

II. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

7.	Ubicación geográfica	4
8.	Plano de pertenencia minera y servidumbre afectadas	4
8.1.	Mina Manantial Espejo	4
8.2.	Mina COSE	7
8.3.	Mina Joaquín	8
9.	Descripción y representación gráfica de las características ambientales	12
9.1.	Geología y geomorfología	12
9.1.1.	Marco Geológico Regional	12
9.1.2.	Estratigrafía	13
9.1.2.1.	Formación Bajo Pobre (Jurásico-Dogger)	13
9.1.2.2.	Grupo Bahía Laura (Jurásico – Dogger – Malm)	13
9.1.2.3.	Formación Monte León (Oligoceno Superior-Patagoniano)	14
9.1.2.4.	Formación La Avenida (Plioceno Inferior)	14
9.1.2.5.	Sedimentos finos de Bajos y Lagunas (Pleistoceno Superior Holoceno)	14
9.1.3.	Marco Geotectónico Regional	14
9.1.3.1.	Estructura geológica	15
9.1.3.2.	Fallamiento Activo	15
9.1.3.3.	Recursos Minerales	15
9.1.4.	Geomorfología	16
9.1.4.1.	Fisiografía	16
9.1.4.2.	Unidades Geomórficas	16
9.1.5.	Sismología	19
9.2.	Climatología	20
9.2.3.	Calidad de Aire	32
9.2.3.1.	Monitoreo de Calidad del Aire	32
9.2.3.2.	Monitoreo de Emisiones de Fuentes Fijas.	32
9.2.4.	Ruidos y Vibraciones	33
9.2.4.1.	Resultados de los Monitoreos de Ruido Ambiental. 2012 al 2018.	33
9.2.4.2.	Vibraciones.	33
9.3.	Hidrología e hidrogeología	34
9.3.1.	Caracterización de cuerpos de agua superficiales y subterráneos en el área de influencia del Proyecto	34
9.3.2.	Uso actual y potencial	39
9.3.2.1.	Aguas superficiales	39
9.3.2.2.	Aguas subterráneas	39
9.4.	Edafología	40

9.4.1.	Descripción de las unidades de suelo en el área	40
9.4.2.	Clasificación	41
9.4.3.	Uso actual y potencial	41
9.4.4.	Nivel de degradación en el área de influencia (bajo, moderado, severo, grave)	42
9.4.4.1.	Monitoreo de Procesos erosivos	42
9.4.4.2.	Resultados estacas de madera	43
9.4.4.3.	Resultados Medidores Transversales	45
9.5.	Flora	49
9.5.1.	Caracterización de la Vegetación en Área de Proyecto	49
9.5.2.	Monitoreos de Vegetación	50
9.6.	Fauna	89
9.6.1.	Conclusiones	100
9.7.	Paisaje	101
9.7.1.	Unidades de Paisaje	101
9.7.1.1.	Unidad Paisajística del gran Bajo La Caldera	102
9.7.1.2.	Unidad paisajística de Bajo Pobre	102
9.7.1.3.	Unidad paisajística del Proyecto Minero	102
9.7.1.4.	Unidad paisajística del Noreste	103
9.7.1.5.	Unidad paisajística del Este	103
9.7.1.6.	Unidad paisajística del Valle Aluvial	103
9.8.	Aspectos socioeconómicos y culturales	104
9.8.1.	Centro/s poblacional/es afectado/s por el Proyecto	104
9.8.2.	Distancia. Vinculación.	104
9.8.3.	Población	105
9.8.4.	Educación. Infraestructura para la educación	107
9.8.5.	Salud. Infraestructura para la atención de la salud	108
9.8.6.	Vivienda. Infraestructura y servicios	111
9.8.7.	Estructura económica y empleo	112
9.8.8.	Infraestructura recreativa	113
9.8.9.	Infraestructura para la seguridad pública y privada	114
9.9.	Monitoreo Social.	114
9.9.1.	Objetivos	115
9.9.2.	Conclusiones	115
9.9.2.1.	Monitoreo de Eventuales riesgos urbanos sobre vivienda, infraestructura y servicios por el incremento de población.	115
9.9.2.2.	Eventual generación de conflictos intracomunitarios por la afluencia de nueva población	117
9.9.2.3.	Percepción social de la calidad del ambiente y del Proyecto	119
9.9.2.4.	Eventual permanencia en zona de población desocupada y reubicación laboral del personal desafectado	121

9.9.3.	Resultados de Monitoreo Social. Periodo 2012 al 2013.	¡Error! Marcador no definido.
9.10.	Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico	123
9.10.1.	Arqueología	123
9.10.2.	Paleontología	123
10.	Descripción de las tendencias de evolución del medio ambiente natural	123

Anexo II-I – Figuras

Anexo II-II- Climatología

Anexo II-III – Calidad de Aire y Emisiones

Anexo II-IV- Ruidos

Anexo II-V- Aguas Superficiales

Anexo II-VI- Aguas Subterráneas

Anexo II-VII- Edafología

Anexo II-VIII- Flora, Fauna y Procesos Erosivos

Anexo II-IX- Medio Social

II. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

7. Ubicación geográfica

La Mina Manantial Espejo está ubicada en el centro de la provincia de Santa Cruz en el departamento Magallanes, a 55 km al E de la localidad de Gobernador Gregores. Se accede a través de la Ruta Provincial N° 25 recorriendo 41 km hacia el Este hasta tomar un desvío por un camino interno en dirección Noreste. Luego de recorrer 14 km se arriba a la mina.

Recientemente se han incorporado a Mina Manantial Espejo dos minas subterráneas, conforme a las adendas presentadas al presente documento, que abastecerán de mineral a la Planta de Procesos de Mina Manantial Espejo y conforman en conjunto el Complejo Mina Manantial Espejo. Estas incorporaciones permitirán ampliar la vida útil de Minera Tritón Argentina SA y utilizar las instalaciones existentes para el procesamiento del mineral. La ubicación de las instalaciones se describe a continuación.

Mina COSE, se localiza desde el portal COSE por camino de ripio interno de PGSA a 55km hasta la Ruta 40 y de allí por 177,7km hasta la Localidad de Gobernador Gregores, cabecera del Departamento Río Chico, donde desde la Circunvalación exterior asfaltada se accede por fuera de la localidad hasta la Ruta 25 que se recorre por 46km aproximadamente hasta el ingreso por camino interno que se recorre por 14 km para arribar a Mina Manantial Espejo. Las coordenadas centrales de Mina COSE son: X: 4.686.682; Y: 2.391.370. En total desde Mina COSE hasta Mina Manantial Espejo se recorren 300.7km de los cuales 177.7km son pavimentados y 123km son de ruta consolidada de ripio.

Mina COSE corresponde a una explotación subterránea que se desarrolla a unos 1500 m al Noroeste de la Operación de Patagonia Gold SA denominada Cap. Oeste.

Mina Joaquín se encuentra ubicada en la provincia de Santa Cruz, en el noroeste del Departamento Deseado. Se accede desde gobernador Gregores utilizando las rutas provinciales N° 25 y N° 12. Desde Gobernador Gregores se debe tomar la Ruta Provincial N° 25 en dirección al este. En el cruce con la ruta N° 12 se toma en dirección al noreste hasta el acceso interno a Mina Joaquín a unos 14 kilómetros. Desde Mina Joaquín a Manantial Espejo se inicia en Portal Joaquín, por 14km hacia Ruta 12 que se toma en dirección a Ruta 25 y de allí hasta el ingreso a camino interno de mina Manantial espejo que se recorre por 14km. En total desde Mina Joaquín a Manantial Espejo se recorren 134.5km de ruta consolidada de ripio.

La ubicación de las tres instalaciones se presenta en la Figura 1.1 del Capítulo I Información General del presente documento. (Ver Anexo I-I, Figura 1.1).

8. Plano de pertenencia minera y servidumbre afectadas

Es de señalar que como MTA ha adquirido otras propiedades mineras incorporadas como parte del complejo Manantial Espejo. a continuación, se actualiza la información de las tres operaciones.

8.1. Mina Manantial Espejo

El área correspondiente a la Mina Manantial Espejo cuenta con 17 propiedades mineras, las que se encuentran actualmente vigentes, dando cumplimiento a las condiciones de amparo establecidas por la legislación vigente y sin ningún tipo de embargos, gravámenes ni otro derecho real.

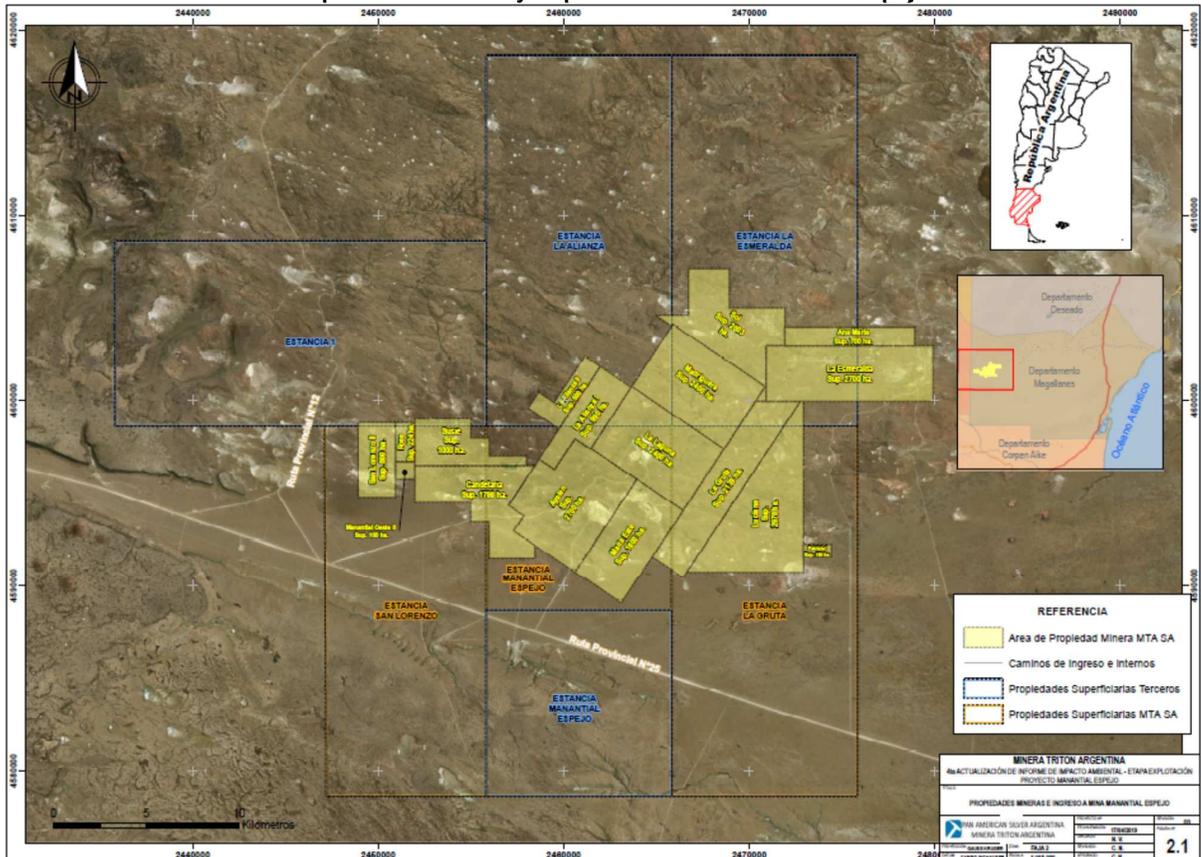
Los datos de las concesiones mineras, en lo que se refiere a denominación, superficie, número de pertenencias, entre otras, se detallan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 1
Nombre, número de expediente, tipo de pedimento, propietario, número de pertenencia y superficie de las propiedades minera en el área de la Mina Manantial Espejo.

	Nombre	Nº Expediente	Tipo de Pedimento	Propietario Derecho Minero	Nº de Pertenencias	Superficie Ha
1	La Alianza II	407.780-A-94	Mina	MTA	5	500,00
2	La Madriguera	407.216-A-93	Mina	MTA	24	2.400,00
3	La Laguna	407.215-A-93	Mina	MTA	24	2.400,00
4	La Alianza I	407.781-A-94	Mina	MTA	10	990,03
5	Ayelén	411.694-A-95	Mina	MTA	27	2.700,00
6	María Este	413.930-A-95	Mina	MTA	18	1.800,00
7	Candelaria	411.583-A-94	Mina	MTA	18	1.798,00
8	La Gruta	404.149-B-97	Mina	MTA	28	2.738,65
9	Manantial Oeste II	408.960-BE-98	Mina	MTA	3	282,29
10	San Lorenzo II	408.610-A-98	Mina	MTA	8	800,00
11	Susie	415.131-A-00	Mina	MTA	17	1.616,00
12	Patricia I	401.562-A-01	Mina	MTA	3	300,00
13	Ana María	401.561-A-01	Mina	MTA	7	700,00
14	La Esmeralda	403.399-A-02	Mina	MTA	27	2.699,75
15	Rosa	410.234-MT-99	Mina	MTA	3	224,00
16	Sol	414.704-A-00	Mina	MTA	20	2.000,00
17	Luciana	414.705-A-00	Mina	MTA	30	2.978,45
Total						25.127,17

En la siguiente figura se presenta el Plano con las propiedades mineras y superficiales mencionadas. La misma se adjunta en el **Anexo II- I – Figuras**.

Figura 1
Propiedades Mineras y Superficiales. Mina Manantial Espejo



Con respecto al predio donde se ubican las concesiones mineras, Minera Tritón Argentina SA ha adquirido hasta el momento 3 inmuebles, de manera de lograr desarrollar sus actividades sin ningún tipo de inconvenientes ni impedimentos y acorde a su objetivo minero.

En el año 2001, por medio de Escritura Pública N° 58, la empresa adquirió a las Sras. Marta Giubetich de Mallada y Angélica Giubetich la Estancia “San Lorenzo”, de 16.892 ha de superficie. Actualmente, el campamento de Minera Triton se ubica en un sector de la citada estancia.

En el año 2004, y por medio de Escritura Pública N° 65, la empresa adquirió de las Sras. Cristina y Sandra Mallada, un inmueble rural, parte del establecimiento “Manantial Espejo”, de 6.750 ha aproximadamente, al interior del cual se localizan las propiedades mineras más importantes del Proyecto. En el año 2005, y por Escritura Pública N° 7, Minera Triton adquirió al Sr. Enrique Ducca y las Sras. María Rosa y Alicia Esther Ducca, el inmueble rural denominado Estancia “La Gruta”, de una superficie aproximada de 19.467 ha.

En total, Minera Tritón posee en propiedad un predio de 43.109 ha.

8.2. Mina COSE

Con fecha 31 de mayo de 2017, MTA adquirió de la firma Patagonia Gold SA (“PG”) la propiedad minera denominada “MINA COSE”, la cual tramita bajo expediente N° 436.445/PG/17 ante Secretaría de Estado de Minería de Santa Cruz, y consta de 7 pertenencias que totalizan 39 hectáreas, y cuya ubicación es Lote N° 9, Fracción “A”, Lote N° 10, Fracción “A”, Lote N° 14, Fracción “A”, Lote N° 15, Fracción “A”, Colonia Pastoral Presidente Luis Sáenz Peña del Departamento de Río Chico. Con fecha 13/6/17, la Secretaría de Estado de Minería de Santa Cruz registró la titularidad de MINA COSE a favor de MTA.

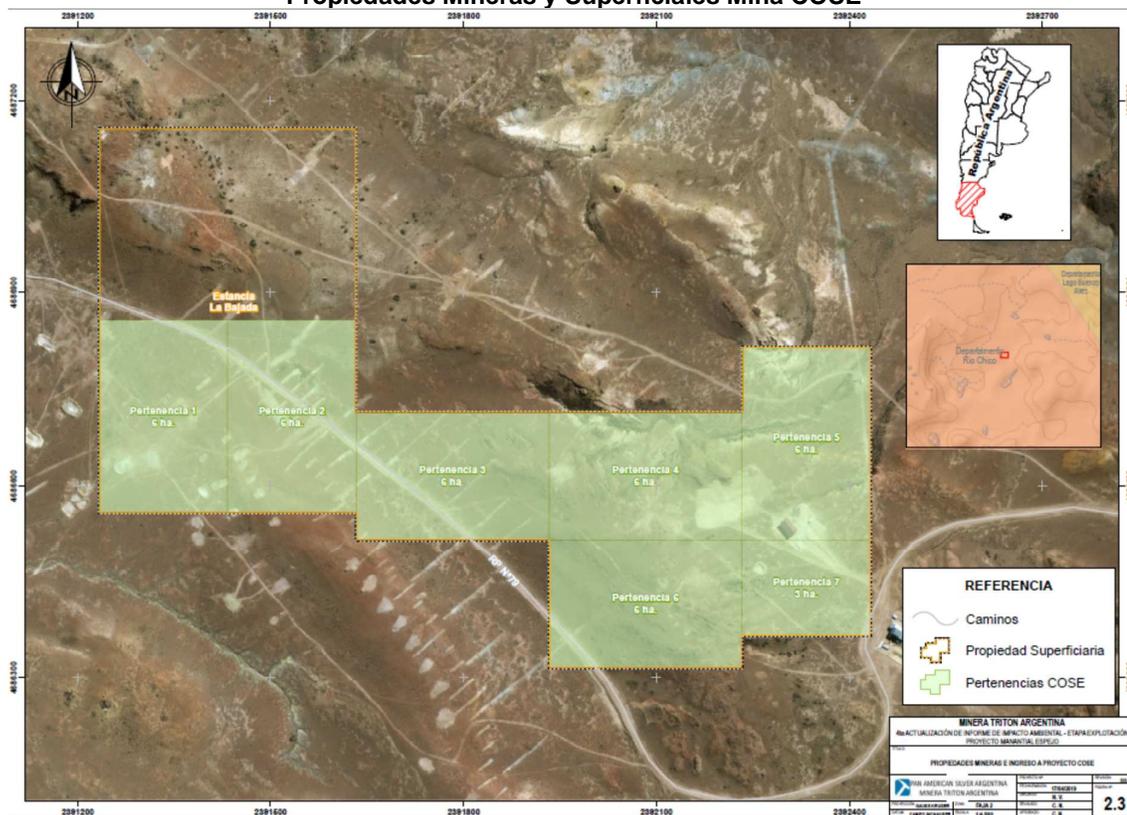
Tabla 2
Nombre, número de expediente, tipo de pedimento, propietario, número de pertenencia y superficie de la propiedad minera COSE

Nombre	Nº Expediente	Tipo de Pedimento	Propietario Derecho Minero	Nº de Pertenencias	Superficie Ha	
1	MINA COSE	436.445/PG/17	Mina	MTA	7	39

MINA COSE se encuentra en terrenos superficiales pertenecientes a la empresa “MINERA MINAMALU SA”, la cual con fecha 31/5/17 suscribió con MTA un acuerdo de arrendamiento por medio del cual se otorga a MTA derecho de uso y ocupación de un predio de 51 hectáreas para la explotación de MINA COSE.

La siguiente figura refleja la ubicación del área de 51 hectáreas para la explotación de MINA COSE dentro del predio de La Bajada, de propiedad del arrendador “MINERA MINAMALU SA” y bajo contrato de arrendamiento con MTA. La misma se adjunta en el **Anexo II- I – Figuras**.

Figura 2
Propiedades Mineras y Superficiales Mina COSE



8.3. Mina Joaquín

Con fecha 31/5/17, MTA suscribió un acuerdo de usufructo con Minera Joaquín SRL (“MJ”) que convirtió a MTA en usufructuaria de todos los derechos mineros de MJ en trámite por ante la Secretaría de Estado de Minería de la provincia de Santa Cruz, en particular: i) Manifestación de Descubrimiento “Quino I”, Expediente N° 413854, con una extensión actual de 672 hectáreas; ii) Manifestación de Descubrimiento “Quino II”, Expediente 413855, con una extensión actual de 714 hectáreas; iii) Manifestación de Descubrimiento “Quino II-2”, Expediente 428242, con una extensión actual de 817 hectáreas; iv) Manifestación de Descubrimiento “Quino III”, Expediente 400272, con una extensión actual de 2.122 hectáreas; iv) Manifestación de Descubrimiento “Quino IV”, Expediente 403093, con una extensión actual de 3.191 hectáreas; v) Manifestación de Descubrimiento “Vetas Joaquín”, Expediente 409303, con una extensión actual de 997 hectáreas; y vi) Cateo “Joaquín IV”, Expediente 409391, con una extensión actual de 3.999 hectáreas.

Tabla 3
Nombre, número de expediente, tipo de pedimento, propietario, número de pertenencia y superficie de las propiedades minera

	Nombre	Nº Expediente	Tipo de Pedimento	Propietario Derecho Minero	Nº de Pertenencias	Superficie Ha
1	QUINO I	413.854/MA/06	Mina	MTA	4	420,00
2	QUINO II	413.855/MA/06	Mina	MTA	4	420,00
3	QUINO II - 2	428.242/MA/14	Mina	MTA	8	817,53
4	QUINO III	400.272/MA/07	Mina	MTA	24	2.322,00
5	QUINO IV	403.093/MS/07	Mina	MTA	30	3000
6	VETAS JOAQUIN	409.303/MA/06	Mina	MTA	10	997

En el área inicialmente cubierta por el cateo “Joaquín IV”, Minera Joaquín SRL ha solicitado la manifestación de Descubrimiento “JOACO IV”, la cual a la fecha de elaboración del presente informe no ha sido registrada por la Secretaría de Estado de Minería de Santa Cruz. Sin perjuicio de ello, se considera el área Joaco IV como parte integrante del Proyecto Joaquín atento a que fue solicitada con carácter previo a la notificación a Minera Joaquín SRL de la última liberación obligatoria de hectáreas en el cateo.

Tabla 4 Coordenadas de los vértices de cada una de las propiedades mineras que conforman el Proyecto Joaquín.

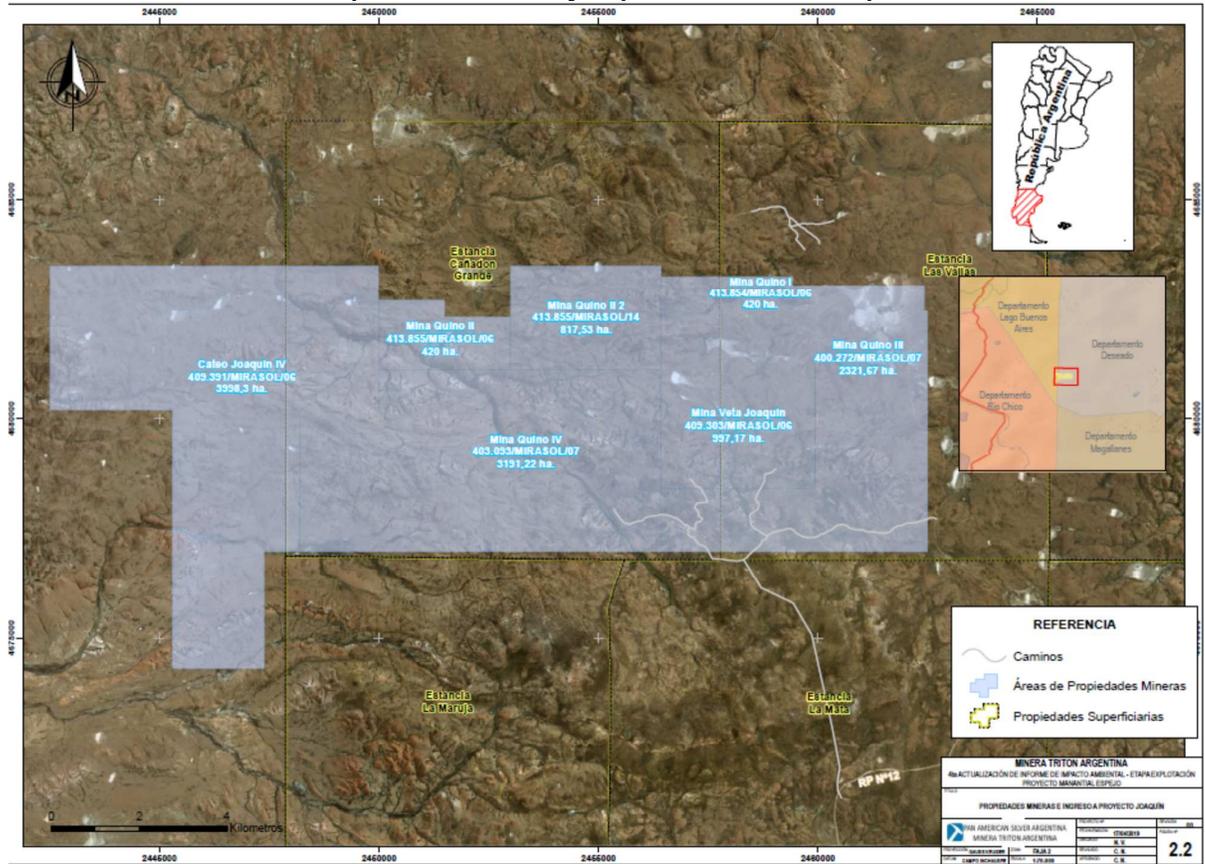
Propiedad Minera	Vértice	Este	
Cateo Joaco IV	A	4.683.500,00	2.442.510,76
	B	4.683.500,00	2.450.000,00
	C	4.680.000,00	2.450.000,00
	D	4.680.000,00	2.448.200,00
	E	4.677.000,00	2.448.200,00
	F	4.677.000,00	2.447.400,00
	G	4.674.303,59	2.447.400,00

Propiedad Minera	Vértice	Este	
	H	4.674.303,59	2.445.300,00
	I	4.680.212,00	2.445.300,00
	J	4.680.212,35	2.442.510,75
Mina Vetas Joaquín	A	4.681.280,00	2.456.435,00
	B	4.681.280,00	2.459.940,00
	C	4.678.435,00	2.459.940,00
	D	4.678.435,00	2.456.435,00
Mina Quino I	A	4.683.267,00	2.456.435,00
	B	4.683.267,00	2.459.435,00
	C	4.683.067,00	2.459.435,00
	D	4.683.067,00	2.462.435,00
	E	4.682.467,00	2.462.435,00
	F	4.682.467,00	2.456.435,00
Mina Quino II	A	4.682.720,00	2.450.000,00
	B	4.682.720,00	2.451.500,00
	C	4.682.320,00	2.451.500,00
	D	4.682.320,00	2.453.000,00
	E	4.681.120,00	2.453.000,00
	F	4.681.120,00	2.450.000,00
Mina Quino II-2	A	4.683.500,00	2.453.000,00
	B	4.683.500,00	2.456.435,00
	C	4.681.120,00	2.456.435,00
	D	4.681.120,00	2.453.000,00
Mina Quino III	A	4.682.467,00	2.456.435,00
	B	4.682.467,00	2.462.505,69
	C	4.677.000,00	2.462.505,69
	D	4.677.000,00	2.456.435,00
	E	4.678.435,00	2.456.435,00
	F	4.678.435,00	2.459.940,00
	G	4.681.280,00	2.459.940,00
	H	4.681.280,00	2.456.435,00
Mina Quino IV	A	4.680.000,00	2.448.200,00
	B	4.680.000,00	2.450.000,00
	C	4.681.120,00	2.450.000,00
	D	4.681.120,00	2.456.435,00
	E	4.677.000,00	2.456.435,00
	F	4.677.000,00	2.448.420,00

Las coordenadas se presentan en sistema Gauss Kruger Faja 2 - Campo Inchauspe,

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.3** se presentan las propiedades mineras y superficiales. La misma se adjunta en el **Anexo II – Figuras**.

Figura 3
Propiedades Mineras y Superficiales Mina Joaquín



Las Vallas respecto de la cual se ha constituido usufructo a favor de Minera Joaquín S.R.L. donde se ubican las propiedades mineras Quino I, Quino III y Vetas Joaquín.

- Estancia Cañadón Grande, donde se ubican las propiedades mineras Quino I, Quino II, Quino II-2, Quino III, Quino IV, Vetas Joaquín y Joaquín IV.
- Estancia La Aragonesa donde se ubica la propiedad minera Joaquín IV
- Estancia La Maruja donde se ubica la propiedad minera Quino IV
- Estancia La Maruja donde se ubica la propiedad minera Quino IV
- Estancia La Mata donde se ubican las propiedades mineras Quino III, Quino IV y Vetas Joaquín
- Estancia Enriqueta donde se ubica la propiedad minera Joaquín IV.

Minera Tritón Argentina SA (“**MTA**”) ha suscripto los siguientes convenios que le aseguran el uso y ocupación para el desarrollo de actividades mineras ciertas fracciones de terrenos superficiales sobre el área de propiedades mineras que conforman el Proyecto Joaquín:

- 1) **Estancia La MATA:** Contrato de Servidumbre y Usufructo suscripto con fecha 16/6/17 entre MTA y los Sres. Adrián Horacio Tejedor (DNI 18.591.799) y Hermenegildo Tejedor (DNI 7.329.257) (los “**Superficiales**”) en virtud del cual los Superficiales otorgan a MTA servidumbre para efectuar

trabajos sobre 550 hectáreas superficiales a las propiedades Quino III (expediente 400.272/MA/07), Quino IV (expediente 403.093/MA/07), y Vetas Joaquín (expediente 409.303/MA/06). Plazo de duración del contrato: 17 años contados a partir del 16/6/17.

2) **Estancia Las VALLAS:**

- a. Contrato de Usufructo suscripto con fecha 17/2/17 entre MINERA COEUR ARGENTINA SA (propietaria de Las Vallas) y Minera Joaquín SRL, bajo el cual la primera otorga en usufructo a la segunda la totalidad de la estancia Las Vallas, con facultades para efectuar todo tipo de labores mineras. Plazo de duración del contrato: 50 años, renovable por el mismo plazo.
- b. Contrato de Comodato suscripto con fecha 31/5/17 entre MTA y Minera Joaquín SRL (la “Comodante”), por medio del cual Minera Joaquín SRL – en carácter de comodataria de Las Vallas- otorga a MTA en comodato. Plazo de duración del Comodato: hasta la finalización de la explotación del Proyecto Joaquín por parte de MTA.

9. Descripción y representación gráfica de las características ambientales

A continuación, se describen las características ambientales presentes en el área de la Mina Manantial Espejo. Debido a que éstas no varían con respecto a lo informado en el IIA presentado en 2005 y sus actualizaciones (2008 , 2010 y 2015), simplemente se presenta un resumen de la información oportunamente brindada. En algunos casos puntuales se cuenta con información adicional generada en campo la que es desarrollada en el presente informe.

9.1. Geología y geomorfología

A continuación, se expone una síntesis de las principales características geológicas y geomorfológicas de la zona de Mina Manantial Espejo.

9.1.1. Marco Geológico Regional

A nivel Regional el área de estudio se ubica en la Provincia Geológica conocida como Macizo del Deseado (De Giusto et al., 1980), unidad morfoestructural que abarca gran parte de la Provincia de Santa Cruz, comprendiendo más de 60.000 km².

Las rocas más antiguas del macizo pertenecen a la Formación La Modesta, asignada al Precámbrico superior – Paleozoico inferior (Di Persia, 1962) o al Complejo Río Deseado (Viera y Pezzuchi, 1976) de origen metamórfico. Sobreyacen las sedimentitas continentales correspondientes a las formaciones La Golondrina (Archangelsky, 1958) y La Juanita (Arrondo, 1972) de edad Pérmica y El Tranquilo, asignada al Triásico. Ninguna de estas formaciones aflora en el área del Proyecto.

Durante el Jurásico medio-superior se desarrolló el complejo piroclástico-volcánico-sedimentario denominado Grupo Bahía Laura (Feruglio, 1949), al que pertenecen las formaciones Chon Aike y La Matilde (Schalamuk et al., 2002).

La Formación Chon Aike comprende una secuencia de ignimbritas riolíticas, a las que se asocian tobas, tufitas y aglomerados volcánicos ácidos. La Formación La Matilde se compone de tobas primarias o retrabajadas, tufitas subordinadas y delgados mantos ignimbriticos, también de composición ácida. Se interpreta que son unidades coetáneas que engranan lateralmente (Panza et al., op. cit.).

La tectónica traccional instalada en el Jurásico como consecuencia del desmembramiento de Gondwana persistió durante el Cretácico, generando en un principio eventos epi-piroclásticos, cuyos depósitos se asignan a la Formación Roca Blanca (De Giusto et al., 1956) y posteriormente al campo volcánico Formación Bajo Pobre (Lesta Ferello, 1972).

La Formación Bajo Pobre, formada principalmente por andesitas y andesitas basálticas, casi siempre constituye depósitos aislados y de poca extensión, pero con una distribución areal amplia. Su coloración es negruzca, apareciendo sus afloramientos en la cima de las colinas, generalmente cubiertos por pequeños bloques y lajas sueltas.

El evento volcánico Jurásico al que estarían vinculadas las mineralizaciones de oro y plata se habría iniciado como producto de una fusión parcial en zonas profundas de la corteza (Uliana et al., 1985) que originó derrames fisurales de rocas andesíticas y basálticas (Formación Bajo Pobre) seguidos por vulcanismo ácido de composición principalmente riolítica, de flujos piroclásticos y lávicos (Formación Chon Aike), con intercalaciones volcánicas y sedimentarias de la Formación La Matilde.

Como consecuencia de un acontecimiento diastrófico importante, se desarrolló una estructura de bloques por fracturación de la secuencia volcánicas, generándose cuencas en las que se registran episodios de sedimentación continental en el Jurásico superior – Cretácico inferior. Se trata de las formaciones Bajo Grande y Baqueró, ausentes en el área del Proyecto.

Las sedimentitas marinas de la Formación Monte León, pertenecientes al Oligoceno superior se apoyan en discordancia localmente erosiva, pero regionalmente angular, sobre algunas de las formaciones antes mencionadas. La Formación Monte León está compuesta por rocas coquinoideas y areniscas de tonalidad

amarillenta, propias de un ambiente marino costero. Sus principales afloramientos en el área del Proyecto se dan al SE. El borde meridional de la Laguna La Gruta también posee sedimentitas marinas de Monte León.

Concordantemente sobre la Formación Monte León se depositaron las piroclastitas y sedimentitas continentales de la Formación Santa Cruz, del Mioceno inferior.

Durante todo el Neógeno se reconocen varios ciclos de rocas basálticas y sucesivos niveles de gravas aterrazadas. El primer nivel de gravas corresponde a la Formación La Ensenada (Mioceno superior) Posteriormente se depositaron sedimentos fluviales de la formación Pampa de la Compañía (Mioceno superior), rodados mal seleccionados y granulometría mediana a gruesa de la Formación La Avenida (Ambas del Plioceno inferior) (Panza et al., op. cit.).

Al Plesitoceno y al Holoceno se asignan procesos geológicos que derivaron en depósitos de terrazas fluviales, planicies aluviales, depósitos eólicos, bajos sin salida y remoción en masa.

9.1.2. Estratigrafía

Las unidades aflorantes en el área de estudio son cinco:

- Formación Bajo Pobre
- Grupo Bahía Laura
- Formación Monte León
- Formación La Avenida
- Sedimentos Finos de Bajos y Lagunas

9.1.2.1. Formación Bajo Pobre (Jurásico-Dogger)

Esta formación constituye casi siempre afloramientos aislados y de poca extensión, pero con una amplia distribución areal. La unidad conforma lomadas generalmente bajas y de coloración oscura negruzca. Predominan las andesitas y basaltos, porfíricos y con pasta afanítica.

Estas rocas representan condiciones propias de erupciones de tipo fisural, las cuales podrían corresponder a campos de basaltos. Este episodio volcánico es de gran importancia en la evolución geológica del Macizo del Deseado, ya que estaría relacionado a fracturación profunda con procesos de *rifting* que preanunciarían el desmembramiento del continente Gondwana y la apertura del océano Atlántico.

9.1.2.2. Grupo Bahía Laura (Jurásico – Dogger – Malm)

El Grupo Bahía Laura está integrado por las Formaciones Chon Aike y La Matilde. La Fm. Chon Aike se compone fundamentalmente de una espesa secuencia de ignimbritas de composición riolítica a riodacítica, a las que se asocian aglomerados y brechas volcánicas de forma subordinada y muy escasas tobas.

Las ignimbritas se presentan en mantos compactos y espesos que forman grandes paredones y crestas muy abruptas, así como también altos pináculos. El espesor de los mantos puede oscilar entre los 4 y 15 metros, pudiendo llegar, en los casos más extremos, hasta los 20 metros.

Intercalados entre las ignimbritas hay espesos bancos de aglomerados volcánicos y otros delgados de lapillitas, tobas y tufitas. Regionalmente la Fm. Chon Aike, ha conformado un extenso *plateau* ignimbrítico que cubrió el relieve previo existente, ahogándolo totalmente. En el ámbito de las estancias Manantial Espejo, y La Alianza son característicos un conjunto de filones de cuarzo epitermales que son representativos de los fenómenos póstumos del ciclo magmático que dio origen al Grupo Bahía Laura.

Estas estructuras forman crestones de coloración clara que se destacan en la parte alta de algunas lomadas. La más importante es la veta María, con una corrida de 1.500 metros y una potencia media de dos a tres metros, pero que llega a máximos de hasta 18 metros. El resto de los filones reconocidos son

estructuras mucho más pequeñas, de rumbo dominante NO-SE o más raramente NE-SO, con potencias de entre 0,80 y 1,50 metros pero con engrosamientos y adelgazamientos. Las corridas visibles son de hasta 300 metros. Están constituidos por cuarzo lechoso, blanco a gris oscuro, bandeado, macizo o con partes drusoides, a veces con marcada limonitización.

La Fm. La Matilde se presenta como una serie de lomadas bajas de colores rojizo-rosados, blanquecinos y amarillentos, cubiertas de lajas, en las que en ocasiones se destacan bancos tobáceos más duros que forman crestones y algunos pocos mantos delgados de ignimbritas riolíticas y aglomerados volcánicos intercalados. Predominan las tobas finas choníticas, grises a blanquecinas, muchas veces laminadas y casi siempre silicificadas o caolinizadas.

Esta formación representa una secuencia netamente continental característica de un ambiente fluvial de baja energía, en partes palustre lagunar. Concomitantemente, el intenso vulcanismo que se producía en áreas más alejadas, generaba el depósito de productos piroclásticos.

9.1.2.3. Formación Monte León (Oligoceno Superior-Patagoniano)

En el área de estudio, la Fm. Monte León aflora como pequeños relictos compuestos fundamentalmente por coquinas y areniscas coquinoides gruesas de colores castaños a castaños rosados. La marcada dureza de las coquinas y el hecho de que constituyen mesetas con frente abrupto y subvertical, genera que se desprendan grandes bloques por fenómenos de remoción en masa. Las coquinas están constituidas por trozos de conchillas de medio a un centímetro, escasos elementos terrígenos (cuarzo, litoclastos), glaucomita y, en algunos casos, restos fósiles. Todo este conjunto está muy bien cementado por material calcáreo y ferruginoso.

Los depósitos de la Fm. Monte León indican un ambiente de depósito marino somero que se ha formado en condiciones neríticas y litorales.

9.1.2.4. Formación La Avenida (Plioceno Inferior)

Esta formación se compone de gravas medianas a gruesas con esqueleto abierto y con un alto porcentaje de rodados, en una matriz arenosa fina a mediana de color gris a gris castaño claro, con algo de cemento calcáreo terroso. Se trata de estratos psefíticos lenticulares, de 10 a 20 centímetros de espesor, casi siempre con arreglos grano-decrecientes. Los rodados son sub-angulosos a sub-redondeados y hasta bien redondeados. Cerca de los afloramientos del Grupo Bahía Laura, la formación está compuesta por material proveniente de su destrucción, con clastos en general sub-angulosos debido al poco transporte que han sufrido.

La estrecha asociación entre los depósitos del primer nivel de terrazas del río Chico (Nivel I) y los de la Formación La Avenida demuestra sin duda, la génesis fluvial de estos últimos.

9.1.2.5. Sedimentos finos de Bajos y Lagunas (Pleistoceno Superior Holoceno)

En la zona existen gran cantidad de bajos y lagunas temporarias, denominados guadales o barreales. En estas depresiones se depositan sedimentos muy finos (limos, limos arcillosos y arcillas) de colores castaños claros a grises. Hacia las márgenes de las lagunas existen zonas con abundante depósito de rodados y bloques, que en ocasiones son transportados al centro de la laguna por acción de los fuertes vientos. En la margen oriental de los bajos, este material grueso se mezcla con finos de origen eólico aportados por los vientos dominantes del Oeste.

9.1.3. Marco Geotectónico Regional

La estructura del área es producto de la acción combinada de varias fases diastróficas.

Posteriormente al depósito de sedimentitas liásicas se produjeron movimientos de poca intensidad que trajeron como consecuencia una discordancia en la base de la Fm. Bajo Pobre (no aflorante en el área). Luego el depósito de los basaltos del Dogger y del Grupo Bahía Laura (importante ciclo efusivo-piroclástico

del Mesojurásico superior al Suprajurásico inferior) se produjo un nuevo movimiento diastrófico. Éste corresponde a los movimientos intramálmicos de la Fase Araucánica (o Santa Cruz) o a los de la Fase Catanlílica. El movimiento dislocó fuertemente la secuencia anterior, produciéndose una estructura de bloques hundidos y elevados, con la delimitación de subcuencas en donde luego se depositaron las piroclastitas y sedimentitas de la Fm. Bajo Grande.

Otro nuevo episodio diastrófico (Fase Austríaca) produjo la discordancia angular entre dicha unidad y la Fm. Baqueró. Con posterioridad a esta sedimentación, los movimientos de la Fase Patagónica Principal causaron la reactivación de antiguas estructuras, con el consiguiente movimiento diferencial de los bloques y el plegamiento suave de la cobertura cretácica.

Durante el Paleógeno se produjo una fase de distensión vinculada quizás a la Primera o Segunda Fase del Primer Movimiento del ciclo Ándico, oportunidad en que tuvo lugar la efusión de lavas basálticas. Estos movimientos produjeron además un descenso de la Comarca y permitieron la ingresión del mar patagónico.

La regresión del mar patagónico estaría quizás vinculada con un evento epirogénico (Fase Pehuénchica). Varios movimientos ascensionales tuvieron lugar durante el Neógeno y Cuaternario y se corresponderían con alguna de las fases de los últimos movimientos del Ciclo Ándico. Las perturbaciones del IV Movimiento generaron condiciones de rejuvenecimiento del paisaje, produciendo terrazas fluviales en algunos cauces.

