por lo que los viajes serán en la medida que se requieran para cada pozo a fracturar.
Energía	Durante la fase constructiva del Proyecto se utilizarán grupos electrógenos que proveerán de energía eléctrica a las instalaciones, equipos cuyo funcionamiento será a base de diésel. El abastecimiento será por medio de camiones autorizados. El número estimado corresponde de 2 a 4 equipos electrógenos de capacidades de 4 a 8 Kw cada uno y por cada área de trabajo.

4.6.3. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.6.3 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Nombre	Descripción
Suelo	Para la instalación de la línea de flujo, se retirará la cubierta vegetal para realizar la zanja removiendo una superficie aproximada de 5,5 hectáreas, la cual será restablecida de acuerdo al Plan de intervención de la cubierta vegetal.
Agua Dulce	El consumo de agua en la formación objetivo se estima de hasta 3.000 m³ por fractura de cada pozo y 99.000 m³ estimados para el proyecto. Este volumen incluye los procedimientos de minifractura (500 m³) y fractura. Esta agua será obtenida indistintamente del Río Roger y Río Oscar, ambos con derechos de aprovechamiento de agua.

4.6.4. Emisiones y efluentes

4.6.4.1. Emisiones a la atmósfera:

Tabla 4.6.4.1 Emisiones a la atmósfera	
Nombre	Descripción
Gases y Material Particulado	El Proyecto generará emisiones a la atmósfera correspondientes a polvo en suspensión proveniente del tránsito vehicular del personal y camiones, y a gases y material particulado de la maquinaria y grupos electrógenos a utilizar. Estas emisiones serán marginales y, respecto de la magnitud y duración de los efectos ambientales sobre este componente, serán mínimas y de corta duración, considerando además la ausencia de receptores, la lejanía de centros poblados y las condiciones ambientales del sector (viento, humedad, entre otros) que propiciarán una rápida disipación.
De acuerdo a lo informado por el titular en Adenda, punto 3.3., durante la etapa de construcción, debido al tráfico de camiones, se generará emisiones estimadas en un máximo para MP10 de 0,316 ton/día, que corresponderían a la etapa de construcción de las obras consideradas en el PAD Luche ZG-A.	

4.6.4.2. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.6.4.2 Emisiones líquidas	
Nombre	Descripción
Aguas Servidas	Los residuos líquidos domésticos serán producto de los baños químicos utilizados en faena, cuyos efluentes (aguas servidas) serán retirados por una empresa contratada especialmente para dicho propósito a la cual se le exigirá realizar la disposición final en un sitio autorizado por la Autoridad Sanitaria. Este servicio será contratado a una empresa especializada, autorizada por la Seremi de Salud, la cual realizará la instalación y mantención de los baños químicos y el posterior retiro de los residuos líquidos domésticos, considerando una frecuencia de limpieza que variará entre 3 y 5 días. Se estima una generación total de 250,8 m³.

4.6.4.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.6.4.3 Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	El Proyecto generará emisiones de ruido en esta fase debido a los motores de los vehículos a utilizar y al funcionamiento de los grupos electrógenos, sin embargo, éstas serán puntuales, y de baja magnitud debido a las dimensiones del Proyecto, al tipo de máquinas a utilizar y a la duración del mismo. El lugar donde está localizado el Proyecto es un área de viento frecuente, lo cual facilita que las emisiones acústicas se disipen rápidamente. Además, este Proyecto se desarrollará alejado de centros poblado.

4.6.5. Residuos

4.6.5.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.6.5.1 Residuos no peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos Domiciliarios Sólidos	La construcción de las líneas de flujo y montaje para la fracturación hidráulica generará residuos sólidos de tipo doméstico, los cuales se almacenarán momentáneamente (mientras duren las actividades) en tambores o capachos correctamente rotulados e identificados de acuerdo a su clasificación y/o composición. Posteriormente, serán conducidos a un vertedero autorizado, de acuerdo a una autorización específica que se dispone para tales efectos. Se estima una generación de 19,4 toneladas
Residuos Industriales Peligrosos Sólidos No	La construcción de las líneas de flujo generará residuos sólidos industriales no peligrosos, correspondientes a restos de soldadura y despuntes metálicos, estimándose una generación de 8 toneladas para esta fase. Estos se acopiarán al interior de la planchada, almacenados momentáneamente en tambores o capachos correctamente rotulados e identificados de acuerdo a su clasificación y/o composición. Posteriormente, serán conducidos a un vertedero municipal autorizado, de acuerdo a una autorización específica que se dispone para tal efecto y manteniendo un registro de cada partida ingresada.

4.6.5.2. Residuos peligrosos

Tabla 4.6.5.2 Residuos peligrosos	
Nombre	Descripción
RESPEL	La construcción de las líneas de flujo y centrales generará residuos peligrosos, correspondientes a guapes, paños con aceites y grasa, estimándose una generación de 1.000 kg para esta fase. Estos residuos serán identificados, rotulados y almacenados de forma temporal en la bodega de almacenamiento con que cuenta ENAP – Magallanes en Cerro Sombrero destinada para dicho efecto, la cual se encuentra autorizada por la Resolución Exenta N° 27/2009, para

	posteriormente ser retirados por una empresa autorizada para su disposición final.
--	--

4.7. Fase de operación

4.7.1. Partes obras y acciones

4.7.1.1. Partes y obras

Tabla 4.7.1.1 Partes y obras
Nombre
Planchada
Pozo de Hidrocarburos
Estanques de acumulación de agua dulce
Equipos de fractura
TK de flowback
Línea de flujo
Central de flujo

4.7.1.2. Acciones

Tabla 4.7.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Preparación del agua y llenado de los estanques	El agua dulce que requerirá el proceso de fracturación hidráulica se estima hasta 3.000 m3 por pozo (99.000 m³ el proyecto). El volumen incluye los procedimientos de minifractura y fractura. El agua será traída mediante camiones aljibes o aguateros, donde una vez posicionados en el punto, será trasvasijada a los estanques. Esta operación se realiza con anterioridad a la operación de fractura. Cada estanque tiene una capacidad de 80 m3 (efectivos a utilizar 75 m3) y se instalarán en la planchada del pozo. Estos cuentan con válvulas de llenado, de evacuación, de recirculación individual y unidos colectivamente entre ellos. Para contar con el agua necesaria para cada fractura, se considera el rellenado de los distintos estanques de acumulación de agua dulce.
Preparación del fluido de fracturación	Una vez instalado el hidratador de geles, comenzará la succión del agua desde los estanques y la enviará al Blender o Mezclador, esto sólo si se han iniciado las operaciones. Ante alguna suspensión del sistema, el agua queda en condiciones de ser reutilizada nuevamente. El agua succionada será almacenada en el estanque de mayor tamaño (16,4 m³ aproximados), donde se preparará un gel de 30 ppm de concentración. Esta concentración puede variar de acuerdo a lo estipulado en el programa. Sin perjuicio de lo anterior, en los otros dos estanques, de 4,9 m³ aproximados cada uno, se preparará gel de mayores concentraciones, por ejemplo, de entre 30 y 40 ppm, de tal manera que, si el sistema requiere trabajar con una concentración mayor de 30 ppm, tendrá disponibilidad de aportes mayores. Si no es requerido lo anterior, se comienzan a diluir las mayores concentraciones, utilizándose gradualmente en el proceso. En la actualidad ENAP Magallanes utiliza tres tipos de fluidos de fracturación: Agua Frac, Gel Lineal y Gel Reticulado. Para cada pozo se analiza cuál de estos tres sistemas se utilizará o bien una combinación de ellos, según los resultados de eficiencia del fluido de fracturación obtenido durante la minifractura, lo cual dependerá de las características mecánicas de la roca. Durante la operación, el Blender toma el gel y adiciona por goteo los productos químicos necesarios, los cuales vienen en estado líquido.
Mezcla y adición de arena	La unidad mezcladora succionará el gel de fractura desde el hidratador de gel y le adicionará de forma automática los aditivos necesarios para la operación, entre los cuales se encuentra: modificador de pH, entrecruzador base borato, ruptores de gel de acción retardada, antiemulsionantes, reductor de fricción, reductor del filtrado (del líquido que transporta la arena) hacia la formación,

	inhibidor de hidratación de arcillas de la formación. El proceso de preparación del fluido de fractura es preprogramado computacionalmente, no obstante, de ser necesario, puede ser intervenido manualmente, para lo cual el manejo será acorde con el D.S. N° 594/99 del MINSAL. Los insumos químicos en conjunto con el gel ingresan a una centrífuga que homogeneiza la mezcla. Se adiciona el agente sostén de la fractura (arena), en una concentración que irá desde 0,10 a 0,90 ton/m³ de gel (1 hasta 9 lbUS/gal). La arena, que es proporcionada al camión blender, será suministrada desde un camión denominado “Sand King” el cual tiene cuatro (4) silos que permiten almacenar arenas de diferentes granulometrías necesarias las cuales variarán de acuerdo al diseño de la fractura, en base a lo anterior las dimensiones podrían variar entre malla US: 100, 40 - 70, 30 - 50, 20 - 40, 12 - 20. La parte inferior de los silos del “Sand King” tiene una boca que se abre hidráulicamente para suministrar arena. Ésta se depositará en una correa transportadora sin fin hermética, la que de forma continua llevará al camión mezclador la arena necesaria, la cual se dosificará según la concentración del programa de trabajo.
Minifractura	El procedimiento de minifractura brinda datos de diseño a partir de los parámetros asociados con la inyección de fluidos y la disminución subsiguiente de la presión. Los procedimientos finales de la tarea y los parámetros del tratamiento se refinan según los resultados del tratamiento de minifracturamiento. Previo a la fracturación hidráulica, se realiza el diseño de fracturación el que considera para el análisis, entre otros, los siguientes parámetros; litología y mineralogía de la formación, geometría de la fractura, fluidos y energía del yacimiento, y configuración física del pozo. El diseño de fracturación también considera los pozos cercanos perforados y fracturados, así como también la formación estimulada, con la finalidad de no generar interacciones y surgimientos de hidrocarburos a través de ellos.
Fractura	Una vez cargada toda el agua en los estanques, la arena en el Sand King y los productos en el hidratador, el camión Blender alimentará mediante cuatro mangueras de 4” de alta presión, a cada uno de las bombas de fractura de 2.000 HP localizadas en los camiones Frac, dejando siempre un Back Up o respaldo. Las bombas reenviarán el fluido al pozo con un caudal que variará entre 4,78 y 7,96 m³/min (30 a 50 bbl/min), y a una alta presión, por tres líneas de 3”. En caso de que el caudal de bombeo sea mayor a 50 bbl/min se conectarán cuatro líneas de 3”. Esto con el objetivo de lograr la fractura en la formación. Una vez alcanzado el punto de fractura en la formación reservorio, la fractura se continuará propagando en dos alas opuestas, desde los punzonamientos en el Casing de 5½”, extendiéndose en longitud, altura y ancho según los parámetros petrofísicos de la formación en aproximadamente 200 m de largo, 60 m de alto y 0,5 cm de espesor, a eso se le llama “geometría de la fractura” la cual corresponde a la definición volumétrica del área de fracturación. Una vez que ha ingresado todo el fluido de fractura con el agente sostén (arena) en la formación, se detiene el bombeo en superficie y la formación fracturada tratará de volver a su condición original dejando entrampada en este proceso la arena entre sus paredes, creando un nuevo canal preferencial de alta conductividad y de esa forma aumentar la tasa de flujo del pozo y con ello su productividad. Sólo se fracturará una vez instalada la infraestructura señalada, ésta asegura que únicamente fluya el hidrocarburo, ingresando