9.1.3.1. Estructura geológica

La secuencia volcánica se hunde gentilmente hacia el sur, entre 0 y 15 grados. Las rocas volcánicas son cortadas por numerosas fallas normales que tienen rumbos predominantemente Este-Sudeste y Noreste. Estas fallas parecen haber sido parte de extensión cortical y formación de fosa tectónica durante el vulcanismo Mesozoico que formó la secuencia de rocas volcánicas. La falta de un considerable plegamiento o inclinación de la sucesión volcánica y la piedra caliza suprayacente sugiere que el tectonismo había en gran parte terminado hacia el fin de la Era Mesozoica (aproximadamente 60 millones de años atrás). Hamilton y Landrum (2002) muestran los remanentes de piedra caliza del Terciario preservados en depresiones estructurales controladas por fallas. Esta situación estructural sugiere que la fracturación puede haber continuado luego de la detención del vulcanismo, tal vez entrando en la era Terciaria Inferior (aproximadamente 50-60 millones de años atrás). Las tendencias de fallas Mesozoicas parecen tener una fuerte influencia en la topografía actual.

9.1.3.2. Fallamiento Activo

La historia geológica de la zona del proyecto sugiere que la mayor parte del fallamiento activo ocurrió en conexión con el vulcanismo, aproximadamente 60-70 millones de años atrás. Las fallas reconocidas a través de mapeo de las rocas superficiales en la zona del Mina Manantial Espejo probablemente se desarrollaron en un régimen tectónico diferente del actual.

Según el estudio de Alan Hull (Vector, 2005), del análisis de fotografías aéreas de detalle se desprende que no hay evidencias que indiquen la presencia de fallas activas. En ese estudio se considera que existe una muy baja probabilidad de ruptura de superficie relacionada con movimientos sísmicos y de desplazamientos diferenciales asociados a lo largo de fallas en la zona del proyecto.

9.1.3.3. Recursos Minerales

El Yacimiento Manantial Espejo se halla epigenéticamente encajado en vulcanitas basandesíticas de color morado oscuro a negro de la Fm. Bajo Pobre, tobas y aglomerados de composición riolítica de la Formación Chon Aike y tobas finamente estratificadas y aglomerados volcánicos de la Formación La Matilde. La litología de la Fm. Chon Aike es la que alberga la mayoría de las mineralizaciones.

La mineralización se presenta bajo la forma de vetas, *stockworks* y cuerpos de reemplazo asociados a brechas. Estas yacencias marcan la predominancia del control estructural de la mineralización sobre el control litológico (restringido a las áreas de mineralización por reemplazo).

Las vetas poseen relleno silíceo principal, constituido por cuarzo, calcedonia y ópalo, que se encuentra intercrecido con adularia muy minoritaria y frecuentemente transformada en caolín. Muestran texturas bandeadas y parcialmente macizas y es común la presencia de reemplazos pseudomórficos de sílice según baritina y/o calcita y de espacios abiertos con texturas en peine.

Su mineralogía metálica es sencilla, aunque muy difícilmente distinguible a ojo desnudo. Son mencionados oro libre, electrum, argentita, uytenbogaardita y pirita. Además se ha citado la presencia de arsenopirita, limonitas, hematina especular y óxidos de manganeso, asociados a galena en una de las vetas del yacimiento (veta "La Flecha").

La más importante es la Veta María, con una corrida de 1.500 m y una potencia media de 2 a 3 m, con máximos de 18 m. El rumbo dominante es N60O y buzamiento de 60° al Sur. Está asociada con una estructura secundaria de rumbo N60E y buzante 60° al Sur, con una potencia homogénea de 1,5 a 2 m. La estructura presenta sinuosidades en sentido del rumbo como así también en el de la inclinación, que coinciden con un aumento del espesor y tenores ("clavos mineralizados"). Asimismo, los tenores auríferos se incrementan notoriamente dentro de delgadas bandas cuarcíferas, de coloración grisácea, que se intercalan en la mena.

El resto de los filones reconocidos son estructuras más pequeñas, como las vetas Karina y Unión. Los filones están constituidos por cuarzo lechoso, blanco o gris. En algunos casos, las estructuras no son verdaderos filones de cuarzo sino sectores muy silicificados de la roca de caja, tipo *stockworks*, asociados a las trazas de las vetas o como continuación de las mismas, que resaltan también el terreno semejando diques a causa de su alta dureza (Panza et al., op. cit.). Los *stockworks* se disponen como continuación en el sentido del rumbo de las estructuras filonianas, sobre las cajas de las mismas, o bien como estructuras aisladas cubriendo áreas relativamente extensas.

9.1.4. Geomorfología

9.1.4.1. Fisiografía

La Mina Manantial Espejo está situada en el ámbito más septentrional de la unidad mayor de paisaje denominada "Gran Altiplanicie Central" de la Provincia de Santa Cruz. Esta unidad se localiza en la porción meridional del Macizo del Deseado, una gran provincia geológica dominada por rocas piroclásticas del Mesozoico.

En general, la Gran Altiplanicie Central tiene elevaciones desde 300 hasta 800 m.s.n.m. con algunos puntos topográficos que exceden los 1.000 m de elevación. En el área del Proyecto, las elevaciones no superan los 405 m y el desnivel relativo es de alrededor de 115 m.

9.1.4.2. Unidades Geomórficas

Típicamente el Macizo del Deseado está caracterizado por un "relieve múltiple de basamento", en el que predominan afloramientos rocosos de las diferentes litologías que integran la unidad morfoestructural. Está representado por un paisaje recortado e irregular, de escaso relieve relativo, en el que cerros de composición piroclástica y centros volcánicos aislados alternan con hondonadas y mesetas de reducidas dimensiones. Los rasgos geomorfológicos son completados por pequeñas cuencas endorreicas, cuyo centro se halla ocupado por lagunas temporarias o depósitos eólicos, fluviales y/o químicos.

Desde el punto de vista morfogenético, la acción fluvial es dominante, aunque de escasa importancia, siendo secundada por procesos de remoción en masa (principalmente caídas y deslizamientos), y acción eólica.

El paisaje fue descrito por Evans (2004) como un típico relieve *hummocky*.

Se identificaron las cinco unidades geomórficas en el área de estudio:

- Bajos sin salida
- Ambiente de modelado fluvial

- Áreas cuspidales y de pendiente
- Zonas sedimentarias de pendiente convergente
- Antigua planicie aluvial del paleo Río Chico

Bajos sin salida

Los bajos sin salida se ubican sobre distintas litologías y ambientes morfológicos contrastantes. Los bajos elaborados en el ambiente de ignimbritas, tobas y sedimentitas tendrían su origen (Panza 1982, 1995, 1998) en un control combinado estructural (plegamiento y fracturación) y litológico (alternancia de bancos duros y blandos).

Es importante tener en claro que las cuencas endorreicas citadas y descritas en el IIA inicial (2005) tienen un área central cuya modelación actual está dominada claramente por fenómenos de erosión y depósitos hidro-eólicos en primer orden y precipitación química de sales secundariamente. La pendiente del sector central es relativamente baja, en general menor a 5%, en tanto que el gradiente de las zonas de pendiente que lo circundan suele superar el 20%.

Casi todos los bajos guardan características comunes, en cuanto a las texturas y pendientes de las zonas centrales o “playas”. A manera de ejemplo, el bajo endorreico denominado SLME-XXIX tiene cuatro sectores bien definidos:

- Área de clastos ignimbríticos gruesos y angulosos o pavimento: En el borde occidental del bajo (barlovento). El pavimento se ha generado por pérdida de material fino debido a la erosión laminar y deflación eólica.
- Área de textura arenosa con gravilla media o borde de playa: En casi todo el perímetro del bajo, angostándose la franja hacia el Oeste.
- Área arcillo - limosa con sales o playa interior: De coloración blanquecina, en el centro del bajo. Presenta grietas de desecación y precipitación de sales por evaporación del agua.
- Zonas sedimentarias de pendiente convergente: Se trata del límite de la cuenca centrípeta, rodeando el área de influencia marcadamente hidro-eólica

Ambiente de Modelado Fluvial

Los valles que recortan el relieve del área, tanto en el ámbito de Chon Aike como en terrenos de las formaciones La Matilde y Bajo Pobre, poseen modelado fluvial restringido a una franja variable de 10-25 m a partir de las líneas de más baja elevación o talvec (vaguada o *thalweg*).

La poca significancia de los procesos fluviales se debe principalmente a las escasas precipitaciones reinantes en el área, la fuerte evaporación en determinados períodos del año y la textura gruesa de los materiales superficiales. Todo ello contribuye a que la mayoría del agua de lluvia se infiltre o evapore, y apenas una pequeña parte escurra, erosionando muy lentamente el fondo de los valles.

Los arroyos que allí han profundizado sus tenues cauces son en todos los casos temporarios. Normalmente, los fondos de valle tienen vegetación arbustiva y no existe un verdadero canal hasta por lo menos 500 m a partir de las cabeceras. Desde allí, tampoco pueden apreciarse lechos con márgenes resaltadas, por el contrario, aparecen como cortes discontinuos de 10 a 40 cm de profundidad y unos pocos metros de ancho.

No hay verdaderas planicies de inundación, no existen evidencias de desbordes. Es por ello que el flujo en manto, que excepcionalmente discurre por las laderas, alcanza el lecho, recorre unos pocos metros sin completar la capacidad de transporte del cuerpo y concluye brevemente insumiéndose. El régimen temporario no es estacional y, por lo tanto, se los clasifica como efímeros, respondiendo únicamente a sucesos pluviales inusuales.

La integración de la red es pobre, denotándose cierto control estructural en los colectores principales. El patrón típico de las cuencas de drenaje es dendrítico y el diseño individual es sinuoso, a veces entrelazado.

Las direcciones de los valles Oeste-Este o NO-SE, coincidentes con las direcciones prevalecientes de los vientos, favorecen la erosión eólica.

La red de drenaje en el ambiente de Bajo Pobre está conformada por cursos transitorios de orientación general Oeste-Este. Los arroyos llevan agua únicamente durante eventos destacados de precipitaciones, una vez que el suelo de granulometría gruesa se ha saturado. Los sectores finales de descarga superficial están constituidos por un ensanchamiento de la antigua planicie aluvial del paleocauce del Río Chico, al Oeste del Proyecto, aproximadamente en la coordenada Y: 2.452.000, siguiendo el rumbo del camino que conduce hasta la Estancia La Alianza, o bien los bajos endorreicos.

Sobre las rocas de la Fm. Chon Aike se ha labrado una red de drenaje de diseño angular a dendrítico, debido al control estructural de las diaclasas y fallas, lo que se manifiesta fundamentalmente en los colectores principales. Los cursos son de régimen efímero y presentan diseño individual anastomosado. El mayor control estructural de la red de drenaje se observa en los valles inmediatos a las vetas Unión y Karina, los cuales alojarán la escombrera de esos depósitos minerales. Dicha cuenca concluye en un bajo sin salida de dimensiones significativas. Las coordenadas centrales de ese bajo son: Y: 2.466.735 y X: 4.591.945.

Áreas Cuspidales y de Pendiente

En las cimas de los cerros suelen aflorar piroclastitas lajosas o columnares. Allí, entre los fenómenos que desagregan la roca, predomina la meteorización física. Sobre las laderas de los cerros la actividad erosiva actual es pobre. Desde inicios del Cretácico, las aristas de los bloques ascendidos del Macizo del Deseado fueron suavizadas hasta alcanzar la configuración actual. Ello fue logrado por la combinación de procesos hídricos, eólicos, de remoción en masa y probablemente glaciales.

La escasa amplitud de altura existente entre los “*horts*” y los “*graben*” del paisaje *hummocky* y las condiciones climáticas del presente dan la imagen de un relieve cuasi-estático, con escasos a nulos cambios.

A pesar de ello, debe hacerse hincapié en que existe un sutil modelado, y que ello es producto de la combinación de erosión eólica, denudación hídrica no encauzada o en manto y fenómenos de remoción en masa, amén de la meteorización física que también afecta las laderas en donde aflora la roca madre.

Las áreas de pendiente más pronunciada se identificaron en el espacio donde aflora la Formación Bajo Pobre.

Esta formación, aflorante hacia el Noroeste y Oeste del área, conforma un paisaje alternante de bloques elevados y hundidos, nivelados por acción del intemperismo y la erosión. En las zonas de pendiente que descienden hacia los valles, la cobertura de material suelto pobremente edafizado es producto principalmente de la remoción en masa y el flujo no encauzado. Es ese mismo material el que ha rellenado parcialmente los valles y sobre el cual se ha labrado la pobre red de drenaje actual. Dentro del ámbito de la Formación Chon Aike (ampliamente aflorante en el área del proyecto) se observa un paisaje abrupto y quebrado, generado por la erosión diferencial de los mantos ignimbríticos. Sobre las escarpas erosivas se destaca el diaclasamiento vertical, que genera anchas columnas prismáticas algo irregulares. El retroceso de estas escarpas deja a veces relictos o “montes testigo” que aparecen como pináculos de paredes subverticales. Un rasgo distintivo son las cavidades y cuevas presentes en la formación. También es común la disyunción de la roca en bloques en forma de bochas y bochones esferoidales debidos a procesos de escamación catafilar, ahuecamiento basal y lateral y alveolación.

Los agentes geomórficos han generado sobre las rocas de la Formación La Matilde un paisaje suavemente ondulado de lomadas redondeadas. La desintegración física genera pavimentos de lajas y clastos que cubren las lomadas, pero que se acumulan principalmente en los sectores más bajos entre lomas. En algunos sectores, la silicificación de las rocas muestra horizontes más resistentes. (Pereyra *et al.*, op. cit.).

Zonas Sedimentarias de Pendiente Convergente

Éstas ya fueron citadas como el cierre distal de los bajos sin salida. Rodean las playas y tienen gradientes muchas veces superiores a 20%. Allí pueden darse caídas de rocas y pequeños deslizamientos de suelo, degradación eólica y lavado de finos.

El límite entre las zonas sedimentarias de pendiente convergente y las playas suele estar distinguido por un pavimento de clastos piroclásticos subangulosos en un terreno con 5-10% de pendiente. Allí el lavado producto del escurrimiento en manto ha sido efectivo y ha dejado al descubierto los materiales de caída.

Esta unidad frecuentemente ocupa un área similar o mayor al de la playa propiamente dicha. Un caso típico es el de La Caldera, en donde las pendientes convergentes cubren una superficie 20 veces mayor que la de la playa central.

Antigua planicie aluvial del paleo Río Chico

Si bien esta unidad no forma parte del área de Proyecto propiamente dicha, se encuentra próxima a la misma.

El paleo Río Chico, situado para el área entre los cascados de las Estancias San Lorenzo y Manantial Espejo y el área mineralizada, en la misma dirección de la Ruta Provincial Nº 25, labró su cauce entre las mesetas basálticas al oriente de Gobernador Gregores, dirigiéndose hacia el Océano Atlántico, con franca dirección Oeste-Este.

La planicie, de menos de 1% de pendiente hacia el Este, tiene un ancho de aproximadamente 4 km a la altura de la entrada a la Estancia Manantial Espejo y de 7 km en la Estancia La Gruta, sitio desde donde se ensancha notablemente.

El material aluvial que conforma la planicie puede observarse en la trinchera localizada en las coordenadas Y: 2.457.782 y X 4.589.640. Está formada por gravas sub-redondeadas de tamaño menor a 5 cm, sueltas, en una matriz arcillo-limosa.

9.1.5. Sismología

Según la caracterización sismológica presentada para el IIA inicial (MWH, 2005; Vector Argentina S.A., 2005), el área de estudio se encuentra en una región de bajo peligro sísmico. Se considera que existe una muy baja probabilidad de ruptura de superficie relacionada con sismos o desplazamientos diferenciales asociados a lo largo de fallas en la zona del Proyecto.

Los cálculos de Aceleración Máxima del Suelo (*Peak Ground Acceleration*) para un período de retorno de 475 años (es decir 10% de probabilidades de excedencia en 50 años) para una amplia región del Sur de Argentina que incluye a la zona del Mina Manantial Espejo van de 0,04 a 0,08 g (Shedlock y Tanner, 1999). La PGA asociada con el Máximo Sismo Creíble (*Maximum Credible Earthquake*) será aproximadamente igual o menor a 0,1 g. La sismicidad en la zona del Mina Manantial Espejo es muy baja.

El catálogo de determinación preliminar de epicentros del Servicio Geológico de los Estados Unidos enumera sólo 47 sismos de $M = 3,5$ dentro de aproximadamente 500 km de la zona del proyecto desde 1973. La mayoría de estos sismos se encuentran a más de 400 km de la zona del proyecto. El más cercano está aproximadamente a 200 km hacia el Sudoeste. El catálogo Sudamericano (SISRA) enumera 32 zonas de epicentros sísmicos desde 1959 hasta 1981 a menos de 500 m de la zona del proyecto. Han ocurrido muchos sismos antes de 1959, pero no están incluidos en ningún catálogo porque había pocos o ningún instrumento sísmico para registrarlos.

Sólo cinco epicentros se encuentran registrados a distancias inferiores a 300 km de la zona de la Mina, ellos se muestran en la siguiente tabla Únicamente en uno de estos casos (Julio 1992; mb 5,1) se informó que el sismo se había percibido cerca de su epicentro. El sismo más cercano que se registró (Septiembre 1986, mb 5,0) fue aproximadamente a 200 km al Sudoeste de la zona del proyecto. Se considera que no se sintieron efectos del mismo en Manantial Espejo, ya que sólo tuvo una magnitud moderada y el epicentro

fue a una distancia significativa de la zona del proyecto. En la Tabla 5 se presentan los datos de los sismos registrados en un radio de 300 km desde la Mina de Manantial Espejo.

Tabla 5
Características de los sismos registrados desde el año 1966 hasta la actualidad.

Posición del Acceso	Latitud (°S) ¹	Longitud (°O)	Magnitud ²	Profundidad (km) ³	Distancia desde Manantial Espejo (km) ⁴
29-09-1966	50,47	72,40	4,7	50	280
10-09-1986	50,24	71,29	5,0	30	205
25-01-1992	50,42	72,16	5,1	30	260
30-07-1992	50,36	72,1	5,5	10	255
09-04-1999	50,46	72,23	4,3	30	270

Fuente: Vector Argentina S.A. 2005. Mina Manantial Espejo.

La Mina Manantial Espejo está ubicada en zona sísmica 0, o sea zona de muy reducida peligrosidad sísmica, por lo que es de aplicación el Reglamento INPRES-CIRSOC 103 Tomo I - Artículos 4.2; 4.2.1; 4.2.2.1; 4.2.2.2; y 4.2.2.3.

9.2. Climatología

En el siguiente apartado se expone una síntesis de las principales características climáticas del área donde se encuentra la mina Manantial Espejo. Para ello se partió de registros oficiales del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la estación Gobernador Gregores Aeropuerto durante el período 1991-2000 (coordenadas 4.596.150,10 2.425.283,50 altura 358 m.s.n.m.). De forma complementaria a los datos estadísticos de las estaciones meteorológicas del SMN, se informan los registros obtenidos de la estación meteorológica instalada en la Mina Manantial Espejo para caracterizar el clima en el área de esta durante un período de 7 años (2012-2018).

En general, las temperaturas medias en la zona de Gobernador Gregores son relativamente frías para la latitud, debido al efecto de las corrientes marinas sobre las temperaturas estivales y a la altitud en la meseta y la zona cordillerana.

De acuerdo con los datos oficiales, la temperatura media anual de la zona de Gobernador Gregores es de 8,8 °C con valores máximos medios en el mes de enero de 15,1 °C y mínimos medios en el mes de julio de -3,3 °C. Las precipitaciones medias anuales son inferiores a los 200 mm con un valor acumulado anual de 150 mm lo que determina sus condiciones de aridez. Las precipitaciones nivales son comunes en invierno en toda la provincia. Las tormentas eléctricas son escasas y rara vez superan los cinco casos al año, ocurriendo casi exclusivamente en verano. La zona se caracteriza por su elevada nubosidad en relación con la escasa precipitación. El porcentaje medio de cielo cubierto es del 50% a lo largo del año. Las horas de heliofanía, están condicionadas por la nubosidad, pero también por la latitud y la declinación del sol, especialmente en invierno. En esta zona el promedio anual de radiación solar varía de 8 a 3 horas.

Una característica dominante del clima de la región son los fuertes vientos, que constituye un factor importante de aridez ya que favorece la evapotranspiración, en un contexto de escasas precipitaciones. Las direcciones prevalecientes de viento para el área de Gobernador Gregores son del oeste, sudoeste y

¹ Las ubicaciones y magnitudes se obtuvieron de los catálogos USGA/NEIC PDE (1973 – presente) y Sudamérica, 1471 -1981 (<http://neix.usgs.gov>).

² Las magnitudes de los sismos son magnitudes de onda de cuerpo (mb) y magnitudes de ondas de superficie (Ms).

³ Las profundidades de los sismos son sólo aproximadas y redondeadas a las 5 km más cercanos

⁴ Distancia a Manantial Espejo redondeada a los 5 km más cercanos, y basada en una ubicación a 48.83°S, 69.50°O.

noroeste que en conjunto representan alrededor del 60% de las frecuencias. La velocidad media mensual del viento es mayor en verano que en invierno en toda la región.

El área de la Mina Manantial Espejo corresponde a un clima de latitudes medias con inviernos fresco a fríos y veranos cálidos, además de presentar escasa precipitación sin una estación de lluvia definida (zona Bwk o Bsk según la clasificación climática clásica de Köppen).

La metodología se presenta en el Capítulo VII. La Figura 4 “Monitoreos de Calidad de Aire, Emisiones y Clima” que se adjunta en el Anexo V- I – Figuras del Capítulo V, presenta el plano con la ubicación de la Estación Meteorológica.

A continuación, se presenta el análisis de los datos obtenidos en la estación local para el período comprendido entre 2012 a 2018 inclusive.

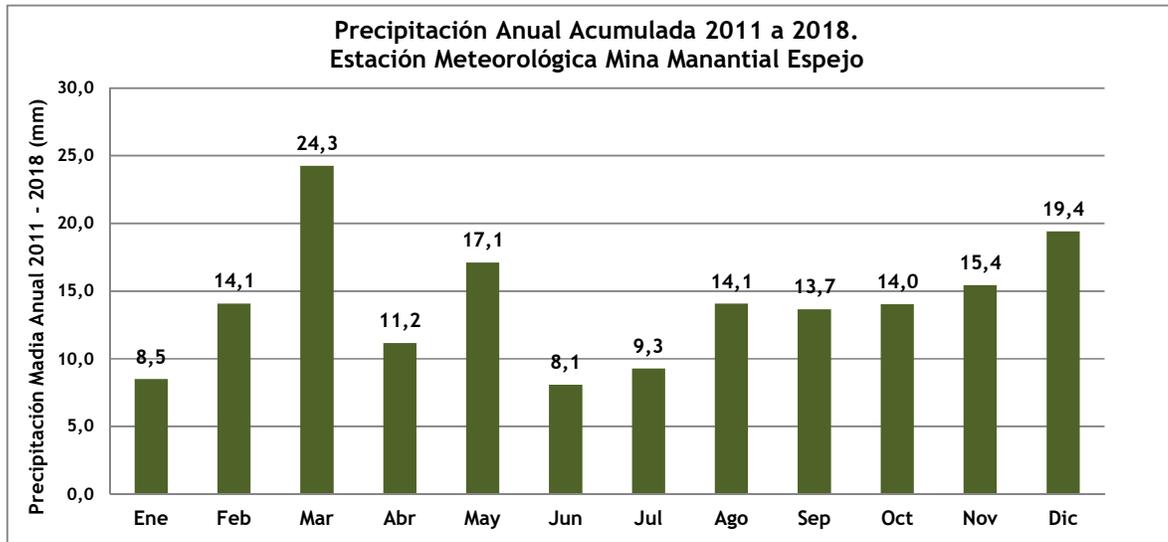
9.2.1. Precipitación, temperatura, presión atmosférica y humedad relativa

A continuación, se muestran los valores de la precipitación media mensual y los valores acumulados anuales para el período 2011 – 2018. Se muestra el detalle en Tabla 6:

Tabla 6
Valores de la precipitación media mensual y los valores acumulados anuales para el período 2011 – 2018

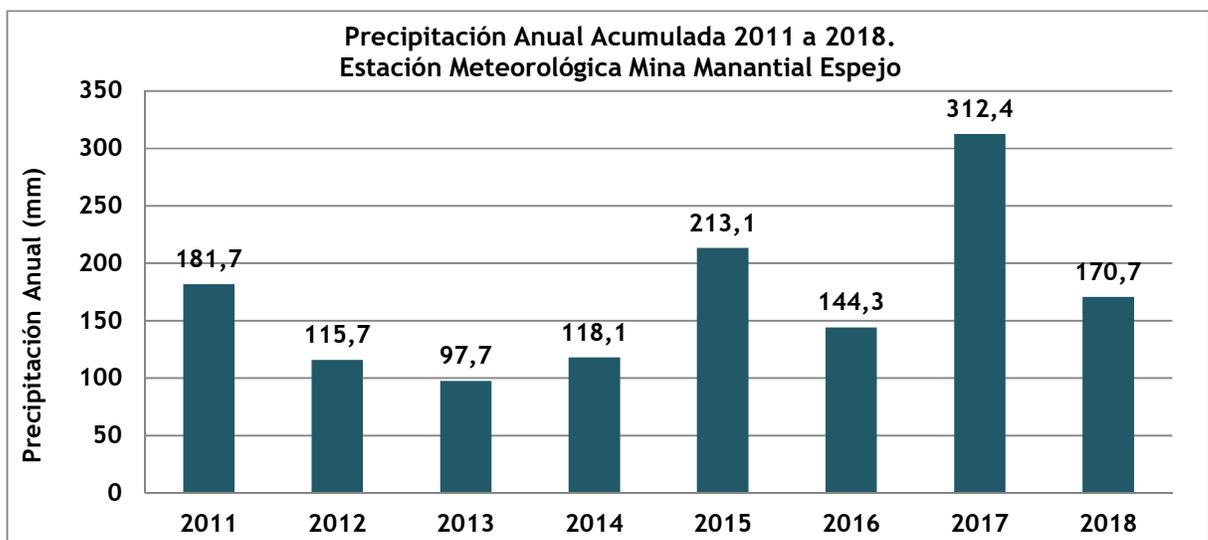
Precipitación Promedio Mensual y Acumulado Anual en mm (2011-2018)													Total
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2011	16,0	14,0	6,0	14,0	4,6	2,6	20,4	56,8	6,8	24,2	13,2	2,8	181,4
2012	0,8	8,2	10,6	3,2	20,4	0,4	6,6	1,8	5,4	1,6	0,6	56,0	115,6
2013	1,4	24,4	8,4	1,0	15,6	2,0	0,4	0,8	20,4	6,6	14,6	2,0	97,6
2014	3,8	7,8	21,4	1,2	3,4	6,0	13,6	18,4	18,6	4,2	11,0	8,6	118,0
2015	10,4	3,6	5,8	25,7	12,4	24,1	14,7	11,7	3,8	23,9	22,1	54,9	213,1
2016	15,7	9,7	5,8	14,5	12,7	0,3	15,0	12,4	5,3	3,6	34,3	15,0	144,3
2017	9,1	31,5	129,8	23,1	19,0	13,2	3,6	4,1	26,7	26,9	11,7	13,7	312,4
2018	10,9	13,5	6,3	6,6	48,8	16,0	0,0	6,6	22,4	21,3	16,0	2,3	170,7
Prome dios	8,5	14,1	24,3	11,2	17,1	8,1	9,3	14,1	13,7	14,0	15,4	19,4	169,1

Gráfico 1
Precipitación promedio mensual en el período 2011-2018 en la estación meteorológica del Yacimiento Manantial Espejo



Se pueden observar en las variaciones mensuales que existe un máximo principal en marzo y secundario en diciembre de acuerdo con el rango de años considerados. Esta es una característica exclusiva de las regiones más australes del hemisferio sur y está asociada a la oscilación estacional del cinturón de baja presión localizado (aproximadamente en la latitud de 65°S).

Gráfico 2
Precipitación anual acumulada entre los años 2011 y 2018 en la estación meteorológica del Yacimiento Manantial Espejo



A continuación, en la **Tabla 7** los promedios anuales de precipitación y las desviaciones estándar.

Tabla 7
Promedios anuales de precipitación y desviación estándar.

Año	Precipitación anual media (mm)	Desviación estándar (mm)
2011	181,7	14,9
2012	115,7	15,7
2013	97,7	8,5
2014	118,1	6,8
2015	213,1	14,2
2016	144,3	8,7
2017	312,4	33,9
2018	170,7	13,0

Durante el período en estudio se puede observar que las precipitaciones son escasas, excepto el año 2017 donde la precipitación fue anormalmente alta. Se concluye que el comportamiento en el área de la mina se correlaciona en general con el de la región, siendo las precipitaciones anuales acumuladas en el orden de los 200 mm. Se observa mediante el indicador de la desviación estándar que la variabilidad Inter estacional fue elevada para 2011 (agosto 56,8 mm), 2012 (diciembre 56,0 mm), 2015 (diciembre 54,9 mm) y 2017 (marzo 129,7 mm) ya durante esos años ocurrieron meses de precipitación pico. Esta variación es una condición establecida en la clasificación climática de Köppen (Desértico frío) para regiones secas de latitudes medias en las cuales no hay período de lluvia determinado y es muy difícil predecir el comportamiento pluvial.

A continuación, se muestran las temperaturas medias mensuales para el periodo analizado.

Temperaturas Medias Anuales 2011-2018									Promedios
Mes	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Ene	15,9	17,7	18,2	13,8	15,6	16,6	14,5	16,2	16,1
Feb	16,6	13,0	15,7	15,5	15,9	15,3	15,9	17,0	15,6
Mar	12,3	13,9	12,5	11,7	13,3	14,6	11,4	12,0	12,7
Abr	9,8	8,2	12,5	9,6	9,2	6,8	8,5	8,9	9,2
May	7,6	5,4	5,9	5,9	6,5	3,6	5,7	5,4	5,8
Jun	3,3	1,9	5,5	3,3	3,0	4,8	0,5	1,1	2,9
Jul	3,2	2,3	3,7	2,8	1,6	3,1	4,4	0,9	2,8
Ago	2,9	5,9	3,2	6,3	3,2	3,0	5,1	5,7	4,4
Set	6,5	8,0	4,8	6,7	5,5	8,1	7,2	5,5	6,5
Oct	9,8	9,7	10,4	9,8	8,2	10,8	8,9	8,5	9,5
Nov	12,6	13,7	12,2	12,5	12,2	13,2	12,1	12,6	12,6
Dic	17,1	11,9	15,1	14,0	13,5	13,8	14,2	16,0	14,5

Gráfico 3
Temperaturas medias mensuales para el período 2011 - 2018

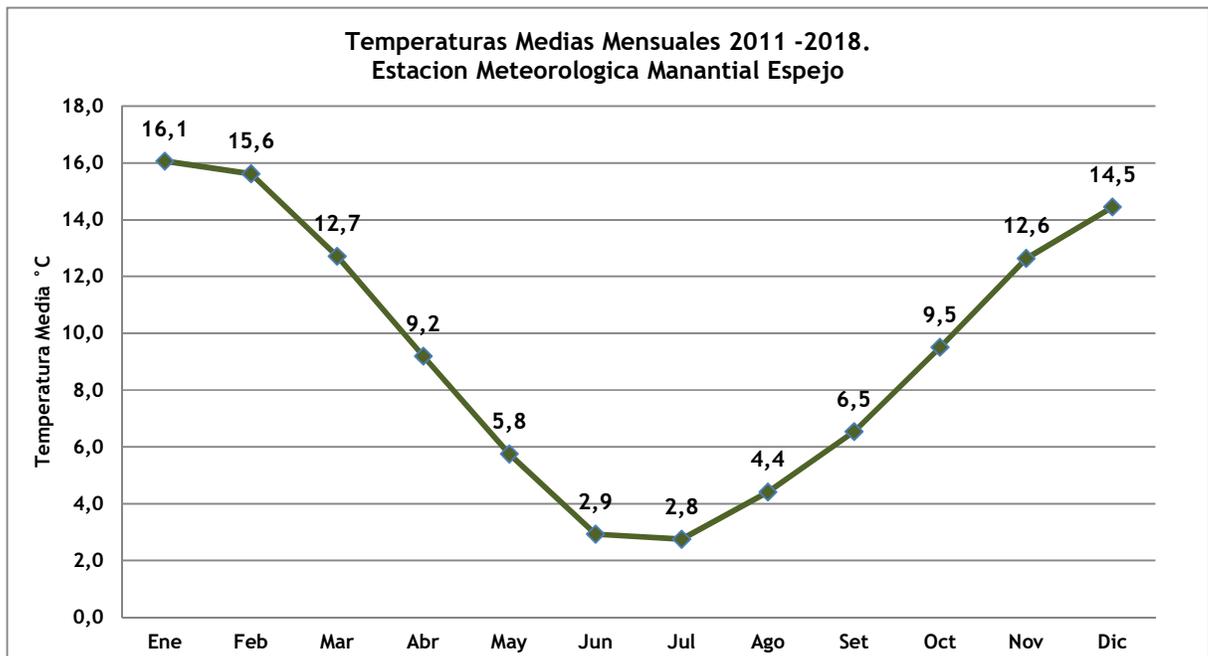


Tabla 8
Temperaturas. Valores anuales, promedios máximos, mínimos y desvíos estándar para el período 2011 – 2018

Año	T. media (°C)	T. media máx (°C)	T. media min. (°C)	DE (°C)
2011	9,8	16,6	3,2	6,7
2012	9,3	17,7	1,9	7,9
2013	9,9	18,2	3,2	7,5
2014	9,3	15,5	2,8	6,4
2015	8,9	15,9	1,6	7,2
2016	9,1	15,1	3,5	5,8
2017	9,0	14,3	3,9	5,2
2018	9,1	14,8	3,9	5,5

De acuerdo con lo que se desprende del Gráfico 3, se observa que los registros de la estación meteorológica ubicada en el proyecto son congruentes con los datos de la región. Las temperaturas medias máximas se registran en el mes de enero y las temperaturas medias mínimas en el mes de julio. Se observa, a través del resultado de la desviación estándar, que existe amplia variabilidad interanual de la temperatura.

Las temperaturas máximas y mínimas absolutas registradas para el período en análisis se presentan en la **Tabla 9**.

Tabla 9
Temperaturas máximas y mínimas absolutas

Año	T máx (°C)	T mín (°C)
2011	36,1 (diciembre)	-7,7 (julio)
2012	31,6 (enero)	-13,4 (mayo)
2013	36,4 (enero)	-9,5 (agosto)
2014	31,1 (febrero)	-12,5 (julio)
2015	32,9 (enero)	-10,8 (julio)
2016	30,8 (enero)	-8,7 (julio)
2017	31,2 (febrero)	-11,7 (junio)
2018	31,3 (enero y diciembre)	-9,3 (julio)

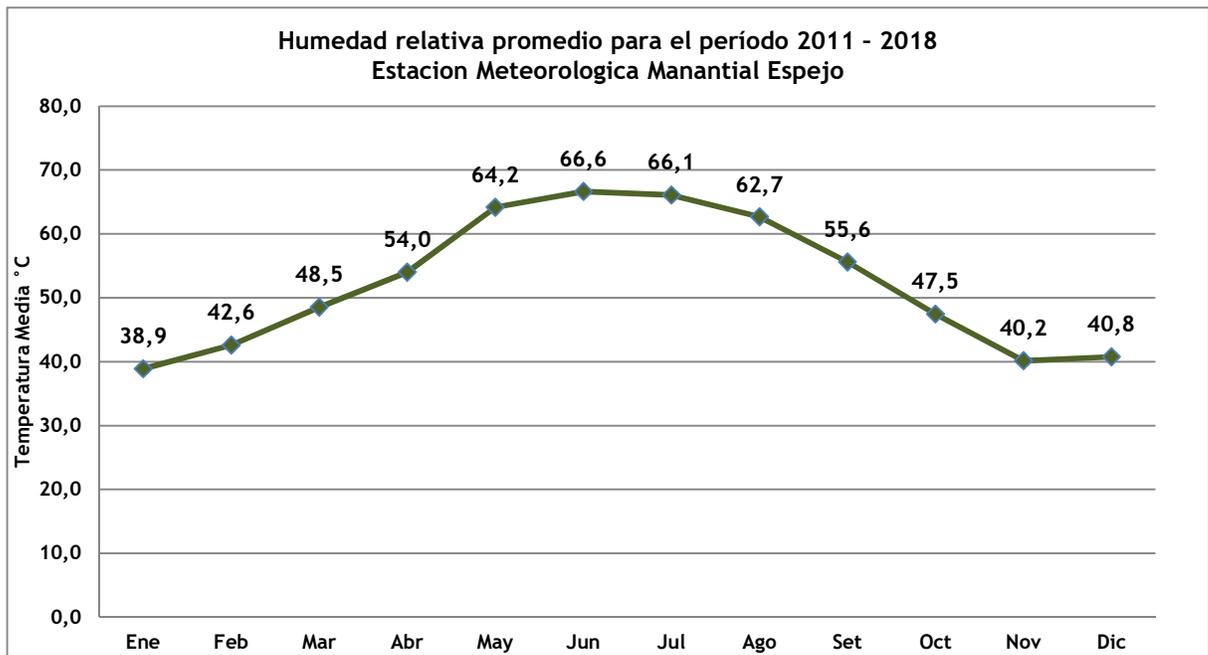
En la **Tabla 10** se observan los valores de dos variables meteorológicas de la estación Manantial Espejo.

Tabla 10
Valores promedios, máximos, mínimos y desvíos estándar de Humedad Relativa y presión atmosférica para la estación Manantial Espejo, para el período 2011 – 2018.

Parámetro	Año	Media	Media máx	Media mín	Desviación estándar
Humedad Relativa (%)	2011	51,2	72,4	34,0	19,2
	2012	50,3	64,8	33,7	15,6
	2013	49,6	65,2	36,3	14,5
	2014	53,3	72,1	40,2	16,0
	2015	54,1	73,5	38,3	17,6
	2016	52,1	75,5	38,3	18,8
	2017	55,6	77,1	37,5	19,8
	2018	51,3	68,4	34,2	17,1

Parámetro	Año	Media	Media máx	Media mín	Desviación estándar
Presión (hPa)	2011	981,9	986,0	978,7	3,7
	2012	981,0	984,2	976,1	4,1
	2013	982,2	990,3	975,6	7,4
	2014	981,2	985,4	978,0	3,7
	2015	988,4	1007,4	962,1	22,7
	2016	983,0	1016,9	957,5	29,8
	2017	961,2	966,6	955,7	5,5
	2018	962,1	970,0	957,8	6,2

Gráfico 4
Humedad relativa promedio para el período 2011 – 2018



En el Grafico 4 se observa que la humedad relativa es superior en los meses de otoño e invierno y disminuye notoriamente en primavera, verano, mientras que la presión atmosférica se mantiene en un promedio entre 981 y 988 hPa.

9.2.2. Vientos: dirección, frecuencia, intensidad, estacionalidad

A lo largo del año la dirección predominante del viento es del SSO con una frecuencia que en todos los meses supera el 65% de los días.

En el Anexo II-II, se pueden observar las tablas que presentan las velocidades de viento promedio mensuales y las velocidades máximas mensuales además del análisis de frecuencia de dirección del viento, considerando que la estación meteorológica realiza mediciones cada 15 minutos. Las frecuencias se han agrupado por cuadrante principal.

En los gráficos 5 y 6 se muestran las rosas de los vientos para los años 2011 – 2012; 2013 -2014; 2015 – 2016 y 2017 – 2018, analizadas de forma mensual.

Se puede observar que la frecuencia principal de dirección de vientos es la SSO y en menor medida la S y SO a lo largo de todo el año. Las velocidades de viento promedio se mantienen en el orden de los 20-30 km/h con máximos de 70 a 90 km/h y que no varían demasiado respecto a los años analizados.

Gráfico 5
Frecuencias de dirección y velocidad del viento agrupado por cuadrante para los años 2011 y 2012.

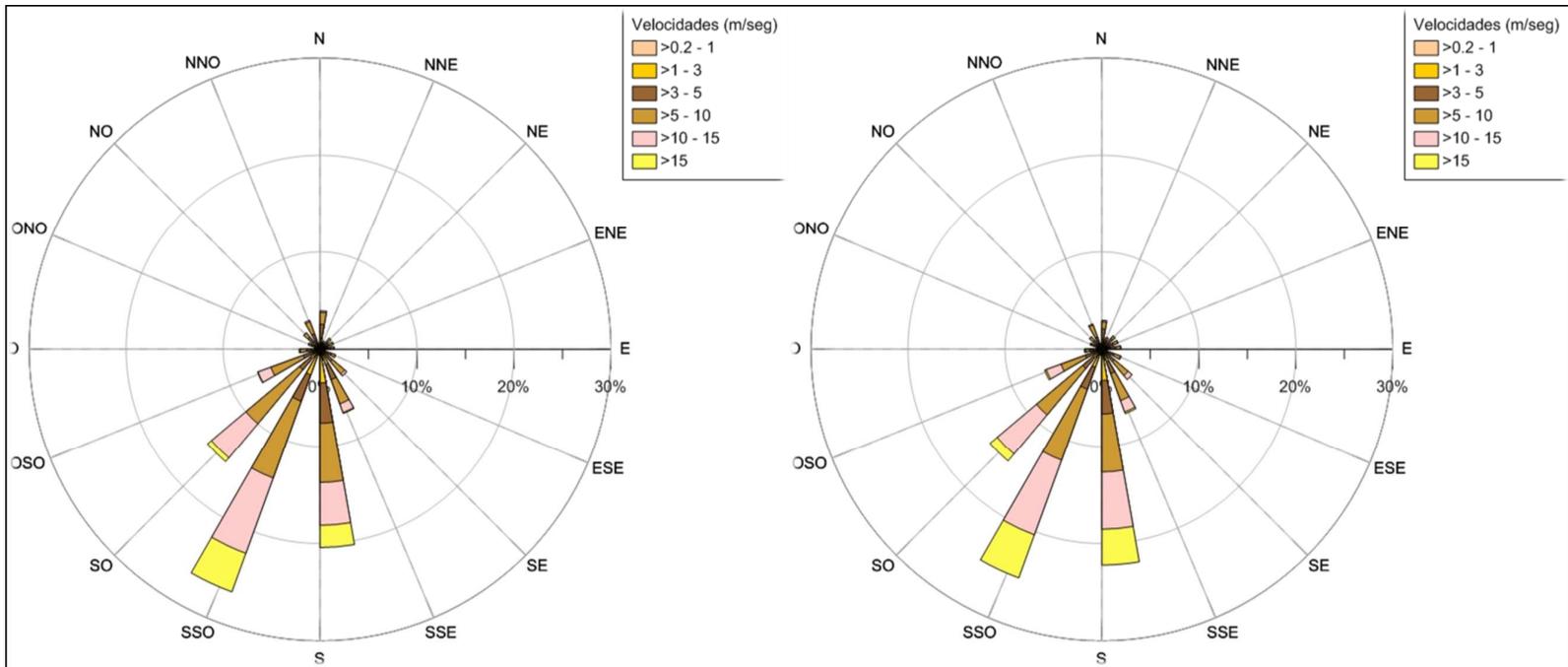


Gráfico 6
Frecuencias de dirección y velocidad del viento agrupado por cuadrante para los años 2013 y 2014.