	directamente al área interna de la estructura que lo conducirá a la superficie. Al realizar las fracturas en los multipozos (PAD) se realizará en serie, es decir, uno después de otro y no en forma paralela. Se debe considerar que las fracturas sólo se realizan una vez perforados todos los pozos del PAD. Luego a la fractura, el pozo se cierra para poder realizar la fractura de los pozos siguientes.
Recepción de Flowback	Una vez terminado el proceso de fractura, y alrededor de una hora después del término del proceso, las unidades de fractura y las conexiones de líneas al pozo se han desconectado para iniciar la extracción del fluido de fracturación de la operación. El porcentaje de retorno de fluido desde la formación es del 15 a 50% por pozo fracturado, estimado en 1.500 m³ máximo de retorno por pozo. Este procedimiento tiene por finalidad extraer el fluido inyectado en el fracturamiento hidráulico, el cual permitirá que el agua inyectada en el reservorio fluya hacia la superficie lentamente por un orificio o choke ajustable. El choke ajustable permite variaciones de la apertura del orificio desde 1/64” a 1”, lo que permite controlar que la presión de flujo llegue lentamente a la “presión de cierre de la fractura”, evitando la migración de arena al pozo. Generalmente la arena que se devuelve al pozo, no supera el 4% inyectado. El flowback es considerado el primer producto de fracturación, debido a que en su corriente contiene hidrocarburos (HC) obtenidos del proceso de estimulación, por lo que es transportado a las baterías, donde se realiza la separación del hidrocarburo.
Operación de central de flujo	La producción de cada pozo será conducida por ductos a un manifold que concentrará la producción del multipozo a su respectiva central de flujo, inicialmente ingresa a un separador gas-líquido. Por la parte inferior del separador, se separa la parte líquida, constituida por una mezcla agua - hidrocarburo, mientras que en la parte superior del separador se obtiene la corriente gaseosa saturada en vapor de agua, posteriormente pasa por una etapa de deshidratación primaria para dejarla en condiciones segura para su transporte en ductos. En cada multipozo, los líquidos del separador se almacenarán en 2 a 5 estanques de 500 barriles de capacidad cada uno (equivalente a 79,5 m³), donde también por el principio de gravedad, en forma primaria se separa el agua de formación de los hidrocarburos. El agua de formación será transportada vía terrestre hacia las baterías, y posteriormente, reinyectada en los pozos del área de producción, mientras que los hidrocarburos se trasladarán vía terrestre al terminal de Gregorio. Las centrales de flujo operarán en forma permanente, 24 horas al día. Para ello, ENAP cuenta con operadores que trabajan por turnos de 12 horas, los cuales registran datos de los parámetros operacionales de la instalación y reportan cualquier desvío para solucionarlo. En este caso existe una mantención preventiva diaria que tiene relación a verificación de empaques y bombas entre otros aspectos.
Transporte de gas	Como principio físico básico, los fluidos se mueven desde los lugares de mayor presión hacia los de menor presión, aprovechando su condición natural de energía interna, por lo que no se requiere de actividades anexas para el transporte del fluido. Este Proyecto requerirá de operación continua, es decir, 365 días del año durante las 24 horas del día.
Mantenciones Programadas	Es posible que se tenga que cambiar tramos del ducto, esto por la pérdida de espesor debido a la corrosión u otros factores normales de operación. En el caso de ser necesario un cambio de tramo se aplicará el mismo procedimiento constructivo, donde se incluye además lo estipulado en el PICV.

	Debido a que la longitud de cada línea de flujo es menor a 3.000 metros, no requerirán de trampas de lanzamiento y de recepción o de instalaciones para estos fines. Para la mantención se utilizará la misma infraestructura y personal especializado existente en Cerro Sombrero destinados al mismo propósito, para efectuar los mantenimientos programados y preventivos del sistema de ductos e instalaciones de ENAP en Magallanes y que se encuentran actualmente en operación. Las centrales de flujo operarán en forma permanente, 24 horas al día. Para ello, ENAP cuenta con operadores que trabajan por turnos de 12 horas, los cuales registran datos de los parámetros operacionales de la instalación y reportan cualquier desvío para solucionarlo. En este caso existe una mantención preventiva diaria que tiene relación a verificación de empaques y bombas entre otros aspectos.
--	---

4.7.2. Suministros básicos

Tabla 4.7.2 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Agua Potable	El agua potable para consumo humano se entregará envasada mediante bidones provenientes desde la ciudad de Punta Arenas, todo ello a través de un servicio de aguas debidamente autorizado por la Autoridad Sanitaria y que dará cumplimiento a lo estipulado en la NCh N° 409 “Norma de Calidad de Agua Potable”.
Combustible	No existirá recarga ni abastecimiento de combustible para los vehículos en el área de emplazamiento del Proyecto. Dichas actividades serán efectuadas en el servicentro de las localidades de Cerro Sombrero o Cullen, con respecto a las bombas hidráulicas utilizadas para el proceso de fractura, estas también serán abastecidas en estaciones de servicios autorizadas y en el caso de requerir carga de combustible, dicha carga se realizará in situ utilizando camiones de transportes. Los grupos electrógenos serán los equipos abastecidos de combustibles en el área de Proyecto, el generador corresponderá a un equipo que integrará en la misma unidad el estanque diésel, sistema de contención de derrames y carcasa de insonorización. El abastecimiento se realizará sobre membranas HDPE.
Servicios Higiénicos	Los servicios higiénicos consistirán en baños químicos los cuales serán utilizados por el personal de la faena, según lo establecido en el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud, “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”. Este servicio será contratado a una empresa especializada y autorizada por la SEREMI de Salud, que realizará la instalación, mantención y el posterior retiro de éstos, además de la limpieza 2 a 3 veces por la semana. Se considera un baño químico de capacidad de 220 litros cada 10 trabajadores, es decir, se instalarán 2 baños químicos por PAD durante la fase de operación.
Transporte	El personal de ENAP en Magallanes destinado a la supervisión de las obras, se transportará en camionetas proporcionadas por la misma empresa. Adicionalmente, el personal contratista contará con su propio transporte de acuerdo con los estándares exigidos por el Titular. El número de viajes a considerar para el proceso de transporte del efluente de fracturación (Flowback), será de un máximo de hasta 1.650 viajes, distribuidos en los días totales de operación. Cada vez que se transporta el flow back desde el pozo a la batería, se realiza el registro de origen y destino, volumen transportado, fecha y hora, estos datos son utilizados tanto para el control del

	transporte y operación de la batería de producción. Este registro será presentado al momento de una fiscalización ante la autoridad.
Energía	Durante la fase de operación del Proyecto se utilizarán grupos electrógenos que proveerán de energía eléctrica a las instalaciones, equipos cuyo funcionamiento será a base de diésel, cuyo abastecimiento será por medio de camiones autorizados. El número estimado corresponde de 2 a 4 equipos electrógenos de capacidades de 4 a 8 Kwt cada uno y por cada área de trabajo.

4.7.3. Productos generados

Tabla 4.7.3 Productos generados	
Nombre	Descripción
Gas	La producción de cada pozo será conducida a través de ductos a la central de flujo que concentrará la producción del multipozo, en la cual a través de un manifold de producción se realizará como una primera etapa la separación de la corriente gas-líquido, posteriormente esta fase gaseosa es transportada a través de líneas de flujo hacia infraestructuras existentes. No es posible la cuantificación del producto que se generará y que será transportado a través de éstas, ya que esto depende de la productividad de cada pozo.
Flowback	Respecto a la fracturación hidráulica de cada pozo, el único producto corresponderá al efluente proveniente de ésta (Flowback), el cual será almacenado en estanques para dichos fines, considerando entre uno y dos estanques de 80 m³ (500 bbs). A medida que se tiene el volumen necesario en los estanques de almacenamiento, se transporta mediante camiones hasta una batería de producción a través de servicios de terceros autorizados.

4.7.4. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.7.4 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Para el desarrollo de la Fase de operación, el proyecto no requiere la extracción ni explotación de recursos naturales renovables. En cuanto a utilización de recurso hídrico para suministros básicos y labores operativas, no se contempla la extracción de agua de cauces cercanos, en tanto el agua potable se considera un insumo a adquirir mediante terceros autorizados.	

4.7.5. Emisiones y efluentes

4.7.5.1. Emisiones a la atmósfera:

Tabla 4.7.5.1 Emisiones a la atmósfera	
Nombre	Descripción
Gases y Material Particulado	Las emisiones a la atmósfera corresponden al polvo en suspensión proveniente del tránsito vehicular del personal y de la maquinaria utilizada. Éstas serán mínimas y de corta duración. Respecto a las emisiones asociadas a la maquinaria es importante señalar que todos los vehículos utilizados durante la operación del Proyecto se encuentran con las respectivas revisiones técnicas al día, con el objetivo de que la emisión de gases se encuentre controlada.

4.7.5.2. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.7.5.2 Emisiones líquidas	
Nombre	Descripción
Residuos Domésticos Líquidos	La fase de operación de la fracturación hidráulica generará residuos líquidos domésticos, producto de los baños químicos a utilizar. Estos efluentes (aguas servidas) serán almacenados temporalmente en estanques de acumulación con una capacidad que variará entre 12 y 15 m³, por lo que su retiro se realizará con una periodicidad que variará entre 3 y 5 días (dependiendo del tamaño del camión que retirará y de la acumulación en los estanques). El manejo y retiro de las aguas servidas, así como la mantención de los baños químicos será realizado por una empresa especializada en la materia y

		contratada especialmente para dicho propósito a la cual se le exigirá realizar la disposición final en un sitio autorizado por la Autoridad Sanitaria Se estima una generación de 14 m³.
Residuos Líquidos	Industriales	En el caso de existir remanente de agua de los estanques, será reutilizada en la fracturación de otros pozos.

4.7.5.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.7.5.3 Ruido		
Nombre	Descripción	
Ruido	Los ruidos generados para esta fase serán emitidos por los vehículos, equipos y maquinaria a utilizar, sin embargo, éstas serán puntuales y de baja magnitud debido a las dimensiones del Proyecto, al tipo de máquinas a utilizar y a la duración de este. Además, este proyecto se desarrollará alejado de centros poblado. El lugar donde está localizado el Proyecto es un área de viento frecuente, lo cual facilita que las emisiones acústicas se disipen rápidamente.	

4.7.5.4. Otras emisiones

Tabla 4.7.5.4 Otras emisiones		
Nombre	Descripción	
Vibraciones	Como se ha señalado, se proyecta realizar fractura hidráulica a profundidades mayores que los 1.500 m, donde estas no generarán forma de energía, radiación o vibraciones que puedan afectar a la fauna silvestre o población. Lo anterior, debido a que las vibraciones son unas 100.000 veces menores que los niveles perceptibles por los seres humanos, tal y como lo señalan los estudios realizados para operaciones de fractura hidráulica y el estudio del Instituto Argentino del Petróleo y Gas. En este caso, ya que no existen referencias relacionadas con áreas de nidificación o asentamientos de especies, se considera semejante a un objeto sensible, como un sitio arqueológico, lo que será homologado a la categoría más sensible de la normativa de referencia, esto es, “otras edificaciones y monumentos históricos”. Se han realizado mediciones en la zona de Arenal, específicamente en el pozo Chañarcillo Sur 12, a 50 y 100 metros desde el borde de la planchada donde se instalan los equipos de fracturación. no fue posible establecer si los valores máximos de velocidad de partícula observados fueron o no efecto directo de las operaciones de fracturación, estos valores máximos (independientemente del fenómeno que les diera origen) medidos durante la fracturación no superaron el valor 2,5 mm/s, sugerido como valor límite para garantizar la integridad estructural de edificios históricos. De acuerdo a la evaluación de fauna, podemos concluir que no habrá impactos negativos sobre las potenciales especies de fauna, durante los trabajos Fracturación Hidráulica.	

4.7.6. Residuos

4.7.6.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.7.6.1 Residuos no peligrosos		
Nombre	Descripción	
Residuos Domiciliarios	Sólidos	Estos se almacenarán momentáneamente en tambores o capachos correctamente rotulados e identificados de acuerdo a su clasificación y/o composición. Posteriormente, serán conducidos a un vertedero autorizado, de acuerdo a una autorización específica que se dispone para tales efectos. Se estima una generación de 1,5 ton.
Residuos Peligrosos	Industriales No	Los residuos sólidos generados serán de origen industrial inertes – no peligrosos- se almacenarán momentáneamente en tambores o capachos correctamente rotulados e identificados. Posteriormente, serán conducidos a un sitio autorizado para la disposición de este

	tipo de residuos. El Titular, guardará una copia de disposición de los mismos, de manera de ser presentados a la Autoridad fiscalizadora al momento de una inspección. Se estima una producción de 0,2 ton por pozo a fracturar.
--	--

4.7.6.2. **Residuos peligrosos**

Tabla 4.7.6.2 Residuos peligrosos	
Nombre	Descripción
RESPEL	Los residuos peligrosos generados serán principalmente guaipes con aceite y paños empetrolados, producto de la conexión de tuberías, los cuales serán manejados de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Plan de Manejo de RESPEL de ENAP. Se estima que se generarán alrededor de 0,5 ton de residuos peligrosos por planchada, los cuales serán almacenados en el lugar de origen, para, posteriormente, ser trasladados para su acopio temporal a la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos en la localidad de Cerro Sombrero destinada para dicho efecto, la cual se encuentra autorizada por la Resolución Exenta N° 027 del año 2009, para luego ser retirados por una empresa autorizada para su disposición final.