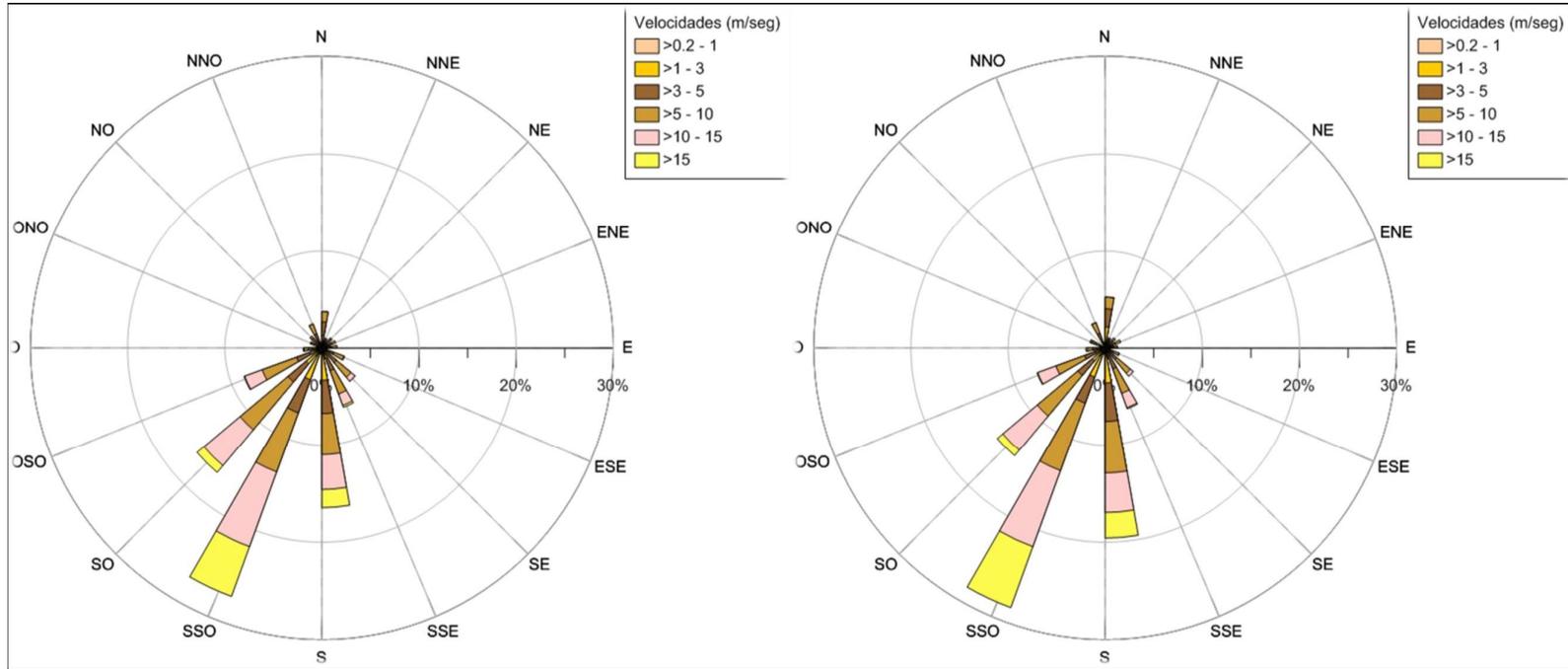


Gráfico 7
Frecuencias de dirección y velocidad del viento agrupado por cuadrante para los años 2015 y 2016.

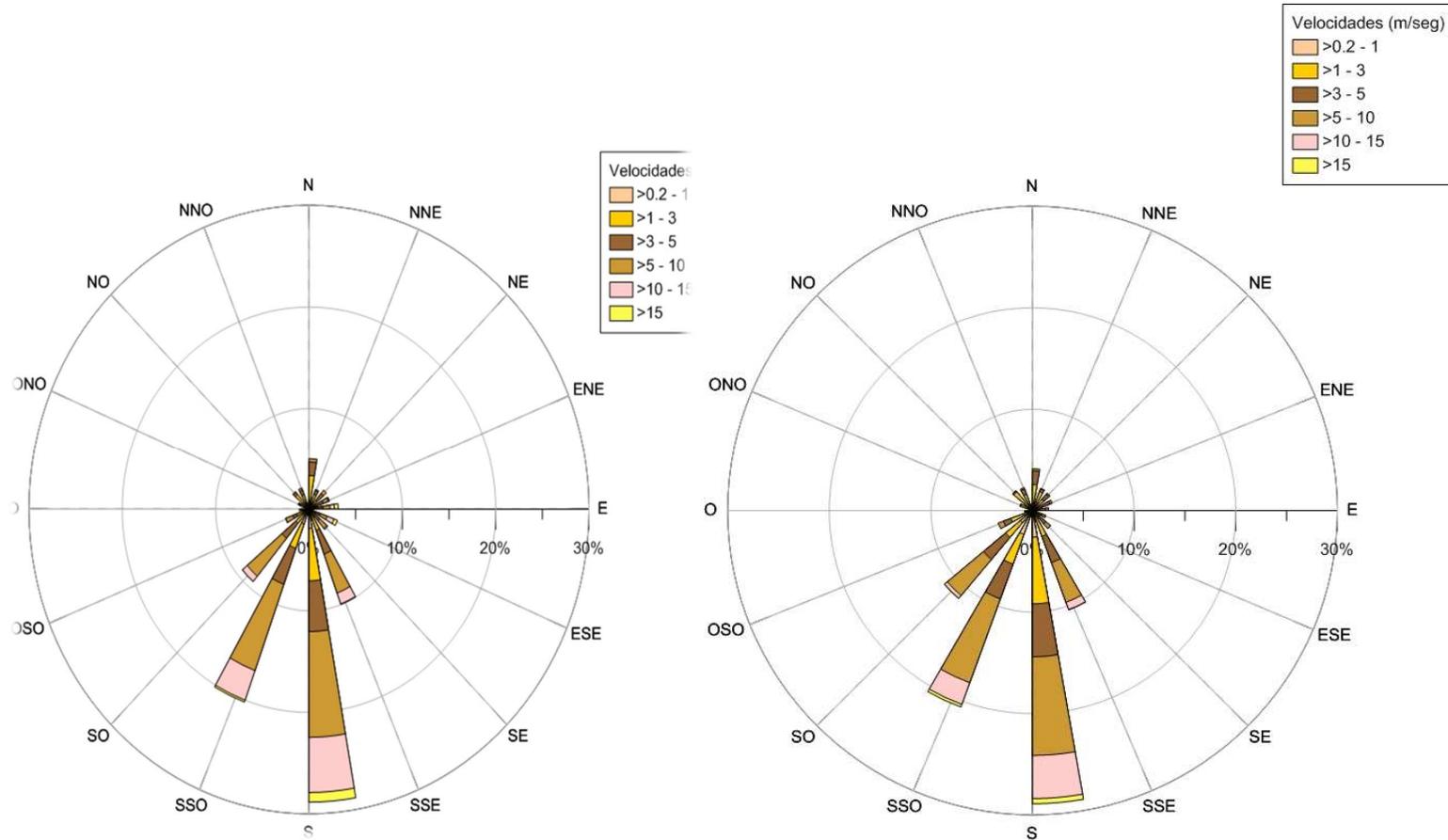
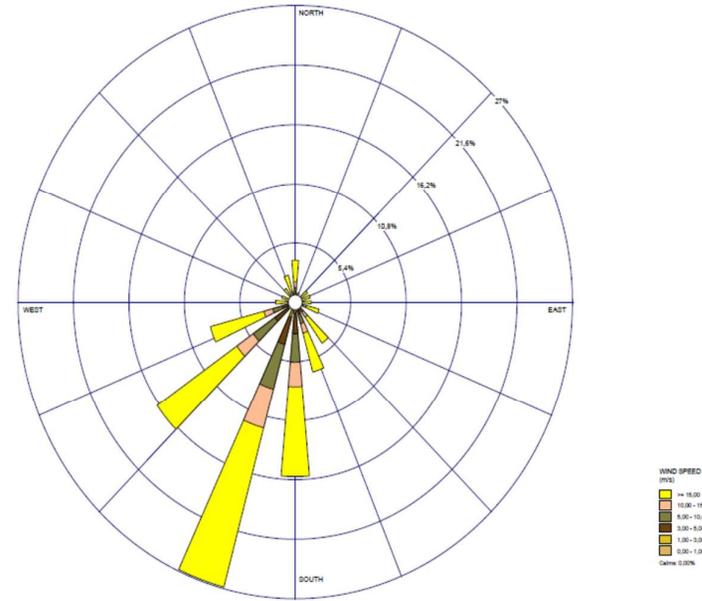
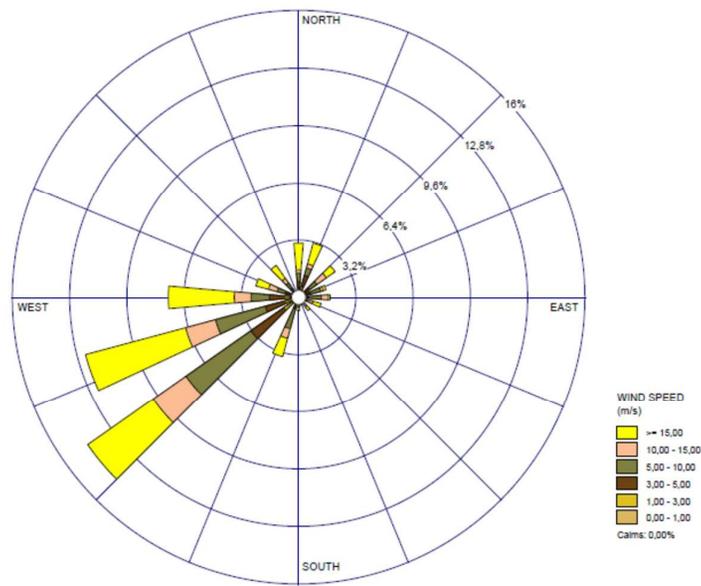


Gráfico 8
Frecuencias de dirección y velocidad del viento agrupado por cuadrante para los años 2017 y 2018.



9.2.3. Calidad de Aire

En el IIA Inicial (2005), se presentaron los resultados de monitoreo de calidad de aire en la zona del proyecto. Con posterioridad, en la Segunda Actualización del Informe de Impacto Ambiental (2010), se presentaron los monitoreos de calidad de aire, realizados durante los meses de febrero, abril y julio de 2010, realizados por la empresa Ingeniería Ambiental y Laboral IL&A (INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.) en el marco del Plan de Monitoreo Ambiental.

Las mediciones de Fuentes Móviles se realizan en las estaciones de Monitoreo denominadas, Puntos 5, Punto 9A y Punto 8A cuya ubicación se determinó a partir de los resultados de la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos. Ubicando a Punto 5 y Punto 9A, a sotavento y Punto 8A; a barlovento.

Asimismo, se realiza el control y medición de Emisiones de Fuentes Fijas. Para ello se incorporaron a los monitoreos de emisiones las mediciones de control de la chimenea del horno de la planta de fundición que corresponde a una fuente emisora fija. Se realizó además del monitoreo de las emisiones gaseosas de combustión, el monitoreo de emisiones de material particulado total y metales pesados.

También se realizaron mediciones de emisiones de óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y monóxido de carbono en cada equipo moto generador instalado en la usina y en los equipos de combustión de aceite usado para calefacción instalados en el *Truck Shop* (equipos Kroll).

En la tercera actualización se informaron los resultados 2011, 2012 y 2013.

En la presente actualización se informan los resultados de monitoreo de calidad de aire y emisiones realizados durante los años 2014 al 2018 integrados. Los resultados completos de cada uno de los monitoreos y los protocolos de laboratorio correspondientes se presentan en el Anexo II-III-Calidad de aire y Emisiones. En el Capítulo VII- Metodología se detalla la frecuencia de monitoreo, el número de equipos, la ubicación y los parámetros medidos en cada caso. La Figura 4 "Monitoreos de Calidad de Aire, Emisiones y Clima" que se adjunta en el Anexo V- I – Figuras, presenta el Plano con la Ubicación de los Puntos de Muestreo de Calidad de Aire y Emisiones en Fundición, Truck Shop (Equipos Kroll y moto generadores en Usina)

9.2.3.1. Monitoreo de Calidad del Aire

Los resultados obtenidos en el Monitoreo de Fuentes Móviles de cada una de las estaciones son comparados con los establecidos en los Niveles Guía de Calidad del Aire definidos en la Ley Nacional N°24.585 Anexo IV Tabla N° "Código de Minería (199 5)" y lo establecido en la Ley Provincial de Santa Cruz N°1.313, de adhesión a la Ley Nacional N°20284 /73 y sus anexos I, II y III (P.E.N., 1973).

Las tablas del Anexo II-III presentan los resultados obtenidos en cada monitoreo. Los valores obtenidos mostraron concentraciones que cumplen adecuadamente con los niveles guía de Calidad de Aire establecidos en la legislación de referencia para todos los parámetros.

9.2.3.2. Monitoreo de Emisiones de Fuentes Fijas.

Las tablas de resultados de los monitoreos de gases realizados durante 2011, 2012 y 2013 para cada uno de los conductos se presentan en el Anexo II-III. En el caso de los equipos Kroll y los motogeneradores se monitorean los que están operativos en el momento de realizar las mediciones. Los resultados obtenidos no pueden ser comparados con la legislación aplicable que regula la actividad minera, dado que la Ley Nacional N°24.585, no ha fijado estándares específicos de emisión desde fuentes fijas. La Provincia de Santa Cruz, por Decreto N° 7/2006, reglamentario de la Ley Provincial N° 2.658 de Evaluación de Impacto Ambiental fija en el Anexo A – Anexo Complementario I – Estándares de emisiones gaseosas, por lo que los resultados se comparan con dichos estándares "Santa Cruz (2006)". Para el caso de los motogeneradores, la Secretaría de Energía de la Nación, regula la emisión de Centrales Térmicas, pero no dispone de legislación aplicable con Estándares de Emisión, para este tipo de equipos motogeneradores.

A partir del análisis de los resultados se concluye que:

- Las emisiones a la atmósfera desde la chimenea de la Planta de Proceso (que comprende las operaciones de carga/recarga con materiales, fusión, escorificación y colada) cumplen con los Estándares de emisión a la atmósfera aplicable en la jurisdicción de la provincia de Santa Cruz.
- Las emisiones a la atmósfera de las chimeneas de escape de los equipos motogeneradores eléctricos instalados en planta, cumplen con los estándares de emisión a la atmósfera aplicable en la jurisdicción de la provincia de Santa Cruz.
- Por último, las emisiones a la atmósfera desde las chimeneas de escape de los equipos Kroll instalados en la zona de mantenimiento, cumplen con los Estándares de emisión a la atmósfera aplicable en la jurisdicción de la provincia de Santa Cruz.

9.2.4. Ruidos y Vibraciones

El estudio inicial de ruido y vibraciones presentado por Minera Tritón Argentina S.A. consistió en la indagación de parámetros teóricos de ruidos para la actividad de construcción y operación de la Mina Manantial Espejo. Esta información fue presentada en el IIA Inicial (2005). Para las vibraciones se realizó un cálculo estimativo de generación de vibraciones (especialmente voladuras) en base a los datos aportados por empresas dedicadas a la manipulación de explosivos.

A partir del año 2012 se incorporó a los planes de monitoreos ambientales anuales, la medición de ruido ambiental, con una frecuencia semestral de forma de tener valores específicos de este parámetro para la Mina Manantial Espejo. A continuación, se presentan los resultados de los monitoreos de Ruido efectuados para la presente Actualización. La metodología utilizada se presenta en el Capítulo VII de este informe. Asimismo, en la Figura 5 "Monitoreo de Ruido Ambiental" del Anexo V-I – Figuras del Capítulo V se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo.

9.2.4.1. Resultados de los Monitoreos de Ruido Ambiental. 2012 al 2018.

Durante las mediciones realizadas se verifica que la mina se encuentre operando en forma normal y al 100% con todos sus equipos y maquinarias funcionando. Se ha incluido en las mediciones de ruido ambiental, el generado por la actividad de voladura.

Como se puede observar en las tablas de resultados que se presentan el Anexo II-IV, los valores de la inmisión sonora y el nivel de ruido de fondo no superan los 8 dBA en ninguno de los puntos en donde se han realizado las mediciones, durante los años 2012 al 2018. Por lo tanto, los ruidos de la operación se pueden caracterizar como Ruidos No Molestos.

En el Anexo II-IV, se presentan los resultados y los protocolos relativos a los estudios, adicionalmente se adjuntan, en dicho anexo, los certificados de calibración de los equipos empleados.

9.2.4.2. Vibraciones.

La Mina Manantial Espejo genera vibraciones por el empleo de explosivos en la zona de mina a Cielo Abierto. Estas vibraciones son intermitentes y se producen entre 1 y 3 veces al día, por lo cual se consideran vibraciones transitorias.

En una escala mucho menor el movimiento de maquinaria pesada y la zona de trituración también producen vibraciones acotadas a la zona del camino y recinto de la planta.

9.3. Hidrología e hidrogeología

9.3.1. Caracterización de cuerpos de agua superficiales y subterráneos en el área de influencia del Proyecto

9.3.1.1. Antecedentes Aguas superficiales

La divisoria principal de aguas en el área del Proyecto, de orientación SO-NE, se mantiene a una altitud de 360 a 405 m.s.n.m. Los cauces están suavemente esbozados en el terreno transportando agua únicamente durante la fusión de la nieve o eventos destacados de precipitación. El diseño de la red de drenaje es dendrítico a sub-paralelo con dos direcciones prevalecientes de escurrimiento, hacia el O y hacia el SE. El agua que transportan los cursos temporarios que desaguan hacia el SE, finaliza infiltrándose en bajos endorreicos o alcanza la antigua planicie aluvial del paleo Río Chico.

La cuenca más grande, y en particular, aquellas con agua permanente se alimentan con agua subterránea, con escorrentía periódica y con precipitación directa. Los cuerpos de agua superficial más importantes en el área de la mina incluyen: Laguna P1, Laguna San Lorenzo y La Gruta. También en el área del proyecto existen lagunas temporarias, que ocupan los bajos endorreicos, en las cuales se realizan monitoreos de calidad de agua. Estas lagunas temporarias se denominan: La Playa, Laguna Karina Unión, Concepción, Laguna Externa (Depósito de Colas), Laguna La Escondida.

Como se explicó en el IIA Inicial (2005), el agua de superficie en el área del proyecto, se caracteriza por una elevada cantidad de sólidos disueltos totales (1.850 a 15.000 mg/l) y se clasifica como agua salobre o salada. El elevado contenido de sólidos disueltos totales de esta agua es resultado de la evaporación del agua recolectada en las cuencas. Las mismas son alcalinas, conteniendo un pH de 8,8 a 9,5. Las aguas superficiales están enriquecidas con sodio y cloruro relativos a la formación subyacente de Chon Aike, sugiriendo que cierta precipitación de carbonatos y sulfatos de calcio y de magnesio ha tenido lugar, ya que se observa un aumento en los niveles de sólidos disueltos. Todas las aguas superficiales son del tipo de aguas con cloruro de sodio. Las muestras presentaron pequeñas cantidades de nitrato, pero poco o nada de nitrito o amonio, indicando un entorno oxidado y ciertas contribuciones de materiales orgánicos (como consecuencia, por ejemplo, de escurrimientos). El contenido de fosfatos es también mucho más elevado que en las muestras de agua subterránea. Los elevados niveles de fluoruro se observan comúnmente en aguas provenientes de rocas volcánicas y sugieren un aporte de aguas subterráneas a las aguas de superficie.

Se realizó el análisis de la hidroquímica de las aguas superficiales y subterráneas del área de influencia directa e indirecta donde está ubicada la Mina Manantial Espejo para evaluar la evolución de las mismas a través del tiempo y correlacionar los resultados obtenidos con la línea de base antes de la explotación minera hasta la actualidad. Este análisis abarca un periodo de tiempo de 12 años (entre Enero 2004 y Diciembre 2016) para la mayoría de los puntos muestreados.

Para caracterizar las aguas desde el punto de vista hidroquímico (clasificación) y evaluar el comportamiento general a lo largo del tiempo, se han seleccionado aquellos parámetros más representativos y de interés ambiental (parámetros de calidad generales, principales aniones, cationes y metales). Adicionalmente y para tener un valor de referencia comparativo se evaluaron los resultados obtenidos con respecto a los establecidos en la Ley 24.585 Anexo IV como fuentes de agua para bebida humana, irrigación y bebida de ganado para aquellos parámetros en los que es aplicable. Cabe mencionar que esta comparación es meramente una referencia ya que la calidad de las aguas superficiales/ subterráneas es evaluada respecto a la línea de base ambiental.

9.3.1.2. Actualización análisis de aguas superficiales.

MTA ha realizado un estudio Hidroquímica de las aguas superficiales en toda el área de exploración y explotación de la Mina Manantial Espejo. Este estudio estuvo a cargo de la Hidroar S.A, y el mismo ha sido presentado ante la Secretaria de Estado de Minería en el mes de mayo de 2017.

Tabla 11
Puntos de monitoreo de Aguas superficiales.

Punto de monitoreo	Tipo / Observación	Coordenadas del punto (Gauss Krüger - Faja 2)		Período de monitoreo	Cantidad de análisis hidroquímicos
		Este	Norte		
San Lorenzo	Laguna	2.455.319	4.595.159	ago07 - Jun16	7
P1	Laguna. Recibe agua tratada proveniente de las piletas María	2.457.127	4.596.364	may04 - dic16	77
Externa	Laguna. Aguas abajo de la pared del depósito de colas	2.463.918	4.597.136	sep08- dic16	54
Concepción	Reservorio. Recibe agua tratada proveniente de las piletas María	2.464.044	4.595.418	oct08 - dic16	66
Karina Unión	Laguna temporaria	2.464.523	4.594.699	abr10 - dic16	17
La Playa	Laguna temporaria	2.465.532	4.592.189	abr10 - sep14	5
La Escondida	Laguna temporaria	2.466.867	4.592.308	abr10 - mar-13	2
La Gruta	Laguna	2.472.420	4.591.300	may04 - sep15	21

Entre las principales conclusiones de este estudio se pueden citar:

- Se pueden clasificar las lagunas Concepción, Karina-Unión y La Escondida como de agua dulce (Total de Sólidos disueltos <2.000 mg/l), si bien algunos de los registros puntuales de TSD se encuentran por encima de dicho valor de referencia situándolas en esos momentos en la categoría de salobres. Las lagunas La Gruta, Externa, San Lorenzo, La Playa y P1 se clasifican como salobres (entre 2.000 mg/l y 10.000 mg/l) y poseen valores puntuales situándolas en la categoría de saladas (>10.000 mg/l).
- Los valores de pH son para todas las lagunas alcalinos. En el último período analizado (Dic 2014 y Dic 2016) se observa un aumento de los valores en casi todos los casos.
- Los iones analizados para el agua superficial si bien presentan una importante amplitud para diferentes fechas, las mismas se hallan dentro de rangos definidos. Esta característica es típica en climas semiáridos donde los cuerpos de agua suelen modificar ampliamente su espejo de agua según la época del año, hasta el límite de desaparecer en período de estiaje.
- A excepción de la laguna San Lorenzo que en algunos parámetros y elementos muestra una leve tendencia en aumento durante todo el período, no existe para el resto de los cuerpos de agua tendencias definidas en ninguno de los parámetros hidroquímicos analizados. Las variaciones en algunos casos están relacionadas con la época del año y las condiciones climáticas. En el reservorio Concepción y la laguna P1 se observa un comportamiento cíclico para la mayoría de los elementos analizados.
- Hidroquímicamente la mayoría de las lagunas presentan aguas de tipo clorurada sódica, variando algunas en el último período a sulfatadas sódicas (Concepción y P1).
- El catión predominante es el sodio, observándose un aumento de Ca en la laguna La Playa en agosto 2015, y el anión el cloruro, aunque en algunos casos el sulfato suele reemplazarlo o bien suele estar como ión secundario.
- La calidad del reservorio Concepción (sulfatada sódica), es muy similar a la del agua subterránea en Veta María, ya que en gran medida proviene de esta. Sin embargo al sur de esta laguna se encuentra el pozo DW7, cuyo tipo de agua es bicarbonatada sódica (2011). Estas diferencias podrían indicar para el sector específico del reservorio Concepción la desconexión hidráulica entre la laguna y el acuífero subyacente según surge del mapa equipotencial elaborado por SRK con datos de abril del 2015. Sin embargo, el pozo DW7A lindero al DW7

presenta agua de tipo sulfatada sódica (Dic 2016), por lo cual esto se podrá evaluar en futuros monitoreos.

- La laguna P1 recibe agua proveniente del desagote de mina una vez tratada por sedimentación en Pileta María, sin embargo, la calidad hidroquímica de la misma se mantiene con las mismas propiedades hidroquímicas desde su inicio (línea de base).
- Las concentraciones de As en todas las lagunas superan en su gran mayoría los valores establecidos por la ley 24.585 para fuente de agua de bebida humana, irrigación y fuente de agua de bebida de ganado. Esta característica es natural relacionada con el origen volcánico de los sedimentos y/o rocas de la región.
- No se ha verificado concentraciones detectables ($> 4 \mu\text{g/l}$ y $>10 \mu\text{g/l}$ a partir de 2015) de cianuro WAD en los cuerpos de aguas superficiales (permanentes o temporales) a excepción del propio depósito de colas donde el agua corresponde a agua de proceso tratada por detoxificación.
- No se ha encontrado una relación verificable entre las variaciones de concentración del Zn, Cu, As y Cl⁻ en las aguas del depósito de colas, la laguna Externa (aguas abajo del paredón del dique) y los pozos de monitoreo del área. Tampoco se ha verificado una tendencia general de estos parámetros.

9.3.1.3. Antecedentes Aguas Subterráneas

Las 4 diferentes unidades geológicas identificadas en el estudio hidrogeológico provisional del área de la mina son:

- Formación Santa Cruz, ubicada al Sur del emplazamiento y de la fuente de Manantial Espejo
- Aluvión en el área pampeana (valle aluvial del paleo cauce del Río Chico) al Sur de la mina
- Formación Chon Aike, compuesta por materiales volcánicos y volcanoclásticos ubicados en el centro del área de la mina que alberga la veta con mineralización
- Limonitas, que representa el material de relleno de la caldera colapsada dentro del Centro Volcánico Norte.

La Formación Chon Aike es generalmente de permeabilidad baja a moderada. Las mediciones de los niveles piezométricos (realizados para la elaboración de la Línea de Base) indicaron que el agua subterránea dentro de esta formación fluye generalmente de Norte a Sur, alineado con los patrones de flujo influenciados por la topografía de la superficie y por las descargas del agua subterránea hacia las cuencas de evaporación.

9.3.1.4. Actualización análisis de aguas subterráneas

Al igual que con las aguas superficiales MTA ha realizado un estudio Hidroquímico de las aguas subterráneas en toda el área de exploración y explotación de la Mina Manantial Espejo. Este estudio estuvo a cargo de la Hidroar S.A, y el mismo ha sido presentado ante la Secretaría de Estado de Minería en el mes de mayo de 2017. La descripción, ubicación, profundidad y formaciones atravesadas de cada uno de los pozos analizados se presenta en la Tabla 7 a continuación:

Tabla 12
Descripción, ubicación, profundidad y formaciones atravesadas de cada uno de los pozos analizados

Sector	Pozo	Tipo	Coordenadas GK		Elevación (msnm)	Prof. (m)	Fecha de terminación	Formaciones a travezadas
			Este	Norte				
Open pits - Escombreras	WM1	WM	2461453	4594051	332,	412,9	10/04/2004	Chon Aike
	DW1	R.C.W W	2462702	4594002	379,63	150	20/09/2004	
	DW2	RC- WW	2461806	4594494	363	92,	05/10/2005	-
	DW6	ROWW	2463788	4594576	39417	180	24/11/2006	
	DW7	RC- WW	2464546	4594415	381,	170	25/11/2005	Chon Aike
	DW7A	ROWW	2464566	4594359	256	60	16/07/2016	
	DW12	RC- WW	2462136	4594637	393	159	12/3/2006	
	DW13	RC- WW	2462055	4594504	383	180	30/07/2006	-
	DW15		2461806	4594494	-	-	-	
	DW16	RC- WW	2461946	4594715	358	180	01/09/2008	Chon Aike
	Molino		2472000	4589900	-	-	-	-
	T364Piz	OOP	2462643	4595728	35412	70	22/01/2004	
	T365 Piz	DDP	2462233	4595799	337,2S	20	22/01/2001	
	T-436 I/II	OD-P	2461151	4595034	327,49	22,	25/05/2004	Chon Aike
	T-437 I/II	OD-P	2463069	4592945	34436	/ 16	26/05/2004	
T-438 II	DD-P	2465366	4593315	376,	14	27/05/2004	-	
CVN	P1	DD-P	2462711	4596782	382,56	42	01/01/XC6	Chon Aike
	P2	RC-P	2463682	4598865	379,83	50	0~2007	Limonitas
	PM1 Fosa	RC-P	2463950	4596728	340	25	15/01/2015	Limonitas
	PM2	RC-P	2464300	4596564	345	25	15/01/2015	
	PM3	RC-P	2464233	4596995	364	25	15/01/2015	
	PM4	RC-P	2464235	4596992	32433	25	15/01/2015	
	PMD1	RC-P	2463794	4597105	34686	25	15/01/2015	
	PMD2	RC-P	2463950	4596728	343,76	so	1/3/2011	Limonitas
	PMD3	RC-P	2464300	4596564	35423	50	01/4V2011	
	PMD7A	RC-P	2464233	4596995	344	50	1/3/2011	
	PMD7B	RC-P	24642352	4596992	34107	50	1/3/2011	
	T-386	DD-P	2463998	4596972	342,76	32,	1~2001	CVN
	T387 Piz	DD-P	2462047	4595798	334D	465	26/02/2061	
	T-432	DD-P	2463995	4596968	343,	12	18/05/2035	Limonitas
	T-434	DD-P	2465002	4596074	36471	434	21/0V2004	Chon Aike
	T-435-1	DD-P	2463556	4596299	357,	445	27/05/2074	CVN
	T_435-2	DD-P	2463556	4596299	366,6	17,	27/06/2004	
T 646	OD-P	2463960	4597462	349,25	21			
WM2	WM	2463843	4597271	343,	79	20/092004	Limonitas	

Sector	Pozo	Tipo	Coordenadas GK		Elevación (msnm)	Prof. (m)	Fecha de terminación	Formaciones a travezadas
			Este	Norte				
Pampas	WW7	RC-WW	2542412	4592037	315	66	29/10/2004	La Avenida/Chon Aike
	WM3	WM	2459436	4589251	305,	-	-	
	CW7	RC-WW	2459436	44589251	316	42	09/12/2000	La Avenida/Chon Aike

RC P Perforación RC-Piezómetro
 RC-V/W Perforación RC –pozo de agua
 RC Perforación RC
 DCPD Perforación diamantina
 WM Molino

Entre las principales conclusiones de este estudio se pueden citar:

- El agua subterránea se clasifica prácticamente en todos los casos como agua dulce, a excepción del sector del depósito de colas, donde la mayoría de los pozos presentan agua con características salobres y uno de ellos (T432) salada.
- El pH en todos los sectores presenta aguas neutras a ligeramente alcalinas, excepto el pozo PMD3 (depósito de colas) que es ácida y un dato en el pozo PM3 (abril 2016). Esta particularidad puede estar asociada a condiciones naturales puntuales de la geología atravesada por el pozo (Ej. vetas con minerales de sulfuro), existiendo casos similares en otros ambientes dentro del Macizo del Deseado. La base de datos hidroquímica evidencia que la calidad de agua en el pozo es por efectos naturales y no tiene relación alguna con el dique de colas.
- No existe tendencias definidas en ninguno de los parámetros hidroquímicos analizados (conductividad eléctrica, total de sólidos disueltos, pH, iones mayoritarios como así tampoco en iones minoritarios y trazas). Solo en algunos casos se observaron leves tendencias en aumento en los últimos años pero en general se mantiene un comportamiento acorde a los registros históricos.
- La gran mayoría de los iones analizados para el agua subterránea presentan poca variación en el tiempo.
- Hidroquímicamente las aguas para el sector de Tajos-escombreras es variable dependiendo del pozo y la fecha de análisis. Las mismas son en casi todos los casos de tipo sulfatada – sódica o clorurada – sódica.
- En el sector del depósito de colas, las aguas varían generalmente entre sulfatadas sódicas y bicarbonatadas sódicas, siendo estas últimas predominantes en el P2 (más distanciado de esta área).
- En el sector Pampa las aguas las aguas son bicarbonatadas sódicas o bicarbonatadas cloruradas sódicas.
- El anión predominante suele ser el bicarbonato, aunque dependiendo del sector y/o pozo analizado puede ser reemplazado por el sulfato y en menor frecuencia por el cloruro (sector tajos-escombreras).
- No se han verificado concentraciones detectables (>10 µg/l) de cianuro WAD en ningún pozos de monitoreo de aguas subterráneas durante el período Dic 2014 a Dic 2016.
- No se ha encontrado una relación verificable entre las variaciones de concentración del Zn, Cu, As y Cl- en los pozos de monitoreo del área. Tampoco se ha verificado una tendencia general de estos parámetros

- No existiendo tendencias en las concentraciones de los diferentes iones analizados, puede afirmarse que los descensos de los niveles de agua no generan modificaciones de las propiedades hidro químicas del agua.
- Las concentraciones de As en muchos de los pozos analizados para el sector de tajos - escombreras y centro volcánico norte, superan los valores de referencia establecidos por la ley 24.585 para fuente de agua para bebida humana. Esto no es así en el sector pampa. Estas concentraciones de As son habituales en ambientes de origen volcánico como los aquí presentes.

9.3.2. Uso actual y potencial

9.3.2.1. Aguas superficiales

De acuerdo a lo informado en el IIA Inicial (2005) y en la Segunda Actualización (IIA 2010) y los análisis del informe actual, comparando los resultados de los análisis con la calidad del agua establecida en el Anexo IV del Código de Minería (Ley Nacional 24.585) las aguas superficiales no son aptas para el abastecimiento de bebida humana, soporte de vida acuática ni para bebida de ganado.

Actualmente Minera Tritón Argentina no utiliza agua de fuentes superficiales naturales para ningún uso.

9.3.2.2. Aguas subterráneas

De acuerdo a lo mencionado en informes anteriores el agua subterránea no es empleada por parte de terceros en el área de la mina Manantial Espejo.

El agua subterránea, es la que se emplea tanto para uso industrial (planta de procesos, riego de caminos para control de polvo y actividades de exploración), como poblacional conforme a las autorizaciones vigentes que se detallan a continuación. Esta agua proviene tanto de los pozos depresores como del desagote de mina subterránea. Como agua de bebida se emplea agua envasada que se adquiere por proveedor externo.

Se ha realizado ante la DPRH (Dirección Provincial de Recursos Hídricos), la actualización del estado de los pozos depresores, ya que muchos de ellos han sido abandonados conforme a lo establecido por la Disposición DPRH 03/03 "Preservación de Recursos Hídricos en la Explotación con Destino Industrial", porque se han derrumbado y/o han quedado dentro de la explotación de Mina a Cielo Abierto. Es por ello que, en la renovación de los permisos otorgados, se han considerado estas modificaciones para agua de uso poblacional como industrial.

En relación a las prioridades de consumo para el abastecimiento, y en línea con lo establecido en el Informe de Impacto Ambiental de Manantial Espejo inicial (2005), la secuencia en orden de prioridades de uso de aguas es la siguiente: (I) Agua recuperada (que proviene de separación por decantación de la pulpa en la descarga al depósito de colas); (II) Agua desagote de mina, y finalmente, (III) Agua extraída de pozos depresores.

Cabe aclarar que el sistema de bombeo del agua de desagote de mina subterránea (agua de pos-minado), no es una extracción directa para consumo, sino una necesidad de desagotar el drenaje natural de los frentes de excavación para poder acceder a la extracción del mineral y hacer la explotación viable, por lo que se aprovecha este recurso para uso.

En el Anexo II-VI se adjuntan los documentos que contienen las disposiciones emitidas por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos. El detalle de las autorizaciones es el siguiente:

- Disposición 021/DPRH/2018: Se ha autorizado un caudal de explotación de 14m³/h de agua para uso poblacional y 57m³/h a extraer del sistema de bombeo de mina subterránea María, Melissa y/o Concepción (Agua de Pos-minado). El agua de pos-minado, es pre-tratada en las Piletas María para la decantación de los sólidos suspendidos y de allí es captada para conducirla a tratamiento a la Planta de Osmosis Inversa para el agua poblacional.

- Disposición 115/DPRH/2018 donde se dio de baja al pozo CW07 ya que no es utilizada desde Octubre del 2012.

Por último, la captación de agua tanto para uso poblacional como industrial cumple con los requerimientos de la Disposición N°20/2013, abonándose el canon correspondiente por el volumen utilizado en forma mensual.

Se reportan también a la DPRH en forma mensual, los resultados de los monitoreos periódicos realizados a las aguas superficiales y subterráneas.

El volumen de agua consumida por año y para cada tipo de uso se presenta en el Capítulo III- Descripción del Proyecto.

9.4. Edafología

9.4.1. Descripción de las unidades de suelo en el área

Los suelos de Mina Manantial Espejo fueron descritos acabadamente en el IIA Inicial (2005). Se presenta a continuación una síntesis de lo presentado oportunamente.

Los suelos del área corresponden a los órdenes de los Aridisoles y Entisoles. Se describieron tres asociaciones principales: los Haplocalcid, los Petrocalcid y los Torriorthent (según clasificación del *Soil Survey Staff*, Departamento de Agricultura de los EE.UU.)

Desde el punto de vista productivo, en la zona predominan los suelos pobres con abundantes gravas y gravillas. Son suelos de somero espesor superficial, muchas veces directamente apoyados sobre rocas parcialmente o no meteorizadas de las Formaciones Chon Aike, Bajo Pobre y La Matilde (Panza *et al.*, 1998).

Los perfiles edáficos correspondientes a afloramientos de la Formación La Matilde presentan una secuencia de horizontes A-C, con acumulaciones sueltas de origen eólico y presencia de gravillas, gravas finas y medias. En profundidad aparecen capas de texturas más finas, cementadas, con abundante calcáreo y estructuras laminares o prismáticas. En los fondos de lagunas, se presenta una secuencia de horizontes C-W, con horizontes Cz de textura fina y estructuras prismáticas hasta los 80 cm de profundidad, al que subyacen otros horizontes C de texturas gruesas.

Estos suelos en general presentan reacción ligeramente ácida en superficie y alcalina en profundidad. En algunos casos, se observa la presencia de sales en los horizontes más profundos. Son suelos con muy bajos contenidos de elementos nutrientes: aún en los horizontes superficiales los contenidos de materia orgánica son escasos, con valores de carbono orgánico que varían entre 0,28 y 0,62%; las concentraciones de nitrógeno total varían en el rango 0,051 – 0,066% y el fósforo disponible no supera los 3 mg/kg. Todos estos valores disminuyen en profundidad.

En el área de la Mina Manantial Espejo se diferenciaron tres sectores; a) un sector valle Veta María Norte, b) un sector en que se ubican las vetas María, Melissa, Concepción, Karina-Unión y, c) un sector correspondiente a la zona de la Planta.

a) El sector valle Veta María Norte presenta una secuencia de horizonte A-C o C-R. Los horizontes superficiales, son de textura gruesa, presentando gravas, gravillas y basalto, mientras que los sub-superficiales son de textura más fina, con abundante calcáreo y estructuras prismáticas. El pH varía de ligeramente ácido a neutro en superficie, siendo alcalino en profundidad. Son suelos muy pobres en carbono orgánico (valor medio 0,59%) y fósforo (2 mg/kg), decreciendo aún más estos valores al aumentar la profundidad.

b) En el sector de las vetas (Vetas María, Melissa, Concepción, Karina-Unión), las series de horizontes parecen más disímiles, ya que reportaron distintas secuencia: Ac-C-R, Ac-C-Bb, A-B-C, Ac-C o simplemente sucesión de horizontes C.

En superficie son suelos sueltos con texturas gruesas y en profundidad se observan texturas finas presentando estructuras prismáticas y laminares. Evidencian abundantes gravas y gravillas en todo el perfil y cerca de la superficie pueden aparecer horizontes cementados. En general, los suelos

superficiales son levemente ácidos, aumentando el pH con la profundidad, especialmente en los casos en que se encontraron materiales calcáreos.

En el 50% de los perfiles muestreados se verificó en profundidad la aparición de sales, con conductividad entre 4,5 y 18,5 dS/m, con un promedio de 14,8 dS/m. Los contenidos de materia orgánica, nitrógeno y fósforo resultaron bajos.

c) En la zona de la Planta, los sectores de mayor altura presentaron secuencias de horizontes A-B con texturas gruesas en superficie y horizontes con texturas finas, cementados y abundante contenido de materiales calcáreos en profundidad. El sector más bajo de esta zona presenta secuencias de horizontes C de diferentes características, las que se evidencian por la presencia (o ausencia) de distintos subíndices k, m, w, formados por materiales finos que presentan estructura laminar y granular, cementados y elevado tenor de calcáreo.

9.4.2. Clasificación

Los suelos fueron agrupados en función de su unidad geomorfológica, su unidad geológica, vegetación y relieve:

- Ambiente de Modelado Fluvial
- Áreas de Pendiente
- Áreas Cuspidales
- Bajos Endorreicos

Las características de cada uno de estos suelos se presentan en el Anexo II-VII-Edafología.

9.4.3. Uso actual y potencial

La principal actividad en el área de estudio fue históricamente la cría de ganado ovino, la cual se realizó siempre con el doble propósito de obtener lana y carne.

Los establecimientos ganaderos que se encuentran en la zona de estudio se describen en la siguiente tabla.

Tabla 13
Ubicación y superficie de los establecimientos ganaderos que se encuentran en el área de influencia del proyecto

Estancia	Superficie (ha)	Ubicación
Estancia 17 de Marzo	20.000	Al Sudeste del Proyecto
Estancia Manantial Espejo	20.000	En la zona del Proyecto
Estancia San Lorenzo	20.000	Al Oeste del Proyecto
Estancia La Gruta	20.000	Al Este del Proyecto
Estancia La Esmeralda	20.000	Al Noreste del Proyecto

Fuente. Vector Argentina S.A. 2005

La carga animal de las estancias entre los años 1965 y 1981 fue de un máximo de 3.000 a 8.000 animales, mientras que durante la década de los '80, la carga animal disminuyó de 3.000 a 1.500 animales por estancia. Esto permite inferir que los campos tuvieron una carga de 0,4 a 0,15 animales por hectárea.

Luego de la erupción del volcán Hudson, en el año 1991, las estancias vaciaron sus cuadros de animales a un número de supervivencia compuesto de 300 a 500 animales.

En la zona estricta de la mina Manantial Espejo no se registra ganado desde la década del '90. Algunas Estancias del área conservan una carga máxima de 600 animales, mientras que otras solo poseen ganado de subsistencia o se encuentran abandonadas como en el caso de Ea. Esmeralda.

9.4.4. Nivel de degradación en el área de influencia (bajo, moderado, severo, grave)

Según el IIA Inicial (2005), la degradación de los suelos que se observa en la zona puede deberse tanto a factores naturales como antrópicos y tiene como efecto una disminución de la productividad actual o potencial de los campos. En el área de estudio las principales causas naturales de degradación han sido: los suelos pobres (en estructura, retención y movimiento del agua y bajos contenidos de materia orgánica), los fuertes vientos y las lluvias escasas.

Por otra parte la principal causa antrópica ha sido la sobrecarga ganadera a la que históricamente se sometió el suelo, muy superior a la receptividad recomendada para el campo. Ambos procesos han contribuido a conformar el panorama de deterioro presente.

La erosión actual para los suelos en el área de la Mina puede calificarse entre severa y muy grave. Los procesos erosivos que se verifican, tanto hídricos como eólicos, se aceleran como resultado de la impronta dejada por una actividad ganadera históricamente poco conservativa (excesivo pisoteo animal y disminución de la cobertura vegetal).

En las áreas con pendientes pronunciadas, incluso superior al 25%, la erosión se ve agravada por la baja capacidad de almacenamiento de agua en los horizontes superficiales.

9.4.4.1. Monitoreo de Procesos erosivos

Monitoreos con estacas de madera

La evaluación de los procesos erosivos en el área del Yacimiento Manantial Espejo se inicia en el mes de noviembre de 2007, cuando se instalaron estacas en diversas formas del paisaje a fin de evaluar la remoción y/o acumulación de materiales vinculada con la acción de los agentes geomórficos, particularmente el viento y el lavado pluvial. Los resultados de la evaluación de procesos erosivos, realizados por profesionales de la Unidad de estudios Ambientales de la UNPA.

Monitoreo con medidores transversales.

A partir de mayo de 2015 se instalaron medidores transversales de erosión. Estos dispositivos constan de dos estacas metálicas que quedan fijas en el terreno y permiten obtener una serie de datos a lo largo de un metro de terreno. Esta metodología está basada en lo que propone la FAO y que ha sido utilizada en distintos trabajos de medición de erosión eólica en la Patagonia. (FAO).

En este caso se utilizó una barra de hierro perforada cada 5 cm y en cada una de las perforaciones se hizo descender una varilla de 4 mm de diámetro y se midió la altura de la varilla sobre el nivel de la barra. Las mediciones se realizaron en un intervalo de 1 metro es decir, en cada medidor transversal se obtuvieron 21 lecturas. Todas las estacas se colocaron de manera tal que el medidor transversal quedara instalado en dirección norte – sur, de tal forma de impedir que la estaca pueda funcionar como barrera para el material en suspensión, ya que la dirección del viento predominante es oeste

En el capítulo VII se describe la metodología utilizada para la evaluación de los Procesos Erosivos. En el Anexo V Figura 6 “Monitoreo de Procesos Erosivos” se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo.

Se presentaran aquí los resultados del monitoreo realizado en el 2018 y la comparación con años anteriores

9.4.4.2. Resultados estacas de madera

Karina-Unión

El área en donde se han instalado los monitores de erosión está ubicada al este de la escombrera Karina Unión. En este sector se han instalado tres estacas denominadas K1, K2 y K3 en diferentes posiciones. La estaca K1 se encuentra sobre una lomada mientras que K2 y K3 están ubicadas en una zona más baja que no esta tan expuesta a los vientos y con más vegetación arbustiva compuesta especialmente por mata negra *Mulgurae tridens*. La variación en las alturas del suelo en las estacas ha mantenido un comportamiento variable a lo largo de los años de monitoreo. La estaca K1 estaba caída por lo que no se pudo medir esto se debe, probablemente a partir de las abundantes precipitaciones registradas en el invierno de 2017. En la Tabla 14 se presentan los datos de todos los monitoreos para las estacas colocadas al este de la escombrera Karina Unión.

Tabla 14
Datos de las alturas de suelo medidas en las estacas K1, K2 y K3 ubicadas al este de la escombrera Karina Unión. Los valores se presentan en centímetros medidos desde el borde de la estaca.

	11/07	12/08	11/09	2/10	2/12	8/12	11/13	5/15	11/15	12/16	11/17	12/18
K1	127	130	127	128	128	127,2	128,8	127,95	128,7	128,6	Caída	Caída
K2	30	34	32	32	32	30	32,1	32,20	31,55	31,7	31,5	31,6
K3	32	35,2	34,5	34	33	33	33,2	32,75	33,1	33,2	33	33,15

Escombrera María Central y Laguna Ex Planta

Las estacas están instaladas al sudeste de la escombrera María Central. A partir del crecimiento de la escombrera se ha modificado la ubicación de las estacas por lo que solo se ha continuado con las mediciones desde el año 2008, en la estaca identificada como LC2, la estaca LC4 fue reinstalada en el año 2012, la MN2 se volvió a reinstalar en febrero del 2012 y la estaca MN1 nueva se reinstaló en noviembre de 2013.

En la estaca MN2 se midió una acumulación de suelo de 2 mm respecto a la última medición realizada en mayo de 2015.

En la estaca LC4 registro una pérdida de suelo de 1,5 mm respecto de la última medición.

La estaca MN2 no se localizó debido a que estaba al borde de un camino perimetral de la escombrera y se ha caído. La estaca MN1 nueva acumuló 1 mm de suelo respecto a la última medición. La estaca LC2 ha acumulado 1 mm de suelo. La estaca LC4 ha perdido acumulado 1,5 mm de suelo respecto a la medición de noviembre de 2017.

La tendencia es a que se acumulado suelo en las 3 estacas medidas en la escombrera María Central. Los resultados de los distintos monitoreos se presentan en la Tabla 15

Tabla 15

Datos de las alturas de suelo medidas en las estacas LC2, LC4, MN2 y MN1 nueva ubicadas al sur de la escombrera María Central. Los valores se presentan en centímetros medidos desde el borde de la estaca.

	11/20	12/08	11//09	2/10	2/12	8/12	11/13	5/15	11/15	12/16	11/17	12/18
LC2	-	70	68	67,8	68	68	68,5	66,5	66,7	68,1	68,2	68,1
LC4	-	-	-	-	-	Reinstalada	40,4	38,9	39	38,5	38,8	38,65
MN2	-	-	-	-	75,3	75	75,6	75,2	-	-	-	-
MN1 nueva	-	-	-	-	-	Reinstalada	81,8	82,9	82,9	84,2	84,4	84,3

Laguna La Gruta

La laguna La Gruta se ubica a unos 9,5 km al este del área de mina. Allí se han colocado 3 estacas en el borde de la laguna, que es parte de una cuenca endorreica con una superficie aproximada de unas 450 ha. En el momento del relevamiento esta laguna estaba seca.

Durante el invierno del año 2017 se registró acumulación de agua en este cuerpo de agua. Las estacas están instaladas en el borde sur de la misma, donde se encuentra un pequeño mallín y aún se encuentran bajo el agua por lo que no fue posible medirlas en el presente monitoreo. Tabla 16

Tabla 16

Datos de las alturas de suelo medidas en las estacas LG2, LG3 ubicadas en el borde sur de la Laguna La Gruta. Los valores se presentan en centímetros medidos desde el borde de la estaca.

	11/07	12/08	11//09	2/10	2/12	8/12	11/13	5/15	11/15	12/16	11/17	12/18
LG2	-	-	-	-	42	42	42,1	41,2	41,85	43	-	-
LG3	28,5	32,5	30	27,1	27,2	26	26,7	25,9	26,5	27	-	-

Bajo Salado

El Bajo Salado está ubicado a unos 9,5 km al oeste del área de influencia directa de la mina. Es una pequeña cuenca endorreica que presenta acumulación de agua luego de una temporada de lluvias. En el momento del relevamiento la laguna estaba seca.

La estaca BS1 presentó un valor similar al del monitoreo 2017 mientras que en la estaca BS2 se midió una pequeña pérdida de 1 mm de suelo.

En la Tabla 17 se presentan las alturas de las estacas monitoreadas en los distintos años.

Tabla 17

Datos de las alturas de suelo medidas en las estacas BS1 y BS2 ubicadas en el borde este del Bajo Salado. Los valores se presentan en centímetros medidos desde el borde de la estaca.

	11/2007	12/2008	11//2009	2/2010	2/2012	8/2012	11/2013	5/2015	11/2015	12/2016	11/17	12/18
BS 1	31	38,9	35,5	32,2	34,5	34	35,2	33,9	33,75	33,2	32,9	32,9
BS 2	33	36	34	33	33,7	33	33,1	33,4	32	31,3	31,5	31,6

9.4.4.3. Resultados Medidores Transversales

Escombrera Karina Unión.

Los dos medidores transversales están ubicados al este de la escombrera Karina Unión y han presentado un comportamiento diferente ya que en el MTE ubicado en K1 se ha registrado una ligera pérdida de suelo en algunos puntos de los medidores mientras que en otros se ha depositado suelo. La misma situación ha ocurrido en el medidor K 2. Se presenta a continuación los datos en la **Tabla 18**

Tabla 18
Altura del suelo en los Medidores Transversales de Erosión (MTE) ubicados en K1 y K2

Punto	K1					K2				
	May 15	Nov 15	Dic 16	Nov 17	Dic 18	May 15	Nov 15	Dic 16	Nov 17	Dic 18
1	10,7	10,2	10,5	10,5	10,6	12,7	12,3	12,5	12,4	12,5
2	10,4	10,5	10,5	10,3	10,4	12,4	12,9	12,7	13	13,2
3	10,3	10,5	10	9,8	9,9	12,5	12,2	12	11,8	11,9
4	10,2	10,7	10,6	10,7	10,8	11,9	12,2	11,9	12	12,1
5	10	11,3	10,6	10,9	11,0	11,7	12,2	11,8	12	12,1
6	9,1	12,4	9,6	10	10,1	12	11,2	11	11,3	11,4
7	12,3	13,2	12,6	12,4	11,4		12,4	12,6	12,7	12,9
8	10,4	12,8	10,6	10,8	9,9	14,5	14,3	14,3	14,1	14,3
9	10	11,9	9,8	10,1	9,3	15,2	15	14,9	13	13,2
10	10,8	11,1	11	11,2	10,3	14,7	13,5	13,3	13,6	12,5
11	10,7	11,8	11,3	11,4	10,5	16,3	15	14,5	14,8	13,6
12	9,9	11,4	10,1	10,3	9,5	15,4	14,2	14	14,3	13,1
13	9,7	11,5	10,3	10,4	10,5	16	16,2	16,1	16,3	15,0
14	9,4	12,5	10,2	10,4	10,5	17,2	17,1	17,2	17,5	16,1
15	9,7	13,4	10	9,8	9,9	14,3	14,1	15	16	16,2
16	9,8	12,2	10,3	9,8	9,9	13,4	13,1	14	14,3	14,5
17	9,7	12,2	10,6	10,4	9,6	12,3	12,4	13,1	13,5	13,7
18	9,3	12,6	10,1	14,2	13,0	12,6	12,4	12,9	12,6	12,8
19	11,5	14,1	11,8	11,9	10,9	12,5	12,5	12,2	12,3	11,3
20	11,4	13,9	11,9	12	11,0	12,2	11,9	11,6	11,9	10,9
21	10	11,6	10,5	10,6	9,7	11,9	12	11,8	12,4	11,4

María Central y Laguna Ex Planta

Están ubicados al este de la escombrera María Central próximos a las estacas. Estos MTE han registrado una ligera acumulación de suelo en el periodo que va desde noviembre de 2015 a diciembre de 2018. Se presentan a continuación los datos en la **Tabla 19**.

En las mediciones realizadas en este monitoreo se observan una ligera pérdida de suelo respecto al monitoreo anterior aunque las variaciones son mínimas.

Tabla 19
Altura del suelo en los Medidores Transversales de Erosión (MTE) ubicados en LC4 y MN1 nueva

Punto	LC4					MN1 nueva				
	May 15	Nov15	Dic 16	Nov 17	Dic 18	May 15	Nov 15	Dic 16	Nov 17	
1	10,7	12	12,8	13	12,5	8,7	9,6	8,6	8,6	8,7
2	11,3	12,2	12,6	12,9	12,4	8	9,6	9	9,2	9,3
3	11,9	12,3	11,9	12,3	11,8	8,1	9,4	8,6	8,3	8,4
4	12	12,3	12,7	12,5	12,0	8,3	10	10,1	10,3	10,5
5	12	13,1	13,6	13,8	13,2	8,5	10,2	9,8	10	10,2
6	11,4	12,5	11,8	12,1	11,6	8,3	10,4	9,8	10,2	10,1
7	11,9	12,6	12,4	12,2	12,3	7,6	9,3	9,8	10,3	10,2
8	11,5	12,5	12,8	13,1	13,3	8,1	11,1	10,7	10,5	10,4
9	11,6	12,4	12,6	12,8	13,0	9	12,1	11,7	11,6	11,5
10	12,1	13	12,8	13,1	12,6	9,1	13	12,6	12,3	12,2
11	12,8	13,4	13,8	14	13,4	8	11,1	11,6	11,3	11,2
12	12,2	13,5	13,9	13,6	13,0	7,3	11,2	10,9	11,5	11,7
13	12,5	14,5	14	14,3	13,7	6,6	10,4	10	10,3	10,4
14	12,7	14,1	14,2	14	13,4	6,7	10,1	10,6	9,2	9,3
15	13	14,4	15	15,3	15,5	7,2	10,4	10,3	9,8	9,9
16	12,9	13,6	13,1	13,2	13,4	5,8	11,2	10,5	10,3	10,4
17	13	14,6	16,2	15	15,2	6,1	13	12,8	11,6	11,5
18	13,1	14,7	14,6	14,3	14,5	5,8	13	12,6	12	11,9
19	13,4	14,4	14,9	15	15,2	9,8	13,2	13,1	12,6	12,5
20	13	14	13,8	14	13,4	5,4	9,4	9,6	10,2	12,1
21	12,3	13,6	12,8	12,6	12,1	5,2	5,1	5	5,6	6,7

Laguna La Gruta

Estos MTE están ubicados fuera del área de influencia del yacimiento a unos 9 km al sudeste, están en el borde de una laguna que presentaba acumulación de agua por lo que no se pudo acceder a las estacas para realizar las mediciones. **Tabla 20**

Tabla 20
Altura del suelo en los Medidores Transversales de Erosión (MTE) ubicados en LG2 y LG3

Punto	LG3					LG2				
	May 15	Nov 15	Dic 16	Nov 17	Dic 18	May 15	Nov 15	Dic 16	Nov 17	Dic 18
1	11,8	12,2	12	-	-	14,3	14,5	16	-	-
2	11,7	11,9	11	-	-	14,7	14,7	15	-	-
3	11,8	12	13	-	-	14,6	14,7	15,2	-	-
4	11,9	12,3	12,9	-	-	14,4	14,5	15,6	-	-
5	12,9	13,4	14	-	-	14,2	14,7	14,9	-	-
6	13	14	13,8	-	-	14	14,3	14,6	-	-
7	12,8	13,6	13,9	-	-	15	14,4	15,2	-	-
8	13,1	13,5	13,9	-	-	14,6	13,3	13,9	-	-
9	13,4	13,2	12,6	-	-	14,6	13,6	13,8	-	-
10	13,1	14,2	13,1	-	-	14,5	14,1	14,8	-	-
11	13,2	14,4	15	-	-	14,5	14,6	15,1	-	-
12	13,6	14,4	15,6	-	-	14,8	14,7	13,9	-	-
13	14	14,7	13,6	-	-	14,7	14,6	16,2	-	-
14	14,2	14,7	13,9	-	-	14,9	14,2	15,2	-	-
15	14,4	14,9	15	-	-	15,1	14,1	15	-	-
16	14,5	15	14,2	-	-	15,2	14	14,9	-	-
17	13,8	15	14,3	-	-	15,4	14,2	14,9	-	-
18	13,5	14,8	14	-	-	15,7	14,9	15,3	-	-
19	13,2	14,7	13,9	-	-	16,2	15,2	16	-	-
20	14	14,2	13,3	-	-	16,3	14,5	15,3	-	-
21	14,6	15,5	15	-	-	16,2	14,3	14,9	-	-

Bajo Salado

Estos MTE se encuentran ubicados fuera del área de impacto directo del yacimiento a unos 8 km al oeste. Están dentro de una cuenca endorreica. En ambos medidores se ha registrado una pérdida de suelo. Se presentan a continuación los datos en la Tabla 21.

Tabla 21
Altura del suelo en los Medidores Transversales de Erosión (MTE) ubicados en LG2 y LG3

Punto	BS1					BS2				
	May 15	Nov 15	Dic 16	Nov 17	Dic 18	May 15	Nov 15	Dic 16	Nov 17	Dic 18
1	13,4	13	14,2	14	14,2	13	12,5	13	13,2	13,0
2	13,5	13,2	13,8	13,6	13,8	13,1	12,5	13,5	13,6	13,4
3	13,7	13,4	13,9	13,2	13,4	13,4	11,4	12,3	12,8	13,0
4	13,6	12,5	13,1	13,2	13,4	13	11,8	12,4	12,6	12,8
5	13,3	12,7	13,4	13,8	14,0	12,6	11,3	12,4	12,9	13,1
6	12,7	11,7	12,6	12,9	12,7	12,4	11,2	11,9	12,1	12,3
7	12,6	11,8	12,3	12,8	12,6	12,3	11,1	11,6	11	11,2
8	13,3	12,6	13,6	13,2	13,0	11,6	11	11,8	11,3	11,5
9	14,2	13,6	14	13,7	13,5	11,9	10,4	10	9,8	9,7
10	14,1	12,2	13,5	13,4	13,2	11,4	9,9	10,5	10	9,9
11	13,7	13,2	14,1	15	15,2	11,3	9,7	10,2	10,5	10,4
12	13,7	12,9	12	12,6	12,8	11,2	9,6	10,6	10	10,2
13	13,9	13,1	13,8	13,6	13,8	11	9,2	10,7	10,3	10,2
14	14	13,2	13,5	14	13,8	11,2	9,4	10,3	10,5	10,4
15	13,9	13,2	13,6	14,2	14,0	11,5	9,4	10	9,6	9,8
16	14	13	13,5	14,3	14,1	11,2	9,5	10,6	10,2	10,4
17	14,2	13,1	13,3	13	12,8	11,4	9,4	10,3	9,8	10,0
18	14	13,3	14	13,7	13,5	11,3	9,4	10,8	10,6	10,8
19	14,1	12,8	13,2	13,3	13,5	11	9,1	10	9,3	9,2
20	14,2	13,9	14,5	14	14,2	11,1	9,2	9,9	9,3	9,2
21	14,7	14	14,9	14,3	14,5	11,6	9,1	9,3	10	9,9

Conclusiones

En el año 2018 las precipitaciones estuvieron dentro de lo esperado para la zona, por lo que no se ha observado dentro del área monitoreada evidencias de erosión en masa ni cárcavas

Los resultados obtenidos tanto en los medidores transversales de erosión como en las estacas muestran una tendencia definida. Si se observan las tablas de datos las variaciones en algunos casos muestran tanto pérdida como acumulación de suelo. Las variaciones son propias de este tipo de ambientes en donde es posible registrar grandes movimientos de suelo debido a las altas velocidades del viento propias de la región en donde está localizado el yacimiento.

Los únicos registros que presentan una pequeña tendencia a acumulación de suelo son los que están próximos a la escombrera María, probablemente esto se deba a que en la escombrera se han realizado tareas de movimiento de esteriles y disposición de suelo para las tareas de remediación lo que ha generado mayor cantidad de voladuras de partículas que han terminado depositándose a sotavento de la escombrera.

Los MTE, ya han registrado 42 meses y las tendencias son variables, no podría generalizarse una tendencia ya que algunos han registrado una pérdida de suelo y otros una ligera acumulación.

No existen cárcavas próximas a las estacas ni a los medidores transversales de erosión, la vegetación no presenta raíces descubiertas, no hay arbustos en pedestal.

Sin embargo, el área en donde está localizada la mina corresponde a la meseta central en la que se han detectado graves problemas de erosión y desertificación (Vázquez 2002) por lo que existen en el área, la aparición de algunos signos de degradación del suelo como la presencia de cantos rodados expuestos. Estos signos no se podrían asociar a un impacto producido por la operación de la mina sino más bien a los efectos del sobrepastoreo ovino al que se ha sometido toda el área de la meseta central, previa a la explotación minera. En suelos sueltos y secos, las pezuñas de los animales rompen los encostramientos superficiales producidos por la lluvia y por organismos microscópicos de la superficie del suelo. De esta manera, el suelo pierde estabilidad y las partículas se exponen al arrastre eólico. Este proceso se acelera si existe escasa cubierta vegetal o mantillo. Otro factor agravante de los procesos erosivos es el congelamiento y descongelamiento del suelo, que al comienzo de la primavera produce una capa de material muy aireado, que tiende a volarse fácilmente por acción del movimiento de las pezuñas. (Borrelli y Oliva 2001)

Probablemente la alternancia de años húmedos con años secos y con mayor intensidad de viento favorezca la deflación y el movimiento de partículas en las zonas más altas como las lomadas y la acumulación de suelo en las zonas más bajas y con mayor cobertura de vegetación.

Hay que destacar que toda el área en donde está localizado la mina Manantial Espejo está libre de pastoreo ovino por lo que solo hay fauna nativa, lo que favorece la revegetación natural de las áreas degradadas y por lo tanto evita la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica.

9.5. Flora

A continuación se presenta una síntesis de los aspectos florísticos de la zona de influencia del proyecto teniendo en cuenta que la descripción detallada fue presentada en el IIA Inicial (2005). Asimismo se muestran los resultados de los monitoreos desarrollados por personal de Ausenco durante los años 2014 2015 y 2016.

9.5.1. Caracterización de la Vegetación en Área de Proyecto

El área de estudio se encuentra en la unidad fisionómica florística denominada Erial emplazada dentro del Distrito Central en la Provincia Fitogeográfica Patagónica (León et al., 1998). El Distrito Central abarca la porción más árida de la región, con promedios de precipitación anual inferiores a los 200 mm. Se extiende desde Río Negro hasta el río Coyle en Santa Cruz. La vegetación característica de la zona es la estepa arbustiva de altura media y de arbustos enanos.

Asimismo de acuerdo a Oliva et al (2001), la zona de estudio pertenece al área ecológica denominada Meseta Central, con características de una estepa de arbustos enanos, rastreros, de muy baja cobertura vegetal (20-30 %), con arbustos de mayor tamaño siguiendo las líneas de escorrentía.

De acuerdo a lo presentado en el IIA Inicial (2005), se identificaron 5 unidades fisionómicas florísticas en el área de influencia de Mina manantial Espejo, a saber:

Estepa arbustiva de *Mulguraea tridens* (*Junellia tridens*).

Esta unidad presenta una cobertura vegetal que varía entre 40 al 50%, en donde la especie dominante del estrato arbustivo es *Mulguraea tridens*, con una cobertura absoluta que varía entre el 20 al 40%, mientras que en el estrato gramíneo la especie dominante es *Pappostipa chrysophylla* con un 10 a 15% de cobertura absoluta; por último en el estrato subarbustivo, *Nassauvia glomerulosa* es la especie dominante con cobertura absoluta entre el 1 al 5%. Los valores de suelo desnudo del área oscilan entre el 50 y 60%, el pavimento de erosión entre el 1 y 5% y no se describe presencia de afloramiento rocoso. La superficie cartografiada de esta unidad de vegetación es de 344 ha.

Estepa gramínea subarborescente de *Poa spiciformis*, *Pappostipa* spp. y *Nassauvia glomerulosa*.

En esta unidad, el estrato gramíneo se encuentra dominado por *Poa spiciformis* y *Pappostipa speciosa*, en el estrato subarborescente *Nassauvia glomerulosa* es la especie dominante, mientras que en el estrato arbustivo lo es *Nardophyllum bryoides*, *Senecio filaginoides* y *Senecio miser*. La cobertura vegetal y el porcentaje de suelo desnudo varían entre 30 y 40 %, mientras que el pavimento de erosión presenta valores del 1 al 8%. La superficie de la unidad es de 16.544 ha.

Semidesierto subarborescente de *Nassauvia glomerulosa*

La cobertura vegetal oscila entre un 10 y 20%, donde *Nassauvia glomerulosa* y *Chuquiraga kingii* dominan el estrato subarborescente, mientras que *Poa spiciformis* y *Pappostipa speciosa* dominan el estrato gramíneo. Los valores de suelo desnudo y pavimento de erosión se encuentran entre un 10 y 20, mientras que los afloramientos rocosos presentan valores de 40 a 50%. Esta unidad de vegetación tiene una superficie de 5.096 ha.

Estepa subarborescente gramínea de *Poa spiciformis*, *Pappostipa* spp. y *Nassauvia glomerulosa*

En esta unidad *Nassauvia glomerulosa* es la especie dominante del estrato subarborescente, mientras que *Chuquiraga kingii* y *Mulinum microphyllum* son las especies codominantes. *Poa spiciformis* y *Pappostipa speciosa* dominan el estrato acompañante. La cobertura vegetal y el suelo desnudo varían entre el 30 y 40%; el pavimento de erosión presenta un valor de 20 a 30%, mientras que el porcentaje de afloramiento rocoso es menor al 10%.

Estepa subarborescente arbustiva de *Nassauvia glomerulosa* y *Nardophyllum bryoides*

En esta unidad, *Nassauvia glomerulosa* domina el estrato subarborescente, con una cobertura absoluta del 20 a 30%, mientras que el estrato arbustivo se encuentra dominado por *Nardophyllum bryoides*, el estrato presenta una cobertura del 5 al 10%, las gramíneas están representadas por *Poa spiciformis* y *Pappostipa speciosa*. Los porcentajes de cobertura vegetal, suelo desnudo y pavimento de erosión son similares, y presentan un valor que varía entre 30 y 40%. El área descrita representa una superficie total de 4195 ha.

9.5.2. Monitoreos de Vegetación

Los monitoreos fueron realizados por un equipo de consultores de la empresa Ausenco (Vector Argentina S.A.) con el propósito de evaluar los principales atributos de las comunidades vegetales dentro del área de influencia directa del Yacimiento Manantial Espejo y fuera del área.

El desarrollo de los monitoreos consideró el análisis de la vegetación en sitios con potencial a ser afectados por las actividades de la mina y la evaluación de aquellos lugares que en el pasado fueron alterados y han sido remediados por Minera Tritón como los viejos caminos en los que se ha clausurado la circulación vehicular.

Los sitios que podrían tener potencial de ser impactados por las actividades de la mina y que han sido monitoreados son Escombrera Karina Unión y María Central, Depósito de Colas y el área testigo Laguna P1. Mientras que los sitios remediados, son Camino 1, Camino 2, Camino 3, Camino 4 y Camino Planta. La ubicación de los censos de vegetación y las de los caminos monitoreados se presentan en la Figura 4 y en la

Figura 5.

Figura 4
Ubicación de los censos de vegetación

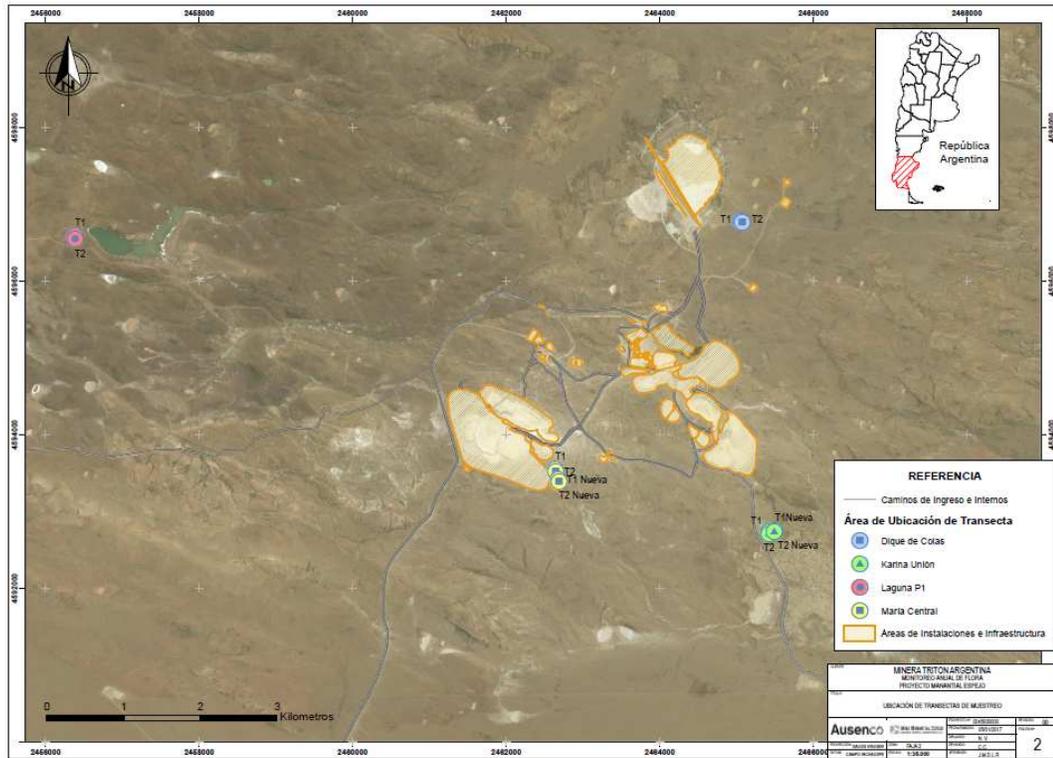
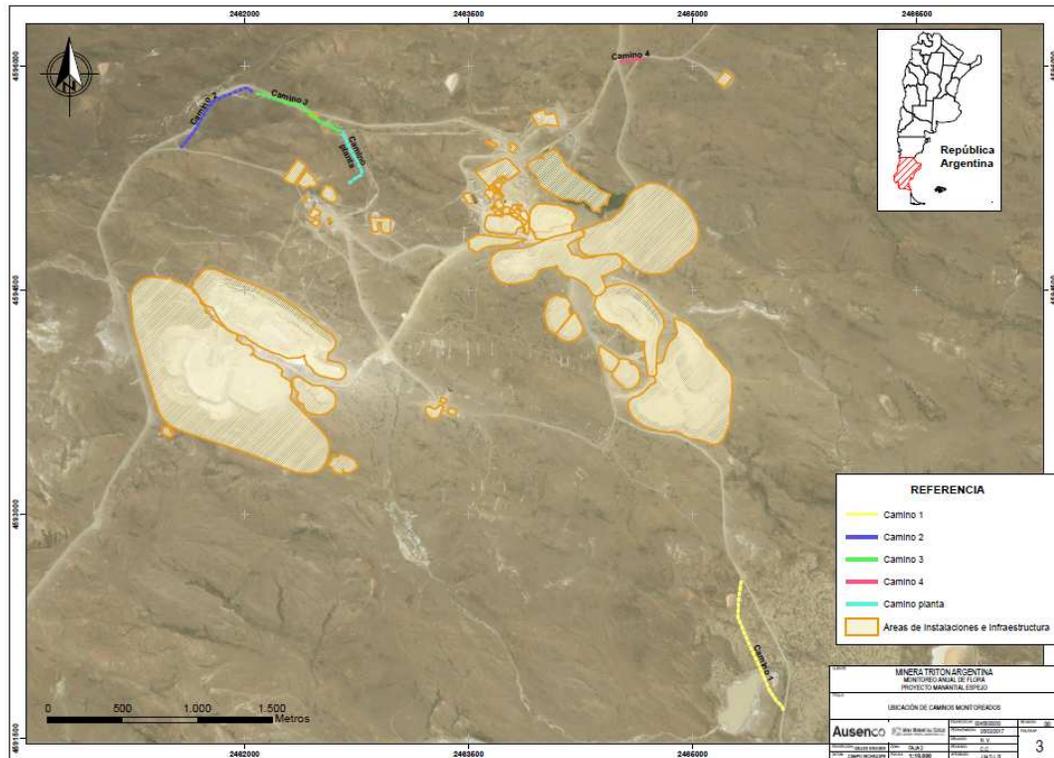


Figura 5
Ubicación de los caminos monitoreados



También se realizaron monitoreos de cobertura en la Escombrera Karina Unión

A continuación se muestran los resultados de los monitoreos realizados entre el 2014 y el 2016 teniendo en cuenta la metodología descrita en el Capítulo VII de la presente actualización del IIA.

Área Karina Unión

Las comunidades vegetales próximas a la escombrera Karina Unión corresponden con la fisonomía de una estepa gramínea subarborescente en donde aparecen algunos parches arbustivos. Foto 1

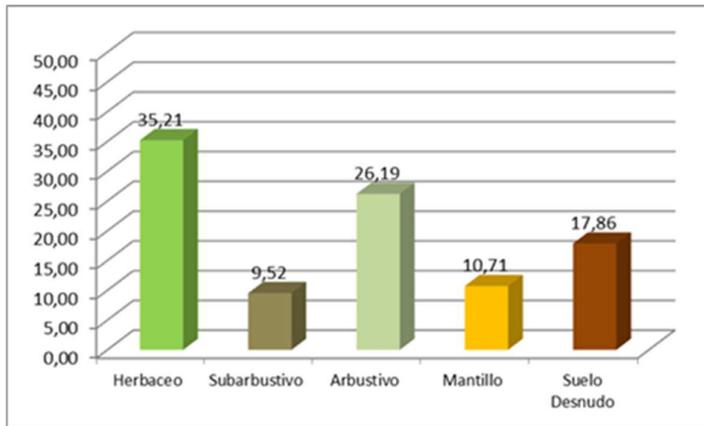


Foto 1 Censo de vegetación realizado en la comunidad vegetal próxima a la Escombrera Karina Unión

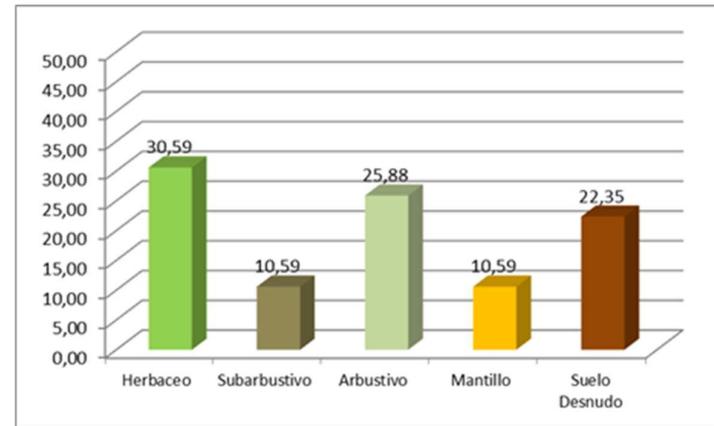
En el monitoreo del año 2018 esta comunidad presentó una cobertura de suelo desnudo que alcanza el 20,55 %, la cobertura de mantillo alcanza el 4,23% y el estrato de vegetación dominante es el herbáceo que alcanza una cobertura del 31,51 % con especies como *Pappostipa speciosa*, *Pappostipa humilis*, *Jarava neaei*, *Arjona tuberosa* y *Poa lanuginosa*. El estrato de vegetación que le sigue en importancia es el estrato arbustivo está representado por unas pocas especies como *Chuquiraga aurea*, *Chuquiraga avellanadae*, *Acantholippia seriphioides*, *Mulinum microphyllum* y *Junellia azoreloides* y alcanza una cobertura del 27,40%. El estrato subarbustivo con una cobertura del 13,70 % en donde dominan dos especies del género *Nassauvia*; *N. glomerulosa* y *N. ulicina* y *Azorella monantha*.

Gráfico 9

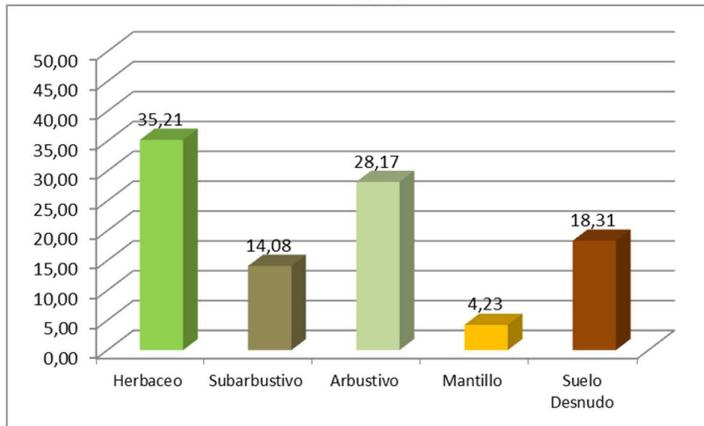
Porcentaje de cobertura de los distintos estratos de vegetación, suelo desnudo y mantillo en las comunidades vegetales próximas a la escombrera Karina Unión para los años 2015, 2016, 2017 y 2018.



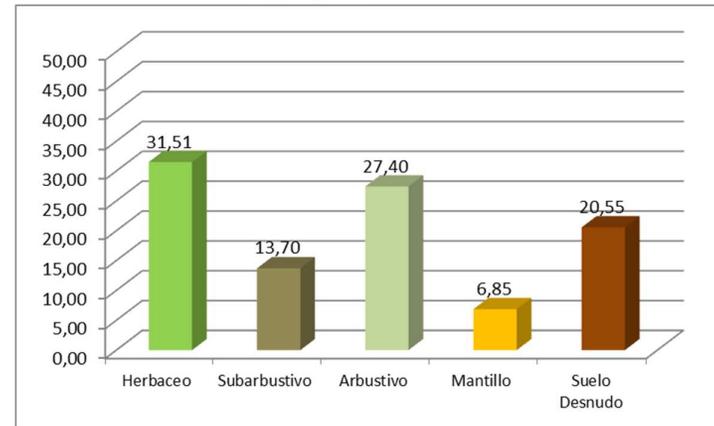
Año 2015



Año 2016



Año 2017



Año 2018

La cobertura del estrato herbáceo ha disminuido un 4%, respecto al año 2017 y la cobertura de suelo desnudo ha aumentado. La cobertura del estrato subarbuscivo ha aumentado ligeramente.

En la **Tabla 22** se presentan las abundancias relativas por especie y el estrato al que pertenece cada una de ellas.

Tabla 22
Lista de especies identificadas en el área de la escombrera Karina Unión y su abundancia relativa

Estrato	Especie	Abundancia relativa
Herbáceo	<i>Pappostipa speciosa</i>	0,027
	<i>Pappostipa humilis</i>	0,027
	<i>Poa lanuginosa</i>	0,123
	<i>Arjona tuberosa</i>	0,041
	<i>Jarava neaei</i>	0,068
Subarbuscivo	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	0,096
	<i>Nassauvia ulicina</i>	0,014
	<i>Perezia lanigera</i>	0,014
	<i>Azorella monantha</i>	0,014
Arbustivo	<i>Chuquiraga aurea</i>	0,055
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	0,068
	<i>Acantholippia seriphioides</i>	0,027
	<i>Azorella microphylla</i>	0,041
	<i>Berberis sp</i>	0,014
	<i>Petunia patagonica</i>	0,027
	<i>Mulguraea tridens</i>	0,041

Índices de riqueza y diversidad

La riqueza de especies para el año 2016 fue de 17 mientras que el índice de diversidad de Shannon calculado para esta comunidad vegetal tiene un valor de 2,21. El índice de Margalef para el año 2016 fue de 3,28. En la **Tabla 23** se presentan los valores de los índices de Riqueza específica, Shannon y Margalef de esta comunidad vegetal para los años, 2014, 2015, 2016 y 2017. Las variaciones entre los años en que se ha realizado el monitoreo no son significativas aunque en este monitoreo se observó una mayor cantidad de especies respecto a los años 2015 y 2016, y el índice de diversidad presentó valores más altos.

Tabla 23
Riqueza específica, Índices de Shannon y Margalef para las comunidades vegetales próximas a la Escombrera Karina Unión para los monitoreos realizados entre los años 2015 y 2018.

Índice	Monitoreo 2015	Monitoreo 2016	Monitoreo 2017	Monitoreo 2018
Riqueza	15	15	17	16
Shannon	1,90	1,78	2,21	2,13
Margalef	3,15	3,15	3,28	3,26

Área Escombrera María

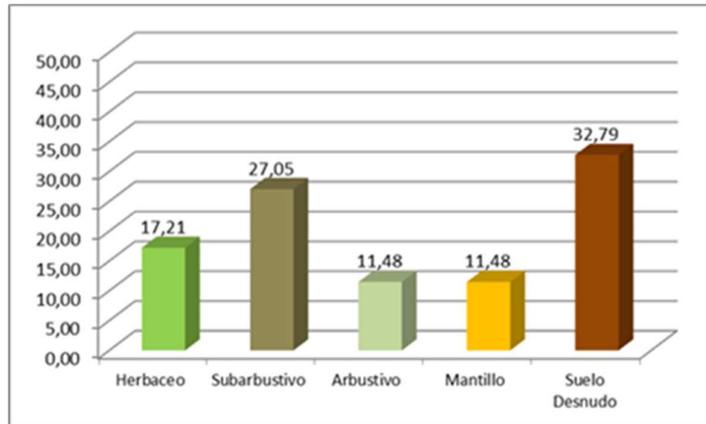
Las comunidad vegetal de este sitio es un semidesierto subarbusitivo de *Nassauvia glomerulosa* (Foto 2)



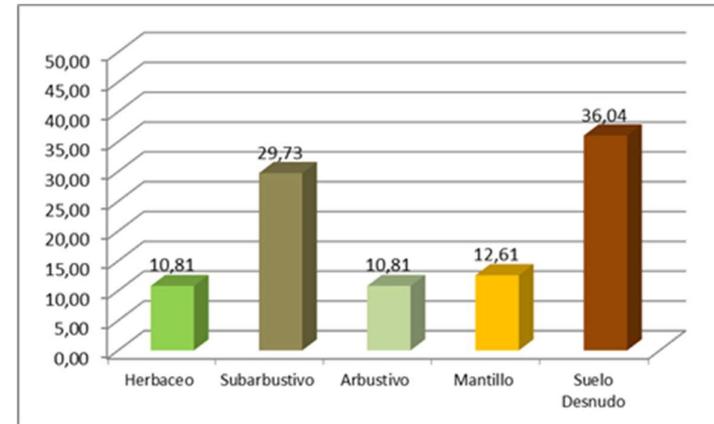
Foto 2 . Censos de vegetación en la comunidad vegetal próxima a la escombrera María Central

En el monitoreo del año 2018 este sector presentó un alto porcentaje de suelo desnudo que alcanza el 28,05%. La cobertura de mantillo alcanza el 4,88 % y el estrato de vegetación dominante es el subarbusitivo, que alcanza una cobertura del 26,83%, en donde dominan especies como *Nassauvia glomerulosa*, *Polygala darwiniana*, *Azorella monantha* y *Brachyclados caespitosus*. El estrato herbáceo presenta una cobertura del 21,95 % y está dominado por especies del género *Poa* y *Pappostipa*. *Poa lanuginosa* es la especie dominante, le sigue *Pappostipa chrysophylla*. El estrato arbustivo está representado por unas pocas especies como *Mulgurae tridens*, *Junellia azoreloides*, *Chuquiraga avellanadae* y *Petunia patagonica*. Este estrato alcanza una cobertura del 18,25% (Gráfico 10).