4.7.6.3. **Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente**

Tabla 4.7.6.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente		
Nombre	Descripción	
Sustancias químicas para el proceso de fractura	El almacenamiento y manejo de las sustancias químicas utilizadas para la Fracturación Hidráulica, se realiza a través de contratistas que cuentan con las debidas autorizaciones, y se realiza en instalaciones que cuentan con duchas de emergencia; en particular, para la fracturación de un pozo en específico, adicionalmente se cuenta en terreno con kits de lavado de ojos. Los productos químicos utilizados para la fracturación, corresponden a formulaciones elaboradas en laboratorio, con especificaciones técnicas para la preparación de la mezcla y probadas científicamente. Se descarta la reacción de productos, ya que han sido formulados precisamente para no tener efectos colaterales durante y posterior a la fracturación del pozo.	
Producto	Característica Química	Dosificación, Ppm
WGA-15 L	Polímero-Agente gelificante	De 5,0 a 8,75
WPA-556 L	Control de pH-Buffer de bajo pH	De 0,3 a 1,0
WPA-584 L	Control de pH-Buffer de alto pH	De 0,8 a 1,6
WNE-352 LN	Agente tensoactivo-no emulsionante para gas	De 1,5 a 3,0
WN-353 LN	Agente tensoactivo-no emulsionante	De 1,5 a 3,0
WBK-133	Quebrador interno de Geles	De 1,0 a 8,0
WBK-134	Quebrador interno de Geles	De 0,2 a 2,0
WBK-139	Quebrador interno de Geles	De 0,2 a 2,0
WCS-631 LC	Inhibidor de Arcillas-K Cl Cuaternario	De 1,5 a 3,0
WXL-100 L	Crosslinker activador de Gel	De 0,3 a 0,7
WXL-101 LM	Crosslinker Activador de gel por efecto de T°	De 1,0 a 5,0
WGS-160 L	Estabilizador de Temperatura	De 2,0 a 10,0
BIOCLEAR 100	Bactericida	De 0,2 a 1,9
WRF-55LA	Poliacrilamida – Reductor de Fricción	De 0,4 a 6,0
CAT BIOCLEAR 2000	Bactericida	De 0,05

WCS-363LC	Inhibidor de Arcillas para Form. Shale	De 1,0 a 4,0
WNE-373L	Nano surfactante – No emulsionante	De 1,0 a 2,0
WNE-363L	Surfactante – No emulsionante	De 1,0 a 2,0
WGA-15 L	Polímero-Agente gelificante	De 5,0 a 8,75
WPA-556 L	Control de pH-Buffer de bajo pH	De 0,3 a 1,0
WPA-584 L	Control de pH-Buffer de alto pH	De 0,8 a 1,6

4.8. Fase de cierre

4.8.1. Partes, obras y acciones

4.8.1.1. Partes y obras

Tabla 4.8.1.1 Partes y obras	
Nombre	
Equipos de fractura	
TK de flowback	
Planchada	
Estaciones de monitoreo de aguas	
Línea de flujo	
Central de flujo	

4.8.1.2. Acciones

Tabla 4.8.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Desmantelamiento o de aseguramiento de infraestructura	Respecto a la fracturación hidráulica, su cierre y abandono consistirá en el desmontaje de los equipos de la instalación y TK de flowback, los que se retirarán y el pozo entrará en producción, bajo las mismas condiciones de un pozo tradicional de hidrocarburos.
Restauración	Las actividades de cierre, respecto a la fracturación hidráulica, considerarán la normalización del área, es decir, restituir la plataforma a las mismas condiciones previas, siendo las siguientes: - Retiro de cercado perimetral - Retiro del fluido de fracturación y disposición del mismo - Retiro de la geomembrana (HDPE)
Monitoreo de Agua	Se realizará un monitoreo de aguas en las estaciones de monitoreo de aguas para Hidrocarburos Totales, Fijos y Volátiles según lo establecido la NCH 2313/7 y para el Benceno de acuerdo a la NCh 2313/31, al mes, a los 6 meses y a los 2 años posteriores a la ejecución de las fracturas de cada PAD. Los monitoreos se deberán remitir, a no más de un mes después de realizados, a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un informe de los resultados y análisis de estos, y el indicador de cumplimiento es el registro de entrega de los monitoreos a la SMA.
Limpieza y desconexión de línea de flujo	Las líneas de flujo, conformadas por cañerías metálicas protegidas externamente con polietileno tricapa (HDPE), tendrán un comportamiento inerte frente a la agresividad del subsuelo en que se encuentra instalada y, por otro lado, estará protegida catódicamente mediante la instalación de ánodos de sacrificio. De esta forma, el conjunto “cañería – revestimiento plástico exterior – protección catódica” superará largamente la vida útil de cualquier proyecto gasífero específico, permitiendo la reutilización de la infraestructura industrial en otros proyectos dispuestos en la misma área geográfica, o bien en el peor de los casos, el abandono de las tuberías como conjunto inerte al interior del subsuelo. Para abandonar la línea de flujo en el subsuelo, previamente serán limpiados internamente y se descontarán a las unidades que los mantenían con

	protección para la corrosión.
Retiro de central de flujo	Las centrales de flujo se emplazan en su totalidad sobre un patín para su transporte, por lo que se contempla el retiro de todas las instalaciones que estén sobre la superficie para su traslado, instalación a otro lugar o destino según lo estime el Titular, actividad que será realizada una vez que el pozo cese su producción, procediéndose al desmantelamiento de la central de flujo, proceso estimado a desarrollar en 1 mes. Cabe mencionar que las centrales de flujo están sobre las planchadas correspondientes al pozo, por lo cual las medidas del plan de cierre de planchadas se ajustan a las establecidas en la RCA de perforación N° 047/2018. Por lo tanto, las actividades asociadas al proceso de abandono de las centrales de flujo contemplan el retiro de instalaciones mediante un camión, la limpieza y normalización del área, por último, se realizará el transporte de los estanques a disposición final en sitio autorizado o reacondicionamiento para ser reutilizados.
Prevención de futuras emisiones	Para las líneas de flujo, en el Anexo IX de la DIA se presenta la metodología para la detección y control de fugas en ductos de transporte de gas, cuya operación normal considera la observación, registro y análisis de las variables de proceso, la intervención de equipos y elementos de compresión, medición, registro y bloqueo que aseguren el cumplimiento del objetivo para el cual el ducto fue instalado.

5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

5.1. Recursos naturales renovables

5.1.1. Suelo

Tabla 5.1.1 Suelo	
Remoción de suelo y cubierta vegetal	
Nombre del Impacto	Para la construcción de las líneas de flujo, el titular deberá remover el suelo y la cubierta vegetal, generando potenciales focos erosivos, que podrían derivar en una pérdida de suelo y de su capacidad de sustentar vegetación. Para evitar lo anterior, el proyecto cuenta con un Plan de Intervención de Cubierta Vegetal y un Plan de Contingencia Recuperación Cubierta Vegetal.
Parte, obra o acción que lo genera	Apertura de la zanja e instalación del ducto
Fase en que se presenta	Construcción de líneas de flujo

5.1.2. Agua

Tabla 5.1.2 Agua	
Disponibilidad del Recurso	
Impacto ambiental	El consumo de agua en la formación objetivo se estima de hasta 3.000 m³ por fractura de cada pozo. Este volumen incluye los procedimientos de minifractura (500 m³) y fractura. El agua industrial, se obtendrá alternativa o conjuntamente, según se requiera, de cualquiera de los siguientes puntos: a) Derecho aprovechamiento de aguas, consuntivo de ejercicio permanente y continuo, respecto de 300 m³/día, correspondiente al Río Rogers, tributario de Bahía Felipe del cual ENAP es titular. b) Derecho de aprovechamiento de agua, consuntivo y superficial, respecto de 120 lt/seg en Río Oscar. Se mantendrá el registro y control sobre los puntos de abastecimiento de agua industrial a emplear, que incluirá la documentación que permite tal extracción.
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación del agua y llenado de los estanques
Fase en que se presenta	Construcción
Acuíferos	

Impacto ambiental	Los acuíferos someros se han identificado a una profundidad de 400 m.b.n.m.m, mientras que las operaciones de la fractura hidráulica de pozos se efectuarán a partir de los 1.500 m.b.n.m.m, existiendo una distancia a los acuíferos aproximada a los 1.100 metros. Se considera cementar la primera etapa del pozo, que involucra los acuíferos de agua dulce, hasta aproximadamente 150 metros bajo estos. Esta misma zona está cubierta por una tubería, además de otras tuberías de diferentes diámetros dependiendo del pozo. Además, durante el proceso de perforación (previo a la fractura) los pozos serán completamente aislados en la zona de presencia de acuífero y en la zona de interés (formación objetivo de la fractura), lo cual evita la interacción del fluido de fractura e hidrocarburos con el acuífero. Para asegurar que no exista migración hacia los niveles superiores, se ejecutará previamente los perfiles CBL/VDL y USIT, de la siguiente manera: a) La fractura hidráulica se ejecutará con valores inferiores a 30 mv de la prueba CBL/VDL. b) El análisis USIT se efectuará con valores mayores a 30 mv. c) La fractura hidráulica se ejecutará con valores mayores a 1,8 mRayl de la prueba USIT
Parte, obra o acción que lo genera	Fractura Hidráulica de los pozos
Fase en que se presenta	Operación

6. ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1. Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos

Tabla 6.1 Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA:	
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	Las emisiones atmosféricas corresponden principalmente al polvo en suspensión proveniente del tránsito vehicular del personal y de la maquinaria, además de la emisión de gases derivados de los motores de dichos vehículos y maquinarias, a los que se suman los provenientes del uso de los grupos electrógenos y bombas fracturadoras. Las emisiones serán durante 5 meses por PAD durante la fase de construcción, 42 días por PAD durante la fase de operación y de 1 mes durante la fase de cierre. Para las líneas de flujo emisiones que se generen durante el desarrollo del proyecto, las cuales se acotan únicamente a la fase constructiva del mismo. Respecto de la fase de cierre, habrá tránsito vehicular del personal y retiro de los camiones con maquinaria, por lo que las emisiones serán mínimas y durante 1 mes como máximo. El Proyecto en ninguna de sus fases generará emisiones significativas que puedan afectar la salud de la población ya que las emisiones atmosféricas que se generarán serán mínimas y de corta duración. En ningún caso las fracturas de los distintos pozos se realizarán de manera simultánea, en ninguna de las fases, ya que están condicionadas a la planificación y disponibilidad de maquinaria de ENAP y, por lo tanto, las emisiones serán espaciadas en el tiempo.
b) La superación de los valores de ruido	Para las líneas de flujo las emisiones de ruido del proyecto se ocasionarán sólo durante la fase de construcción, cuyas principales

establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	fuentes emisoras de ruido provendrán de la maquinaria a utilizar. En las fases de operación y abandono no habrá actividades que generen emisiones de ruido. Para las actividades de fractura las emisiones de ruido durante todas las etapas del Proyecto provendrán de los motores de los vehículos y de la maquinaria a utilizar, y al funcionamiento de los grupos electrógenos, estas emisiones tendrán una duración acotada equivalente a 5 meses por PAD durante la fase de construcción, a 42 días por PAD durante la fase de operación y a 1 mes durante la fase de cierre, estas últimas están asociadas solamente a la actividad de fracturación, por lo que se considerarían poco significativas. Por otra parte, las actividades a realizar se ejecutarán en un área acotada, alrededor de la cual no se identifican receptores o viviendas habitadas que pudieran verse afectadas por estas emisiones. El lugar habitado más cercano corresponde a Cerro Sombrero, que se encuentra a una distancia aproximada de 31 km en línea recta del presente Proyecto. Es importante indicar que en ningún caso las fracturas de los distintos pozos se realizarán de manera simultánea, en ninguna de las fases, ya que están condicionadas a la planificación y disponibilidad de maquinaria de ENAP y, por lo tanto, estas emisiones de ruido serán espaciadas en el tiempo.
c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.	Las emisiones y efluentes del Proyecto no provocarán impactos significativos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, esto, dado que las obras y acciones del mismo serán puntuales y de baja magnitud, además del tipo de máquinas a utilizar y a la duración del Proyecto en sí. Las emisiones y efluentes que se consideran en el Proyecto, corresponden a emisiones atmosféricas, emisiones sonoras, efluentes y residuos. El Proyecto no significa exposición de la población a ningún tipo de contaminante ya que las emisiones se encontrarán bajo los niveles máximos exigidos por la normativa, los efluentes y residuos del Proyecto serán manejados conforme a la normativa vigente y no se generarán efluentes producto de las obras asociadas al Proyecto.
d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	La cantidad de residuos generados por el Proyecto no provocarán impactos significativos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. El manejo de todos los residuos considerará segregación, almacenamiento, transporte y disposición final, por lo tanto, su afectación sobre los recursos naturales renovables será nula. Dadas las características de los residuos sólidos y el modo de tratamiento y disposición final, se puede concluir que tales residuos no generarán impactos sobre recursos naturales renovables ni presentarán riesgos para la salud de la población.

6.2. Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Tabla 6.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	
Impacto ambiental	Remoción de suelo y cubierta vegetal: Para la construcción de las líneas de flujo, el titular deberá remover el suelo y la cubierta vegetal, generando potenciales focos erosivos, que podrían derivar en una pérdida de suelo y de su capacidad de sustentar vegetación. Para evitar lo anterior, el proyecto cuenta con un Plan de Intervención de Cubierta Vegetal y un Plan de Contingencia Recuperación Cubierta Vegetal.
Impacto ambiental	Agua Superficial: El consumo de agua en la formación objetivo se estima de hasta 3.000 m³ por fractura de cada pozo y 99.000 m³ para el proyecto. Este volumen incluye los procedimientos de minifractura (500 m³) y fractura. El agua industrial que se utilizará en el Proyecto,

	se obtendrá alternativa o conjuntamente, según se requiera, de cualquiera de los siguientes puntos: a) Derecho aprovechamiento de aguas, consuntivo de ejercicio permanente y continuo, respecto de 300 m³/día, correspondiente al Río Rogers, tributario de Bahía Felipe del cual ENAP es titular. b) Derecho de aprovechamiento de agua, consuntivo y superficial, respecto de 120 lt/seg en Río Oscar. El Titular del proyecto mantendrá el registro y control sobre los puntos de abastecimiento de agua industrial a emplear, que incluirá la documentación que permite tal extracción.
Impacto ambiental	Acuíferos: Los acuíferos someros se han identificado a una profundidad de 400 m.b.n.m.m, mientras que las operaciones de la fractura hidráulica de pozos se efectuarán a partir de los 1.500 m.b.n.m.m, existiendo una distancia a los acuíferos aproximada a los 1.100 metros. Se considera cementar la primera etapa del pozo, que involucra los acuíferos de agua dulce, hasta aproximadamente 150 metros bajo estos. Esta misma zona está cubierta por una tubería, además de otras tuberías de diferentes diámetros dependiendo del pozo. Además, durante el proceso de perforación (previo a la fractura) los pozos serán completamente aislados en la zona de presencia de acuífero y en la zona de interés (formación objetivo de la fractura), lo cual evita la interacción del fluido de fractura e hidrocarburos con el acuífero. Para asegurar que no exista migración hacia los niveles superiores, se ejecutará previamente los perfiles CBL/VDL y USIT, de la siguiente manera: d) La fractura hidráulica se ejecutará con valores inferiores a 30 mv de la prueba CBL/VDL. e) El análisis USIT se efectuará con valores mayores a 30 mv. f) La fractura hidráulica se ejecutará con valores mayores a 1,8 mRayl de la prueba USIT
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en consideración a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del Reglamento del SEIA:	
Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	Para la fase de construcción de las líneas de flujo se utilizará un área de 5,5 ha de estepa, contemplando 12 metros de faja para movilización de vehículos y la retroexcavadora, no obstante, el área específica de intervención del suelo es de 0,6 ha, correspondiente al ancho de pala (1,2 m) utilizado para remover la cubierta vegetal y suelo para enterrar el ducto. Para el caso de las fracturas, éstas se realizarán sobre superficies intervenidas y que cuentas con RCA.
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	La remoción de suelo será de carácter temporal, ya que se considera restituir tanto el suelo como la cubierta vegetal mediante la aplicación del PICV, neutralizando la erosión, impermeabilización y compactación del suelo, además de su degradación. Adicionalmente, la inspección de terreno permitió constatar que otras líneas de flujo construidas recientemente presentan una recuperación significativa de cobertura vegetal. En tal sentido, no se afecta en el tiempo la capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización o compactación producto de la construcción del ducto. Respecto a la fracturación hidráulica e instalación de las centrales de flujo, estas actividades se desarrollarán por completo sobre áreas habilitadas expresamente para la extracción de hidrocarburos, en tal sentido no habrá pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar

	biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes, ya que las planchadas se encontrarán construidas y no se requiere habilitar nuevas áreas para efectuar la fracturación.
b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.	La superficie de suelo a intervenir directamente por las obras de construcción de las Líneas de flujo será de 0,55 ha, lo que corresponde a una franja de 1,2 metros de ancho a lo largo de 4.600 metros de longitud total máxima que podrían tener los ductos, en el levantamiento de información para la presente DIA, los resultados en cuanto a la diversidad biológica presente en el área de estudio (levantamiento de la franja de 15 m a cada lado desde el eje central del ducto) ha descartado un efecto adverso significativo, sobre las comunidades de flora y fauna presentes en el área evaluada. Para el caso de las fracturas, éstas se realizarán sobre superficies intervenidas y que cuentan con RCA. Respecto a la flora, los resultados de la prospección superficial del área de estudio de cada línea de flujo, señalan que las comunidades registradas, corresponde a las asociaciones del ambiente de Estepa Patagónica de la región de Magallanes. En estas comunidades no se encontraron especies de flora en alguna categoría de conservación, de acuerdo al “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile” (CONAF, 1989), como a su vez, tampoco se encontraron especies de flora incluidas en el listado unificado de especies con alguna categoría de conservación, clasificadas por MMA (2016). Respecto a la fauna, las especies de fauna registradas durante la prospección del área de influencia, corresponden a parte de la población que se encuentra en los tipos de hábitat que se describen de acuerdo a las comunidades vegetales, según registros anteriores de la literatura referida. Las aves y mamíferos registrados tienen bastante movilidad, por lo que durante los trabajos para este proyecto se alejarían del área. La detección de <i>Ctenomys magellanicus</i> (Tuco-tuco de Magallanes) distantes a más de 200 metros de la línea de flujo del PAD Luche ZG-A, especie en categoría de conservación “vulnerable” (MMA, 2016), correspondió a la presencia de madrigueras inactivas no identificándose actividad de la especie. No obstante, en caso de registrar la presencia activa de <i>Ctenomys magellanicus fueguinus</i> (Tuco Tuco), durante la construcción del Proyecto, se aplicará el Plan de Manejo de Tuco Tuco, el cual se adjunta en el Anexo 1 de la Adenda. El Titular se compromete a realizar una charla de inducción al personal encargado de la construcción de todas las obras de las líneas de flujo, con la finalidad de transmitir el estado de conservación de las especies protegidas, los resguardos a su ambiente natural y consideraciones en caso de avistamiento.
c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.	El área donde se emplazarán las líneas de flujo se realizaron inspecciones ambientales de las componentes flora, fauna e hidrología, las cuales dieron como resultado que estas actividades no producirán impactos significativos en las componentes evaluadas. En cuanto a los pozos que requieren de fracturación y las instalaciones de las centrales de flujo, estas actividades no requieren de la habilitación de nuevas áreas, y la actividad se acotará a las planchadas construidas. Se identificaron acuíferos someros a una profundidad estimada entre 162-199, 385-390 y 515-555 m.b.n.m.m. (Ver Anexo XVI y Anexo XVII de la DIA, estudio Hidrogeológico e informes Geológicos), correspondiente a la columna estratigráfica del pozo Cabaña Norte ZG1. Cabe indicar que en la profundidad que se realizará tanto la

	instalación de los ductos y la fracturación de los pozos, no existirán napas que se puedan ver afectadas. Además, durante el proceso de perforación (previo a la fractura) los pozos habrán sido completamente aislados en la zona de presencia de acuífero y en la zona de interés (formación objetivo de la fractura), lo cual evita la interacción del fluido de fractura e hidrocarburos con el acuífero. Es norma cementar la primera etapa del pozo, que involucra los acuíferos de agua dulce, desde al menos 150 metros bajo el acuífero hasta superficie. Esta misma zona está cubierta por una tubería, además de otras tuberías de diferentes diámetros dependiendo del pozo. Además, para la fractura de los pozos se considera lo siguiente por parte del titular: g) La fractura hidráulica se ejecutará con valores inferiores a 30 mv de la prueba CBL/VDL. h) El análisis USIT se efectuará con valores mayores a 30 mv. i) La fractura hidráulica se ejecutará con valores mayores a 1,8 mRayl de la prueba USIT Por lo tanto, no existirá alteración sobre la calidad y cantidad al recurso agua de acuerdo a los antecedentes señalados.
d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.	El Proyecto en evaluación, no implicará la superación de valores en las concentraciones establecidas en normas secundarias de calidad ambiental vigentes, ya que, la generación de las emisiones a la atmósfera producidas durante las etapas del proyecto, cumplen con las regulaciones ambientales de emisiones vigentes. En la etapa de construcción y operación, se generarán aguas servidas provenientes de los baños químicos que se instalarán, las cuales serán dispuestas según lo que establece la Autoridad Sanitaria. En relación al efecto generado sobre la biota y la condición de línea base; se prevé que la construcción de la línea de flujo no generará un impacto significativo sobre esta, debido a que la intervención de la cubierta vegetal será durante un periodo de 42 días como máximo por línea de flujo, acotado a la construcción de los ductos, posterior a la actividad se realizarán monitoreos del restablecimiento natural de la cubierta vegetal. Para el caso de las fracturas, éstas se realizarán sobre superficies intervenidas y que cuentas con RCA. Además, la disponibilidad de ambiente de estepa patagónica es amplia y que las especies de fauna identificadas poseen una gran movilidad, por lo que la diversidad biológica detectada en el área del Proyecto no se verá afectada por la realización de éste.
e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su	En el área de influencia del Proyecto no se detectaron sitios de importancia en cuanto a diversidad faunística respecta, que pudiesen ser indicadores de riqueza específica, como tampoco sectores asociados a hábitat excepcionales, sitios de crianza de especies en peligro, o áreas de concentración de fauna relevantes. Respecto a la fauna registrada en el área del Proyecto, esta presenta alta movilidad, por lo que durante los trabajos para este Proyecto se alejarían del área. Además, cabe indicar las emisiones de ruido que contempla el Proyecto serán provenientes de los motores de vehículos y de las maquinarias a utilizar, y al funcionamiento de los grupos electrógenos,

nidificación, reproducción o alimentación.	sin embargo, estas serán puntuales, transitorias y de baja magnitud debido a las dimensiones del Proyecto y al tipo de maquinaria a utilizar y a la duración de las fases.
f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.	La única actividad en donde se utilizarán productos químicos es la fractura hidráulica, y corresponden a formulaciones elaboradas en laboratorio, con especificaciones técnicas para la preparación de la mezcla y probadas científicamente. Se descarta la reacción de productos, ya que han sido formulados precisamente para actuar en conjunto, sin generar reacciones y no generar efectos colaterales posteriores a la fracturación del pozo. Estos productos serán manipulados por personal debidamente capacitado en el manejo de sustancias químicas y contará con todos los elementos de seguridad que la actividad requiere, con protocolos de transporte, acopio y manejo de las sustancias, acorde a las exigencias de la industria petrolera, garantizando que la manipulación y almacenamiento no tendrá contacto con el medio natural. En caso de generarse alguna contingencia o emergencia asociada al manejo o manipulación de productos químicos o en el caso de derrames, se procederá según el Plan de Contingencia y Emergencia. Respecto a los residuos del proyecto, éstos están identificados y serán debidamente manejados, de acuerdo a la normativa ambiental aplicable.
g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser	El Proyecto no considera intervenir o explotar recursos hídricos del sector que denote una afectación en el componente. Durante la fase de construcción se necesitará agua industrial para comenzar con el llenado de los estanques para la actividad de fracturación. Esta agua se obtendrá alternativa o conjuntamente, según se requiera, del Derecho aprovechamiento de aguas, consuntivo de ejercicio permanente y continuo, respecto de 300 m3/día, correspondiente al Río Rogers, tributario de Bahía Felipe del cual ENAP es titular y/o del derecho de aprovechamiento de agua, consuntivo y superficial, respecto de 120 lt/seg en Río Oscar. La empresa contratista trasladará agua en camiones aljibes o cisterna, y los depositará en los estanques de 80 m³ cada uno hasta alcanzar el volumen necesario para cada fractura. Es relevante señalar que se llevará a cabo una fractura a la vez, utilizando hasta 3.000 m3 por cada uno de los 33 pozos a fracturar ubicados al interior de 4 PAD. Dicho volumen a extraer no generará impacto significativo en el caudal del Río Rogers u otro lugar de adquisición de agua correspondiente a terceros, debido a la periodicidad y volumen que no superará la cuota de extracción permitida. El agua de uso industrial utilizada desde el derecho de aprovechamiento de aguas de ENAP, sólo será transportada y recepcionada para las operaciones presentando una guía de despacho emitida por ENAP, la cual indicará el volumen transportado. Respecto a la construcción e instalación de las líneas de flujo, esta actividad no involucra la explotación o utilización de caudales de recursos hídricos, además no se producirá ascenso o descenso de niveles de aguas subterráneas, debido a que los ductos irán enterrados a un metro bajo tierra. Los acuíferos someros se han identificado a una profundidad inferior a los 555 mbnmm, mientras que las operaciones de la fractura hidráulica de pozos se efectuarán a partir de los 1.500 mbnmm, existiendo una distancia a los acuíferos superior a los 1.500 metros. Además, durante el proceso de perforación (previo a la fractura) los pozos habrán sido completamente aislados en la zona de presencia de acuífero y en la zona de interés (formación objetivo de la fractura), lo cual evita la

afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	interacción del fluido de fractura e hidrocarburos con el acuífero. Es norma cementar la primera etapa del pozo, que involucra los acuíferos de agua dulce, desde al menos 150 metros bajo el acuífero hasta superficie. Esta misma zona está cubierta por una tubería, además de otras tuberías de diferentes diámetros dependiendo del pozo. Con lo señalado se evitará la intervención o contacto con cuerpos de agua subterráneos, por lo que se descarta algún impacto sobre aguas fósiles.
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	El Proyecto no considera la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.