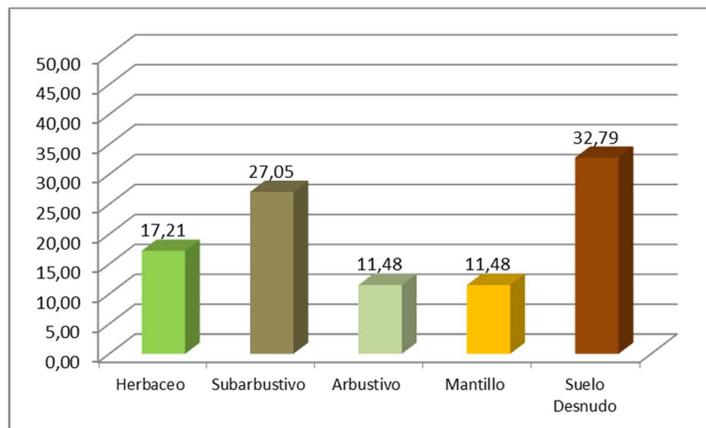
Gráfico 10
Porcentaje de cobertura de los distintos estratos de vegetación, suelo desnudo y mantillo en las comunidades vegetales próximas a la escombrera María Central para los años 2015, 2016, 2017 y 2018



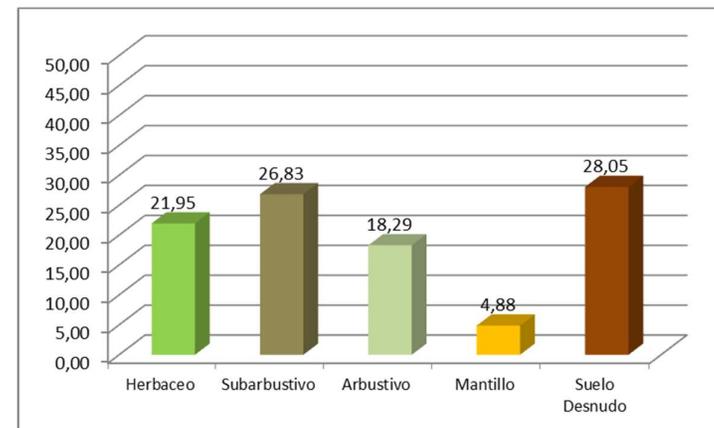
Año 2015



Año 2016



Año 2017



Año 2018

La cobertura de los distintos estratos es similar a la del año 2017, con variaciones en porcentajes pero no en el patrón. La cobertura del estrato subarbustivo es similar. La cobertura del estrato herbáceo ha aumentado un 3 % respecto a la del año 2017.

En la siguiente tabla se presentan las abundancias relativas por especie y el estrato al que pertenece cada una de ellas.

Tabla 24
Lista de especies identificadas en el área de la Escombrera María Central y su abundancia relativa

Estrato	Especie	Abundancia relativa
Herbáceo	<i>Pappostipa chrysophylla</i>	0,05
	<i>Poa lanuginosa</i>	0,05
	<i>Poa spiciformis</i>	0,04
	<i>Pappostipa humilis</i>	0,04
	<i>Bromus setifolius</i>	0,05
Subarbustivo	<i>Pterocactus australis</i>	0,01
	<i>Azorella monantha</i>	0,01
	<i>Brachyclados caespitosus</i>	0,04
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	0,06
	<i>Nassauvia ulicina</i>	0,02
	<i>Petunia patagonica</i>	0,04
	<i>Adesmia villosa</i>	0,04
	<i>Azorella microphylla</i>	0,04
<i>Oreopolus glacialis</i>	0,01	
Arbustivo	<i>Mulguraea tridens</i>	5
	<i>Chuquiraga avellandae</i>	4
	<i>Chuquiraga aurea</i>	2
	<i>Nardophyllum bryoides</i>	2
	<i>Petunia patagonica</i>	2

Índices de riqueza y diversidad

La riqueza de especies para el año 2016 fue de 19, mientras que el índice de diversidad de Shannon calculado para esta comunidad vegetal tiene un valor de 2,46 El índice de Margalef para el año 2018 fue de 2,98. En la **Tabla 25** se presentan los valores de los índices de Riqueza específica, Shannon y Margalef de esta comunidad vegetal para los años, 2015, 2016, 2017 y 2018.

Tabla 25
Riqueza específica, Índices de Shannon y Margalef para las comunidades vegetales próximas a la Escombrera María Central para los monitoreos realizados entre los años 2015 a 2018

Índice	Monitoreo 2015	Monitoreo 2016	Monitoreo 2017	Monitoreo 2018
Riqueza	17	16	14	19
Shannon	2,2	1,58	1,49	2,46
Margalef	3,5	2,91	2,76	2,98

Área Depósito de Colas

Descripción

Las comunidades vegetales próximas al dique de colas presentan la fisonomía de una estepa subarborescente gramínea (Foto 3).

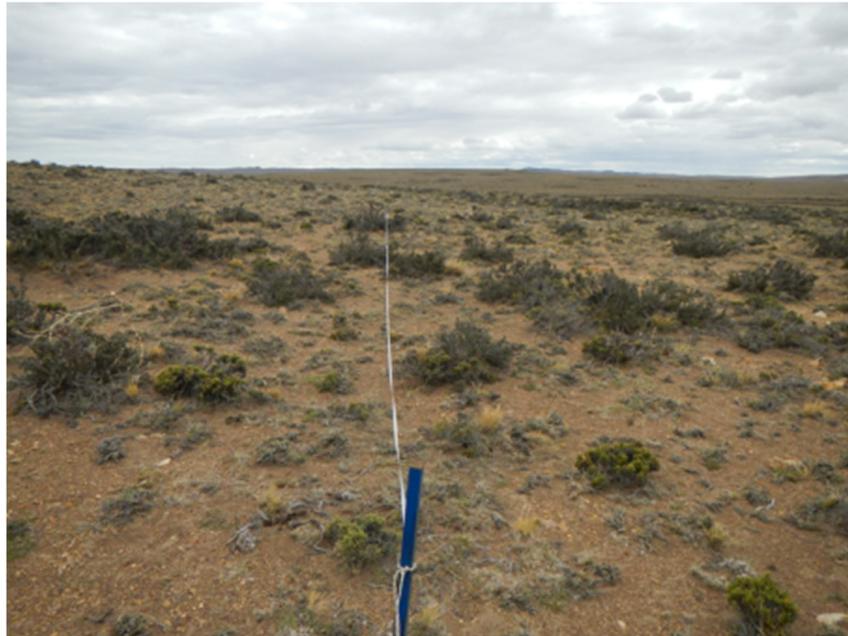
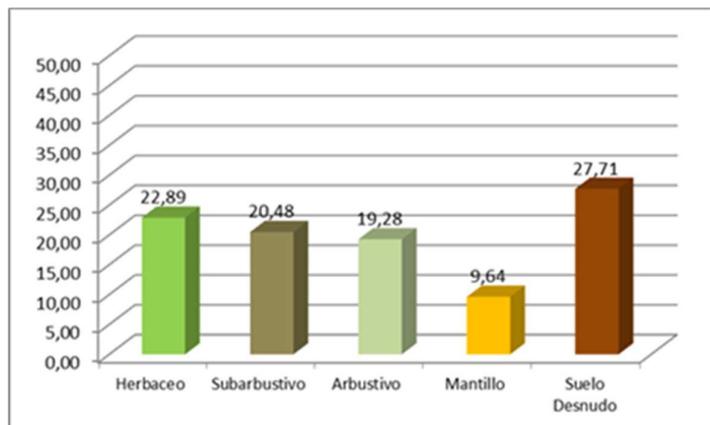


Foto 3 Censo de vegetación realizado en la comunidad vegetal próxima al Dique de Colas.

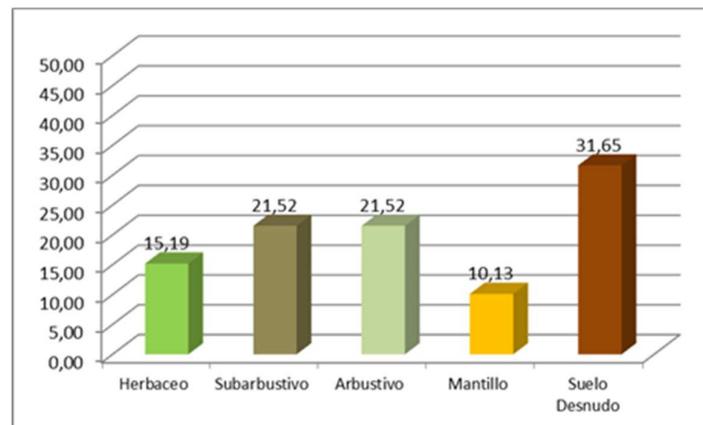
En el monitoreo del 2018 este sector presentó una proporción de suelo desnudo que alcanza el 31,65%, la cobertura de mantillo alcanza el 10,13% y el estrato de vegetación dominante resultó ser el herbáceo con una cobertura del 15,19%, en donde dominan especies como *Pappostipa chrysophylla*, *Poa lanuginosa*, *Carex argentina* y *Pappostipa humilis*. El estrato subarborescente alcanza una cobertura del 21,52 % con especies como *Nassauvia glomerulosa*, *Azorella trifurcata*. El estrato arbustivo está representado por unas pocas especies como *Chuquiraga aurea*, *Chuquiraga avellanadae*, *Acantholippia seriphioides*, *Mulinum microphyllum* y *Junellia azoreloides* y alcanza una cobertura del 10,13. Este sector presenta una proporción de suelo desnudo que alcanza el 17,20%, la cobertura de mantillo alcanza el 2,58% y el estrato de vegetación dominante es el herbáceo con una cobertura del 20,64%, en donde dominan especies como *Pappostipa chrysophylla*, *Poa lanuginosa*, *Carex argentina* y *Pappostipa humilis*, en esta campaña se identificó una especie nueva *Camisonia dentata*. El estrato subarborescente alcanza una cobertura del 18,92 % con especies como *Nassauvia glomerulosa*, *Azorella trifurcata*. El estrato arbustivo está representado por unas pocas especies como *Chuquiraga aurea*, *Chuquiraga avellanadae*, *Acantholippia seriphioides*, *Azorella trifurcata*, *Petunia patagonica* y *Junellia azoreloides* y alcanza una cobertura del 14,62% (Gráfico 11).

Gráfico 11

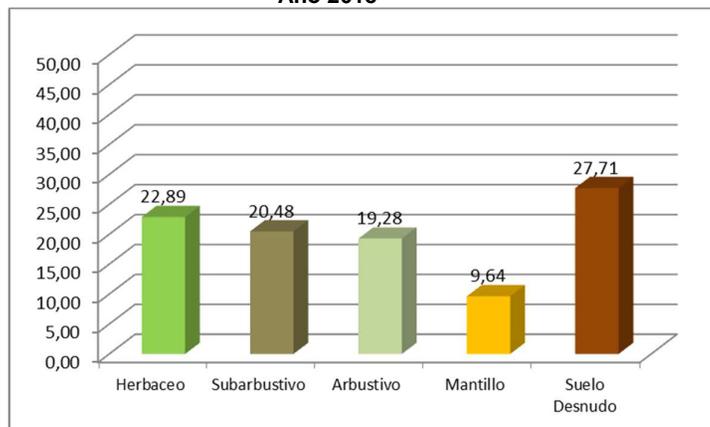
Porcentaje de cobertura de los distintos estratos de vegetación, suelo desnudo y mantillo en las comunidades vegetales próximas al Dique de Colas para los años 2015, 2016, 2017 y 2018



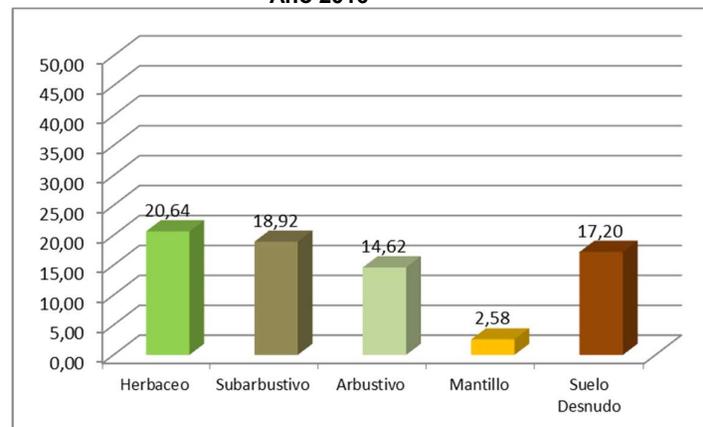
Año 2015



Año 2016



Año 2017



Año 2018

La cobertura de los distintos estratos ha cambiado respecto al año 2017, la cobertura de herbáceas es menor y la cobertura de suelo desnudo ha disminuido. El resto es bastante similar a la del monitoreo anterior

En la **Tabla 26** se presentan las abundancias relativas por especie y el estrato al que pertenece cada una de ellas.

Tabla 26
Lista de especies identificadas en el área del Dique de Colas y su abundancia relativa

Estrato	Especie	Abundancia relativa
Herbáceo	<i>Pappostipa chrysophylla</i>	0,027
	<i>Poa spiciforme</i>	0,014
	<i>Poa lanuginosa</i>	0,137
	<i>Bromus setifolius</i>	0,041
	<i>Pappostipa humilis</i>	0,027
Subarbustivo	<i>Junellia azoreloides</i>	0,041
	<i>Azorella trifurcata</i>	0,068
	<i>Nardophyllum bryoides</i>	0,027
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	0,055
	<i>Brachyclados caespitosus</i>	0,041
	<i>Petunia patagonica</i>	0,027
	<i>Ephedra frustillata</i>	0,041
Arbustivo	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	0,055
	<i>Acantholippia seriphioides</i>	0,027
	<i>Senecio filaginoides</i>	0,041
	<i>Mulgurae tridens</i>	0,068
	<i>Chuquiraga aurea</i>	0,041

En la **Tabla 27** se presentan los valores de los índices de Shannon, Riqueza específica y Margalef de esta comunidad vegetal para los años 2015 a 2018.

Índices de Riqueza y diversidad

La riqueza de especies para el año 2016 fue de 18, mientras que el índice de diversidad de Shannon calculado para esta comunidad vegetal tiene un valor de 2,44. El índice de Margalef para el año 2016 fue de 2,99. En la **Tabla 27** se presentan los valores de los índices de Riqueza específica, Shannon, y Margalef de esta comunidad vegetal para los años 2015, 2016, 2017 y 2018.

Tabla 27
Riqueza específica, Índices de Shannon y Margalef para las comunidades vegetales próximas al Dique de Colas para los monitoreos realizados entre los años 2015 y 2018

Índice	Monitoreo 2015	Monitoreo 2016	Monitoreo 2017	Monitoreo 2018
Riqueza	16	14	18	17
Shannon	1,59	1,51	2,44	2,22
Margalef	3,39	2,97	2,99	2,91

Área Testigo – Laguna P1

La comunidad vegetal de este sitio es una estepa subarbusciva herbácea con alto porcentaje de suelo desnudo Foto 4.



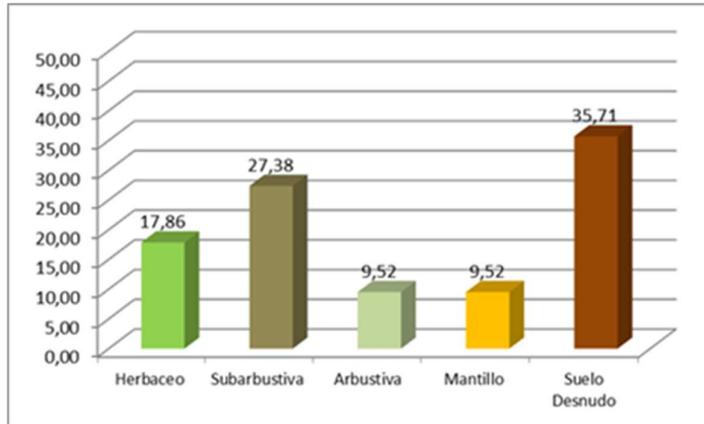
Foto 4 Comunidad vegetal próxima a la laguna P1

En este sector durante el monitoreo del año 2018, el porcentaje suelo desnudo alcanzó el 26,15%. La cobertura de mantillo alcanza el 7,69% y el estrato de vegetación dominante es el estrato herbáceo y alcanza una cobertura del 26,15%, con especies como *Poa lanuginosa*, *Pappostipa speciosa*, *Pappostipa humilis*, *Pappostipa major*. El estrato que le sigue en importancia es el estrato arbustivo y está representado por unas pocas especies como *Chuquiraga aurea*, *Chuquiraga avellanadae*, *Acantholippia seriphioides*, alcanzando una cobertura del 20,59 %. El estrato subarbustivo alcanza una cobertura del 18,46%, en donde dominan dos especies del género *Nassauvia*; *N. glomerulosa*, *N. ulicina* también están presentes *Maihuenia patagonica* *Ephedra frustillata* y *Junellia azoreloides*.(Gráfico 12)

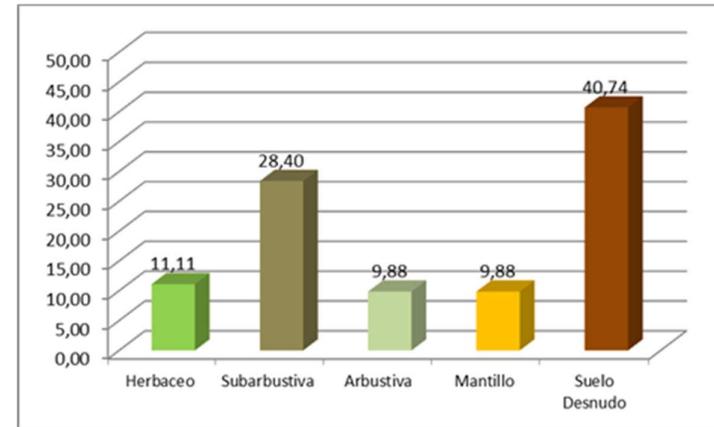
Gráfico 12

Gráfico 12

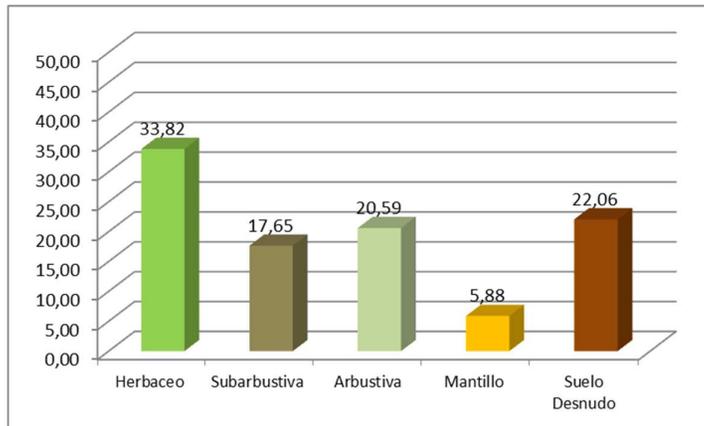
Porcentaje de cobertura de los distintos estratos de vegetación, suelo desnudo y mantillo en las comunidades vegetales próximas a Laguna P1 para los años 2015, 2016, 2017 y 2018.



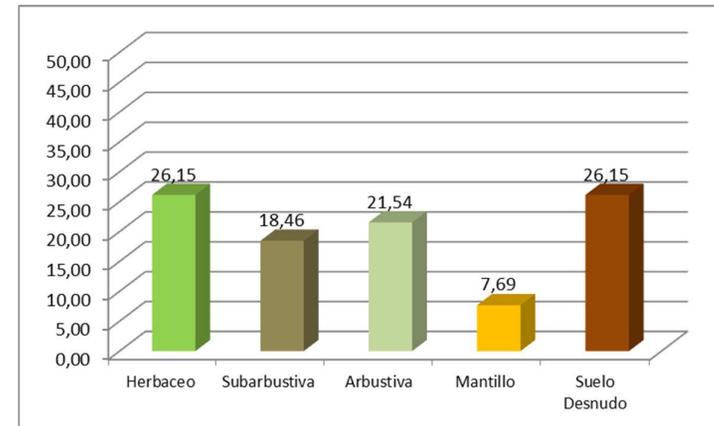
Año 2015



Año 2016



Año 2017



Año 2018

El patrón de cobertura de los distintos estratos es similar al del monitoreo anterior

En la **Tabla 28** se presentan las abundancias relativas por especie y el estrato al que pertenece cada una de ellas.

Tabla 28
Lista de especies identificadas en el área de la Laguna P1 y su abundancia relativa

Estrato	Especie	Abundancia Relativa
Herbáceo	<i>Pappostipa speciosa</i>	0,031
	<i>Pappostipa humilis</i>	0,077
	<i>Pappostipa major</i>	0,046
	<i>Poa lanuginosa</i>	0,108
Subarbustivo	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	0,046
	<i>Junellia azoreloides</i>	0,062
	<i>Pterocactus australis</i>	0,031
	<i>Maihuenia patagonica</i>	0,015
	<i>Ephedra frustillata</i>	0,031
Arbustivo	<i>Chuquiraga aurea</i>	0,031
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	0,062
	<i>Acantholippia seriphioides</i>	0,031
	<i>Azorella microphylla</i>	0,031
	<i>Anarthrophyllum desideratum</i>	0,046
	<i>Senecio Filaginoides</i>	0,015

Índices de riqueza y diversidad

La riqueza de especies para el año 2017 fue de 16, mientras que el índice de diversidad de Shannon calculado para esta comunidad vegetal tiene un valor de 2,36. El índice de Margalef para el año 2016 fue de 3,44. En la **Tabla 29** se presentan los valores de los índices de Riqueza específica, Shannon, y Margalef de esta comunidad vegetal para los años, 2015, 2016, 2017 y 2018.

Tabla 29
Riqueza específica, Índices de Shannon y Margalef para las comunidades vegetales próximas a la Laguna P1 para los monitoreos realizados en los años 2014 a 2017

Índice	Monitoreo 2015	Monitoreo 2016	Monitoreo 2017	Monitoreo 2018
Riqueza	16	15	16	15
Shannon	1,64	1,49	2,36	1,97
Margalef	3,38	3,18	3,44	3,35

Resultados de monitoreos en los sitios remediados

Camino 1

Este camino está ubicado al Este de la escombrera Karina Unión, tiene una longitud de 950 m y fue trazado sobre tres ambientes distintos: un sector que atraviesa una estepa subarbustiva, un sector más húmedo (borde de una laguna temporaria) y un sector con pavimento de desierto. En las siguientes fotos se presentan los distintos ambientes.



Foto 5 Vista del camino en donde se observa una buena cobertura vegetal



Foto 6 Vista del camino en donde se observa una buena cobertura vegetal y prácticamente no hay diferencias con la vegetación afuera del mismo

La cobertura total en la comunidad vegetal que no fue disturbada, es del 28 % dependiendo de los ambientes, mientras que en el camino remediado es del 19 %.

En el ambiente identificado como Estepa se registró una cobertura vegetal del 23%, en el de Pavimento de desierto un 12 %, y en el Mallín del 30%.

En general la cobertura de herbáceas fue similar a las observada en el 2017, aunque prácticamente no se identificaron cambios en los estratos arbustivos o subarbustivos.



Foto 7 Vista general del camino 1 en donde se alguno sectores con suelo compactado y en los que la colonización por especies arbustivas es baja.



Foto 8 Inicio del camino remediado

Las principales especies identificadas en los distintos ambientes fueron:

Estepa: *Acantholippia seriphioides*, *Acaena poeppigiana*, *Bromus setifolius*, *Chuquiraga aurea*, *Chuquiraga avellaneda* (1), *Colobanthus subulatus*, *Ephedra frustillata*, *Junellia tonini*, (Foto 9) *Nassauvia glomerulosa*, *Nardophyllum bryoides* y *Pappostipa humilis*. *Senecio filaginoides* (Foto 10)

Pavimento de desierto: *Acantholippia seriphioides*, *Acaena poeppigiana*, *Cerastium arvense*, *Nassauvia glomerulosa* y *Nardophyllum bryoides*.

Mallín: *Acantholippia seriphioides*, *Acaena poeppigiana*, *Adesmia villosa*, *Carex argentina*, *Hordeum comosum* y *Juncus balticus*.



Foto 9 Ejemplar de *Junellia tonini*



Foto 10 Arbusto de *Senecio filaginoides* en Camino 1

Camino 2

El camino 2 está ubicado al oeste de la planta, próximo al actual acceso al yacimiento, tiene una longitud de 670 m. La vegetación presenta una fisonomía de una estepa arbustiva, característica de los bajos y zonas con más humedad. El camino es atravesado por el cauce de agua por el cual se lleva el agua de mina y de la planta de tratamiento hacia la laguna P1.



Foto 11 Sectores del camino 2 que presentan suelo muy compactado en donde la revegetación es muy baja



Foto 12 Vista panorámica del Camino 2 hacia el sector noreste se observa baja revegetación en suelo compactado.

La cobertura total en la comunidad vegetal varía entre un 18 y un 20 % dependiendo de los ambientes, mientras que en el camino remediado la cobertura vegetal promedio en todo el camino es del 15 % aquí la cobertura de herbáceas es similar a la del año 2018. Las principales especies identificadas en son: *Pappostipa humilis*, *Acantholippia seriphioides*, *Acaena poeppigiana*, *Ephedra frustillata*, *Junellia tonini*, *Pappostipa humilis*, *Junellia patagónica*, *Senecio filaginoides*, *Chuquiraga aurea*, *Acaena poeppigiana*, *Adesmia villosa*, y *Juncus balticus*.



Foto 13 Aspecto que presenta el camino 2

Este camino presenta algunos sectores en donde el suelo está muy compactado en los que la recuperación es muy baja. (Foto 11) y (Foto 12) en cambio otros sectores en donde el suelo no está tan compactado la recuperación ha sido buena. La diferencia con el entorno no alterado es que las especies arbustivas aun no alcanzan el porte de las que están fuera del área disturbada. Foto 14



Foto 14 Sector del Camino 2 que presenta buena cobertura vegetal aunque las especies arbustivas como *Mulgurae tridens* no alcanzan aun el porte de las que están fuera del camino

Camino 3

El camino 3 está a continuación del camino 2, cruzando el camino de acceso al Yacimiento. Tiene una longitud de 640 m. La fisonomía de la vegetación es una estepa subarbusciva (Foto 15) con algunos arbustos de *Mulgurae tridens* (Mata negra) (Foto 16). Al igual que el camino 2 está atravesado por el curso de agua que lleva agua de mina y de la planta de tratamiento de efluentes a la laguna P1. En esta zona se genera una comunidad vegetal característica de los mallines.



Foto 15 Parcela de medición de cobertura en el camino 3



Foto 16 Estepa arbustiva de *Mulgurae tridens* en los bordes del camino 3. E observa una buena revegetación con herbáceas en el centro del camino.

La cobertura total en la comunidad vegetal varía entre un 28 y un 30 % dependiendo de los ambientes, mientras que en el camino remediado es del 22 %, teniendo en cuenta que en algunos sitios, como en los bordes del curso de agua, la cobertura alcanza el 100% (Foto 17), lo que aumenta el promedio respecto a los caminos próximos. Las especies más comunes en los dos ambientes identificados son:

Estepa subarbustiva: *Acantholippia seriphioides*, *Bromus setifolius*, *Chuquiraga aurea*, *Chuquiraga avellanadae*, *Colobanthus subulatus*, *Ephedra frustillata*, *Junellia tonini*, *Nassauvia glomerulosa* y *Nardophyllum bryoides*. *Pappostipa humilis*, *Senecio filaginoides*, y *Mulgurae tridens*

Mallín: *Acaena poeppigiana*, *Adesmia villosa*, *Carex argentina*, *Hordeum comosum* y *Juncus balticus*.



Foto 17 Sector del camino 3 próximo al curso de agua en donde la cobertura de vegetación es del 100%

Camino de planta

El camino está ubicado al Noroeste del sector de la planta de procesos. Se inicia en la planta de tratamiento de efluentes y termina próximo a la planta de combustibles. Tiene una longitud de 430 m. La fisonomía de la vegetación es característica de las zonas bajas y con más humedad (Foto 18) y (Foto 19). Está próximo al camino 2 y al Camino 3, por lo que las características de la vegetación que ha colonizado estos sitios es similar a la que ha colonizado los caminos anteriormente descritos.



Foto 18 Vista panorámica del Camino de Planta próximo a la planta de tratamiento de efluentes

La cobertura total en la comunidad vegetal ubicada fuera del camino varía entre un 18 y un 22 % dependiendo de los ambientes, mientras que en el camino remediado es del 15 %. Las especies dominantes en este camino son *Acaena poeppigiana*, *Azorella monantha*, *Bromus setifolius*, *Carex argentina*, *Chuquiraga avellanadae*, *Chuquiragua aurea*, *Mulinum microphyllum*, *Nassauvia glomerulosa* y *Junellia patagónica*.



Foto 19 Se observa una buena recuperación del camino aunque la huella es aun visible en este sector

En el último tramo de este camino, próximo a la planta de tratamiento de efluentes, se observaron huellas frescas de vehículos lo que indica que se ha vuelto a transitar por el mismo, por lo que debería reforzarse la clausura o bien si se ha habilitado con fines operativos señalizarlo adecuadamente.



Foto 20 Huellas recientes que indican el tránsito de vehículos.

Camino 4

El camino 4 está localizado a unos 700 m al sur del Dique de Colas y tiene una longitud de unos 150 m. La comunidad vegetal que se observa es una estepa subarbusciva. (Foto 21 y Foto 22)



Foto 21 Estepa subarbusciva en Camino 4



Foto 22 Aspecto que presenta el camino 4

La cobertura promedio de este camino es del 19 % y las principales especies que han colonizado el mismo luego de la escarificación son *Senecio filaginoides*, *Juellia tonini* y algunas plantas en cojín como *Adesmia sp.*, y aparecen algunos ejemplares de *Mulgurae tridens* (Foto 23)



Foto 23 *Mulgurae tridens* en una parcela de medición de cobertura en Camino 4

La recuperación del camino es muy buena y las diferencias de cobertura vegetal dentro del camino remediado y fuera del mismo son cada vez menores. Por ser un camino corto y que está debidamente clausurado la recuperación del mismo es buena.



Foto 24 Aspecto que presenta la vegetación fuera del Camino 4

a. Monitoreo de Escombrera Karina Unión

En total en esta escombrera se han hidrosechado 9 ha. En general en toda la superficie hidrosechada se observó una buena cobertura vegetal con un incremento importante respecto al año 2016 y 2017. Respecto al último monitoreo se observó también un aumento en la riqueza específica, con ejemplares en varios estadios fenológicos. (plántulas, adultos, plantas con flores) dependiendo de la especie. Ha aumentado la cobertura de especies nativas



Foto 25 Marco para medición de cobertura vegetal colocado en el talud de la escombrera en donde se observan plantas de *Senecio filaginoides*



Foto 26 Detalle del marco en donde se observan las plantas de *Pappostipa humilis* y *Quenopodium album*.

La cobertura de vegetación es variable a lo largo de los taludes y depende de las orientaciones, exposición al sol y posibilidad de acumular agua. Al igual que en los monitoreos anteriores el talud que tiene orientación sur es el que mayor cobertura vegetal presenta alcanzando en algunas muestras el 80 o 90 % de cobertura vegetal pero en promedio en el momento del relevamiento es de un 50% de cobertura. (

Foto 27) y (Foto 28)



Foto 27 aspecto que presenta el talud de la escombrera con orientación al sur. Se observa una cobertura vegetal superior al 60 %



Foto 28 Marco de medición de cobertura vegetal en el talud con orientación sudoeste

Los taludes que presentan orientación norte, este y oeste son los que siguen presentando una menor cobertura vegetal debido a la mayor radiación solar y por lo tanto mayor evapotranspiración. Aquí la cobertura promedio es de 40% (**Foto 29**)



Foto 29 Marco de medición de cobertura en la ladera este con alta cobertura vegetal

Al igual que en el monitoreo del año 2017 la plataforma superior de la escombrera es la que menor cobertura presenta debido a que no fue hidrosemburada y es la que menor diversidad de especies presenta, La cobertura alcanza al 28 % y son solo dos las especies presentes.

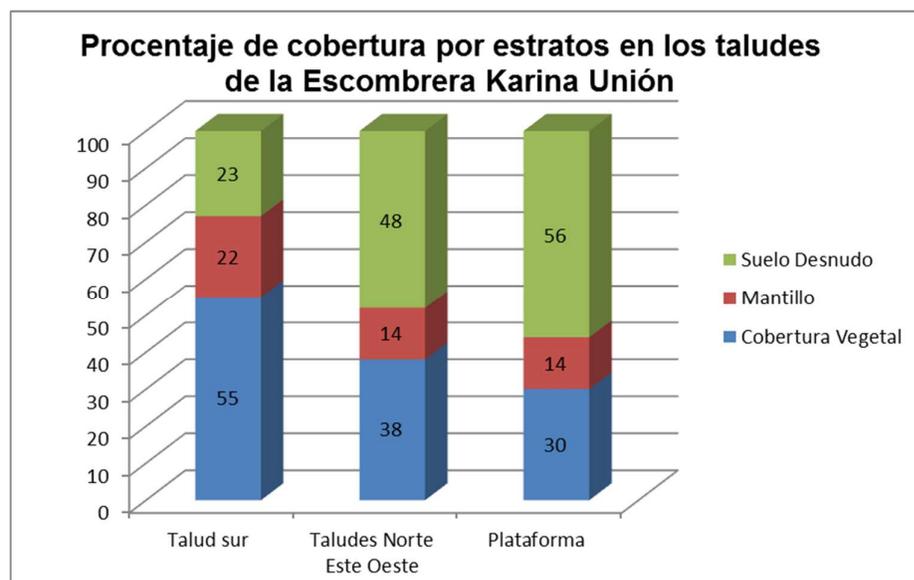
En la Tabla 30 se presentan los valores de cobertura obtenidos durante el monitoreo y las principales especies identificadas en el monitoreo en cada uno de las orientaciones de los taludes de la escombrera Karina Unión.

Tabla 30
Principales especies presentes y cobertura en los taludes y plataforma superior de la escombrera Karina Unión

	Talud Sur	Taludes Norte Este Oeste	Plataforma
Cobertura Vegetal	55	38	30
Mantillo	22	14	14
Suelo Desnudo	23	48	56
Principales Especies presentes en los censos	<i>Chenopodium álbum,</i> <i>Lamium amplexicaule,</i> <i>Dysphania oblanceolata</i> <i>Cerastium arvense</i> <i>Senecio filaginoides</i> <i>Junellia tonini</i> Gramineas inderterminadas.	<i>Chenopodium álbum,</i> <i>Lamium amplexicaule,</i> <i>Dysphania oblanceolata</i> Gramineas inderterminadas.	<i>Dysphania oblanceolata</i> <i>Chenopodium álbum,</i>

En el Gráfico 13 se presentan los valores de cobertura vegetal, mantillo y suelo desnudo para las distintas orientaciones de los taludes y para la plataforma superior de la Escombrera Karina

Gráfico 13 Cobertura vegetal, de mantillo y suelo desnudo en los taludes y Plataforma de la escombrera Karina Unión



En general la cobertura es similar a la medida en el monitoreo del año 2016 y la riqueza específica ha aumentado de 8 a 11 especies. El aspecto que presenta la escombrera es de una buena cobertura de vegetación, se observa plántulas y se ha colonizado con algunas especies nativas como el *Senecio filaginoides*, *Junellia tonini*, *Mulgurae tridens* y algunas gramíneas nativas como *Pappostipa humilis* Foto 30 y Foto 31



Foto 30 Aspecto que presenta el talud que tiene orientación oeste de la escombrera Karina Unión



Foto 31 Aspecto que presenta el talud con orientación este de la escombrera

b. Monitoreo de la Escombrera Concepción

En total en esta escombrera se han hidrosemebrado 1,6 ha. Este monitoreo es el primero que se realiza en esta escombrera por lo que no hay antecedentes ni de cobertura vegetal, abundancia ni de diversidad. El proceso de revegetación es similar al que ocurrió en la escombrera Karina Unión. Se identificaron 2 especies que actúan como pioneras en la sucesión vegetal secundaria. Las dos especies son: *Chenopodium álbum* (Foto 32) y *Lamium amplexicaule*.



Foto 32 Plantulas de *Chenopodium album*

Estas dos especies son adventicias, es decir no son originarias del lugar aunque están naturalizadas en varias provincias de Argentina inclusive en la Provincia de Santa Cruz. Estas especies probablemente han colonizado el talud de la escombrera ya que el mismo presenta condiciones ambientales favorables como: mejor condición de suelo, humedad, mayor disponibilidad de nutrientes que el entorno próximo. Las especies identificadas son generalistas, es decir que pueden establecerse en ambientes con condiciones ambientales adversas. Seguramente actuarán como especies colonizadoras en una sucesión ecológica. Según Martínez Ruiz (2001) “La dinámica de la revegetación natural que se da en las escombreras presenta varias características originales que la diferencian de la sucesión secundaria: comienza sobre suelo no desarrollado, sobre un sustrato no colonizado previamente por organismos y con un banco de semillas casi inexistente. Sólo los primeros centímetros del suelo, que se separaron antes de comenzar la explotación y que, en algunos casos, se utilizan una vez finalizada para cubrir las escombreras resultantes, pueden contener algunas semillas viables, localmente importantes para favorecer el desarrollo de la vegetación. Por ello, el patrón y duración de la sucesión en escombreras de minas no sólo depende del clima y de las propiedades físico-químicas del sustrato, sino también de otros muchos más factores, entre los que destaca la proximidad de plantas con semillas. El proceso de revegetación es de naturaleza multifactorial y aunque el sucederse de unas especies vegetales por otras a lo largo del tiempo ha dado nombre al proceso de sucesión, la vegetación no es el único elemento implicado. Así, por ejemplo, los ciclos de los elementos químicos se producen a la vez que las áreas vacías y despobladas de seres vivos van siendo ocupadas. La complicada organización estructural y funcional de un ecosistema está basada en el recambio biológico a distintos niveles”.

Los taludes presentan diferencias de cobertura pero esto no depende de la orientación de los taludes. Es probable que la diferencia de cobertura se deba a las condiciones ambientales (viento, temperatura, humedad ambiental) posteriores a la hidrosiembra. Estas condiciones son claves en la supervivencia de

plántulas. Hay taludes que presentan parches con buena cobertura vegetal que alcanza al 30- 40 % en algunas parcelas de medición y otras que apenas alcanza un 15 % (Foto 33, Foto 34 y Foto 35)



Foto 33 Talud con orientación sur que presenta una alta cobertura vegetal



Foto 34 Talud con orientación norte de la escombrera Concepción, al fondo se observan algunos acopios de suelo vegetal que están revegetados naturalmente



Foto 35 Talud con orientación norte de la escombrera Concepción

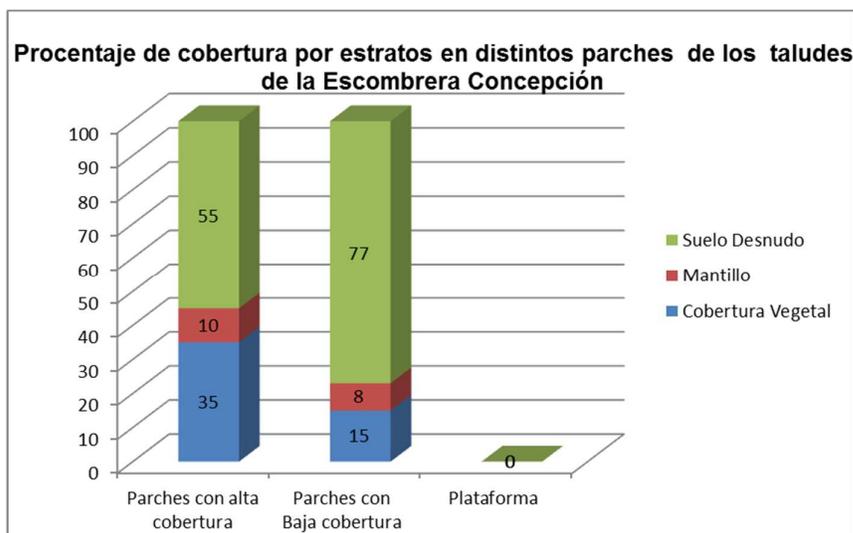
En la Tabla 31 se presentan los valores de cobertura obtenidos durante el monitoreo y las principales especies identificadas en el monitoreo en cada uno de las orientaciones de los taludes de la escombrera Concepción .

Tabla 31
Principales especies presentes y cobertura en los taludes y plataforma superior de la escombrera Concepción

	Talud con alta cobertura	Taludes con baja cobertura	Plataforma
Cobertura Vegetal	35	15	0
Mantillo	10	8	0
Suelo Desnudo	55	77	0
Principales Especies presentes en los censos	<i>Chenopodium álbum,</i> <i>Lamium amplexicaule,</i>	<i>Chenopodium álbum,</i> <i>Lamium amplexicaule,</i>	Sin cobertura

En el **Gráfico 14** se presentan las coberturas por estrato en los parches de alta y baja cobertura. La plataforma no presenta cobertura vegetal

Gráfico 14 Cobertura vegetal, de mantillo y suelo desnudo en los taludes y plataforma de la escombrera Concepción



c. Monitoreo de la Escombrera Maria

En total en esta escombrera se han hidrosebrado 15,4 ha. Este monitoreo es el primero que se realiza en esta escombrera por lo que no hay antecedentes ni de cobertura vegetal abundancia ni de diversidad. Al igual que la escombrera Concepcion las especies identificadas son *Chenopodium álbum* (Foto 32) y *Lamium amplexicaule*, en uno de los taludes al sur de la escombrera se identifico una nueva especie *Solanum triflorum*



Foto 36 *Solanum triflorum*

Los taludes de esta escombrera también presentan diferencias de cobertura pero esto no depende de la orientación de los taludes. Es probable que la diferencia de cobertura se deba a las condiciones ambientales (viento, temperatura, humedad ambiental) posteriores a la hidrosiembra. Estas condiciones son claves en la supervivencia de plántulas. Hay taludes que presentan parches con buena cobertura vegetal que alcanza al 30- 40 % en algunas parcelas de medición y otras que apenas alcanza un 15 % sobre el talud norte que esta sobre el Pit Maria hay parches de alta cobertura vegetal y parches que presentan menor cobertura



Foto 37 Talud norte de la Escombrera María en donde se observa sectores con alta cobertura y muy próximos parches que no presentan cobertura vegetal o la misma es muy baja.