6.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Tabla 6.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA:	
a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	El Proyecto no contempla la intervención, uso o restricción al acceso de recursos naturales a grupos o comunidades para el sustento económico, uso tradicional, medicina, espiritual o cultural. El Proyecto en ninguna de sus fases producirá una alteración significativa a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos a nivel local o comunal, que se encuentran en el área de influencia del Proyecto que sea causal de alguna intervención, uso o restricción del acceso a algún recurso natural que sea sustento económico para grupos del lugar. El Proyecto en evaluación durante las fases de construcción y operación efectuará las actividades de transporte más significativas, haciendo uso de las vías de acceso existentes para transportar agua industrial, insumos, equipos, maquinarias, y personas al área del Proyecto. En consideración al tamaño de vehículos a utilizar y la frecuencia de estos de acuerdo a cada Fase del Proyecto, se prevé que no se producirá afectación al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico por los grupos humanos identificados.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	El Proyecto no involucra la obstrucción, restricción a la libre circulación, conectividad o aumento significativo en el tiempo de desplazamiento a grupos humanos o comunidades. Por el contrario, la actividad petrolera ha implicado la ampliación de la red caminera al interior de los predios, los cuales son utilizados por los propietarios para acceder a sus puestos o en el arreo de animales. El Proyecto considera el tránsito vehicular a través de las rutas CH-257, Y-65, Y-655, Y-663, Y-667 e Y-79, además de caminos interiores, este transporte provendrá principalmente desde la ciudad de Punta Arenas, localidad de Cerro Sombrero y desde puntos de captación de agua autorizados, hasta la locación. El mayor flujo vehicular diario en la fase de construcción se asocia al transporte de agua industrial, mientras que en la operación es ocasionado por el transporte de flowback y en la fase de cierre al retiro de equipos y maquinarias, los cuales se pueden llegar a representar en el orden de 20 viajes diarios en periodos máximos de

	10 días por pozo. El resto de las actividades del proyecto que involucran transporte son de un bajo volumen vehicular, y de una duración acotada a actividades específicas. El titular deberá informar a la Dirección de Vialidad el detalle de las actividades a realizar, para coordinar los trabajos antes de comenzar las faenas de construcción asociada a la fractura hidráulica, con especial detalle en la ruta Y-65 por poseer un estándar de camino básico, lo que supone un tratamiento especial de medidas de seguridad y medidas de conservación, y coordinar las medidas para mantener el nivel de servicio sin mayores alteraciones.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	La ejecución y operación del Proyecto no afectará de manera directa y/o indirecta el acceso a bienes, equipamientos o servicios, tales como vivienda, transporte, energía, salud, educación y servicios sanitarios asociados al bienestar básico en ninguna de sus fases, tanto para grupos humanos como comunidades indígenas u otro tipo de población protegido por leyes especiales. El Proyecto no generará alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos y servicios, ya que se utilizarán las instalaciones existentes en la localidad de Cerro Sombrero, la cual se ubica a 31 km de distancia en línea recta del Proyecto y los trabajos específicos considerados en el Proyecto se desarrollarán alejados de centros poblados. El aumento en el flujo vehicular producto de las actividades del Proyecto corresponde a una pequeña fracción del total de vehículos que circulan por las rutas señaladas, por lo tanto, el Proyecto no producirá impacto en la vialidad ni alterará la seguridad vial de los caminos utilizados, debido que éstos ya son ampliamente utilizados para el tránsito de vehículos de todo tipo y para el flujo vehicular de las faenas mineras. Sin perjuicio de ello, el titular deberá informar a la Dirección de Vialidad de las actividades a realizar en la Ruta Y-65, para coordinar las medidas para mantener el nivel de servicio sin mayores alteraciones.
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	Las manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, se desarrollan en la localidad de Cerro Sombrero. Estas no serán afectadas de manera alguna por las actividades o acciones del Proyecto, específicamente por el flujo vehicular diario asociado a las fases del Proyecto, ya que este será marginal respecto al nivel de ocupación actual de las rutas principales.
Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	Respecto a los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, no se identifican éstos en el sector, por lo que no se alterará alguna forma de organización social particular.

6.4. Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar

Tabla 6.4 Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de

ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA.	
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	En el área de desarrollo del Proyecto no existen poblaciones susceptibles de ser afectadas, debido a que dicha área se encuentra distante a 31 Km de la localidad de Cerro Sombrero, el cual corresponde al centro poblado más cercano.
Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	De acuerdo a los antecedentes recopilados a partir del servicio Nacional de Turismo, el área de influencia del Proyecto no se encuentra dentro de los núcleos o polos de desarrollo definidos por dicha institución. Además, el área de emplazamiento del Proyecto, no presenta zonas que estén en o próximas a glaciares y humedales protegidos, ni sectores considerados dentro de las categorías del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, en especial aquellos que puedan ser clasificados como Áreas Protegidas, Parques Nacionales y/o Monumentos Nacionales o que por sus características puedan ser catalogados como Patrimonio Nacional. En cuanto a áreas protegidas respecta, la más cercana corresponde específicamente a Bahía Lomas y al Monumento Natural Laguna Los Cisnes, los cuales se encuentra aproximadamente a 38 y 59 km respectivamente del área del Proyecto.

6.5. Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Tabla 6.5 Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona	
De justificar que en el área o espacio geográfico no existe valor paisajístico ni turístico, se descarta de plano la generación de una alteración significativa de dichos valores. Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA:	
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	La zona en que se emplazará el Proyecto no presenta un valor paisajístico significativo. Producto de la ejecución del Proyecto existirá tránsito de maquinarias, vehículos menores y camiones, no obstante, no se identifica alguna obstrucción visual significativa al paisaje, ya que el proyecto se ubica al interior de predios privados con acceso restringido y no se localiza cercano a caminos o carreteras principales desde donde podría ser observado por transeúntes. Además, la ejecución del Proyecto tendrá una duración máxima estimada de 42 días por fractura de PAD, 4 meses por instalación de cada central de flujo y máximo de 42 días para la construcción de cada línea de flujo. Por lo indicado, la duración o la magnitud del Proyecto no obstruirán la visibilidad a alguna zona con valor paisajístico.
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	De acuerdo a lo estipulado en el documento “Plan Regional de Desarrollo Urbano Región de Magallanes y la Antártica Chilena” se extrae que las zonas de influencia directa para este Proyecto son: “Áreas de desarrollo Preferentemente Turístico” (PRDU de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, “Caracterización Referencial del Territorio en cuanto a Potencial Turístico”, Fig. 24), las que corresponden a territorios que han sido incluidos en las áreas de

	interés turístico establecidas por el Plan Maestro de Turismo. Asimismo, existen también “Áreas Preferentemente Turísticas en Áreas SNASPE”, aproximadamente a 59 Km del área de emplazamiento del Proyecto, que corresponde específicamente al Monumento Natural Laguna Los Cisnes. Cabe mencionar que el área de influencia directa del Proyecto no se encuentra emplazada dentro de ninguna de las áreas turísticas recién mencionadas, por lo que se puede afirmar que la realización de este Proyecto no tendría efectos significativos en el desarrollo turístico de la comuna. Dado lo anterior, no se verán alterados los atributos de una zona con valor paisajístico o turístico, considerando que el presente proyecto no se localiza próximo a dichas zonas, entendiéndose que una zona tiene valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atrae flujos de visitantes o turistas hacia ella.
La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	El proyecto en evaluación no se encuentra emplazado dentro de ninguna zona con valor turístico, encontrándose a 38 y 59 km de Bahía Lomas y del Monumento Natural Laguna Los Cisnes, por lo que no habrá obstrucción de acceso o alteración de dichas zonas.

6.6. Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural

Tabla 6.6 Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	
Impacto ambiental	Hallazgos y Sitios Arqueológicos: Con el objeto de resguardar y/o proteger adecuadamente los hallazgos arqueológicos cercanos al presente Proyecto, el titular propuso en la evaluación el cambio en la ubicación del PAD Luche ZG-A, lo que modifica a su vez la línea de flujo del PAD, de manera de no afectar elementos pertenecientes al Patrimonio Cultural. Asimismo, previo a los cambios señalados, se realizaron las correspondientes inspecciones arqueológicas, cuyos resultados arrojaron la inexistencia de hallazgos en esta nueva área. Cabe destacar que la nueva área propuesta se localiza a más de 122 metros del hallazgo más cercano y el sitio más cercano se ubica a más de 282 metros, ambos medidos desde el punto más cercano al Proyecto.
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.	Existen hallazgos arqueológicos en el levantamiento realizado por el titular, debido a ello, es que se ha modificado el trazado de la línea de flujo del PAD Luche ZG-A, de manera de no generar una alteración a los mismos.
De justificarse que en el área o espacio geográfico no existe patrimonio cultural, se descarta de plano la generación o presencia de una alteración de dicho patrimonio. Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:	
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.	La presencia de sitios y hallazgos arqueológicos origina el cambio de localización de la planchada multipozo Luche ZG-A y de su camino de acceso. Como consecuencia de esta modificación, en el Anexo 3 de la Adenda se adjunta el levantamiento del componente arqueológico realizado al nuevo trazado propuesto para la Línea de Flujo del PAD Luche ZG-A, por lo que no habrá cercanía al hallazgo de conchas en superficie ni a los sitios SA1LFHB y SA2LFHB, identificados en el marco del proyecto “Líneas de Flujo Huiro B, PAD Cabaña Este ZG-A y PAD Río del Oro ZG-D”. Con el cambio de trazado propuesto, todos los hallazgos se localizan a más de 122 metros, medidos desde el punto más cercano al proyecto. En cuanto a la prospección arqueológica realizada en el área donde se

	proyectan construir las líneas de flujo para el PAD Cortado Creek ZG-B y PAD Cortado Creek ZG-C, no se registraron materiales arqueológicos o de interés patrimonial. En toda el área prospectada las condiciones de visibilidad arqueológicas son malas y en muy pocos lugares son regulares, tratándose de terrenos con una densa cobertura vegetal y escasos sectores erosionados con regular visibilidad arqueológica. Por otra parte, el área donde se realizará la fracturación de los pozos y la instalación de las centrales de flujo, corresponde a plataformas de perforación que se encontrarán construidas previo a las actividades que contempla el Proyecto, por lo cual el Proyecto no involucra la alteración o deterioro de algún sitio definido como Monumento Nacional, en consecuencia, el Proyecto no removerá, destruirá, trasladará, deteriorará, intervendrá o modificará en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N° 17.288. En el caso de realizar algún tipo de descubrimiento patrimonial, se cumplirá con lo establecido en los Artículos 26° y 27° de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y los Artículos 20° y 23° del Reglamento de la Ley N° 17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. Por lo tanto, ante algún hallazgo durante las actividades de construcción, se paralizarán en forma inmediata las faenas que puedan afectarlos y se procederá a informar al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir.
b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	Al proponer un cambio de trazado para la Línea de Flujo, locación y camino de acceso al PAD Luche ZG-A, el hallazgo más cercano se localiza a más de 122 metros y el sitio más cercano se ubica a más de 282 metros, ambos medidos desde el punto más cercano al proyecto, con lo cual se descarta la afectación del Patrimonio Arqueológico.
c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	En el área de Proyecto y sus alrededores, no existen lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano sujetas a una eventual afección por parte de la implementación del Proyecto y el desarrollo de sus actividades, por lo cual no existirá afectación sobre los lugares o sitios descritos en este literal. Cabe mencionar que el Proyecto no se localiza en o cercano a algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N° 17.288, sea terrestre o subacuático, conforme a la revisión realizada de los listados publicados y oficializados por el Consejo de Monumentos Nacionales.

7. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

7.1. Plan de prevención de contingencias y emergencias

Las medidas o acciones relevantes del plan de prevención de contingencias y emergencias son las siguientes:

7.1.1. **Riesgo o contingencia Derrame de Fluidos del Proceso de Fracturación**

Tabla 7.1.1 Riesgo o contingencia Derrame de Fluidos del Proceso de Fracturación	
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Este Plan tiene por objetivo establecer un conjunto de actividades de prevención, contingencia y acciones de control frente a emergencias relacionadas con situaciones de riesgos ambientales en el almacenamiento temporal de los fluidos del proceso de fracturación recuperadas en los estanques de almacenamiento, dentro de la zona del proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las medidas de prevención están enfocadas a: - Instalación de Estanques - Condiciones Operacionales - Procedimientos Preventivos El Plan de Emergencia está asociado a: - Acciones - Procedimientos de Emergencia ante derrames de fluidos del proceso de fracturación desde los estanques de almacenamiento. - Procedimientos de Emergencia en el Transporte de los fluidos del proceso de fracturación.
Forma de control y seguimiento	En caso de tener un incidente ambiental, se informará inmediatamente a la Superintendencia del Medio Ambiente de la activación del Plan.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	1) Dar aviso INMEDIATO al Supervisor de operaciones de esta situación, detener el procedimiento de fracturación. 2) Informar inmediatamente el incidente ambiental al coordinador de Medio Ambiente ENAP. 3) Dar aviso a la autoridad dentro de las primeras 24 horas. 4) Se deberá realizar una contención manual; a través de la construcción de cunetas y/o pretilos. 5) Cuando se ha controlado el derrame, se procederá a normalizar el área, lo cual consiste en: regularizar los pretilos o tapar las canaletas utilizadas para la contención y recuperación del agua no filtrada, mediante un camión vacuum. 6) El material contaminado será depositado en tambores y trasladados al sitio de acopio de residuos ubicado en las instalaciones de ENAP Magallanes.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Se dará aviso a la Superintendencia de medioambiente (SMA) del incidente, con antecedentes e información general dentro de las primeras 24 horas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IV de la DIA

7.1.2. **Riesgo o contingencia Manejo de Productos Químicos y Derrames**

Tabla 7.1.2 Situación de riesgo o contingencia Manejo de Productos Químicos y Derrames	
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Este Plan tiene por objetivo establecer un conjunto de actividades y acciones de control frente a las contingencias y emergencias relacionadas con situaciones de riesgos ambientales en el manejo de productos químicos, así como también en el caso de posibles derrames, tanto en la etapa de Montaje de equipos como en la Fracturación Hidráulica
Acciones o medidas a implementar para prevenir	El Plan de Contingencia estará compuesto por una serie de acciones y procedimientos que se activarán para enfrentar y controlar

la contingencia	situaciones que puedan presentarse y afectar a las personas y al medio ambiente. Las medidas de contingencia están enfocadas fundamentalmente a prevenir los incidentes ambientales que podrían darse durante las siguientes actividades: - Manipulación, traslado y disposición final de aditivos químicos; y - Derrames de aditivos químicos.
Forma de control y seguimiento	En el caso de ser necesario, se definirá un programa de Medidas de Descontaminación de la zona del derrame, que incorpore la metodología de evaluación y la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la Dirección General de Aguas (DGA) en el caso de contaminación hídrica, y por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), en el caso de contaminación de suelos. Complementariamente, se elaborará y programará un monitoreo y seguimiento de las variables ambientales afectadas, indicando parámetros a monitorear, área de monitoreo, procedimientos y frecuencias de éstos, que en este caso también deberán ser aprobados por la DGA y el SAG.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de derrame u otros accidentes asociados con el manejo de los aditivos químicos, se deberán seguir las siguientes indicaciones: 1) Verificar que se cuente con el material y equipo mínimo ante emergencias, el cual deberá estar disponible para su utilización inmediata. 2) El trabajador que detecte un derrame deberá notificar inmediatamente al Encargado del Equipo. 3) Todas las actividades a realizar, deberán ser analizadas previamente mediante un Análisis de Riesgo del Trabajo (ART), destinado a controlar los riesgos de esta operación. 4) Para la contención y recolección de derrames en tierra, se realizará una evaluación detallada antes de iniciar las labores de recolección y limpieza, considerando su posible infiltración. 5) Dar aviso INMEDIATO al Encargado de Medio Ambiente de ENAP del evento de emergencia. 6) Dar aviso a la Autoridad dentro de las primeras 24 horas. 7) No se pondrá en peligro la seguridad del personal de ENAP ni la de otros, alertando a todas aquellas personas que se encuentren en el área. 8) Se deberá establecer contacto con el Encargado de Medio Ambiente de ENAP, quién definirá el plan de acción y designará al personal encargado de las labores de emergencia. 9) Se informará a la central de comunicaciones, proporcionando la mayor información posible, quién informará al resto de los trabajadores del Proyecto.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de las primeras 24 horas de ocurrido un incidente, se dará aviso a la Superintendencia del medioambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo VII de la DIA

7.1.3. Riesgo o contingencia Transporte de Gas

Tabla 7.1.3 Situación de riesgo o contingencia Transporte de Gas	
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Líneas de Flujo
Acciones o medidas a	Durante la operación normal, se considera la observación, registro y

implementar para prevenir la contingencia	análisis de las variables de proceso, la intervención de equipos y elementos de compresión, medición, registro y bloqueo que aseguren el cumplimiento del objetivo para el cual el ducto fue instalado. La medición, registros y bloqueo pueden ser realizados tanto en forma remota como local.
Forma de control y seguimiento	Informe preliminar de falla, que incluye descripción de lo sucedido y el posible origen de la misma. Informe final, con una descripción de lo sucedido y determinación de la causa básica y raíz del evento acontecido.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	La fuga del gas transportado, ya sea por rotura violenta del ducto o pérdidas por escapes producto de roturas de elementos de él, es considerada una emergencia. Esta condición se detecta mediante la observación y análisis in situ o en forma remota de las variables de proceso presión y flujo. Una disminución de la presión y/o del caudal que no puedan ser explicadas por algún cambio en procesos aguas arriba o aguas abajo del ducto se considera como una fuga.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de las primeras 24 horas de ocurrido el incidente, el jefe de operaciones dará aviso al Administrador Zonal Isla para que este último comunique a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) respecto a la activación del Plan. Una vez analizada las causas y los efectos de la emergencia, se entregará un informe final.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX de la DIA

7.1.4. **Riesgo o contingencia Incendio en Pastizales**

Tabla 7.1.4 Situación de riesgo o contingencia Incendio en Pastizales	
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Líneas de Flujo
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Determinación de Zonas Prioritarias de Protección - Medidas de Prevención, Presup y Supresión de Incendios en Pastizal - Personal de Brigada Contra Incendios y Recursos Disponibles – Detección de incendios
Forma de control y seguimiento	Programa de Ataque Contra Incendios en Pastizales
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El plan de emergencias ha sido estructurado de acuerdo a los siguientes niveles de emergencia. NIVEL 1 Este nivel de alarma indica que algo fuera de lo normal está ocurriendo. Corresponden a aquellas emergencias que pueden ser controladas con los recursos disponibles en la instalación afectada y que el desarrollo general de la operación no es afectada. NIVEL 2 Corresponde a la confirmación de una emergencia, son aquellas que afectan o afectarán el área o instalación siniestrada y que no puedan ser controladas con los recursos disponibles en la instalación y es necesario para su control, recurrir a todos los medios disponibles en el área. Se deben detener las operaciones en el área o instalación afectada además de la evacuación de todo el personal hacia los puntos de reunión. NIVEL 3 Esta alerta indica que debido a sus características y magnitud es necesario disponer de todos los recursos de la organización y/o de

	apoyo de medios externos. La comunicación del evento debe ser realizada por el área de comunicaciones de la empresa. Se debe cumplir con los protocolos de comunicación internos y externos a las autoridades respectivas en caso de accidentes graves o fatales. El plan de emergencia se activa al momento de realizar el llamado y comunicación a los números de emergencia indicados en el Anexo. Este llamado puede ser realizado por cualquier persona de ENAP o contratista.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de las primeras 24 horas de ocurrido el incidente, el Jefe de Emergencia avisará al Administrador Zonal Isla de la información preliminar para informar a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo X de la DIA

7.1.5. **Riesgo o contingencia Recuperación de la Cubierta Vegetal**

Tabla 7.1.5 Situación de riesgo o contingencia Recuperación de la Cubierta Vegetal	
Fase del proyecto a la que aplica	El Presente Plan de Contingencia de cobertura vegetal, enfocado en subsanar problemas puntuales causados por motivos ajenos a la voluntad del titular, será aplicable específicamente a la actividad de líneas de flujo, en su etapa de operación, en caso de que a la segunda temporada de crecimiento en sectores intervenidos no se logre el 60% de cobertura vegetal respecto de la cobertura base.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Líneas de Flujo
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	El Plan Agronómico contempla las siguientes actividades: Dosis y especies de semilla De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de suelo se realizará la identificación de las especies de semillas y la estimación de la dosificación a utilizar en el área del Proyecto. Dosis y tipo de fertilizante aplicado En caso de ser necesario, previo a las labores de siembra, a lo menos 20 días antes, se realizará una fertilización de macronutrientes primarios, estos son: - Nitrógeno - Fósforo - Potasio La dosis de cada tipo de nutriente dependerá de los requerimientos nutricionales reales del suelo, obtenidos a contar de los parámetros determinados en el análisis de suelo, de modo tal se identifique correctamente la condición de fertilidad del suelo, permitiendo realizar correcciones nutricionales necesarias, si es que así fuere necesario. Metodología de siembra La siembra deberá ejecutarse cuando se den las mejores condiciones estacionarias y edafo-climáticas de manera que exista temperatura que incentive a las semillas para su crecimiento y posteriormente, el establecimiento de la especie en el suelo. Por lo anterior, la siembra del sector intervenido se realizará durante las temporadas de primavera-verano con la finalidad de obtener mejores resultados de la germinación de semilla. El método de siembra podrá ser total o parcialmente mecanizado, siempre utilizando implementos de uso agrícola capaces de roturar o remover adecuadamente el suelo e incorporar la semilla; en este sentido, podrá utilizarse tractor, rastras, arados y/o motocultivadores, entre otros. La aplicación de los insumos agrícolas podrá realizarse

	manualmente, en cobertera, o mediante sembradora u otros implementos de uso agrícola.
Forma de control y seguimiento	El Plan de monitoreo consiste en evaluar y verificar in situ el nivel de recuperación de la cubierta vegetal en las áreas intervenidas, proporcionando a la vez la información cualitativa y cuantitativa necesaria para prevenir la iniciación de posibles focos de erosión. Este Plan de Contingencia no excederá las dos temporadas de crecimiento posteriores a la aplicación de las medidas y será implementado una vez que se detecte que no se ha alcanzado la cobertura mínima requerida como parte del PICV para la recuperación de la cubierta vegetal. Al finalizar cada temporada de crecimiento posteriores a la implementación del Plan agronómico (abril después del primer monitoreo y abril después del segundo monitoreo), se remitirán 2 informes a la SMA, los cuales contendrán al menos: - Un resumen del estado de la línea de flujo considerada en este proyecto después del segundo monitoreo considerado en su PICV, donde se justifique la necesidad de implementar el Plan de contingencia para recuperación de la cubierta vegetal. - Los sectores de la línea de flujo sobre los cuales se aplicará el Plan, georreferenciando la o las secciones a intervenir. - Los resultados del análisis de suelo efectuado y las recomendaciones de siembra y fertilización. - o Resultados de la recuperación obtenida luego de la temporada de crecimiento, en % estimados mediante método de cuantificación ocular por cuadrante de Parker, contrarrestados con las parcelas de monitoreo identificadas en la DIA.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En el mes de abril se remitirán a la SMA los informes con los respectivos monitoreos descritos en el Plan.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo II de la Adenda

8. **NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE**

La normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto y su forma de cumplimiento es la siguiente:

8.1. **Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto**

8.1.1. **D.S. N°144/1961 del Ministerio de Salud. Establece Normas Para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza**

Tabla Error: Reference source not found D.S. N°144/1961 del Ministerio de Salud. Establece Normas Para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza	
Componente/materia:	Emisiones
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se producirán emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado y gases durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, como consecuencia de la remoción de tierra, movimientos de maquinaria, flujo de vehículos, resuspensión de polvo por tránsito en rutas pavimentadas y no pavimentadas y por la combustión de motores tanto de maquinaria como de los vehículos que forman parte de éste.
Forma de cumplimiento	El Titular cumplirá con todas las condiciones y requisitos establecidos en este decreto, adoptando medidas que impidan el escurrimiento de materiales y la dispersión de polvo. El Proyecto generará gases de

	combustión y material particulado, sólo de manera temporal, acotado en el espacio y circunscrito en gran parte durante la fase de construcción, como consecuencia del tránsito de camiones y maquinarias por caminos no pavimentados y los trabajos asociados a movimiento de tierra. Se dará cumplimiento a esta norma para todos los vehículos y maquinarias utilizados en el Proyecto, teniendo sus respectivas mantenciones y revisiones técnicas al día, con el objetivo de que la emisión de gases se encuentre controlada y de acuerdo a lo previsto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Todos los vehículos y maquinarias utilizados en el Proyecto portarán el documento de la revisión técnica vigente que acredita la mantención de los vehículos y maquinarias que formen parte del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Durante las fases de construcción, operación y Cierre del Proyecto se mantendrán en las obras los Registros de Revisiones Técnicas y mantenciones de todos los vehículos y maquinarias que formen parte del Proyecto.