Foto 38 Talud norte con alta cobertura vegetal. La especie dominante es *Chenopodium album*

En algunos sectores solo se ha hidrosemebrado la mitad inferior del talud



Foto 39 Talud con orientación oeste en donde se observa el sector inferior que ha sido hidrosemebrado.

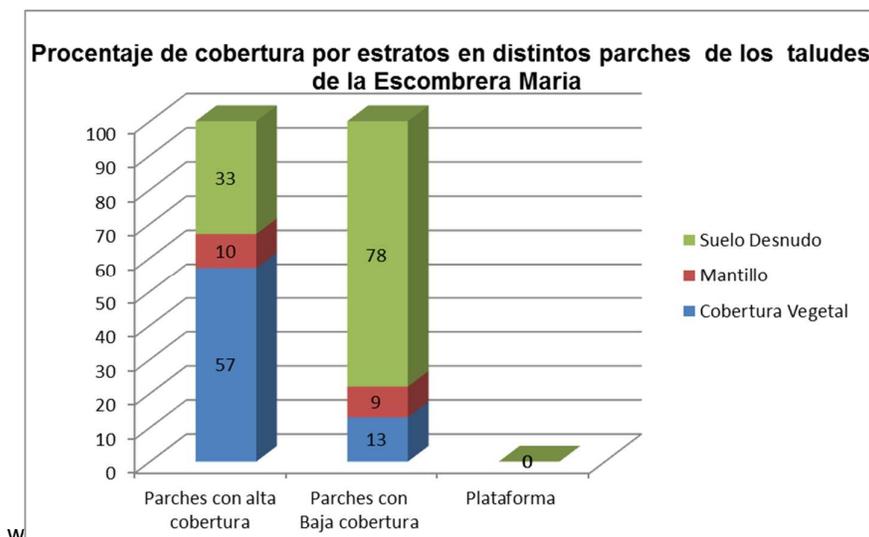
En la Tabla 32 se presentan los valores de cobertura obtenidos durante el monitoreo y las principales especies identificadas en el monitoreo en cada uno de las orientaciones de los taludes de la escombrera María.

Tabla 32 Principales especies presentes y cobertura en los taludes y plataforma superior de la escombrera María

	Talud con alta cobertura	Taludes con baja cobertura	Plataforma cobertura
Cobertura Vegetal	57	13	0
Mantillo	10	9	0
Suelo Desnudo	33	78	0
Principales Especies presentes en los censos	<i>Chenopodium álbum,</i> <i>Lamium amplexicaule,</i>	<i>Chenopodium álbum,</i> <i>Lamium amplexicaule,</i>	Sin cobertura

En el Gráfico 15 se presentan las coberturas por estrato en los parches de alta y baja cobertura. La plataforma no presenta cobertura vegetal

Gráfico 15 Cobertura vegetal, de mantillo y suelo desnudo en los taludes y plataforma de la escombrera María



9.6. Fauna

Las condiciones ambientales del área en la que se encuentra la Mina Manantial Espejo son de extrema aridez y escasa precipitación; el somero desarrollo del perfil edáfico con presencia de afloramientos rocosos, determina el predominio de una vegetación de carácter xerofítico y de muy baja cobertura (Estepas y Semidesierto). Una excepción son algunos espacios acotados, de reducido tamaño y de muy baja frecuencia en la región, en donde se incrementa la humedad edáfica (afloramiento de vertientes) dando como resultado una vegetación de carácter azonal, cerrada y dominada por gramíneas e hierbas, con una gran cobertura (Praderas). A estos verdaderos oasis se le denominan mallines.

El área de estudio se encuentra según Ringuelet (1961) dentro de la Subregión Andino-Patagónica. Esta subregión engloba los dominios Andino, Central o Sub-andino, Patagónico y Austral Cordillerano, encontrándose todos estos dominios en la provincia de Santa Cruz, con excepción del dominio Central.

El área de estudio se encuentra dentro del Dominio Patagónico, el cual coincide con la Patagonia extra-andina. Aunque esta subregión es pobre en número de especies, comparada con las zonas tropicales y subtropicales de Sudamérica, presenta un alto número de endemismos. Las especies más abundantes están adaptadas a hábitats abiertos y esteparios, que son los que se presentan en mayor proporción en la región. Si bien no se han definido distritos o sectores dentro de este dominio, el sector Nororiental, en el cual predomina la vegetación del tipo estepa arbustiva, es desde el punto de vista de la fauna distinto del extremo meridional de Santa Cruz, el cual posee elementos de la subregión biogeográfica araucana.

A escala regional, la estepa patagónica tiene especies propias de mamíferos, como es el caso del marsupial endémico, comadreja patagónica (*Lestodelphys halli*), hurón chico (*Lyncodon patagonicus*), zorrino (*Conepatus humboldtii*), tuco-tuco magallánico (*Ctenomys magellanicus*), piche (*Zaedyus pichi*) y mara (*Dolichotis patagonum*). Resultan, por otra parte, muy característicos de la ecorregión el guanaco (*Lama guanicoe*), puma (*Puma concolor*), zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*), gato del pajonal (*Oncifelis colocolo*), peludo (*Chaetophractus vellerosus*) y varias especies de pequeños roedores (géneros *Microcavia*, *Eligmodontia*, *Phyllotis*, etc.) (Parera, 2002).

En la provincia de Santa Cruz se encuentra el 84,6% y el 50% de las familias y especies autóctonas de mamíferos citadas para la región Patagónica, lo que corresponde a un total de 22 familias y 55 especies. Existen además 13 especies exóticas que sumadas a las nativas totalizan 68 especies.

La diversidad de aves de la Patagonia cuenta con endemismos, entre ellos varios passeriformes residentes permanentes, pertenecientes a las familias Furnariidae, Fringillidae y Tyrannidae, entre otras y a un grado de escala regional, el choique (*Rhea pennata*), y el keú patagónico (*Tinamotis ingoufi*). Muchas de las especies de aves que se crían en la región son migratorias ya que durante los meses fríos, invernan en ambientes del Centro o del Norte de la Argentina, o bien en ambientes costeros. Ejemplos de estas aves son el macá tobiano (*Podiceps gallardoi*), el chorlito ceniciento (*Pluvianellus socialis*) o la monjita chocolate (*Neoxolmis rufiventris*). También es migratoria una de las especies de aves más amenazadas de la Patagonia, el cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*) (Paruelo, et al., 2005).

En Santa Cruz se encuentran presentes el 87% y el 57,9% de las familias y especies de aves respectivamente, citadas para toda la región patagónica, lo que representa un total de 47 familias y 205 especies. Sólo 2 especies presentes en Santa Cruz son endémicas de esta provincia: el macá tobiano y el pato vapor cabeza blanca (de áreas más cordilleranas). Hay además, dos especies introducidas, la paloma casera (*Columba livia*) y el gorrión (*Passer domesticus*).

Dentro de la fauna de vertebrados, los reptiles son el grupo con mayor presencia de endemismos. Esto se da principalmente en los saurios de la familia Iguanidae. Existen, entre otras, al menos treinta formas del género *Liolaemus*, cuatro de *Phymaturus* y cuatro de *Diplolaemus*, que son endémicas de la región. Del total de reptiles citado para la región patagónica, en Santa Cruz se estiman 3 familias y 21 especies, 7 de las cuales se encontrarían sólo en esta provincia, siendo 6 de ellas endémicas: *Liolaemus archeforus*, *L. sarmiento*, *L. kingi*, *L. baguali*, *L. gallardoi* y *Vilcunia silvanae*. La mayor parte de estos se encuentran en los hábitats de estepas herbáceas.

Los anfibios en la estepa están representados por las familias Leptodactylidae y Bufonidae. La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es *Pleurodema bufonina*, que llega hasta el S del continente. El sapito andino (*Atelognathus salai*) es la única especie endémica de la Patagonia.

Desde el año 2014 se han realizado relevamientos de fauna que implican el uso de distintas metodologías para obtener datos de abundancia y diversidad de las distintas especies presentes en el área de influencia directa de la actividad minera y áreas que se encuentran más alejadas de las actividades mineras y que sirven como control. Se utilizaron trampas de captura vivía tipo Sherman para capturar micro mamíferos, transectas de línea de marcha para identificar mamíferos y aves. Censos de puntos fijos en cuerpos de agua y búsqueda activa de reptiles.

Las metodologías utilizadas a lo largo de los monitoreos realizados en 2014, 2015 y 2016 se presentan en el Capítulo VII de la presente actualización del IIA.

Se presentan a continuación los resultados correspondientes al monitoreo del año 2018 aunque los datos de los monitoreos realizados en años anteriores han sido presentados oportunamente.

Durante el relevamiento de fauna de primavera de 2018 se obtuvieron 993 registros, incluyendo los recorridos de línea de marcha, trampas de micromamíferos, cámaras trampa y búsqueda de reptiles por volteo de piedras, en toda el área (dentro y fuera del área de impacto directo) incluyendo además las observaciones en las lagunas (P1, Concepción, La Gruta y laguna cercana al Dique de Cola). Estos registros permitieron la identificación de 138 mamíferos de 7 especies, 847 aves de 37 especies, 6 reptiles de 4 especies y un anfibio.

La diversidad en general fue ligeramente más alta a la encontrada durante los relevamientos 2016 y 2017 (Tabla 33), con la mayoría de las especies (65.3%) con abundancias menores al 1%, 13 especies (26.5%) con abundancias entre 1 y 5% y sólo 4 especies con abundancias relativas entre el 12 y el 17%. Es decir, se registraron en general una alta cantidad de especies, pero con abundancias relativas muy bajas.

Tabla 33 Índices de diversidad y riqueza de toda el área de estudio (dentro y fuera) comparando valores con monitoreos previos

Indice	2016	2017	2018
Riqueza específica (S)	40	35	49
Shannon (H)	3.03	2.68	2.81
1-Simpson (D)	0.88	0.89	0.91
Margalef (R)	5.84	5.33	6.96

9.6.1. Captura e identificación y de micro-mamíferos

Con un esfuerzo de 30 noches-trampa se capturaron 5 roedores sólo en el sitio ubicado al SE de la Escombrera de Karina Unión (R2). Con el mismo esfuerzo de muestreo, la captura fue nula en el sitio R1. Las especies capturadas fueron *Eligmodontia typus* y *Abrothrix olivaceus*, ambas especies comunes para esta localidad (Tabla 34). Para la manipulación de roedores se utilizaron todas las medidas de bioseguridad (Foto 40).

Tabla 34 Capturas de micromamíferos en R2

Especie	cantidad	Esfuerzo
<i>Eligmodontia typus</i>	3	30
<i>Abrothrix olivaceus</i>	2	



Foto 40 Medidas de bioseguridad para manipulación de roedores y captura de *Abrothrix olivaceus* en R2

9.6.2. Registro de mamíferos en transectas de línea de marcha y estaciones odoríferas

A lo largo del recorrido de las dos transectas de línea de marcha y las estaciones odoríferas, se observaron e identificaron un total de 133 mamíferos (sin incluir a los micromamíferos), correspondientes

a 5 especies (tabla 6). El 95.5% de los registros correspondieron a guanacos (*Lama guanicoe*), especie dominante en todos los ambientes, tanto dentro (T1, 96.3%) como fuera (T2, 94.2%) del área de impacto directo.

El índice kilométrico de abundancia (IKA, cantidad de observaciones dividido el total de kilómetros recorridos) demuestra que la abundancia de todos los mamíferos registrados, con excepción del zorrino (*Conepatus humboldtii*) fue mayor en T1 que en T2 (Tabla 35). Este resultado indica que en general esta fauna se encuentra acostumbrada a la presencia y a las actividades humanas en el área del proyecto.

Tabla 35 Abundancia de mamíferos (Ab) e índice kilométrico de abundancia (IKA) general, en T1 y T2.

Familia	Especie	T1		T2		Total	
		Ab	IKA	Ab	IKA	Ab	IKA
Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	78	2.25	49	0.91	127	1.44
Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	1	0.03		0	1	0.01
Dasypodidae	<i>Chaetophractus villosus</i>	1	0.03	1	0.02	2	0.02
Canidae	<i>Lycalopex griseus</i>	1	0.03	1	0.02	2	0.02
Mephitidae	<i>Conepatus humboldtii</i>		0	1	0.02	1	0.01
Total		81	2.3	52	1	133	1.5

Durante la activación de las tres estaciones odoríferas, se detectó la presencia de un zorrino en la EO2, ubicada en un cañadón en el camino hacia la laguna P1 (**Foto 41**). La cámara trampa obtuvo dos fotografías (en modo infrarrojo) a las 22:30 hs. En el resto de las estaciones no se registraron ni huellas ni fotografías.

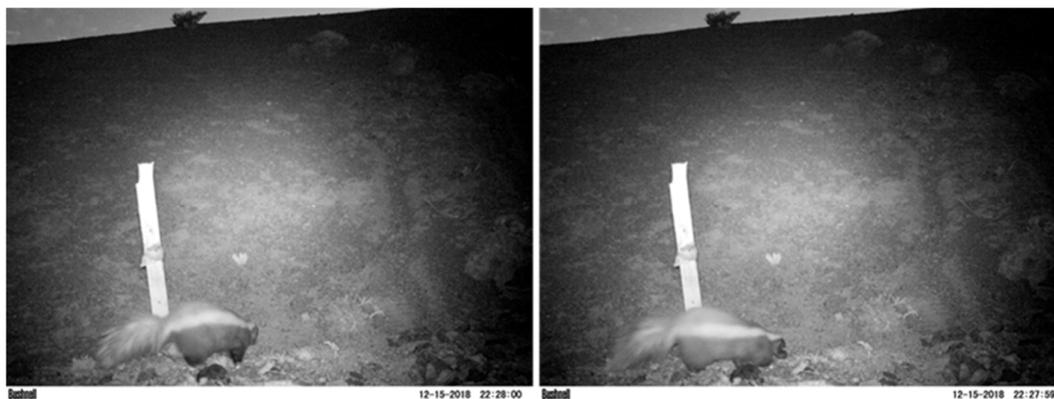


Foto 41 Fotografías infrarrojas obtenidas en la EO2 en la que se observa un zorrino (*Conepatus humboldtii*)

9.6.3. Identificación de aves en transectas de líneas de marcha y recorridos de las lagunas

Durante el recorrido de las transectas (T1 y T2) y las lagunas (P1, Concepción, La Gruta y laguna cercana al Dique de Cola) se registraron 847 aves de 37 especies pertenecientes a 16 familias. Las especies más abundantes fueron aves acuáticas observadas en las lagunas. Los patos cuchara (*Anas platalea*) con el 19,2% de los registros, seguidos por la gallareta de ligas rojas (*Fulica armillata*) con el 16,5% y los flamencos (*Phoenicopterus chilensis*) con el 16,1%. De las 37 especies registradas, la mayoría (20 especies) tuvieron abundancias menores al 1%, mientras que las 14 especies restantes tuvieron abundancias relativas entre 1 y 5%.

La riqueza y diversidad fue mayor a la observada en la temporada pasada (2017), aunque similar a la registrada en monitoreos anteriores (Tabla 36). Estas fluctuaciones podrían deberse a las variaciones climáticas entre años, a la disponibilidad de semillas después de la floración de las plantas, abundancia de agua en las lagunas, etc.

Tabla 36 Riqueza de especies e índices de diversidad de aves, incluyendo todas las transectas y recorridos de las lagunas, dentro y fuera del área de impacto directo. Se comparan los índices de monitoreos previos

Índice	2014	2015	2016	2017	2018
Riqueza específica (S)	34	35	37	31	37
Shannon (H)	3.01	2.98	2.77	2.75	2.69
1-Simpson (D)	0.94	0.93	0.89	0.91	0.90
Margalef (R)	5.66	5.42	5.48	4.92	5.34

9.6.4. Identificación de aves en transectas de líneas de marcha

En el recorrido de las transectas de línea de marcha T1 y T2 (excluyendo las lagunas), se registraron 142 aves de 23 especies pertenecientes a 12 familias (tabla 8). Las especies más abundantes fueron los chingolos (*Zonotrichia capensis*) y los choique (*Rhea pennata*) con el 26.8 y 15.5% respectivamente de la abundancia general. La mayoría de las especies (18 de 23) tuvieron abundancias relativas menores al 5%.

La abundancia y diversidad de aves dentro del área de afectación primaria (T1) fue considerablemente mayor a lo observado fuera (T2), con más del triple de aves observadas por km recorrido (Tabla 37). Por otro lado, el índice de Jaccard calculado entre ambas transectas fue de 0.34, es decir que ambas transectas se asemejaron en un 30,4%. Estas diferencias se pueden deber a una mayor oferta trófica (semillas) producto de la remediación por hidrosiembra de las escombreras y remediación de caminos, fuentes de agua artificiales (excluyendo las lagunas) y alejamiento de depredadores.

Tabla 37 Abundancia de aves (Ab), índice kilométrico de abundancia (IKA), abundancia relativa (AR%), abundancia relativa por familia (%F) en T1 y T2.

Familia	Especie	T1				T2			
		Ab	IKA	AR%	%F	Ab	IKA	AR%	%F
Rheidae	<i>Rhea pennata</i>	20	0.578	19.4	19.4	2	0.037	5.1	5.1
Anatidae	<i>Coscoroba coscoroba</i>	1	0.029	1.0	3.9				5.1
	<i>Chloephaga picta</i>	3	0.087	2.9					
	<i>Lophonetta specularioides</i>					2	0.037	5.1	
Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	1	0.029	1.0	3.9				5.1
	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	3	0.087	2.9		2	0.037	5.1	
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	1	0.029	1.0	1.0				0.0
Charadriidae	<i>Oreopholus ruficollis</i>					1	0.019	2.6	2.6
Scolopacidae	<i>Calidris bairdii</i>	12	0.347	11.7	11.7				
Thinocoridae	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	6	0.173	5.8	5.8	6	0.112	15.4	15.4
Hirundinidae	<i>Progne elegans</i>	3	0.087	2.9	4.9				0.0
	<i>Tachycineta meyeni</i>	2	0.058	1.9					
Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	1	0.029	1.0	1.0	1	0.019	2.6	7.7
	<i>Upucerthia dumetaria</i>					2	0.037	5.1	

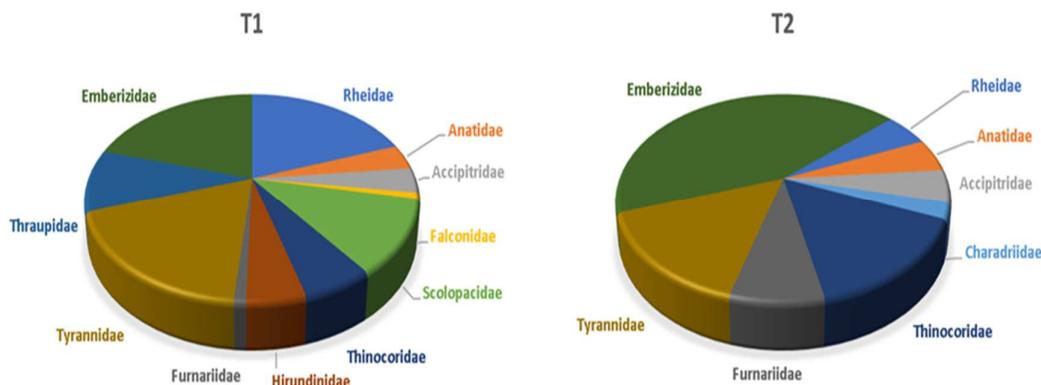
Familia	Especie	T1				T2			
		Ab	IKA	AR%	%F	Ab	IKA	AR%	%F
Tyrannidae	<i>Agriornis microptera</i>	1	0.029	1.0	18.4				15.4
	<i>Lessonia rufa</i>	5	0.145	4.9		1	0.019	2.6	
	<i>Neoxolmis rufiventris</i>	1	0.029	1.0		3	0.056	7.7	
	<i>Muscisaxicola macloviana</i>					2	0.037	5.1	
	<i>Muscisaxicola capistratus</i>	12	0.347	11.7					
Thraupidae	<i>Diuca diuca</i>	1	0.029	1.0	9.7				
	<i>Phrygilus fruticeti</i>	3	0.087	2.9					
	<i>Phrygilus gayi</i>	6	0.173	5.8					
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	21	0.607	20.4	20.4	17	0.317	43.6	43.6
Total		103	2.98			39	0.73		

Tabla 38 Abundancia de aves, índice kilométrico de abundancia (IKA), riqueza e índices de diversidad en T1 y T2.

Indice	T1	T2
Abundancia	103	39
IKA	2.98	0.73
Riqueza específica (S)	19	11
Shannon (H)	2.42	1.89
1-Simpson (D)	0.89	0.79
Margalef (R)	3.88	2.73

La mayoría de las familias registradas en T1 fueron observadas en T2. Sin embargo, fueron exclusivas de T1 las familias Falconidae (halcones), Scolopacidae (playeras), Hirundinidae (golondrinas) y Thraupidae (yales, comesebos y diucas), mientras que fueron exclusivas de T2 la familia Charadriidae (chorlos) (Gráfico 16). El índice de similitud de Jacard entre ambas transectas, calculado por familias fue del 50%, es decir que ambas transectas tuvieron un 50% de similitud entre familias.

Gráfico 16 Abundancia relativa por familia en T1 y T2



9.6.5. Identificación de aves en lagunas

Durante los relevamientos de todas las lagunas se registraron 705 aves de 21 especies pertenecientes a 11 familias (Tabla 36). Las especies más abundantes fueron los patos cuchara (*Anas platalea*), las gallaretas ligas rojas (*Fulica armillata*) y los flamencos (*Phoenicopterus chilensis*), los que contribuyeron en conjunto el 62,3% de la abundancia total de las aves en todas las lagunas (foto 5 y 6). Las coscorobas (*Coscoroba coscoroba*), los macás plateados (*Podiceps occipitalis*) y los patos overos (*Anas sibilatrix*) tuvieron abundancias relativas entre el 5 y 10%, mientras que 7 especies tuvieron abundancias entre 1 y 5% y las restantes 8 especies tuvieron abundancias relativas menores al 1% (Gráfico 17).

Gráfico 17 Abundancia relativa (5) de aves en todas las lagunas



La composición de la comunidad de aves entre las diferentes lagunas fue heterogénea con sólo una especie (*Phoenicopterus chilensis*) presente en las cuatro lagunas. El resto de las especies estuvieron presentes en una, dos o tres lagunas (Tabla 10, **Gráfico 18**). La diversidad general también varió considerando cada laguna (tabla 11).

La similitud entre las lagunas que se encontraron dentro (laguna Concepción [LC] y laguna cerca al dique de cola [LDC]) con las que se encontraron fuera del área de afectación directa (P1 y laguna La Gruta [LG]) fue del 31,3%. Esta baja similitud se debe a que 11 de las 21 especies fueron exclusivas.

Gráfico 18 Abundancia relativa (5) de aves en las lagunas dentro (azul) y fuera (anaranjado)

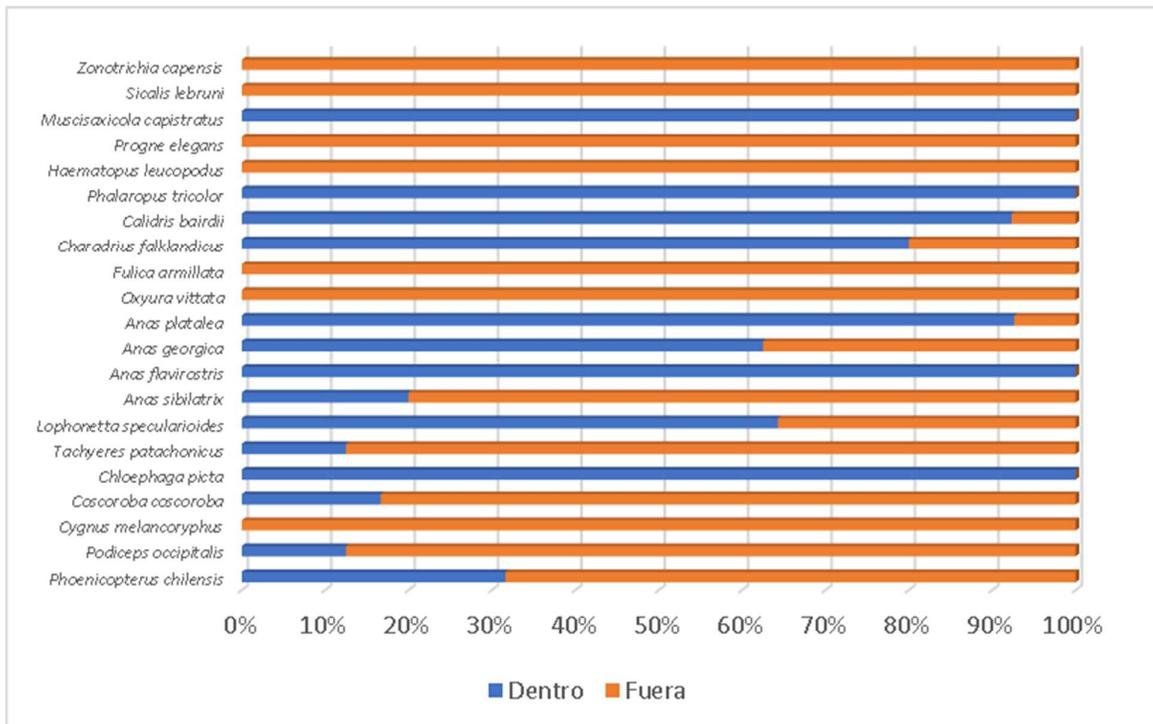


Foto 42 Laguna P1 desde su costa y vista aérea obtenida con dron

Tabla 39 Abundancia de aves en las lagunas P1, La Gruta (LG), Concepción (LC) y laguna cerca del dique de cola (LDC).

Especie	P1	LG	LC	LDC
<i>Phoenicopus chilensis</i>	85	8	34	9
<i>Podiceps occipitalis</i>	35			5
<i>Cygnus melancoryphus</i>	10			
<i>Coscoroba coscoroba</i>	35		5	2
<i>Chloephaga picta</i>			2	
<i>Tachyeres patachonicus</i>	14		2	
<i>Lophonetta specularioides</i>	6	4		18
<i>Anas sibilatrix</i>	28	4		8
<i>Anas flavirostris</i>			2	6
<i>Anas georgica</i>	12		20	
<i>Anas platalea</i>	12		5	146
<i>Oxyura vittata</i>	4			
<i>Fulica armillata</i>	140			
<i>Charadrius falklandicus</i>		2	8	
<i>Calidris bairdii</i>		1	4	8
<i>Phalaropus tricolor</i>			3	
<i>Haematopus leucopodus</i>	3			
<i>Progne elegans</i>		6		
<i>Muscisaxicola capistratus</i>				1
<i>Sicalis lebruni</i>		2		
<i>Zonotrichia capensis</i>		6		



Foto 43 Vista panorámica de la laguna La Gruta

Tabla 40 Abundancia de aves, riqueza e índices de diversidad de las lagunas P1, La Gruta (LG), Concepción (LC) y laguna cerca del dique de cola (LDC)

Laguna	Dentro		Fuera	
	LC	LDC	P1	LG
Abundancia	85	203	384	33
Riqueza	10	9	12	8
Shannon	1.79	1.11	1.91	1.92
Simpson	0.77	0.47	0.79	0.86
Margalef	2.03	1.51	1.85	2.00

9.6.6. Identificación de anfibios y reptiles

Como en los monitoreos anteriores, los anfibios y reptiles fueron escasos, coincidentemente con la bibliografía para la región. Sin embargo, se registraron dos ejemplares de la rana esteparia (*Pleurodema bufonina*), encontrada en el borde de la laguna de la Estancia La Gruta (Foto 44).



Foto 44 *Pleurodema bufonina* encontrada en La Gruta

En cuanto a los reptiles, se identificaron 6 individuos pertenecientes a 4 especies de 2 familias (Tabla 41). Todas las especies observadas se encontraron dentro del área de influencia directa (T1), registrándose sólo una especie (*Diplolaemus bibronii*) fuera de ella (T2). Estas diferencias pueden deberse a la mayor probabilidad de detección durante los recorridos específicos dentro del área de impacto, por ejemplo, en las transectas de vegetación y transectas de caminos remediados.

Tabla 41
Reptiles registrados dentro (T1) y fuera (T2) del área de influencia directa

Familia	Especie	T1	T2
Leiosauridae	<i>Diplolaemus bibronii</i>	1	1
Liolaemidae	<i>Liolaemus boulegeri</i>	1	
	<i>Liolaemus kingii</i>	2	
	<i>Liolaemus lineomaculatus</i>	1	

Los resultados obtenidos durante este relevamiento muestran una mayor riqueza de fauna comparada con los obtenidos durante los monitoreos realizados en años anteriores (Tabla 42). Estas diferencias podrían atribuirse a una mayor oferta trófica producto del hidrosembado de las escombreras, pero también puede atribuirse a efectos particulares del clima y al acostumbamiento de la fauna dentro y fuera del área de impacto directo. Por otro lado, han contribuido 3 especies más de mamíferos por la incorporación de micromamíferos en trampeos y captura con cámara trampa, una especie más de reptil y por primera vez la detección de un anfibio en la costa de la laguna La Gruta.

Tabla 42
Cantidad de especies por Clase registradas durante los monitoreos anteriores

Clase	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Anfibios	-	-	-	-	-	1
Reptiles	2	3	3	1	1	4
Aves	32	34	35	37	31	37
Mamíferos	3	4	4	2	3	7
Total	37	41	42	40	35	49

Sin embargo, al comparar los índices de diversidad de las lagunas Concepción y P1 en los diferentes años, se observa una ligera disminución en algunos de estos parámetros (Tabla 43). Esta fluctuación, aunque no significativa, puede deberse a una mayor dispersión de aves entre los diferentes cuerpos de agua observados dentro y fuera del área de monitoreo. En años anteriores, cuando estos cuerpos de agua fueron escasos, las aves se concentraron en los pocos sitios con agua permanente como la LP1 y la laguna Concepción.

Tabla 43
Comparación entre el monitoreo de las lagunas P1 y Concepción entre 2013 y 2018

Laguna	Año	Riqueza (S)	Margalef (R)	Shannon (H)
P1	2013	10	1,59	1,58
	2014	9	1,77	1,96
	2015	17	2,90	2,08
	2016	19	3,11	1,86
	2017	11	2,21	1,87
	2018	12	1,85	1,91
Concepción	2013	22	4,23	2,62
	2014	14	2,81	2,17
	2015	19	3,73	2,54

Laguna	Año	Riqueza (S)	Margalef (R)	Shannon (H)
	2016	19	3,38	2,44
	2017	12	2,45	1,94
	2018	10	2,03	1,79

9.6.7. Conclusiones

La riqueza específica y la diversidad de la fauna en general fue mayor que en años anteriores. Se registró el mayor número de especies (49 especies), con los mayores valores de los índices de diversidad (Tabla 4). El índice de Margalef indica una alta diversidad general, en tanto que el índice de Simpson (1-D) indica cierta homogeneidad, es decir que fueron muchas las especies abundantes y no sólo unas pocas.

Durante el relevamiento de primavera de 2018, las especies más abundantes fueron los patos cuchara con 163 individuos, la gallareta ligas roja con 140 y los flamencos con 136 aves. A diferencia del relevamiento anterior (2017) en el que los guanacos fueron la especie más abundante, en este relevamiento las aves acuáticas dominaron la composición faunística. Esta abundancia podría deberse a que las lagunas P1, Concepción, La Gruta y laguna cercana al dique de cola mantuvieron gran cantidad de agua durante todo el año concentrando las aves de diferentes especies, cuando posiblemente otros cuerpos de agua se hayan secado por la escasez de lluvias.

En el relevamiento de 2018 los guanacos también fueron muy abundantes, con 127 individuos registrados guanacos, cifra muy parecida a la registrada el año anterior, en el que se contabilizaron 139. Esta especie se encuentra completamente acostumbrada al movimiento de vehículos y personas dentro del área de impacto directo, tal como lo demuestra el índice kilométrico de abundancia (IKA) con valores de hasta 2,5 individuos por km en la T1 (dentro), comparado con 0,91 guanacos/km en la T2 (fuera). Cabe remarcar que los guanacos han comenzado a utilizar como fuente de alimento la vegetación de las escombreras remediadas (hidrosembreadas), pudiendo contribuir a la diseminación de semillas entre diferentes zonas

Sólo 4 especies tuvieron abundancias relativas mayores al 10% (patos cuchara, gallaretas ligas rojas, flamencos y guanacos), contribuyendo casi al 60% de la abundancia total. Trece especies tuvieron abundancias relativas entre el 1 y 5%, mientras que las restantes 32 especies tuvieron abundancias menores al 1%.

El registro de reptiles fue mayor a lo observado en monitoreos anteriores, sumando a este grupo el primer registro de un anfibio, la rana esteparia. Estas especies de reptiles y la de anfibio han contribuido al aumento de la diversidad y riqueza general observado en esta temporada.

Sólo una de las tres estaciones odoríferas tuvo un registro positivo durante este relevamiento. Se observó un zorrino atravesando el campo de la cámara trampa. A diferencia de las aves, tal vez los mamíferos carnívoros se mantengan alejados de las áreas de movimiento humano dentro del área de impacto directo.

En cuanto a las capturas de micromamíferos, durante este relevamiento se obtuvieron tres capturas. Por lo general las capturas siempre han sido muy bajas e inclusive nulas en algunos años. Aun así, estos resultados son esperables dado la baja densidad de roedores en el área.

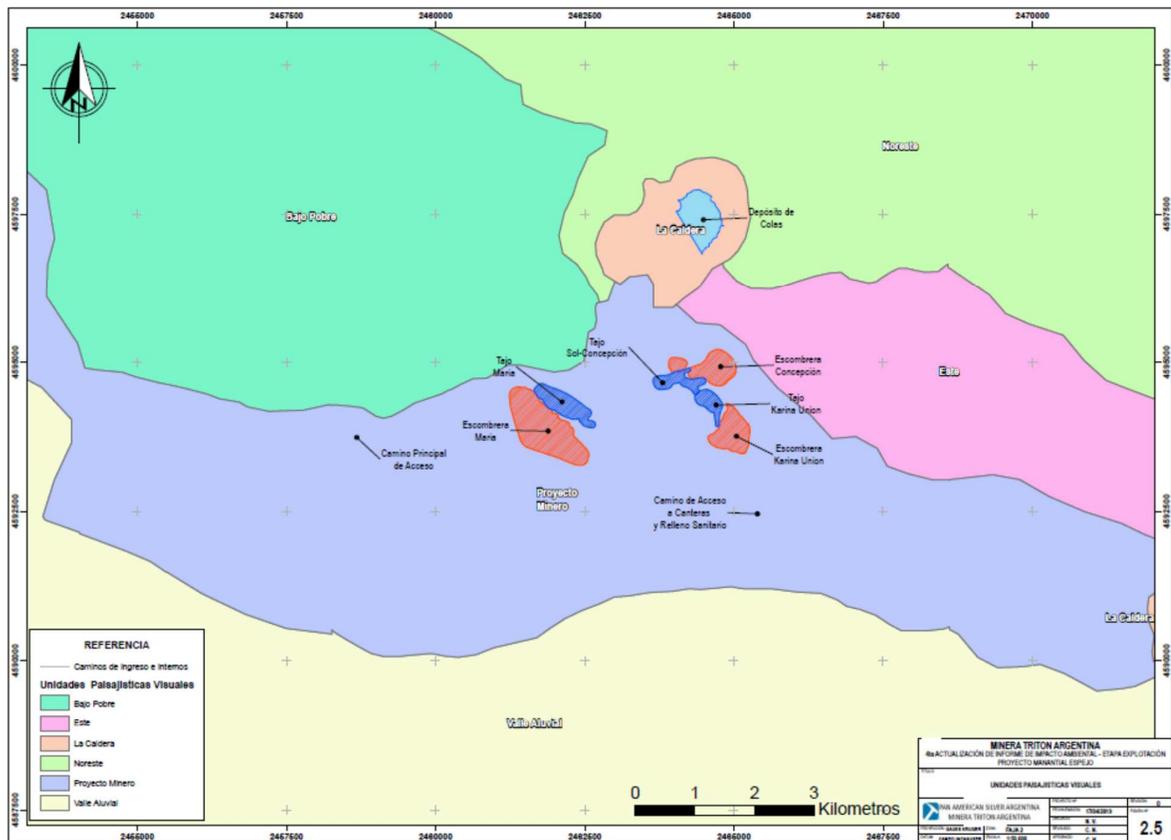
9.7. Paisaje

9.7.1. Unidades de Paisaje

Tal como se expresó en el IIA Inicial (2005), en general, el área de proyecto posee un paisaje amplio, con líneas de horizonte bajas y más bien planas a onduladas con vegetación baja y rala, afloramientos rocosos y bajos endorreicos dispersos. Los colores predominantes son claros (ocre, marrón y verde claro), inclusive en las lagunas, donde solo contrastan los afloramientos rocosos (con líquenes) y las líneas de drenaje de *Junellia sp*, que son verde a marrón oscuro. Conjuntamente se destacan sus cielos despejados con gran diafanidad y nubes en altura. Según la Valoración del paisaje desarrollada en el IIA todas las unidades paisajísticas presentan muy bajo grado de vulnerabilidad.

A continuación se presenta el Mapa de Unidades de Paisaje de Mina Manantial Espejo que se adjunta en el Anexo II-I Figuras.

Figura 6
Mapa de Unidades de Paisaje



En una descripción general comenzando por el Norte del Proyecto se pudieron distinguir las siguientes unidades de paisaje.

9.7.1.1. Unidad Paisajística del gran Bajo La Caldera

Esta unidad se ubica al Centro-Norte del área de estudio y posee una superficie total de 637 ha. Esta gran laguna temporaria se caracteriza por ser una cuenca endorreica suavemente ondulada y ubicada entre lomadas redondeadas, perteneciente a la formación La Matilde.

El origen de este bajo ha sido atribuido a un control combinado estructural (plegamiento y fracturación) y litológico (alternancia de bancos duros y blandos). Generada la depresión incipiente, probablemente varios procesos intervengan en su ampliación, entre ellos los siguientes: meteorización física y química, remoción en masa, lavaje en manto, encauzamiento y deflación.

A su vez, el drenaje es centrípeto y converge en el sector más bajo de la laguna. Desde el punto de vista de la vegetación predomina la estepa, arbustiva en el borde ENE de la laguna y subarbustiva en la planicie alrededor de la depresión; aunque en el caso de la batea de la laguna, en la temporada primavero-estival se cubre en gran parte con gramíneas, presentando el resto del año un predominio del estrato subarbustivo.

Todas estas características originan un paisaje dominado por el bajo endorreico y la vegetación circundante, que determinan las coloraciones y tonos de la flora, el suelo y las estribaciones que enmarcan La Caldera.

9.7.1.2. Unidad paisajística de Bajo Pobre

Esta unidad, de 1996 ha de superficie, está ubicada al NO del área de estudio, e incluye en su mayor parte a la Formación Bajo Pobre.

El paisaje más común observado son lomadas quebradas de cumbres chatas (coladas) o redondeadas, entre las que alternan esporádicamente sectores más elevados, a veces puntiagudos. Lo que hace que esta unidad tenga mayor pendiente en general que las otras.

Desde el punto de vista de la vegetación, se caracteriza por la presencia de una estepa subarbustiva de *Junellia tridens* que se desarrolla como arbustiva en los pisos de los cañadones y en los bordes de las lagunas.

Los afloramientos configuran una secuencia alternante de bloques elevados y hundidos, nivelados por acción de la erosión. Las coloraciones rojizas a negras de la roca madre otorgan tonalidades oscuras a los suelos. Sobre las zonas de pendiente que descienden hacia los valles, la cobertura de material suelto pobremente desarrollado es producto principalmente de la remoción en masa y el flujo no encauzado.

Es ese mismo material el que ha rellenado parcialmente los valles y sobre el cual se ha labrado la pobre red de drenaje actual, que es algo más integrada que en el resto del área. La orientación general de los cursos es E-O, siendo todos transitorios.

Normalmente las planicies aluviales son angostas y los arroyos llevan agua únicamente durante eventos destacados de precipitaciones. Está presente la única laguna permanente, ubicada hacia el oeste de la unidad.

9.7.1.3. Unidad paisajística del Proyecto Minero

Esta unidad tiene una superficie de 3.746 ha y la formación que predomina es Chon Aike, donde las cumbres de los cerros son más bien redondeadas, con afloramientos en forma de lajas o columnas. La meteorización actuante sobre las ignimbritas y la erosión posterior, atenuó las laderas, rellenándolas de depósitos sueltos producto principalmente de caídas, deslizamientos y erosión hídrica mantiforme.

Los valles fueron alcanzados por ese relleno y poseen la mayor potencia de sedimentos modernos de remoción en masa. Normalmente el fondo del valle está vegetado y no existe un verdadero cauce hasta por lo menos 500 m desde el inicio del valle, lo cual no produce su encajonamiento ni tampoco la formación de planicies de inundación.

Los cauces están apenas suavemente esbozados en el terreno como cortes discontinuos de 10 a 40 cm de profundidad y algunos metros de ancho.

Relacionado a lo anterior, el diseño de drenaje es dendrítico a subparalelo, con dos direcciones prevalecientes de escurrimiento, hacia el Oeste y hacia el SE, debido a la divisoria principal de aguas, de orientación SO-NE, y que se mantiene a una altitud de 360 a 405 m.s.n.m.

En donde se ha podido visualizar el mayor control estructural es en los valles inmediatos a las vetas Unión y Karina, los que alojarán la escombrera de esos depósitos minerales. Dicha cuenca concluye en un bajo sin salida de dimensiones significativas. La altitud del piso de ese bajo se ha establecido en 291,5 m.s.n.m.

Por otra parte, la unidad paisajística posee una vegetación predominantemente subarabustiva, con comunidades dispersas y generalmente asociadas a afloramientos rocosos. En algunos sectores de esta unidad existen gramíneas que han representado la base para la ganadería en la Provincia de Santa Cruz, aunque hoy en día se encuentran bastante degradadas. Asimismo, se observa el semidesierto Arbustivo en el Sur del área, también asociado a los afloramientos rocosos, y que corresponde a una de las unidades más xéricas; no obstante ello presenta una riqueza florística de importancia. Por último, al SO del área no hay vegetación, debido al predominio de afloramientos rocosos.

Los bajos endorreicos son una constante en toda el área del Proyecto, y el ambiente de Chon Aike no escapa a ello, como el área denominada Dos Lagunas.

9.7.1.4. Unidad paisajística del Noreste

Esta zona, de 840 ha de superficie, tiene la característica de presentar gran cantidad de lagunas secas en el borde con la unidad paisajística de la Laguna La Caldera y en el ángulo superior derecho la existencia de un drenaje temporario de dirección NE-SO.

Por otra parte predomina la Formación Chon Aike, con algunas intrusiones en forma de lengua de la Formación La Matilde intercaladas por un pequeño sector de la Formación Monte León. Esto desencadena un paisaje recortado y abrupto, con algunos paredones de 10-20 m; también se destaca la presencia de cavidades o aleros.