8.1.2. **D.S. N°4/1994, Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control**

Tabla Error: Reference source not found D.S. N°4/1994, Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control	
Componente/materia:	Emisiones
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se producirán emisiones derivadas del funcionamiento de vehículos motorizados en las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Se utilizarán vehículos que cuenten con revisiones técnicas al día. Los vehículos motorizados estarán inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados y portarán el sello autoadhesivo que certifique que sus emisiones cumplen los límites máximos establecidos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Todos los vehículos y maquinarias utilizados en el Proyecto portarán el documento de la revisión técnica vigente que acredita la mantención de los vehículos y maquinarias que formen parte del Proyecto y portarán el sello autoadhesivo que certifique que sus emisiones cumplen los límites máximos establecidos.
Forma de control y seguimiento	Durante las fases de construcción, operación y Cierre del Proyecto se mantendrán en las obras los Registros de Revisiones Técnicas y mantenciones de todos los vehículos y maquinarias que formen parte del Proyecto.

8.1.3. **D.S. N°38 del Ministerio del Medio Ambiente. Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del D.S. N° 146/1997**

Tabla 8.1.3 D.S. N°38 del Ministerio del Medio Ambiente. Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del D.S. N° 146/1997	
Componente/materia:	Emisiones
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se producirán emisiones derivadas del funcionamiento de vehículos motorizados en las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Se utilizarán vehículos que cuenten con revisiones técnicas al día. Los vehículos motorizados estarán inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados y portarán el sello autoadhesivo que certifique que sus emisiones cumplen los límites máximos establecidos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Todos los vehículos y maquinarias utilizados en el Proyecto portarán el documento de la revisión técnica vigente que acredita la mantención

	de los vehículos y maquinarias que formen parte del Proyecto y portarán el sello autoadhesivo que certifique que sus emisiones cumplen los límites máximos establecidos.
Forma de control y seguimiento	Durante las fases de construcción, operación y Cierre del Proyecto se mantendrán en las obras los Registros de Revisiones Técnicas y mantenciones de todos los vehículos y maquinarias que formen parte del Proyecto.

8.1.4. **D.S. N°594 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo**

Tabla 8.1.4 D.S. N°594 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo	
Componente/materia:	Ruido y Residuos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción, operación (fracturación) y cierre, los trabajadores estarán expuestos a niveles de ruido, producto de las actividades propias del Proyecto. El Proyecto contempla la participación de trabajadores para todas las fases del Proyecto, para los cuales se deben proveer las condiciones establecidas por el reglamento, por tanto, se generará aguas servidas, residuos, peligrosos y no peligrosos en la fase de construcción/operación/cierre.
Forma de cumplimiento	Tanto el Titular como sus contratistas entregarán a su personal las protecciones auditivas adecuadas para realizar los trabajos que generen ruidos molestos según corresponda, es decir ruidos estables o fluctuantes superiores a un nivel de presión sonora continuo equivalente de 85 dB(A).
	En todas las fases se cumplirá con las disposiciones que se establecen en el decreto, solicitando las autorizaciones respectivas para la disposición de residuos sólidos fuera del predio, disponiéndose y gestionándose en todo caso en lugar autorizado.
	Artículo 16°, 17 °, 21°, 24°, 26°: El Proyecto generará aguas servidas provenientes de baños químicos. Aguas servidas que serán retiradas por una empresa especializada en la materia y contratada especialmente para dicho propósito, la cual se encargará además realizar la disposición final en un lugar donde le esté habilitado con autorización.
	Artículo 18° y 42°: ENAP en Magallanes posee un contrato para la eliminación de todos sus residuos, así como también una autorización municipal que le permite depositar en sus vertederos residuos industriales no peligrosos y asimilables a domiciliarios (RSD).
	Artículo 19°: ENAP cumplirá y solicitará a las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio, cuenten con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades.
	Artículo 20°: ENAP en Magallanes cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos autorizados por la autoridad sanitaria que está vigente y a la vez con contratos que garantiza su disposición final. Como se señaló en el Capítulo I, los residuos industriales no peligrosos serán retirados y transportados al vertedero autorizado por una empresa autorizada.
	La disposición y tratamiento de los residuos industriales sólidos se efectuará por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud competente, lo que se acreditará mediante la presentación de los antecedentes pertinentes a la autoridad sanitaria.
Indicador que acredita su	Registro asociado a la entrega de los Elementos de Protección Personal

cumplimiento	(EPP).
	Copia de aprobación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
	Documento de despacho y recepción de residuos a vertedero o relleno sanitario.
	Copias de los contratos relativos a la empresa de gestión de residuos.
	Copia de autorización sanitaria de la empresa transportista para el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales.
	Documentos de despacho y recepción de aguas servidas (baños químicos).
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un registro asociado a la entrega de los Elementos de Protección Personal (EPP), los cuales indicarán el tipo de EPP entregado, el nombre, R.U.T. y firma del trabajador al cual se le entregó. Se mantendrán en faena las copias de aprobación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, los documentos de despacho y recepción de residuos a vertedero o relleno sanitario, las copias de los contratos relativos a la empresa de gestión de residuos, las copias de la autorización sanitaria de la empresa transportista para el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio. Documentos de despacho y recepción de aguas servidas (baños químicos).

8.1.5. D.F.L. N°725 del Ministerio de Salud. Código Sanitario

Tabla 8.1.5 D.F.L. N°725 del Ministerio de Salud. Código Sanitario	
Componente/materia:	Residuos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto generará residuos sólidos y líquidos durante la ejecución de sus fases, los que serán debidamente manejados y dispuestos en lugares autorizados.
Forma de cumplimiento	Los residuos sólidos generados por el Proyecto en todas sus fases, se almacenarán momentáneamente en tambores o contenedores correctamente rotulados e identificados de acuerdo a su clasificación, tipología y/o composición. Posteriormente, serán conducidos a un lugar autorizado para su disposición final. Los residuos líquidos domésticos (aguas servidas) durante todas las fases del Proyecto serán producto de los baños químicos utilizados en faena, cuyos efluentes serán retirados por una empresa especializada en la materia y contratada especialmente para dicho propósito a la cual se le exigirá realizar la disposición final en un sitio autorizado por la Autoridad Sanitaria. En este contexto indistintamente del tipo de residuo se contempla su manejo a través de la habilitación de áreas y facilidades para el almacenamiento temporal de estos residuos hasta su retiro, transporte y disposición final realizado por una empresa autorizada.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de almacenamiento de residuos, rotulados e identificados de acuerdo a su clasificación y/o composición.
	Copia de las autorizaciones pertinentes de los distintos contratistas, emanadas de la Autoridad para ejecutar las labores de retiro de residuos.
	Comprobante de ingreso al relleno sanitario, bodega de almacenamiento temporal o centro de disposición final autorizado.
	Copia de aprobación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
	Documentos de acreditación de transporte, habilitación, retiro de baños químicos y saneamiento del sector.
Forma de control y seguimiento	Registro de almacenamiento de los residuos cumpliendo con la normativa vigente en cuanto a su correcta rotulación e identificación de acuerdo a su clasificación y/o composición. El Titular asegurará que

	el retiro de los residuos corresponderá a un gestor autorizado para su manejo, el cual contará con las autorizaciones pertinentes emanadas de la Autoridad para ejecutar las labores. Se mantendrá una copia de las autorizaciones pertinentes de los distintos contratistas, emanadas de la Autoridad para ejecutar las labores señaladas. Se mantendrá en faena, comprobante de ingreso al relleno sanitario, bodega de almacenamiento temporal o centro de disposición final autorizado.
--	---

8.1.6. **D.S. N°132/2004 del Ministerio de Minería. Aprueba Reglamento de Seguridad Minera**

Tabla 8.1.6 D.S. N°132/2004 del Ministerio de Minería. Aprueba Reglamento de Seguridad Minera	
Componente/materia:	Residuos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto corresponde a una propuesta de desarrollo minero, por lo que se encuentra en el ámbito de esta regulación.
Forma de cumplimiento	El presente Proyecto dará cumplimiento a todas las disposiciones relativas a componentes ambientales establecidos en el Reglamento de Seguridad Minera. El Artículo 70°. Precedente será cumplido ya que forman parte de la Política Ambiental de la Empresa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de despacho e ingreso de los residuos a vertedero autorizado
	Registro de despacho e ingreso de los RESPEL a la bodega temporal
	Registro de entrega de los RESPEL a una empresa autorizada
	Documentos de despacho y recepción de aguas servidas
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá en faena los comprobantes de ingreso de residuos a los respectivos sitios autorizados.

8.1.7. **D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos**

Tabla 8.1.7 D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos	
Componente/materia:	Residuos Peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El proyecto generará residuos peligrosos en la etapa de operación, los cuales serán principalmente guapes con aceite y paños empetrolados, EPP contaminados, los filtros en desuso que contengan las partículas que colecten de las unidades de filtrado, entre otros. Los residuos peligrosos generados serán manejados de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Plan de Manejo de RESPEL de ENAP.
Forma de cumplimiento	El Proyecto contempla la generación de residuos peligrosos, éstos serán almacenados en el lugar de origen, para posteriormente ser trasladados para su acopio temporal a la bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos en Cerro Sombrero destinada para dicho efecto, la cual se encuentra autorizada por la Resolución Exenta N° 027 del año 2009, para luego ser retirados por una empresa autorizada para su disposición final. Se tomarán todas las precauciones para evitar accidentes o acciones inapropiadas producto del mal manejo de residuos peligrosos. Así como también se tomarán las precauciones y medidas necesarias para prevenir su inflamación o reacción, y para evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente.
	Los residuos peligrosos generados serán manejados de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Plan de Manejo de RESPEL de ENAP, asimismo estos residuos serán declarados en el reporte anual de residuos.

Indicador que acredita su cumplimiento	Registros de Plan de manejo de RESPEL
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán los registros asociados al cumplimiento de la declaración y seguimiento de los residuos peligrosos, que según el D.S. N° 1/2013, debe efectuarse en la plataforma del RETC, además de la Copia de aprobación del Plan de manejo de RESPEL.

8.1.8. **D.S. N°1 del Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC**

Tabla 8.1.8 D.S. N°1 del Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC	
Componente/materia:	Emisiones
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de equipos e insumos, y manejo de residuos.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a la presente normativa incorporando los residuos que generará como consecuencia del Proyecto en los registros anuales de residuos por ENAP. Asimismo, realizará la declaración de sus residuos la que registrará la naturaleza, volumen y destino de los residuos sólidos generados.
Indicador que acredita su cumplimiento	Comprobante de reporte anual de residuos (Incluidas la Ventanilla Única – VU).
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá en faena el comprobante de reporte anual de residuos (Incluidas la Ventanilla Única – VU).

8.1.9. **Ley 20.551/2011 del Ministerio de Minería. Regula el Cierre de Instalaciones y Faenas Mineras**

Tabla 8.1.9 Ley 20.551/2011 del Ministerio de Minería. Regula el Cierre de Instalaciones y Faenas Mineras	
Componente/materia:	Cierre de Faenas Mineras
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto corresponde a una propuesta de desarrollo minero, por lo que, se encuentra en el ámbito de esta regulación.
Forma de cumplimiento	El titular cumplirá con lo señalado en la Ley 20.551 y presentará el respectivo plan de cierre de forma sectorial al Servicio para su aprobación de acuerdo a lo señalado en el Artículo 4°.
Indicador que acredita su cumplimiento	Plan de cierre aprobado
Forma de control y seguimiento	Ejecución del Plan de cierre aprobado y la estabilidad física y química del lugar donde operó a faena.

8.2. **Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)**

8.2.1. **Decreto con Fuerza de Ley N°1122 del Ministerio de Justicia, Código de Aguas**

Tabla 8.2.1 Decreto con Fuerza de Ley N°1122 del Ministerio de Justicia, Código de Aguas	
Componente/materia:	Agua
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la etapa de construcción y operación se necesitará agua industrial para el llenado de los estanques. Para ello una empresa contratista trasladará agua en camiones aljibes o cisterna, y los depositará en los estanques de 80 m³ cada uno hasta alcanzar el volumen necesario para cada fractura. El agua industrial que se

	utilizará, se obtendrá del Río Rogers y Oscar, donde existen constituidos los derechos de aprovechamiento de aguas.
Forma de cumplimiento	El Titular realizará la extracción de recurso hídrico conforme a lo autorizado, que podrá obtenerse alternativa o conjuntamente, según se requiera, de fuentes que cuentan con derechos de aprovechamiento de agua. El agua de uso industrial utilizada desde el derecho de aprovechamiento de aguas del Titular, solo será transportada y recepcionada para las operaciones presentando una guía de despacho, la cual indicará el volumen transportado. Por otra parte, se dará cumplimiento a la prohibición de botar a los canales sustancias, basuras, desperdicios y otros objetos similares que alteren la calidad de las aguas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Copia de los derechos de aprovechamiento de agua.
	Copia de las guías de despacho del agua industrial utilizada.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá en faena copia de los derechos de aprovechamiento de agua con que cuenta el Titular. El Titular cumplirá y hará exigible a sus contratistas la prohibición de botar a los canales sustancias, basuras, desperdicios y otros objetos similares, que alteren la calidad de las aguas, a través de un control y seguimiento en las obras del Proyecto. Se mantendrá en faena copia de las guías de despacho del agua industrial utilizada, la cual indicará el volumen transportado y estará disponible en faena en caso de fiscalización por parte de la autoridad.