Los cursos de agua no forman planicies aluviales; por el contrario, su valle suele ser muy angosto.

9.7.1.5. Unidad paisajística del Este

Esta unidad de 1148 ha, tiene un paisaje suavemente ondulado de lomadas redondeadas. Aunque desde el punto de vista geomorfológico y de la vegetación tiene mayor variedad que las otras unidades de paisaje, predominando la Formación Chon Aike y el estrato subarabustivo, respectivamente.

9.7.1.6. Unidad paisajística del Valle Aluvial

Esta unidad paisajística se encuentra ubicada al Sur del área de Proyecto y en la misma dirección de la Ruta Provincial Nº 25, principalmente se encuentra entre dos bardas y la vegetación corresponde a un pastizal homogéneo.

Su origen se debe a etapas de deshielo de los glaciares cordilleranos que provocaron un mayor caudal que el actual. Posteriormente, el tramo occidental del Río Chico habría sido capturado por la erosión retrocedente de un tributario de la margen izquierda del Río Shehuén o Chaliá.

Su planicie tiene un ancho de entre 4 y 7 km, con una pendiente de 1 % de dirección Este, y la vegetación predominante es la estepa gramínea, con pastizales extendidos hasta las bardas visiblemente con sobrepastoreo, que se acentúa gracias a una importante erosión hídrica y eólica.

9.8. Aspectos socioeconómicos y culturales

A continuación se desarrolla la actualización de los aspectos relativos al Medio Social del Proyecto Manantial Espejo. El trabajo toma como bases de referencia el Informe de Impacto Ambiental del Proyecto (MWH, 2005) y sus Actualizaciones (MWH, 2008; MWH, 2010)

Con la intención de no repetir información que ha sido presentada anteriormente en los mencionados Informes, el presente documento solo incorpora los datos estadísticos actualizados, en su mayoría datos del Censo de Población, Hogares y Vivienda del año 2010 disponibles hasta el momento de realización de este documento. En caso de no existir información actualizada se remite a los informes anteriores.

El trabajo se complementa con información actualizada obtenida a través de los Monitoreos Sociales realizados por la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), por requerimiento de la empresa Minera Tritón Argentina.

Los monitoreos sociales se realizaron con el propósito de efectuar un seguimiento de la evolución de la percepción de la población local respecto del Proyecto Manantial Espejo, en especial sobre aspectos como la calidad ambiental de la zona y los cambios en la estructura y en la dinámica social de Gobernador Gregores como consecuencia de la instalación del proyecto minero. En esta sección se presenta el resumen de los monitoreos realizados, y en el Anexo II-IX Medio Social se adjuntan los informes de Monitoreo Social 2015, 2016, 2017 y 2018. Los últimos informes (2017 y 2018 incorporan también el análisis integral de manantial Espejo junto con los proyectos COSE y JOAQUIN como un todo) y desde el 2016 los estudios fueron realizados por Empoderar SA.

9.8.1. Centro/s poblacional/es afectado/s por el Proyecto

La localidad de Gobernador Gregores, cabecera del departamento de Río Chico de la provincia de Santa Cruz, constituye el núcleo poblacional más cercano a la mina, ubicada a 50 km al Oeste de la misma. El puerto marítimo más cercano es San Julián, ubicado a 169 km hacia el Este del Proyecto.

En la zona aledaña al Proyecto no existe asentamiento de población, comunidades indígenas ni áreas naturales protegidas.

9.8.2. Distancia. Vinculación.

En la siguiente tabla se sintetiza la información de distancias y acceso a Gobernador Gregores desde el Proyecto.

Tabla 44
Distancia y vinculación. Proyecto Manantial Espejo y Gobernador Gregores.

Gobernador Gregores	
Distancia desde el Proyecto	50 km
Acceso desde el Proyecto	Ruta Nacional nº40, Ruta Provincial nº25 Camino interno

Para mayor información sobre la red vial y vinculación de la localidad, remitirse a los IIA anteriores (MWH 2005, 2008, 2010).

9.8.3. Población

Evolución de la población en la provincia de Santa Cruz y en Gobernador Gregores

De acuerdo a los datos del Censo del año 2010, la provincia de Santa Cruz es la que más crecimiento tuvo en su población. Ésta presenta la mayor tasa de variación intercensal 2001 y 2010 del país (39,1%). Su tasa casi cuadruplica a la tasa de variación nacional (10,6%). Asimismo en todos sus Departamentos se registran altas tasas de variación intercensal. La de Río Chico (76,3%) fue la segunda más alta de la provincia, sólo superada por la de Lago Argentino (151,5%).

Tabla 45
Población total, variación intercensal absoluta y relativa. Total País, Provincia de Santa Cruz y Departamentos. Años 2001 y 2010.

Departamento	Población total		Variación absoluta	Tasa de variación (%)
	2001	2010		
Total País	36.260.130	40.117.096	3.856.966	10,6
Prov. Santa Cruz	196.958	273.964	77.006	39,1
Corpen Aike	7.942	11.093	3.151	39,7
Deseado	72.953	107.630	34.677	47,5
Güer Aike	92.878	113.267	20.389	22,0
Lago Argentino	7.500	18.864	11.364	151,5
Lago Buenos Aires	6.223	8.750	2.527	40,6
Magallanes	6.536	9.202	2.666	40,8
Río Chico	2.926	5.158	2.232	76,3

Fuente: Elaboración propia en base a INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

A continuación se presentan los totales de población y densidad poblacional para los distintos Departamentos de la Provincia de Santa Cruz en los años 2001 y 2010.

Tabla 46
Población, superficie y densidad de población según Departamento. Provincia de Santa Cruz. Años 2001 - 2010

Departamento	Año					
	2001 Población	2001 Superficie en km ²	Densidad-Hab/km ²	2010 Población	2010 Superficie en km ²	Densidad-Hab/km ²
Total provincial	196.958	243.943	0,8	273.964	243.943	1,1
Corpen Aike	7.942	26.350	0,3	11.093	26.350	0,4
Deseado	72.953	63.784	1,1	107.630	63.784	1,7
Güer Aike	92.878	33.841	2,7	113.267	33.841	3,3
Lago Argentino	7.500	37.292	0,2	18.864	37.292	0,5
Lago Buenos Aires	6.223	28.609	0,2	8.750	28.609	0,3
Magallanes	6.536	19.805	0,3	9.202	19.805	0,5
Río Chico	2.926	34.262	0,1	5.158	34.262	0,2

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

La provincia de Santa Cruz es la provincia con menor densidad de población (1,1 hab/km²) del país. Güer Aike, Departamento en el que se ubica la ciudad capital de la provincia, Río Gallegos, es el que mayor cantidad de población registra, concentrando el 41,3% de la población de la provincia, y el más densamente poblado.

El Departamento Río Chico, en el que se localiza el área de influencia del Proyecto, presenta un incremento en su densidad poblacional entre el Censo 2001 y el 2010. Sin embargo sigue registrando la densidad de población más baja de la Provincia (0,2 hab/km²).

En cuanto a Gobernador Gregores, su población pasó de 2.519 en 2001 a 4.497 habitantes en el año 2010 (INDEC, 2010), presentando una tasa de variación intercensal de 77,8%, la que prácticamente duplica a la tasa provincial en el mismo periodo.

La comparación y evolución de los datos de población total de la provincia, Departamento Río Chico y Gobernador Gregores se muestran en la tabla a continuación.

Tabla 47
Población total, variación intercensal absoluta y relativa. Provincia de Santa Cruz, Departamento Río Chico y Gobernador Gregores. Años 2001 – 2010.

Nivel de observación	Población Total		Variación absoluta	Tasa de variación (%)
	2001	2010		
Total provincial	196.958	273.964	77.006	39,1
Departamento Río Chico	2.926	5.158	2.232	76,3
Gobernador Gregores	2.519	4.479	1.960	77,8

Nota: El índice de masculinidad indica la cantidad de varones por cada cien mujeres.

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP

Si bien las proyecciones realizadas para el 2010 suponían un crecimiento sostenido (para Gobernador Gregores la proyección de la Dirección Provincial de Estadísticas y Censos para el año 2010 fue de 3.001 habitantes), las mismas fueron superadas ampliamente por el crecimiento que efectivamente tuvo la localidad, asociado a la migración que atrajo el surgimiento de oportunidades laborales generadas por los emprendimientos mineros que se establecieron en la zona y por la reactivación de las obras provinciales de construcción.

En relación a la composición por sexo de la población, de acuerdo a los datos del Censo 2010, la provincia de Santa Cruz registra un aumento de su índice de masculinidad entre 2001 y 2010 (de 104,1 a 106,2 hombres cada 100 mujeres), contando con el mayor índice de masculinidad del país.

En el año 2010, el Departamento Río Chico presenta el mayor índice de masculinidad a nivel provincial (133,9 hombres cada 100 mujeres). Gobernador Gregores también mostró un incremento en su índice de masculinidad, pasando de 106,6 hombres cada 100 mujeres en el año 2001 a 124,7 hombres cada 100 mujeres en 2010. Esta información se expresa en la siguiente tabla.

Tabla 48
Población total, por sexo e índice de masculinidad. Provincia de Santa Cruz, Departamento Río Chico y Gobernador Gregores. Año 2010.

Nivel de observación	Población total	Sexo		Índice de masculinidad
		Varones	Mujeres	
Total provincial	273.964	141.087	132.877	106,2

Nivel de observación	Población total	Sexo		Índice de masculinidad
		Varones	Mujeres	
Departamento Rio Chico	5.158	2.953	2.205	133,9
Gobernador Gregores	4.479	2.496	2.001	124,7

Nota: El índice de masculinidad indica la cantidad de varones por cada cien mujeres.

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP

Estos datos se explican por la migración mayoritariamente masculina, en busca de alternativas laborales, que ha recibido tanto la provincia como la localidad bajo estudio.

9.8.4. Educación. Infraestructura para la educación

Siguiendo con la tendencia provincial, la infraestructura educativa de la localidad de Gobernador Gregores presenta un predominio de la educación estatal. En la siguiente tabla se resume la infraestructura educativa con la que cuenta la localidad. Se presentan los establecimientos educativos por sector, nivel y cantidad de alumnos matriculados en el año 2010:

Tabla 49
Establecimiento Educativo por sector y nivel, y cantidad de alumnos matriculados. Gobernador Gregores. Año 2010

Localidad	Nivel	Establecimientos Educativos	Sector	Matrícula Año 2010
Gobernador Gregores	Común - Inicial	Jardín de Infantes N°7 María Montessori	Estatal	230
	Común - EGB	Esc. Hogar Rural de E.G.B. N°2 Héroes de Malvinas	Estatal	178
	Común - EGB	Esc. Prov. E.G.B. N°18 Carlos María Moyano	Estatal	619
	Medio/ Polimodal	Colegio Provincial de Educación Polimodal N° 21 José Font	Estatal	62
	Medio/ Polimodal	Escuela Agropecuaria Prov. N°1	Estatal	98
	Educación Especial	Esc. Prov. E.G.B. N°18 Carlos María Moyano	Estatal	15
	Adultos - EGB	E.D.J.A. E.G.B. N°10 Padre Cardiel	Estatal	90
	Adultos - Polimodal	E.D.J.A. Polimodal N°16 Jose Kuney Posne	Estatal	89
	Formación Profesional	E.D.J.A. E.G.B. N°10 Padre Cardiel	Estatal	79
Total				1.460

Fuente: Elaboración propia a través de datos suministrados por el Consejo Provincial de Educación. Prov. de Santa Cruz Relevamiento Anual 2010- CEE- CPE

En cuanto a la población de 10 años o más por condición de analfabetismo, se observa según los datos del Censo 2010 un bajo índice de analfabetismo en la provincia de Santa Cruz (1,1%), por debajo del promedio nacional. La provincia estuvo entre las que registraron menores índices de analfabetismo del país en este Censo.

El Departamento Rio Chico presenta el índice más elevado al interior del conjunto provincial (2,2%).

Tabla 50
Población de 10 años y más por condición de alfabetismo y sexo. Total nacional, Provincia de Santa Cruz y Departamento. Año 2010

Departamento	Población de 10 años y más	Condición de alfabetismo						
		Alfabetos				Analfabetos		
		Total	Varones	Mujeres	Total	Índice analfab.	Varones	Mujeres
Total nacional	33.398.225	32.756.397	15.788.575	16.967.822	641.828	1,9 %	319.467	322.361
Total provincial	221.824	219.320	113.297	106.023	2.504	1,1 %	1.291	1.213
Corpen Aike	8.943	8.840	4.635	4.205	103	1,2 %	66	37
Deseado	85.841	84.768	43.937	40.831	1.073	1,7 %	539	534
Güer Aike	92.796	91.865	46.541	45.324	931	1,0 %	443	488
Lago Argentino	15.439	15.315	7.893	7.422	124	0,8 %	72	52
Lago Buenos Aires	7.237	7.125	4.047	3.078	112	1,5 %	70	42
Magallanes	7.389	7.319	3.846	3.473	70	0,9 %	43	27
Río Chico	4.179	4.088	2.398	1.690	91	2,2 %	58	33

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

A nivel provincial el analfabetismo se distribuye de forma similar entre varones y mujeres. No ocurre lo mismo en el Departamento considerado, donde la cantidad de varones analfabetos casi duplica la de mujeres analfabetas.

Como puede observarse en la primera tabla de este apartado, en Gobernador Gregores existen 9 establecimientos educativos de nivel inicial, EGB, Polimodal, común y para adultos. Cuenta también con educación especial y formación profesional. No existen establecimientos educativos de nivel superior. La totalidad de los establecimientos educativos pertenecen al sector estatal. La matrícula total para el año 2010 en esta localidad fue de 1.460 alumnos.

En cuanto a la educación superior, existe en Gobernador Gregores un sistema virtual y semi-presencial para que los jóvenes que terminen el secundario puedan continuar sus estudios. En la sede de la Universidad de la Patagonia Austral (UNPA) asistían, en momento en que se realizó la visita de campo, aproximadamente 30 alumnos que viajan una vez a la semana para asistir a clases presenciales. Generalmente la mayoría de los alumnos gregorenses viaja a Puerto San Julián.

9.8.5. Salud. Infraestructura para la atención de la salud

Gobernador Gregores posee un Hospital Público de complejidad IV, el Hospital Distrital Dr. Ramón Eraso Santa Paul, que dispone de 27 camas permanentes. Además de medicina general, este nosocomio cuenta con algunas especialidades, laboratorio, quirófano, etc. En la siguiente tabla se resumen los servicios y el personal profesional con el que cuenta el Hospital.

Tabla 51
Servicios y Personal Profesional del Hospital Distrital Dr. Ramón Eraso Santa Paul, Gobernador Gregores.
Mayo 2011

Servicios que presta el Hospital/ Especialidades	Cantidad de profesionales
Anestesista	1
Cirugía	5
Fonoaudiología	1
Ginecología	1
Kinesiología	3
Laboratorio	3
Médico generalista	2
Odontología	3
Pediatría	3
Psicología	4
Radiología	4
Total	30

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por Área de Estadísticas, Hospital Distrital Dr. Ramón Eraso Santa Paul. Año 2011.

El nosocomio está equipado con ambulancias, disponibles para emergencias, traslados y visitas a zonas de campo.

En caso de ser necesarias intervenciones de mayor complejidad que las que presta el Hospital local, las personas deben trasladarse a otras ciudades para recibir atención médica específica. Para Gobernador Gregores el centro de derivación y alta complejidad es Río Gallegos, que cuenta con uno de los Hospitales de mayor complejidad de la provincia (complejidad VIII).

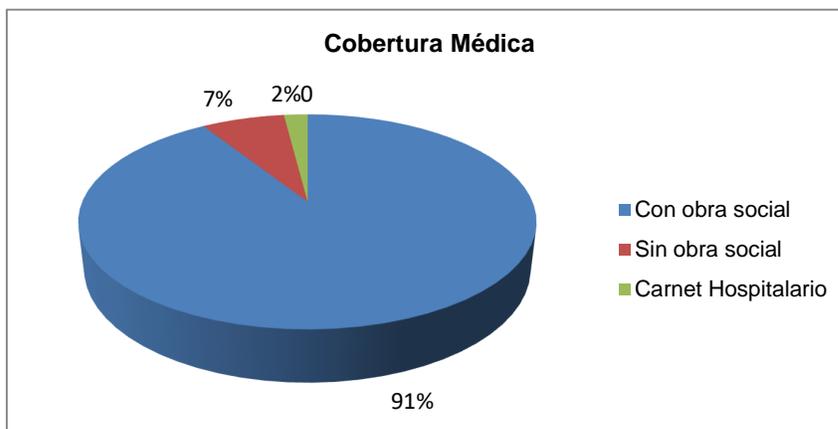
La falta de especialistas, de prestaciones de salud más complejas y la consecuente necesidad de traslado constituyen los principales problemas presentes en la comunidad. Si bien se han realizado ampliaciones e incorporaciones, el aumento de la población que se mencionara anteriormente implica una creciente demanda sobre el sistema de salud local, agravando este tipo de carencias.

Cobertura de salud

Los servicios que presta el Hospital Distrital son arancelados. Para las personas carenciadas que no poseen cobertura de obra social existe un "carnet hospitalario" que los exime del pago de los servicios de salud.

De acuerdo al Relevamiento de Población y Viviendas realizado por el Centro Integrador Comunitario de Gobernador Gregores, en el año 2008, de un total de 5.036 personas encuestadas, 96 tenían carnet hospitalario (2%) y 359 no tenían cobertura de obra social (7%)

Gráfico 19
Porcentaje de población según cobertura médica. Gobernador Gregores. Año 2008



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el Centro Integrador Comunitario de Gobernador Gregores, Relevamiento de Población y Viviendas, año 2008

Patologías frecuentes

En la siguiente tabla se presentan las patologías más frecuentes atendidas por el Hospital Distrital de Gobernador Gregores. Su evolución es esquematizada en el gráfico que le sigue.

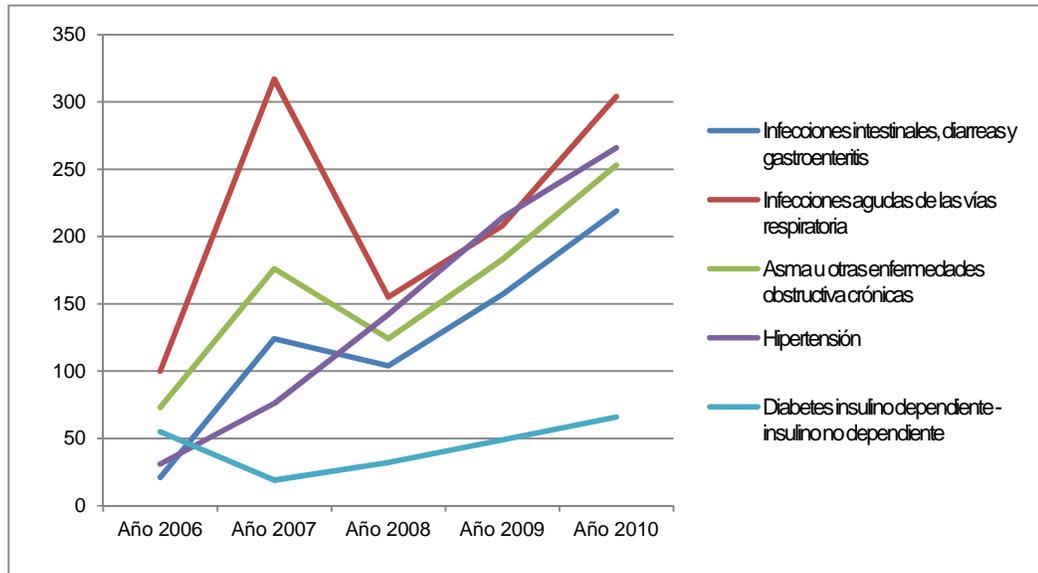
Tabla 52
Patologías más frecuentes atendidas en el Hospital Distrital Dr. Ramón Eraso Santa Paul, Gobernador Gregores. Mayo 2011

Patología más frecuentes	Frecuencia						Total
	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año mayo 2011	
Infecciones intestinales, diarreas y gastroenteritis	21	124	104	157	219	83	708
Infecciones agudas de las vías respiratoria (rino faringitis aguda, sinusitis aguda, faringitis aguda, amigdalitis aguda, laringitis, neumonía, otras)	100	317	155	208	304	76	1160
Asma u otras enfermedades obstructivas crónicas	73	176	124	183	253	20	829
Hipertensión	31	76	142	214	266	87	816
Diabetes insulino dependiente - insulino no dependiente	55	19	32	49	66	47	268

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por el Área de Estadísticas, Hospital Distrital Dr. Ramón Eraso Santa Paul, Gobernador Gregores

Las patologías más frecuentes en esta localidad son las infecciones agudas de las vías respiratorias (rino faringitis aguda, sinusitis aguda, faringitis aguda, amigdalitis aguda, laringitis, neumonía, otras). Los casos de hipertensión exhiben un aumento considerable y sostenido a lo largo del período considerado. Luego de una disminución, a partir del año 2008 aumenta notablemente la frecuencia de las infecciones intestinales, diarreas y gastroenteritis y del asma u otras enfermedades obstructivas crónicas.

Gráfico 20
Patologías más frecuentes atendidas en el Hospital Distrital Dr. Ramón Eraso Santa Paul, Gobernador Gregores. Mayo 2011



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por el Área de Estadísticas, Hospital Distrital Dr. Ramón Eraso Santa Paul, Gobernador Gregores

9.8.6. Vivienda. Infraestructura y servicios

Producto del crecimiento poblacional, la dotación de viviendas de la localidad considerada presenta una situación deficitaria, habiéndose registrado ciertos niveles de hacinamiento y condiciones de vida precarias en la población migrante. La consecuencia lógica de este gran aumento de la demanda de vivienda es el incremento de los precios de terrenos, materiales, y alquileres.

En cuanto a la infraestructura de servicios, en esta localidad el servicio eléctrico es provisto por Servicios Públicos Sociedad del Estado. Según información recabada por Ausenco, existe un proyecto para la construcción de una línea de alta tensión Puerto San Julián – Gobernador Gregores (interconectado eléctrico Zona Centro).

En cuanto al gas, en Gobernador Gregores este servicio es provisto por Camuzzi -Gas del Sur. Gregores no se encuentra conectado a ningún gasoducto. La localidad cuenta con una red pública de gas y gas en cilindro para las viviendas no conectadas a la red pública.

La localidad también cuenta con red de agua potable. Se hizo mención a la falta de agua como consecuencia del aumento de la población, a pesar de la construcción de obras para subsanar este problema.

Para cifras sobre el abastecimiento de cada servicio remitirse a los Informes de Impacto Ambiental 2005, 2008 y 2010.

Transporte y comunicaciones

Los medios de transporte resultan insuficientes en términos de diversidad de oferta y frecuencia. La ciudad no dispone de un sistema de transporte urbano.

Gobernador Gregores cuenta con las líneas de transporte Taqsa, que conecta a la localidad con Comandante Luis Piedra Buena y con Río Gallegos, Transporte San Julián y San Lorenzo, que la conectan con Puerto San Julián. Además la empresa RP ofrece traslado directo a Calafate. Si bien hay salidas todos los días se informó que las frecuencias son escasas.

Esta localidad cuenta con un Aeródromo que se encuentra en desuso. Se informó que desde la Diputación por el Pueblo se están realizando gestiones para su reacondicionamiento, puesto que se considera sería importante para mejorar la conectividad de Gregores.

En Gobernador Gregores si bien existe servicio de telefonía celular y conexión a internet, los entrevistados señalaron que los mismos resultan deficientes. La conexión de internet es lenta y la señal de celular es mala. Las interrupciones de estos servicios son frecuentes.

En esta localidad existen Radio Municipal, Radio Nacional y Radios Evangélicas, y un Canal Municipal. Existe la FM 100.7 del Colegio Polimodal N° 21, que emite una programación específicamente educativa.

9.8.7. Estructura económica y empleo

De acuerdo al Relevamiento de Población y Viviendas realizado en el año 2008 por el Centro Integrador Comunitario de Gobernador Gregores, cuenta con 3.894 personas que componen la población económicamente activa en esta localidad. De las 1.550 personas que respondieron la pregunta en este Relevamiento, el 54,3% se desempeña en el sector estatal, el 33,7% en el sector privado y el 9,5% como autónomo o cuentapropista.

Tabla 53
Cantidad de ocupados por sector. Gobernador Gregores. Año 2008

Sector	Subsector	Cantidad de ocupados
Estatal	Municipal	357
	Provincial	457
	Nacional	28
	Total Sector Estatal	842
Privado	Minería	293
	Comercio	138
	Construcción	38
	Servicios	41
	Administración	13
	Total Sector Privado	523
Autónomo	Agropecuario	24
	Construcción	39
	Servicios	53
	Servicios domésticos	32
	Total Sector Autónomos	148
Otro		37
Total		1.550

Fuente: Relevamiento de Población y Viviendas 2008. Integrador Comunitario Gobernador Gregores

Gobernador Gregores se consolidó históricamente como un centro agrícola ganadero, el cual entra en un proceso de crisis que se agudiza en la década de los 90, cuyo pico se produce en el año 2001 con el fin del sistema de Convertibilidad en la Argentina. Dada esta grave situación, las personas que se vieron

excluidas de este sistema productivo fueron absorbidas por el Estado, siendo éste prácticamente el único empleador en la localidad.

Desde el Estado se han intentado diferentes acciones para impulsar cultivos intensivos como el ajo, el chalote, tulipanes y frutas finas. De acuerdo al personal del INTA, todos los intentos del Estado fracasaron en este sector, ya que se debe invertir mucho dinero y tecnología en condicionar los campos y estancias del lugar, invertir en maquinarias y nuevas tecnologías. También se expresó que existe un descreimiento por parte de los productores de la zona hacia las iniciativas estatales. Todos estos factores contribuyen a que la actividad tradicional de Gobernador Gregores continúe en crisis.

En esta localidad existe la Asociación Pequeños Productores Agropecuarios de Gobernador Gregores, los que están generando alternativas a nivel local y regional.

Desde el INTA se realiza asesoramiento productivo, asesoramiento para horticultura, manejo extensivo de pastizales y trabajo con pequeños productores.

Tal como se expresó, ante la crisis de producción agrícola – ganadera local el Estado se posiciona como la principal fuente laboral para los pobladores del lugar, tanto a nivel municipal como Provincial.

Según el Director de Turismo de la localidad, los visitantes se establecen sólo una noche generalmente. Se ha logrado mejorar la grilla de prestadores de servicios con infraestructura como el Hotel Cañadón León y el Hotel Kaiken.

Los trabajos sobre la Ruta Nacional N° 40 incluyen un nuevo trazado que sustituye en forma parcial las Rutas Provinciales N° 25 y 29, una reconversión vial estratégica en la que Gobernador Gregores y toda la zona centro santacruceña quedará incorporada a uno de los corredores turísticos más dinámicos de la región patagónica. Se espera que esta reconversión favorezca de manera importante al turismo en la localidad.

La industria minera es relativamente nueva en la localidad. La primera empresa que se radica en la zona es COEUR, la que comienza sus operaciones en el año 2002. Posteriormente con Minera Triton, Gobernador Gregores se convierte en área de influencia directa de este sector.

En el año 2007, varios estamentos del Gobierno provincial, entre los que se cuentan el Ministerio de Economía, el Consejo Provincial de Educación, el municipio del lugar y la empresa Minera Triton Argentina (MTA), constituyeron la creación de la Fundación Agencia de Desarrollo, junto a varios productores agropecuarios.

La finalidad de la Fundación Agencia de Desarrollo es potenciar el desarrollo de Gobernador Gregores buscando crear condiciones favorables en la comunidad, como capacitación y financiamiento, apoyando nuevos emprendimientos de producción y servicios. Actualmente el Concejo Directivo está conformado por 7 miembros, de los cuales 4 son representantes del pueblo y 3 miembros representan a Minera Triton.

9.8.8. Infraestructura recreativa

Entre las actividades recreativas los deportes cuentan con una importante presencia y con mayor cantidad de infraestructura para su desarrollo. Existe un gimnasio municipal y varias asociaciones o clubes deportivos, como la Asociación Club Sportivo Huracán, el Club Atlético Cruz del Sur, la Asociación de Motociclismo Amateurs de Gobernador Gregores. Club Hípico, Autódromo Municipal, etc. El fútbol y el vóley se encuentran entre los deportes más populares. Si bien existen diversos espacios para practicar deportes los mismos resultan escasos debido al crecimiento de la población. Ocasionalmente en algunas escuelas se organizan torneos para alumnos y profesores.

El gimnasio municipal cuenta con un natatorio y un gimnasio, al que pueden acceder lo habitantes pagando una cuota mensual.

Gobernador Gregores cuenta con unos pocos bares o pubs, un boliche para los jóvenes, y algunos lugares para comer, los que constituyen la oferta de entretenimiento nocturno.

La danza folklórica es otra de las alternativas de recreación para grandes y chicos. En esta localidad durante la primera quincena del mes de Noviembre, se realiza el Festival Infantil Folklórico Patagónico

Cañadón León. Este evento que ya cuenta con 24 ediciones, consiste en la realización de un encuentro folclórico participativo, destinado a los niños de la Patagonia, que asisten en calidad de representantes oficiales y/o entidades afines de las localidades concurrentes. Su objetivo general consiste en promover y difundir las artes y costumbres tradicionales argentinas en sus diversas modalidades y/ o expresiones. Durante tres días se convocan aquí expresándose a través de la danza y la música, niños de casi toda la Provincia, de algunos puntos de la Patagonia y en algunas ocasiones se han realizado intercambios con Provincias del Norte (Mendoza, Jujuy, Formosa). Cuenta también con números centrales a cargo de famosos conjuntos y solistas profesionales, así como con el desarrollo de una feria artesanal.

Este Festival constituye una de las principales fechas que reúnen a los locales. Otra festividad mencionada que convoca al pueblo y atrae a los turistas es el Aniversario de la localidad. Este se festeja el día 23 de marzo. Durante todo ese mes, en adhesión, se realizan distintos eventos culturales y deportivos: maratón, ciclismo de montaña, carreras de caballos, carreras de galgos, festival de doma, concurso de pesca y otros, próximos al día central. Se realiza también la feria artesanal con espectáculos musicales y una tradicional velada de folklore acompañada a la media noche con fuegos de artificios. Aquí participan números locales, regionales y famosos artistas del país. El día aniversario se sirve el tradicional asado popular.

Otro evento de importancia es la Fiesta del Salmón - Semana Santa. Durante los días Jueves, Viernes y Sábado, se realiza desde hace muchos años en el Lago Cardiel, distante 70 km. de la localidad, un concurso de pesca deportiva individual y otro por equipos, atrayendo pescadores de distintos puntos de la provincia y también de provincias vecinas.

En relación a las prácticas religiosas, existen iglesias católica y evangélica, esta última con una importancia creciente, así como la presencia de testigos de Jehová.

9.8.9. Infraestructura para la seguridad pública y privada

Para información relativa a la infraestructura para la seguridad de Gobernador Gregores, remitirse al IIA del Proyecto Manantial Espejo (MWH, 2005).

9.9. Monitoreo Social.

Como parte de los compromisos asumidos por Minera Triton en el IIA Inicial (2005) se ha realizado una serie de Monitoreos Sociales periódicos, con el objetivo de actualizar los principales indicadores poblacionales y económicos del área de influencia del Proyecto, así como realizar un seguimiento de la evolución de los impactos que, sobre determinados aspectos de la sociedad de Gobernador Gregores, pueden tener los cambios sociales derivados de las actividades de la Mina Manantial Espejo.

Los monitoreos desarrollados fueron:

- Monitoreo 2014. realizado por la UNSAM del 28 de Diciembre al 12 de Diciembre de 2014.
- Monitoreo 2015 realizado por la UNSAM entre los días 1 y 6 de Noviembre de 2015.
- Monitoreo 2016: realizado por Empoderar SA quien también realizo el trabajo de monitoreo para el plan de Cierre Progresivo del 28/11 al 03 de Diciembre de 2016.
- Monitoreo 2017: realizado por Empoderar SA entre el 03 y 09 de Diciembre de 2017.
- Monitoreo 2018: realizado por Empoderar SA entre el 24/11 al 01 de diciembre de 2018.

En el presente informe se incluye un resumen de los resultados del ultimo monitoreo 2018 mas actualizado y que resume los avances y acciones anteriores. Es de destacar que se ha incluido a partir del 2017 las Minas Joaquín y Cose para analizar el impacto social como Unidad Manantial Espejo de forma de analizar el marco global e impacto social. En este contexto si bien Minera Tritón Argentina había presentado a fines de 2016 el Plan de Cierre Programado con la finalización de la Operación de la planta de procesos en ese momento para el 2018, el factor de la búsqueda de alternativas que permitieran ampliar la vida de la mina con la incorporación de Mina COSE y Mina Joaquín puso en cierta forma al Plan de Cierre Programado en el que se siguió trabajando, desde el punto de vista social, ante la oportunidad de prolongar la vida de la mina en un segundo plano.

9.9.1. Objetivos

Los objetivos específicos del monitoreo social son:

- Monitoreo de eventuales riesgos urbanos sobre vivienda, infraestructura y servicios debidos al aumento de población.
- Monitoreo de la eventual generación de conflictos intracomunitarios por afluencia de nueva población
- Monitoreo de la percepción social de la calidad del ambiente y del proyecto
- Monitoreo de la eventual permanencia en zona de población desocupada por cierre del proyecto y reubicación laboral del personal desafectado

9.9.2. Conclusiones

Entre las observaciones más relevantes que se extrajeron de la realización del trabajo de campo, se extrajeron las conclusiones que se sintetizan a continuación.

9.9.2.1. **Monitoreo de Eventuales riesgos urbanos sobre vivienda, infraestructura y servicios por el incremento de población.**

- Para el año 2018 la población de Gobernador Gregores sostiene un perfil sociodemográfico óptimo en términos de calidad de vida en general resultante de la dinámica económica reciente asociada a la afluencia inmigratoria favorecida por la minería de metales y expansión de sector privado derivado. No obstante, esta trayectoria se corresponde con evidentes persistencias de una población mayoritariamente masculina y joven, bajas calificaciones educativas de la población en general, reflujo poblacional territorial, mantenimiento de atracción de población regional y de otras provincias argentinas por sobre los límites y otras provincias patagónicas, con 2.9 puntos porcentuales en los últimos tres años que asigna a la diversidad de orígenes el reemplazo de la población nativa en un 61% por sobre un 39% de nativos. La estructura social de la población registra una PEA del 73,5% (que se complementa con una población inactiva del 26,5%) en donde sobresale el empleo público estatal, el sector privado y la estructura laboral vulnerable (trabajadores eventuales y/o de “changas”).
- En cuanto a servicios básicos de infraestructura urbana esta dinámica poblacional dispone de una infraestructura edilicia y de servicios adecuados al tamaño de la población en general estimada en alrededor de 6.300 habitantes. No obstante, también se registra para el año 2018 una serie de problemas comunes y estructurales de mantenimiento en las unidades educativas de todos los niveles y deficientes servicios de salud pública, a pesar del surgimiento y trayectoria positiva de la ONG “Codo a codo” en materia educativa; no ocurriendo lo mismo en el área de salud, donde las iniciativas particulares son más difíciles de sostener, y habiéndose desarticulado las acciones registradas durante 2017.
- En cuanto a la disposición de tierra y servicios en infraestructura se evidencia para el año 2018 la paralización absoluta de inversiones provinciales y la inercia municipal de consolidar mensuras y adjudicar terrenos sin disposición de servicios básicos. La paralización se manifiesta también en los faltantes de recursos económicos y materiales de SPSE para acompañar las mensuras y adjudicaciones, siendo más benevolente los servicios públicos de gas, asociados a las condiciones climáticas de la zona. No obstante, en correspondencia con la desinversión y faltantes estatales, se ha producido en 2018, el traslado de la usina con fondos de PAS, a la vez que vuelve a cobrar relevancia política regional los no compromisos del Estado y la Empresa de vincular la localidad al Interconectado y las altas tarifas de gas como problema colectivo local. Se observa asimismo en 2018 la problemática del servicio de gas, oneroso y deficiente para amplios sectores de la población local.

- En cuanto a la disposición y uso de viviendas se evidencia la persistencia de la autoconstrucción, ya no vinculada a la hegemonía de la cultura boliviana, y si asociada a invertir los activos familiares para evitar la depreciación por inflación. Esta nueva tendencia, se corresponde con una destacada retracción respecto al año anterior (6,6 puntos porcentuales) de la condición de propietario de la tierra y la vivienda y la emergencia del aumento de inquilinos y ocupaciones de hecho. De igual manera, se evidencia como particularidad de 2018 el mantenimiento de valores de cambio para viviendas de hasta dos dormitorios y el aumento nítido de los precios de las viviendas de tres dormitorios. Esta tendencia es compatible a la vez con cierto malestar en la calidad de los servicios y la distribución interna de los espacios, no así en la calidad constructiva.
- En cuanto a la calidad de vida asociada a los parámetros socio métricos se concluye que vivir en Gobernador Gregores sigue siendo una alternativa, pese a la percepción que muestra una disminución en la calidad de los servicios estatales. Se debe aquí destacar que, si bien la evaluación de los servicios de Educación y Salud muestran significativas mejoras porcentuales respecto al año anterior, continúan ocupando los primeros lugares en disconformidad a la vez que se observa en aumento la preocupación por la situación de la juventud, que no cuenta con alternativas de formación y/o inserción laboral. Se evidencia el leve surgimiento de problemáticas tales como mayor inseguridad, problemas de la juventud y de la nocturnidad, como aspectos negativos a considerar y emergentes en este último relevamiento.
- Respecto a la perspectiva de los Trabajadores que se desempeñan en los Proyectos, estos perciben a Gobernador Gregores a partir de su posición de “isla” en el espacio geográfico, conciben una cultura organizacional empresarial adecuada a la etapa en que se encuentra cada proyecto, comparten con la población en general su preocupación por la salud y la educación, poniendo el énfasis en la demanda de educación superior. No obstante esta postura, también se torna muy evidente que además de compartir las principales preocupaciones comunitarias, se comienza a naturalizar la crítica hacia PAS reclamando atención en materia de urbanización del barrio Tritón y atención a las mejoras de la espacialidad de recreación en la infraestructura barrial.

Recomendaciones de Accion

- **En relación con la población en general y trabajadores de proyectos de MTA (en tantos grupos de interés),** se recomienda generar instancias internas y comunitarias de socializar parte de los conocimientos sociodemográficos, situación de servicios básicos de infraestructura urbana, disposición de tierras, viviendas, servicios asociados, calidad de vida de la población de Gobernador Gregores. Se recomienda esta acción de transmisión de información y conocimientos como inversión social en el planeamiento sustentable pos minería y útil para el proceso del próximo cierre social.
- **En relación con las acciones internas de MTA/PAS** se recomienda que el área de RRHH disponga anualmente de estadística social exacta de radicaciones anuales de empleados, condiciones habitacionales y composición de grupos familiares. Esta recomendación es útil para tabicar futuras interpelaciones de impactos no deseados que podrían ser atribuidas a la compañía en un contexto de crisis y/o cierre inesperado.
- **En relación con Viviendas, Barrio Tritón y MTA** se recomienda: i) clarificar las situaciones de titularidad de propiedad de los habitantes del Barrio Tritón, con especificación de situaciones particulares, deudas pendientes, fechas probables de cancelación de deudas y adjudicación de título de propiedad; ii) Evaluar -de ser posible- mecanismos crediticios que permitan a los habitantes del Barrio Tritón que lo requieran por el tamaño de sus grupos familiares, la

ampliación de sus viviendas particulares, a partir de la disponibilidad de un ambiente dormitorio más; iii) Considerar en las relaciones con AOMA las demandas de los habitantes del Barrio Tritón respecto a las mejoras en la urbanización de los espacios públicos (falta de asfalto, parquización y forestación, creación de espacios recreativos) en la infraestructura barrial.

- **En materia de parámetros socio métricos y MTA** se sugiere que el área de RSE a través de RRCC de la empresa articule acciones y/o campañas de promoción con las distintas instituciones del Área civil de la localidad (Defensoría, Departamento de la Mujer, Departamento del Niño, Policía) para sensibilizar sobre las principales problemáticas emergentes en torno a la juventud.

9.9.2.2. **Eventual generación de conflictos intracomunitarios por la afluencia de nueva población**

- En cuanto a la posibilidad de conflictos latentes o manifiestos por afluencia de población extra local (Punto 4), se puede sostener que la inmigración por particularidades culturales no ha tenido incidencia significativa que destacar aun cuando se mantiene la fluencia externa. No obstante, si bien domina la predisposición para adaptarse al imaginario social de la población, también domina una tendencia en atribuir distintas problemáticas sociales existentes en la comunidad, en cabeza de la comunidad boliviana (identificación de otro “diferente” y conflictivo) y de otros migrantes del norte sin especificar (crisis de los servicios públicos educativos y de salud, violencia social y familiar, aumento de la inseguridad pública, aumento del consumo sintomático de sustancias tóxicas, etc.)
- En cuanto al perfil e integración de la población según identidades diferenciadas. Se mantiene en el tiempo el perfil migratorio según identidades diferenciadas de la población de Gobernador Gregores (migración en cadena de familiares y/o referentes por lugares de origen); 61% de la población no es nativa de la localidad, es decir es migrante, proveniente en su mayoría de otras provincias argentinas (50%), seguido por la región patagónica, que totaliza un 30%, entre provenientes de otras localidades de Santa Cruz, y provenientes de otras provincias patagónicas), y minoritariamente la población extranjera (10%). En este contexto, la relación entre NyC y VyQ resulta óptima y hasta positiva en cuanto al impacto de la incorporación de locales el año 2018 en minería. Sin embargo, también se ha identificado que la representación de autovaloración epopéyica del venido y quedado (VyQ) cobra cada vez más relieve a la vez que, las dinámicas de adaptación y convivencia valoran positivamente (90% de las opiniones) las relaciones comunitarias en función de las características culturales del pueblo. Es sólo el caso de los NyC donde se evidencian ciertas señales de malestar que hace definir a los inmigrantes recientes que “cuesta” en un principio, pero que luego es posible la integración. Para el caso de la población minera son las actividades de convivencia que realizan juntos por fuera del trabajo, tomar mate, el comer juntos, charlas y juegos.
- En cuanto a los problemas sociales de la comunidad, la sociedad local en general ha considerado que el año 2018 la calidad de vida en cuanto a servicios básicos y en especial el costo del gas representa el principal problema, al que se le suma los problemas económicos (desempleo, falta de trabajo, situación económica, aumento del costo de vida), la salud (falta de especialistas, problemas en el hospital). De igual manera se le asigna importancia alta importancia a la percepción que establece la falta de opciones para continuar estudios superiores (67,1%), falta de oportunidades de trabajo para los jóvenes (60,9%), falta de oportunidades de trabajo en general (50,2%). En menor medida los habitantes identifican el crecimiento de conductas tóxicas (drogas y narcotráfico, delincuencia e inseguridad pública, discriminación social, bullying escolar, problemas de la noche, conflictividad vecinal). Estas representaciones si bien son más evidentes en los oriundos de Gobernador Gregores y los

inmigrantes que arribaron hace 10 años que revelan la importancia de la discriminación social como problema, es consecuente con la menor queja de la discriminación que dicen vivir los llegados más recientes quienes tienen mayor predisposición a vivenciar los costos psicológicos de una integración social que con el tiempo se licua. En cuanto a la Población NYC y de mayor tiempo de residencia en la localidad (los que tienen más arraigo territorial) asignan mayor importancia a problemas tales como delincuencia/inseguridad, avance de las drogas y el narcotráfico, conflictos entre vecindarios y discriminación social, en comparación con la población migrante de llegada reciente. Población más antigua detecta cierto “deterioro de la calidad de vida relacional de la comunidad gregorense”. Pérdida de lazos comunitarios básicos, respeto por el otro.