8.2.2. **Ley 17.288 del Consejo de Monumentos Nacionales. Ley sobre Monumentos Nacionales**

Tabla 8.2.2 Ley 17.288 del Consejo de Monumentos Nacionales. Ley sobre Monumentos Nacionales	
Componente/materia:	Patrimonio Cultural
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Otros cuerpos legales	Decreto Supremo N° 484 del Ministerio de Educación. Reglamento de la Ley N° 17.288, Sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto se desarrollará en zonas no intervenidas e intervenidas, como es la construcción de las líneas de flujo y los caminos de acceso y planchadas (perteneciente a los proyectos de perforación de los PAD involucrados), respectivamente.
Forma de cumplimiento	En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico durante la etapa constructiva, operativa o de cierre, el titular informará de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales como se establece en los Artículos N°26 y 27 de la Ley N°17.288.
Indicador que acredita su cumplimiento	Reporte escrito del hallazgo al Consejo de Monumentos Nacionales, si se identifican o detectan.
	Implementación de un monitoreo arqueológico permanente, por arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación sub-superficial
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá disponible para su fiscalización la carta de ingreso del reporte emitido al Consejo de Monumentos Nacionales, si se identifican o detectan hallazgos arqueológicos o paleontológicos.
	El titular remitirá a la Superintendencia del Medio Ambiente y al Consejo de Monumentos Nacionales, el informe mensual de monitoreo elaborado por el/la arqueólogo/a en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el me.

9. **PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES**

9.1. **Permisos ambientales sectoriales mixtos**

Los permisos ambientales sectoriales mixtos aplicables al proyecto son los siguientes:

9.1.1. **Permiso para la Aprobación del Plan de Cierre de una Faena Minera**

Tabla 9.1.1 Permiso para la Aprobación del Plan de Cierre de una Faena Minera según se establece en el artículo 137 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Abandono o Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Fractura Hidráulica de los Multipozos y Líneas de Flujo
Pronunciamiento del órgano competente	ORD N°02 de fecha 10/01/2019, del Servicio Nacional de Geología y Minería, Región de Magallanes y Antártica Chilena

10. **COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS**

10.1. **Compromiso ambiental voluntario**

El Titular del proyecto ha propuesto los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

10.1.1. **Compromiso ambiental voluntario Protección de Acuíferos**

Tabla 10.1.1 Compromiso ambiental voluntario Protección de Acuíferos	
Impacto asociado	Identificación de posibles acuíferos y medidas de no afectación
Fase del Proyecto a la que aplica	Etapas de construcción de las fracturas hidráulicas
Objetivo, descripción y justificación	Entregar a la Autoridad la identificación y medidas de protección de acuíferos para cada uno de los pozos, antes de su fracturación. El Titular asume el compromiso de entregar la estratigrafía una vez perforados y antes de realizar la fracturación, con el objeto de que la autoridad disponga de la información referida a los acuíferos de cada pozo y se verifique su no afectación.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En cada uno de los pozos
	Forma: Se entregará a la Autoridad Ambiental mediante el Sistema de Seguimiento Ambiental
	Oportunidad: Posterior a cada perforación de pozo, y previo a que sean fracturados.
Indicador que acredite su cumplimiento	Entrega de Perfil Estratigráfico a la Autoridad
	No alteración de Acuíferos.
Forma de control y seguimiento	Registro de la entrega del Perfil Estratigráfico de los pozos, previo a su fracturación, en la Superintendencia del Medio Ambiente

10.2. **Condiciones o exigencias**

Las condiciones o exigencias para ejecutar el proyecto son las siguientes:

10.2.1. **Condición o exigencia Protección sitios y hallazgos arqueológicos**

Tabla 10.2.1 Condición o exigencia Protección sitios y hallazgos arqueológicos	
Impacto asociado	Sitios y Hallazgos Arqueológicos definidos en el levantamiento arqueológico
Fase del Proyecto a la que aplica	Previo a etapa de Construcción de las líneas de flujo
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Presentar un Plan de Manejo Arqueológico al Consejo de Monumentos Nacionales, previo al inicio de la etapa de construcción.
	Descripción: Definir como "áreas de protección" los lugares de emplazamiento de los sitios y hallazgos arqueológicos documentados en la presente Adenda, los cuales no podrán ser intervenidos por las obras y acciones del proyecto o futuras modificaciones
	Justificación: Mediante este Plan, se busca proteger los sitios y hallazgos definidos por el titular en su levantamiento arqueológico.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	De acuerdo a los antecedentes arqueológicos registrados que se emplazan en el área del sitio PAD Luche ZG-A, se deberá presentar, previo a la etapa de construcción, un plan de manejo arqueológico, en el cual se requiere definir: a) El/los polígono/s de protección arqueológica, el/los que deberá/n ser definido/s considerando un buffer mínimo de 50 metros alrededor de los hallazgos de acuerdo a la dispersión superficial de material arqueológico. Con esto se deberá presentar la planimetría a escala

	adecuada donde se den cuenta de los hallazgos/sitios arqueológicos. b) Presentar fichas de registro arqueológico de cada uno de los hallazgos/sitios, dando cuenta de la composición y estado actual de cada uno. Con lo anterior, se deberá definir y justificar adecuadamente si cada uno de los sitios/hallazgos documentados corresponden a entidades distintas o a un mismo yacimiento. c) Comprometer medidas de señalización y cercado de cada uno de los sitios/hallazgos documentados, las cuales deberán considerar la instalación de cercado perimetral de los mismos, mediante un cerco visible, resistente y de carácter permanente (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo, que deberá ser instalado de manera previa al inicio de las obras y deberán durar hasta la etapa de cierre del proyecto, de tal manera de proteger los hallazgos/sitios arqueológicos las obras del proyecto y posibles modificaciones futuras. d) A su vez se deberá considerar la instalación de señalética en el perímetro de cada hallazgo/sitio, donde se indique el nombre yacimiento, marco legal y prohibición de ingreso. Ejemplo: “Sitio Arqueológico XXXX. Su alteración está penada por el artículo 38 y 38 bis de la ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Prohibido su ingreso”. e) Estas actividades deberán ser supervisadas por un arqueólogo/a o Licenciado/a en Arqueología. f) Se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente, los informes de instalación y retiro de cercado, elaborado por el/la arqueólogo/a en un plazo máximo de 10 días hábiles luego de su implementación, el cual deberá dar cuenta de las medidas realizadas e incluir registro fotográfico del proceso y del estado de protección del sitio. g) Presentar cronograma de seguimiento del estado de los sitios/hallazgos y las medidas de protección, por un arqueólogo/a o Licenciado/a en Arqueología. Se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente los informes de seguimiento, elaborado por el/la arqueólogo/a en un plazo máximo de 10 días hábiles luego de cada evaluación arqueológica, durante la etapa de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Remitir al Consejo de Monumentos Nacionales el Plan de Manejo Arqueológico al Consejo de Monumentos Nacionales, previo al inicio de la etapa de construcción.
Forma de control y seguimiento	Registro de ingreso del Plan al Consejo de Monumentos Nacionales, el cual debe permanecer en el lugar de implementación del proyecto, durante toda su etapa de construcción, como a su vez, copia del Plan, en caso de ser requerido para su fiscalización.

11. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

11.1. Participación ciudadana informada

El proyecto “Construcción de 4 Líneas de Flujo y Fracturación Hidráulica de 4 Multipozos en el Bloque Arenal” fue publicado en el Diario Oficial de la República de Chile con fecha 02 de enero de 2019 y en el Diario La Tercera con fecha 02 de enero de 2019. La Difusión Radial se efectuó por medio de Pingüino Radio entre los días 03 y 07 de enero de 2019, según consta en el certificado S/N emitido por la misma radio.

Con fecha 16 de enero de 2019, se venció el plazo indicado en el Artículo 30 bis de la ley N°19.300, para la solicitud de realización de un proceso de Participación Ciudadana en las Declaraciones de Impacto Ambiental que se presenten a evaluación y que generen cargas ambientales para las comunidades próximas.

No se recibieron en la oficina de partes del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, solicitudes para la apertura de un proceso de participación ciudadana.

12. RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

El Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena recomienda aprobar la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Construcción de 4 Líneas de Flujo y Fracturación Hidráulica de 4 Multipozos en el Bloque Arenal” basándose en que:
El proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable identificada en la sección Error: Reference source not found de este documento; cumple con los requisitos de otorgamiento de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales aplicables identificados en la sección 9 de este documento; no genera ni presenta los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, que dan origen a la necesidad de evaluar un Estudio de Impacto Ambiental; y el titular ha subsanado los errores, omisiones e inexactitudes planteados en el o los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones.
El Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, recomienda aprobar íntegramente el presente ICE.

13. FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN

Referencia art. 56 letra m) del Reglamento del SEIA	Tablas del ICE
a) Los antecedentes generales del proyecto o actividad, incluyendo la fecha estimada e indicación de la parte, obra u acción que establezca el inicio de cada una de sus fases, identificando aquella que constituye la gestión, acto o faena mínima del proyecto o actividad que dé cuenta del inicio de su ejecución, de modo sistemático y permanente, a objeto de verificar la caducidad de la Resolución de Calificación Ambiental. Asimismo, se deberá indicar si corresponde a una modificación de un proyecto o actividad existente, señalando las partes de las Resoluciones de Calificación Ambiental que se modifican con el proyecto o actividad en evaluación;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: ☐ Tabla 2 “Antecedentes generales del proyecto” ☐ Tabla 4.4 “Cronología de las fases del proyecto o actividad”
f) Los antecedentes que justifiquen que el proyecto o actividad no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y en el presente Reglamento;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: ☐ Tabla 6.1 “Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos” ☐ Tabla 6.2 “Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire” ☐ Tabla 6.3 “Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos” ☐ Tabla 6.4 “Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar” ☐ Tabla 6.5 “Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona” ☐ Tabla 6.6 “Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico,

	arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural”
g) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: ☐ Tabla 7.1.1 Riesgo o contingencia [<i>Nombre de la situación de riesgo y contingencia 1</i>] ☐ Tabla 7.1.2 Riesgo o contingencia [<i>Nombre de la situación de riesgo y contingencia n</i>]
h) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: ☐ Tabla 8.1.1 Norma D.S. N°144/1961 del Ministerio de Salud. Establece Normas Para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza ☐ Tabla 8.1.2 Norma D.S. N°4/1994, Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control ☐ Tabla 8.1.3 D.S. N°38 del Ministerio del Medio Ambiente. Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del D.S. N° 146/1997 ☐ Tabla 8.1.4 D.S. N° 594 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo ☐ Tabla 8.1.5 D.F.L. N° 725 del Ministerio de Salud. Código Sanitario ☐ Tabla 8.1.6 D.S. N°132/2004 del Ministerio de Minería. Aprueba Reglamento de Seguridad Minera ☐ Tabla 8.1.7 D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos ☐ Tabla 8.1.8 D.S. N°1 del Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC ☐ Tabla 8.1.9 Ley 20.551/2011 del Ministerio de Minería. Regula el Cierre de Instalaciones y Faenas Mineras ☐ Tabla 8.2.1 Decreto con Fuerza de Ley N°1122 del Ministerio de Justicia, Código de Aguas ☐ Tabla 8.2.2 Ley 17.288 del Consejo de Monumentos Nacionales. Ley sobre Monumentos Nacionales
j) Los compromisos ambientales voluntarios, condiciones o exigencias;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: ☐ Tabla 10.1.1 Compromiso ambiental voluntario Protección de Acuíferos ☐ Tabla 10.2.1 Condición o exigencia Protección sitios y hallazgos arqueológicos ☐ Tabla Error: Reference source not found Condición o exigencia [<i>Nombre de la condición o exigencia n</i>]

Nelly Catalina Núñez Martínez
Directora Regional (S)
Secretaria Comisión de Evaluación
Servicio de Evaluación Ambiental XII Región de Magallanes y Antártica Chilena