- En cuanto a las oportunidades de participación y confianza ciudadana, más de la mitad de la población declaró que no participa en ninguna institución, siendo que quienes lo hacen priorizan en Clubes deportivos (20,1%), Iglesias (11,1%) y actividades culturales, folklore y música (6,2%), siendo además que especialmente son los NYC quienes prevalecen en la participación deportiva y política, mientras que los recién llegados – si bien participan aún menos que la población en general- no se involucran inicialmente en la política, tendencia que además muestra que las mujeres participan más que los varones en las iglesias. A la vez el nivel de desconfianza en las instituciones locales es alto (45%), mientras que los que sí confían los hacen en la Municipalidad (18,0%), los clubes deportivos (14,5%) y las Iglesias (11,7%). En el caso de la población minera, esta revela mayor participación que la población en general, destacándose su presencia en el sindicato, la política y disminuyendo su presencia en las iglesias; por su parte este grupo de interés evidenció tener mayor desconfianza en las instituciones locales que la población en general (51.4%) y priorizar su sentido de la confianza en clubes deportivos, las iglesias y en la municipalidad y un 8,1% en el sindicato AOMA.
- En cuanto a los grados de conflictividad social y emblemas identitarios. Se mantiene este año, pero en menor medida, “la desvalorización de la mano de obra local” frente a la mano de obra boliviana⁵ enunciada en 2017 y que este año persiste por paralización total de la obra pública. A esta caracterización se suman enunciaciones referidas a costumbres culturales (violencia). Distinto es el caso de la presencia peruana que se identifica en la cultura organizacional de MTA y se la identifican en cuadros jerárquicos con ciclos de diferencias de costumbres y luego adaptación recíproca al proceso productivo construido localmente.
- En relación con los índices de masculinidad y situaciones de género, se observa un leve aumento de la población migrante de afluencia reciente de perfil masculino, de nivel educativo bajo, de perfil socio-ocupacional vulnerable. Esta tendencia, asociada a la industria minera, a la vez que emerge una perspectiva de género que visibiliza la violencia familiar en general y de la mujer en particular, a la vez que la situación juvenil hace emerger la preocupación por el embarazo precoz, el acoso sexual. En el caso particular de PAS- MTA y Proyectos la relación de integración entre mujeres y hombres no revela una problemática a destacar (aun cuando prevalece la masculinidad) y la baja participación sindical.

Recomendaciones lineamientos de Acción

- Atendiendo al contexto de crisis, ajuste y retracción de la economía local, es factible que la población NYC pueda llegar a desarrollar síntomas de malestar ante el deterioro de sus condiciones materiales y que puedan ser proyectadas en los extranjeros o las comunidades del norte. En tanto el monitoreo social aporta conocimientos actuales sobre la auto percepción de los principales problemas de la comunidad en la perspectiva de la comunidad, por grupos culturales, se recomienda potenciar acciones de integración cultural a nivel empresarial a

⁵Monitoreo 2017. Empoderar RSE. Página 27

desarrollar en el espacio urbano para acentuar lazos de integración, a través de actividades recreativas y participativas o formativas, en horarios contra laborales, ofrecidos por la empresa.

- En relación con la ONG “Codo a codo” Se recomienda orientar el relacionamiento de la empresa con esta ONG potenciando la filosofía del voluntariado social, la disposición de plan de gestión temporal con auto sustentabilidad, la gestión universitaria racional orientada al desarrollo económico, cultural y ambiental y la no contradicción con las funciones educativas oficiales. De manera especial se recomienda dialogar con los líderes de la organización en torno a comprender acerca de la importancia de generar valores públicos desde la sustentabilidad del sector privado.
- En relación con las situaciones de género se recomienda a través de las políticas de RSE-RRCC ejecutar acciones tendientes a poner en agenda este dispositivo cultural emergente de la sociedad actual incentivando acciones formativas y preventivas en el espacio empresarial con posibilidades de replicabilidad en el espacio doméstico y familiar. Campañas informativas en el ámbito laboral y comunitario.

9.9.2.3. Percepción social de la calidad del ambiente y del Proyecto

- **En cuanto a la percepción ambiental del proyecto**, el posicionamiento de MTA se ubica en una trayectoria de continuidad y expansión de la gestión ambiental en los Proyectos COSE y Joaquín, a la vez que integra a partir del 2018 la gestión de Seguridad. En este escenario la desinformación y difusión, por acción de MTA en los Proyectos, se reproduce en una parte significativa de la comunidad de Gobernador Gregores. Esta falta de conocimiento local es coincidente con una disminución en la imagen social de la actividad minera en general (6.3 puntos porcentuales respecto a 2017) y que se expresa fundamentalmente entre los sectores sociales más vulnerables y menos calificados educativamente. Contrariamente, se observa que a mayor nivel educativo son mejores las percepciones favorables hacia la actividad, mientras que a menor cualificación educativa las percepciones se tornan más negativas, con eje en los supuestos efectos contaminantes de la actividad.
- **En cuanto a la opinión de los migrantes recientes según particularidades culturales**, se evidencia cierta pérdida de contacto de los ciudadanos con MTA que disminuye respecto a 2017 y que se proyecta más sobre la población ingresada en los últimos tres años que además trepó a un 10% en sus prejuicios negativos respecto a la actividad. Se evidencia en la pérdida de imagen positiva de la empresa en 3 puntos porcentuales respecto al año anterior; percepción que es más crítica en la propia población minera en general que pone el énfasis en la desinformación y transparencia, reclama mayor incidencia económica en ayudar a la sociedad generado aportes y/o trabajo para jóvenes y capacitación.
- **En cuanto a la Gestión Ambiental integral de MTA –PAS** se observa este año la sostenibilidad de la programación mediante incorporación de nuevos cuadros técnicos a nivel de Seguridad y Medio Ambiente, con una ampliación de la agenda que incorpora nuevos problemas en la continuidad transitoria de MTA y la expansión de COSE y Joaquín. En este mismo horizonte es puesta la imagen ambiental de la empresa como activo estratégico para proyectarse en Navidad. No obstante, estas mejoras sustanciales persisten como problema estructural de la organización la desinformación ambiental interna y externa y la falta de difusión en la perspectiva dominante de las representaciones sociales de la comunidad. En los distintos grupos de interés comunitarios, es evidente una deficiente conciencia ambiental que se expresa año tras año en la incapacidad estructural de articular sus problemas ambientales de manera institucionalizada -en este caso- ante una empresa que se muestra amigable, pero que no puede, no quiere, o no

debería ser más proactiva ante una sociedad que tiene naturalizado reducir el problema ambiental urbano a la “basura”.

- **En cuanto a la perspectiva de los trabajadores de los distintos proyectos**, éstos mantienen una visión homogénea de la calidad de la gestión ambiental y de seguridad. Es evidente la transversalidad alcanzada en materia ambiental como presencia que se percibe de manera no reactiva. En este contexto, la mitigación del fantasma de cierre de MTA (que persiste en diciembre en menor medida) coexiste con la evidencia empírica de estar desarrollando dos proyectos de menor escala. También persiste la demanda de inversión en equipamiento (MTA) en áreas críticas, de mejora logística en Joaquín y COSE asociada a factores de riesgo y demanda de capacitación más calificada. Más optimista aparece la perspectiva de los niveles gerenciales y decisionales que incorporan los insumos de la agenda de los trabajadores como parte de un proceso de aprendizaje, ponen el énfasis en la mejora del clima organizacional y en su horizonte en el Proyecto Navidad.
- **En cuanto a preocupaciones y mejoras**, la gestión ambiental incorpora la consulta a la población de Gobernador Gregores y públicos internos de sus proyectos. Al respecto se recuperan como principales preocupaciones el “riesgo de contaminar” (se expresa en un 8,0%) y “potencial cierre” (se expresa en un 20,0% de las preocupaciones). En correspondencia con esta tendencia, la población minera evidencia sus principales preocupaciones en el “potencial cierre”, el “desempleo” y “la contaminación”. En estas referencias la población en general recomienda a la empresa “más ayuda a la comunidad” en especial en materia de salud y educación, “trabajo” y “capacitación” y “transparencia”; a la vez que recomienda que “no contamine”, “no cerrar”, “no contratar foráneos”. Semejante tendencia es posible de encontrar también en la población minera, a la vez que sugiere – resultado de entrevistas en proyectos- mejora de comunicación interna, tratamiento del tema de cierre, mejora de logística en proyectos, calidad de las capacitaciones, considerar la vulnerabilidad de los jóvenes trabajadores locales de los proyectos.
- **En materia de medio ambiente urbano**, persiste una visión comunitaria, centrada en la basura, la falta de operatividad de la planta de reciclado, los perros, el vaciadero, el viento y la disconformidad por servicios básicos como el agua en cantidad y calidad, y servicios urbanos en general asociados al ambiente; percepción cuyos límites naturalizados también son compartidos por el personal de los Proyectos.
- **La inexistencia de políticas ambientales** por parte del estado municipal ha generado un desconocimiento básico en materia ambiental en general y minera en particular; la carencia de y participación ciudadana colocan el componente ambiental de contaminación por posible efecto de la minería como una realidad aceptada, interiorizada y naturalizada por parte de toda la población, inclusive en un segmento de la propia población minera. En consecuencia ante la ausencia de una cultura ambiental local, las acciones espasmódicas, siguen sustituyendo la institucionalización del rol corporativo en la comunidad de impacto, que es más evidente aún en otras empresas del territorio. La constante es: no involucramiento directo en temáticas mineras para no colisionar con el estigma de ser minero “ser contaminante” y por lo tanto se prefiere de eso no hablar.

Recomendaciones lineamientos de Accion

- En relación con la desinformación y conocimiento ambiental de componentes estratégicos del proceso minero en los públicos internos, se recomienda especial atención al sistema aplicativo informático comprometido por el grupo PAS para ser universalizado en la compañía. Se recomienda específicamente el seguimiento de campos aplicativos vinculados con la mejora continua del área ambiental y de seguridad que puedan ser de utilidad en próximos monitoreos. De igual manera en relación con los públicos externos, se recomienda coordinar contenidos culturales de la minería de metales a través de grupos de intereses específicos, útiles para

tabicar las representaciones colectivas que predominan anualmente como constantes en los relevamientos estadísticos de la comunidad.

- En relación con las perspectivas de los trabajadores, es evidente que el monitoreo social representa un dispositivo de análisis para la mejora continua, al incorporar además la perspectiva y participación de niveles decisionales en el monitoreo. En esta orientación, se recomienda incorporar la perspectiva de los trabajadores en los estudios de análisis de riesgo. Su implementación favorecerá no sólo una mejora cualitativa de percepción y aprendizaje útil para la mejora del clima organizacional, sino que también será de utilidad para consolidar el sentido de pertenencia en los diversos Proyectos en desarrollo y la preparación para una cultura ambiental de prosperar las inversiones empresariales en Chubut.

9.9.2.4. **Eventual permanencia en zona de población desocupada y reubicación laboral del personal desafectado**

- **En relación con los Escenarios de población ocupada y desocupada** en el contexto de continuidad de MTA, apertura de COSE Y Joaquín y reubicación de personal desafectado (por políticas de retiro y/o potencial cierre en el futuro inmediato), la multiplicidad de perspectivas de los actores locales enfatiza la intención de permanencia de población local. Esta percepción dominante, es coincidente con una leve incorporación de personas al mercado de trabajo minero fundamentalmente, un claro contexto económico recesivo a nivel provincial y nacional.
- **En relación con las posibilidades de reinserción laboral**, razones de cambio laboral y predisposición para emprender nuevos trabajos y actividades. La Minería se consolida como primera alternativa laboral y económica, seguida por el turismo y el empleo público. En la perspectiva de los mineros persiste también una sensación de seguridad de sus capacidades adquiridas en el sector para enfrentar potenciales situaciones de cambio laboral, a la vez que una baja predisposición para emprender por cuenta propia en una comunidad que tiene escasas opciones de diversificación económica. La diferencia entre quienes piensan la reinserción laboral a partir de la capacitación adquirida (los mineros, los de mayor nivel educativo, los migrantes) frente a quienes la piensan a partir de “sueños” o “ganas de emprender” (los trabajadores que no pertenecen a la minería, los de menor nivel educativo, los NyC de Gobernador Gregores) presupone dos actitudes diversas frente a las posibilidades de reubicación y expectativas de reinserción laboral y es de destacar.
- **En relación con la eventual permanencia en la zona de población desocupada en un escenario de continuidad del proyecto Manantial Espejo, apertura de COSE y Joaquín y reubicación de personal desafectado.** Se observa una multiplicidad de situaciones probables: algunos plantean la dificultad de migrar, mientras que la mayoría plantea la migración, siempre orientada hacia otros proyectos mineros, lo cual hace que los proyectos cercanos sean vistos como posibilidades de reinserción laboral sin emigración de Gobernador Gregores, que se mantendría como ciudad de residencia, al mismo tiempo que da cuenta de un proceso de arraigo laboral y de conformación de áreas de influencia. Esta situación plantea en comparación con las representaciones de preocupación por cierre de 2016 y de estrés y temor de 2017 una distensión real, siendo que en 2018 se vislumbra cierta estabilidad laboral, aunque con perspectivas no del todo establecidas por la empresa y sus políticas de recursos humanos.
- **En relación con el conocimiento sobre la demanda laboral dentro de Gobernador Gregores.** Se observa un conocimiento muy extendido de la empresa minera Cazador, y en contrapartida, un conocimiento muy reducido de otras empresas mineras de la región circundante a Gobernador Gregores. Este conocimiento de la demanda laboral con exclusividad en la minería podría generar una sobre expectativa en cuanto a la capacidad del sector de una efectiva capacidad de absorción de mano de obra potencialmente desafectada por MTA. Aun cuando diversos actores locales valoran el hecho de tomar gente local, la paralización absoluta de los proyectos de infraestructura promovida por el estado Provincial y, ante la expectativa de incorporación a las represas, mantiene una presión sobre MTA y el sector minero de manera

exclusiva. **De esta manera, las expectativas de reinserción laboral priorizan para los mineros, seguir en minería** (a partir de la experiencia adquirida, el prestigio, los años de capacitación y la identidad laboral), aunque con cabal conciencia de la dinámica productiva de la vida útil de los proyectos. Otras posturas minoritarias plantean reubicarse en cualquier tipo de trabajo y/o migrar hacia los lugares de origen.

- **En relación con los mecanismos de reinserción laboral.** Domina como percepción de los trabajadores en todos los proyectos el imaginario que todos podrían ser reubicados, a la vez que se remarca la falta de información oficial en lo concerniente a los ciclos de los proyectos en curso. Se trata en definitiva de una política comunicacional que sólo adquiere sentido informativo a nivel de Chubut y que entre los trabajadores de MTA, COSE y Joaquín permanece desdibujada. Por otra parte, se observa que la mayoría de los trabajadores no hacen mención de casos de emprendedorismo en general, siendo una alternativa de reinserción laboral no considerada como opción elegible por la mayoría.
- **En relación con las oportunidades de participación ciudadana.** Se observa como políticas corporativas de RSE una multiplicidad de acciones que remiten a inversiones en activos sociales educativos, ambientales, de salud, de desarrollo económico local, de comunicación y participación de los grupos sociales de interés (AOMA local y Proveedores locales de MTA, en tanto actores reales de las dinámicas de participación ciudadana). Sin embargo, se observa también la persistencia de constantes demandas en aumento hacia MTA provenientes de la comunidad local y sus grupos de interés colocándola riesgosamente en el lugar del estado.

Recomendaciones lineamientos de Accion

- **En relación con el actual contexto de desarrollo de los proyectos de la empresa y escenario de cierre social de MTA en un corto y mediano plazo,** es necesario que las políticas de preparación de retiros, reinserciones, emprendedorismo, capacitaciones, sean abordadas internamente con el Sindicato AOMA y con grupos de interés comunitarios no estatales. Se recomienda ejecutar este lineamiento de acción a través de las áreas internas de la Compañía, abordando esta agenda de manera calificada, no intuitiva o superficial como fue insinuada en el año 2016, puesto que la compañía dispone de insumos suficientes sobre predisposición a emprender y escenario de diversificación económica local existente en la actualidad y potencial a futuro.
- **En relación con las formas en que participa la sociedad en las políticas de Desarrollo Económico Local y RSE a través de RRCC,** se recomienda: clarificar ante la sociedad la existencia de Fondo de Desarrollo y sus mecanismos de transparencia de gestión del Estado Municipal, a la vez que potenciar un relacionamiento programado de inversiones sociales con eje en la comunidad, además de la imagen corporativa. Se recomiendan ambas líneas de acción, por cuanto es evidente la demanda de transparencia que se le atribuye a la empresa y a los políticos locales en la administración del FIDEMI y de la Agencia de Desarrollo; siendo también evidente que las acciones de RSE resultan bien orientadas, pero no eficaces en términos de representaciones sociales colectivas, que siguen demandando más a la vez que colocan a la empresa en el rol sustitutivo del Estado.

9.10. Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico

Como sitios de valor histórico y cultural, Gobernador Gregores posee un Archivo Histórico y un Museo, que se encuentra ubicado en la Casa de la Cultura “Rosa Vargas”. En este museo se guardan manuscritos, libros y variada información de la localidad. Otro espacio histórico lo constituye “La Herrería”, una edificación que conserva la casa original y herrería que habitara el fundador de la localidad y herrero José Kuney Posne, primera vivienda construida en Gobernador Gregores.

9.10.1. Arqueología

En el marco de la elaboración del IIA Inicial (2005) se realizó el Relevamiento Arqueológico del área de Mina Manantial Espejo y el rescate de material artefactual registrado que consistió en desechos de talla, núcleos e instrumentos (raspadores, raederas, preformas y puntas de proyectil y fragmentos de bolas confeccionados sobre variadas materias primas).

La información completa sobre los aspectos arqueológicos se presentó oportunamente en el IIA Inicial (MWH, 2005).

9.10.2. Paleontología

En el IIA Inicial (2005) se describió acabadamente todo lo referente a los aspectos Paleontológicos en el área de Mina Manantial Espejo. Tal como se menciona en este informe no se han hallado restos fósiles en el área de incidencia directa del Proyecto aunque se realizan sugerencias con respecto a un sector que se encuentra ubicado al Oeste del área del Proyecto, donde no se realizan tareas, debido al hallazgo de un relicto de erosión de sedimentos del “mar patagoniano” en las coordenadas X: 4.594.523; Y: 2.457.873. En caso de programar actividades en este sector, se deberá tener en cuenta la preservación de este relicto.

10. Descripción de las tendencias de evolución del medio ambiente natural

Minera Tritón Argentina S.A. se encuentra en operación desde el año 2006 y es propietaria de la Estancia San Lorenzo, la Estancia Manantial Espejo y la Estancia La Gruta.

La operación de Manantial Espejo por lo tanto viene coexistiendo desde hace años, con las actividades locales tanto rurales como urbanas de Gobernador Gregores.

Por otra parte los Monitoreos Ambientales que se llevan a cabo desde el inicio de las actividades de la mina, no han evidenciado alteraciones significativas de los diferentes componentes del medio ambiente natural. Podría decirse entonces que los resultados reflejan una adaptación de los distintos componentes ambientales a las actividades desarrolladas.

Anexo II-I- Figuras

Se presentan las figuras de

- **Figura 1- Propiedades Mineras y Superficiales**
- **Figura 2 - Mapa de Unidades de Vegetación**
- **Figura 3 – Unidades de Paisaje**

Anexo II-II- Climatología

En el Anexo II-II se presentan las tablas en donde se registran las velocidades de viento promedio mensuales y las velocidades máximas mensuales además del análisis de frecuencia de dirección del viento, considerando que la estación meteorológica realiza mediciones cada 15 minutos. Las frecuencias se han agrupado por cuadrante principal.

Tabla 1
Velocidades de Viento mensuales y promedios Máximos Mensuales 2011

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-11	Feb-11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Ago-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dic-11
E	3%	2%	0%	1%	1%	1%	2%	2%	3%	0%	1%	1%
ENE	3%	3%	1%	1%	0%	2%	2%	1%	2%	1%	1%	1%
ESE	2%	1%	0%	1%	1%	2%	3%	3%	2%	0%	2%	3%
E/NE/ESE	7%	7%	2%	3%	2%	5%	6%	5%	7%	2%	4%	5%
N	6%	6%	1%	4%	1%	2%	1%	6%	5%	1%	4%	4%
NE	1%	1%	1%	1%	0%	1%	3%	3%	3%	1%	1%	1%
NNE	1%	1%	0%	1%	0%	1%	1%	1%	2%	0%	1%	1%
NNO	2%	2%	2%	3%	2%	2%	2%	6%	4%	2%	2%	5%
NO	2%	1%	1%	0%	1%	2%	1%	5%	4%	1%	1%	2%
N/NE/NNE/NNO/NO	11%	11%	6%	9%	4%	8%	9%	21%	18%	6%	9%	14%
S	20%	14%	17%	18%	14%	22%	22%	20%	15%	16%	30%	33%
SE	4%	4%	2%	1%	2%	5%	3%	4%	3%	2%	5%	6%
SSE	9%	7%	4%	4%	8%	13%	4%	8%	5%	5%	9%	10%
SSO	30%	23%	37%	40%	28%	21%	25%	21%	22%	35%	28%	18%
SO	13%	15%	20%	16%	25%	18%	17%	11%	16%	21%	11%	8%
S/SE/SSE/SSO/SO	75%	64%	80%	78%	76%	80%	72%	63%	60%	79%	83%	75%

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-11	Feb-11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Ago-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dic-11
O	1%	3%	2%	3%	3%	4%	2%	3%	3%	2%	0%	2%
ONO	1%	0%	1%	1%	2%	0%	1%	2%	3%	1%	0%	1%
OSO	5%	14%	10%	6%	13%	3%	9%	4%	9%	10%	3%	3%
O/ONO/OSO	7%	17%	12%	10%	17%	7%	12%	9%	14%	13%	4%	6%
Calma	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	0%	0%	1%
Velocidad Viento Max Mensual(km/h)	103,0	104,6	80,50	93,30	98,20	69,20	70,80	64,40	82,10	82,10	80,50	98,20
Velocidad Viento Promedio Mensual(km/h)	31,2	24,7	31,55	32,88	29,15	21,29	22,51	18,37	28,08	25,50	31,13	26,32

Tabla 2
Velocidades de Viento Promedios Mensuales y Promedios Máximos Mensuales 2012.

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-12	Feb-12	Mar-12	Abr-12	May-12	Jun-12	Jul-12	Ago-12	Sep-12	Oct-12	Nov-12	Dic-12
E	2%	2%	2%	3%	1%	0%	3%	0%	2%	2%	1%	5%
ENE	5%	4%	1%	0%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	5%
ESE	1%	1%	2%	4%	1%	1%	1%	1%	2%	3%	2%	6%
E/NE/ESE	9%	8%	6%	7%	2%	3%	5%	1%	4%	6%	5%	15%
N	4%	9%	2%	0%	4%	1%	0%	1%	3%	2%	1%	8%
NE	4%	5%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	3%
NNE	1%	5%	1%	1%	2%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	2%
NNO	4%	5%	5%	1%	5%	2%	0%	2%	1%	5%	1%	4%
NO	3%	5%	2%	1%	2%	1%	0%	2%	1%	2%	1%	1%
N/NE/NNE/NNO/NO	16%	30%	9%	5%	14%	5%	2%	7%	7%	10%	5%	19%



Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-12	Feb-12	Mar-12	Abr-12	May-12	Jun-12	Jul-12	Ago-12	Sep-12	Oct-12	Nov-12	Dic-12
S	26%	17%	22%	17%	22%	21%	26%	17%	26%	22%	31%	14%
SE	3%	2%	5%	5%	4%	4%	5%	2%	4%	5%	7%	4%
SSE	7%	4%	6%	9%	7%	8%	7%	5%	7%	5%	8%	8%
SSO	24%	22%	26%	22%	17%	27%	29%	21%	28%	24%	26%	23%
SO	8%	10%	13%	19%	18%	21%	18%	29%	13%	12%	10%	9%
S/SE/SSE/SSO/SO	69%	55%	72%	72%	68%	80%	85%	75%	78%	69%	82%	58%
O	1%	1%	3%	3%	3%	1%	1%	3%	2%	3%	1%	1%
ONO	1%	3%	1%	2%	1%	0%	0%	2%	1%	1%	2%	0%
OSO	3%	3%	9%	8%	10%	9%	7%	11%	6%	10%	3%	3%
O/ONO/OSO	5%	7%	13%	13%	14%	10%	8%	15%	10%	14%	6%	5%
Calma	1%	1%	1%	3%	2%	2%	0%	2%	1%	1%	1%	3%
Velocidad Viento Max Mensual(km/h)	83.7	86.9	86.9	91.7	82.1	96.6	90.1	77.2	82.1	99.8	88.5	78.9
Velocidad Viento Promedio Mensual (km/h)	27.8	29.6	27.7	27.9	27.96	27.70	30.02	27.69	28.29	28.58	32.46	24.01

Tabla 3
Tabla de velocidades de Viento Promedios Mensuales y Promedios Máximos Mensuales 2013.

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-13	Feb-13	Mar-13	Abr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Ago-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13	Dic-13
E	4%	2%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	3%	1%	2%	1%
ENE	5%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	1%	2%	1%	3%	0%
ESE	4%	3%	3%	2%	1%	1%	1%	5%	4%	3%	2%	1%
E/NE/ESE	14%	8%	6%	4%	2%	2%	2%	7%	9%	6%	7%	2%
N	6%	13%	5%	5%	3%	2%	0%	3%	4%	6%	2%	3%
NE	5%	3%	3%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	3%	1%	1%
NNE	1%	4%	2%	1%	1%	0%	0%	1%	0%	2%	0%	1%
NNO	2%	5%	4%	3%	1%	2%	0%	3%	9%	4%	1%	2%
NO	1%	3%	3%	2%	1%	1%	0%	1%	4%	3%	1%	1%
N/NE/NNE/NNO/NO	15%	27%	17%	11%	7%	5%	1%	8%	18%	18%	5%	7%
S	15%	12%	12%	12%	15%	17%	19%	16%	18%	11%	21%	20%
SE	5%	5%	5%	2%	2%	2%	4%	8%	8%	5%	3%	4%
SSE	7%	6%	7%	5%	7%	5%	6%	4%	7%	7%	5%	9%
SSO	30%	22%	16%	20%	28%	33%	33%	23%	17%	17%	37%	36%
SO	8%	10%	15%	20%	20%	23%	22%	23%	10%	16%	14%	18%
S/SE/SSE/SSO/SO	65%	56%	56%	60%	73%	80%	82%	74%	60%	56%	79%	86%
O	1%	1%	3%	4%	2%	2%	3%	1%	2%	3%	1%	1%
ONO	1%	1%	2%	2%	1%	0%	1%	1%	3%	2%	1%	0%
OSO	3%	3%	11%	17%	11%	11%	10%	8%	6%	12%	6%	3%

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-13	Feb-13	Mar-13	Abr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Ago-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13	Dic-13
O/ONO/OSO	5%	6%	16%	23%	15%	13%	14%	10%	10%	17%	8%	4%
Calma	2%	3%	5%	2%	3%	1%	0%	1%	3%	3%	0%	0%
Velocidad Viento Max Mensual(km/h)	77,2	85,3	83,7	74,0	72,4	86,9	75,6	90,1	72,4	90,1	82,1	88,5
Velocidad Viento Promedio Mensual(km/h)	25,9	23,9	17,8	24,4	23,7	31,7	25,0	27,9	16,7	27,9	32,0	37,5

Tabla 4
Tabla de velocidades de Viento Promedios Mensuales y Promedios Máximos Mensuales 2014.

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-14	Feb-14	Mar-14	Abr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Ago-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dic-14
E	3%	1%	5%	4%	3%	1%	1%	2%	4%	4%	1%	3%
ENE	2%	3%	6%	5%	2%	7%	1%	1%	3%	5%	5%	5%
ESE	4%	2%	3%	4%	4%	2%	3%	3%	4%	3%	2%	3%
E/NE/ESE	8%	5%	15%	12%	9%	10%	5%	6%	11%	12%	8%	11%
N	2%	3%	7%	7%	9%	8%	7%	20%	18%	8%	3%	9%
NE	1%	2%	4%	4%	2%	6%	1%	4%	4%	5%	2%	4%
NNE	1%	1%	3%	3%	1%	6%	2%	4%	3%	3%	2%	3%
NNO	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NO	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
N/NE/NNE/NNO/NO	4%	8%	13%	15%	13%	19%	10%	28%	25%	15%	8%	16%
S	26%	28%	42%	43%	57%	47%	50%	39%	30%	41%	63%	42%
SE	6%	6%	9%	7%	5%	9%	11%	5%	14%	9%	5%	6%



Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-14	Feb-14	Mar-14	Abr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Ago-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dic-14
SSE	11%	9%	18%	9%	9%	12%	13%	9%	16%	18%	14%	24%
SSO	32%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SO	9%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
S/SE/SSE/SSO/SO	83%	77%	69%	59%	72%	67%	74%	53%	60%	68%	82%	72%
O	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ONO	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
OSO	3%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
O/ONO/OSO	4%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Calma	1%	1%	3%	14%	6%	4%	10%	13%	4%	4%	3%	0%
Velocidad Viento Max Mensual(km/h)	112,7	80,5	82,1	83,7	80,5	77,2	67,6	85,3	96,6	91,7	103,0	90,1
Velocidad Viento Promedio Mensual (km/h)	33,0	25,9	28,1	19,5	24,5	25,2	20,3	25,0	23,2	27,4	38,3	38,1

Tabla 5
Tabla de velocidades de Viento Promedios Mensuales y Promedios Máximos Mensuales 2015.

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-15	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Jul-15	Ago-15	Sep-15	Oct-15	Nov-15	Dic-15
E	2%	4%	3%	7%	8%	3%	8%	8%	3%	4%	2%	6%
ENE	3%	2%	1%	4%	5%	1%	2%	2%	1%	2%	1%	3%
ESE	4%	3%	2%	2%	2%	1%	2%	2%	1%	2%	1%	3%
E/NE/ESE	8%	8%	6%	13%	15%	5%	13%	13%	5%	7%	4%	12%
N	3%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	0%
NE	2%	3%	2%	4%	3%	2%	3%	3%	2%	2%	3%	2%
NNE	1%	1%	1%	3%	1%	1%	2%	2%	0%	1%	1%	1%
NNO	2%	1%	2%	3%	6%	2%	4%	4%	1%	3%	2%	2%
NO	1%	3%	12%	8%	16%	18%	17%	17%	6%	12%	4%	6%
N/NE/NNE/NNO/NO	9%	8%	18%	19%	27%	23%	26%	26%	9%	18%	10%	10%
S	23%	3%	1%	1%	0%	0%	1%	1%	2%	2%	3%	1%
SE	5%	3%	1%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	3%	6%
SSE	12%	4%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	3%	3%
SSO	26%	2%	1%	1%	0%	0%	1%	1%	2%	1%	2%	1%
SO	8%	3%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	4%	2%	4%	3%
S/SE/SSE/SSO/SO	73%	15%	5%	5%	3%	3%	4%	4%	12%	6%	14%	13%
O	2%	38%	36%	28%	23%	53%	21%	21%	35%	36%	43%	36%
ONO	1%	14%	28%	27%	27%	0%	28%	28%	18%	26%	16%	14%
OSO	4%	13%	7%	8%	4%	15%	8%	8%	19%	6%	13%	15%

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-15	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Jul-15	Ago-15	Sep-15	Oct-15	Nov-15	Dic-15
O/ONO/OSO	7%	65%	70%	62%	54%	68%	56%	56%	72%	68%	72%	65%
Calma	2%	4%	1%	0%	1%	1%	0%	0%	1%	1%	0%	0%
Velocidad Viento Max Mensual(km/h)	75,6	69,2	75,6	66,0	74,0	64,4	57,9	57,9	69,2	51,5	66,0	67,6
Velocidad Viento Promedio Mensual (km/h)	25,5	20,3	23,9	18,4	18,5	19,2	17,5	17,5	19,5	16,5	20,9	20,1

Tabla 6
Tabla de velocidades de Viento Promedios Mensuales y Promedios Máximos Mensuales 2016.

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	Sep-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16
E	5%	3%	4%	2%	11%	2%	14%	19%	24%	4%	27%	12%
ENE	2%	3%	2%	1%	5%	2%	17%	9%	13%	2%	12%	10%
ESE	3%	1%	2%	1%	4%	1%	12%	19%	16%	2%	15%	9%
E/NE/ESE	10%	8%	7%	5%	20%	5%	43%	47%	54%	8%	55%	32%
N	1%	0%	0%	1%	2%	1%	5%	5%	6%	0%	1%	5%
NE	2%	3%	2%	2%	6%	3%	22%	14%	13%	2%	7%	10%
NNE	1%	1%	1%	1%	4%	2%	4%	7%	6%	1%	1%	8%
NNO	3%	1%	2%	4%	5%	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
NO	4%	5%	13%	11%	10%	21%	0%	0%	0%	11%	0%	0%
N/NE/NNE/NNO/NO	10%	10%	19%	19%	26%	32%	31%	26%	24%	17%	8%	23%
S	3%	2%	1%	2%	1%	0%	1%	11%	3%	1%	11%	11%
SE	4%	4%	2%	1%	2%	1%	10%	6%	10%	2%	15%	17%



Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	Sep-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16
SSE	4%	2%	1%	3%	1%	1%	2%	7%	7%	1%	11%	16%
SSO	2%	1%	2%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
SO	6%	3%	2%	2%	2%	3%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
S/SE/SSE/SSO/SO	19%	13%	8%	10%	6%	5%	14%	23%	19%	9%	37%	45%
O	30%	38%	34%	32%	23%	49%	0%	0%	0%	33%	0%	0%
ONO	7%	19%	24%	23%	16%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%
OSO	23%	12%	7%	11%	7%	8%	0%	0%	0%	8%	0%	0%
O/ONO/OSO	61%	70%	66%	65%	46%	57%	0%	0%	0%	66%	0%	0%
Calma	0%	0%	0%	1%	2%	1%	13%	3%	3%	0%	0%	1%
Velocidad Viento Max Mensual(km/h)	57,9	62,8	62,8	57,9	35,4	54,7	37,0	61,2	45,1	70,8	67,6	83,7
Velocidad Viento Promedio Mensual (km/h)	15,2	23,2	19,6	13,0	5,9	14,8	8,0	13,9	13,5	15,1	26,3	23,9

Tabla 7
Tabla de velocidades de Viento Promedios Mensuales y Promedios Máximos Mensuales 2017.

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Sep-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17
E	0%	4%	10%	4%	5%	2%	-	5%	1%	11%	0%	1%
ENE	0%	1%	3%	2%	2%	1%	-	5%	3%	4%	3%	3%
ESE	0%	2%	9%	2%	3%	1%	-	2%	0%	9%	1%	1%
E/NE/ESE	0%	8%	22%	9%	9%	4%	-	12%	4%	24%	5%	4%
N	0%	1%	1%	2%	1%	1%	-	17%	29%	1%	32%	37%
NE	0%	2%	4%	5%	3%	1%	-	18%	15%	4%	5%	4%
NNE	0%	1%	1%	2%	2%	1%	-	15%	33%	1%	16%	24%
NNO	1%	4%	2%	5%	8%	2%	-	7%	4%	2%	20%	9%
NO	8%	13%	6%	14%	21%	16%	-	8%	1%	7%	4%	1%
N/NE/NNE/NNO/NO	9%	20%	15%	27%	35%	21%	-	66%	82%	15%	77%	76%
S	1%	1%	3%	1%	0%	2%	-	3%	0%	2%	3%	4%
SE	0%	4%	7%	2%	3%	3%	-	1%	0%	7%	2%	1%
SSE	1%	3%	8%	1%	1%	3%	-	1%	0%	5%	3%	2%
SSO	1%	1%	2%	1%	0%	1%	-	0%	2%	1%	2%	1%
SO	2%	2%	2%	2%	1%	1%	-	0%	4%	2%	4%	4%
S/SE/SSE/SSO/SO	4%	11%	23%	6%	6%	9%	-	5%	7%	17%	14%	12%
O	44%	28%	19%	24%	15%	35%	-	6%	3%	20%	1%	2%
ONO	32%	25%	13%	25%	25%	25%	-	11%	1%	14%	2%	1%
OSO	10%	7%	8%	8%	5%	5%	-	0%	3%	9%	1%	4%
O/ONO/OSO	86%	60%	40%	57%	45%	65%	-	17%	7%	43%	4%	7%

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Sep-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17
Calma	0%	0%	1%	1%	6%	1%	-	0%	0%	1%	0%	0%
Velocidad Viento Max Mensual(km/h)	61,2	69,2	54,7	49,9	56,3	53,1	-	59,5	74,0	59,5	77,2	66,0
Velocidad Viento Promedio Mensual (km/h)	27,1	19,5	13,8	12,8	14,3	14,3	-	19,7	22,8	21,7	21,8	25,0

Tabla 8
Tabla de velocidades de Viento Promedios Mensuales y Promedios Máximos Mensuales 2018.

Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Sep-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
E	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	6%	0%	3%	1%
ENE	2%	3%	4%	6%	5%	2%	1%	2%	8%	4%	2%	1%
ESE	0%	2%	1%	1%	2%	0%	3%	1%	7%	1%	2%	1%
E/NE/ESE	2%	5%	5%	7%	8%	3%	5%	4%	21%	5%	7%	3%
N	43%	36%	32%	19%	26%	24%	3%	2%	2%	32%	1%	1%
NE	6%	10%	16%	21%	13%	11%	2%	1%	4%	15%	1%	1%
NNE	28%	25%	33%	32%	30%	16%	2%	2%	2%	31%	1%	1%
NNO	13%	9%	8%	9%	3%	5%	2%	4%	3%	8%	3%	2%
NO	1%	3%	2%	1%	1%	3%	13%	17%	12%	2%	8%	6%
N/NE/NNE/NNO/NO	91%	83%	89%	82%	73%	60%	21%	26%	24%	89%	14%	11%
S	1%	3%	0%	2%	4%	1%	1%	2%	2%	0%	3%	3%
SE	1%	2%	1%	2%	2%	1%	1%	0%	3%	1%	2%	1%
SSE	1%	2%	1%	2%	2%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	1%



Dirección del viento (Frecuencia Mensual)	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Sep-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
SSO	0%	1%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	0%	1%	2%
SO	1%	1%	0%	1%	2%	2%	4%	6%	3%	0%	6%	10%
S/SE/SSE/SSO/SO	3%	9%	3%	8%	13%	5%	8%	9%	10%	3%	13%	16%
O	1%	0%	0%	0%	1%	17%	26%	22%	21%	0%	36%	35%
ONO	1%	2%	2%	0%	1%	10%	28%	30%	18%	2%	14%	15%
OSO	1%	1%	1%	1%	2%	4%	12%	9%	7%	1%	16%	21%
O/ONO/OSO	3%	3%	3%	2%	4%	31%	66%	60%	46%	3%	66%	70%
Calma	0%	0%	0%	1%	3%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Velocidad Viento Max Mensual(km/h)	67,6	62,8	64,4	57,9	61,2	57,9	57,9	62,8	66,0	62,8	64,4	67,6
Velocidad Viento Promedio Mensual (km/h)	25,3	21,8	24,0	20,3	13,8	15,4	12,8	19,5	17,2	16,7	22,9	22,6

Anexo II-III – Calidad de Aire y Emisiones

En el Anexo III se presentan las planillas con los resultados de los monitoreos de Calidad de Aire y Emisiones debidas al proceso de fundición a los motogeneradores y a los equipos Kröil. Además se adjuntan los protocolos de laboratorio correspondientes.

Tabla 1
Resultados obtenidos – PUNTO 5 – Calidad de aire – Febrero 2011 a Agosto 2012

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos - Febrero 2011	Resultados obtenidos Agosto 2011	Resultados obtenidos - Febrero 2012	Resultados obtenidos - Mayo 2012	Resultados obtenidos Agosto 2012	LCM	LDM	Normas Calidad de Aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,046 (24hs) ¹	0,046 (24hs) ¹	0,095 (24hs) ¹	0,038 (24hs) ¹	0,050 (24hs) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24hs) ¹	ND (24hs) ¹	ND (24hs) ¹	ND (24hs) ¹	ND (24hs) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	< 0,5 (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	< 0,5 (8hs) ¹	< 0,5 (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,010 (24hs) ¹	0,005 (24hs) ¹	0,032 (24hs) ¹	0,026 (24hs) ¹	0,015 (24hs) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1hs) ¹	ND (1hs) ¹	ND (1hs) ¹	ND (1hs) ¹	ND (1hs) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	< 0,0001 (24hs) ¹	< 0,0001 (24hs) ¹	< 0,0002 (24hs) ¹	< 0,0001 (24hs) ¹	< 0,0001 (24hs) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		< 0,00001 (3 m) ²	< 0,00001 (3 m) ²	< 0,00002 (3 m) ²	< 0,00001 (3 m) ²	< 0,00001 (3 m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No específica

102001-01

Cuarta Actualización IIA Etapa Explotación – Proyecto Manantial Espejo

Fecha: Mayo 2017

Rev: 00

Tabla 2
Resultados obtenidos – PUNTO 5 – de Calidad de Aire. Noviembre 2012 a Noviembre 2013

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Noviembre 2012	Resultados obtenidos - Febrero 2013	Resultados obtenidos - Mayo 2013	Resultados obtenidos Agosto 2013	Resultados obtenidos Noviembre 2013	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,094 (24hs) ¹	0,039 (24hs) ¹	0,077 (24hs) ¹	0,080 (24hs) ¹	0,078 (24hs) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24hs) ¹	ND (24hs) ¹	ND (24hs) ¹	ND (24hs) ¹	ND (24hs) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	ND (8hs) ¹	< 0,5 (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,006 (24hs) ¹	0,010 (24hs) ¹	0,008 (24hs) ¹	0,012 (24hs) ¹	0,014 (24hs) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	ND (8hs) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1hs) ¹	ND (1hs) ¹	ND (1hs) ¹	ND (1hs) ¹	ND (1hs) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	< 0,0001 (24hs) ¹	< 0,0001 (24hs) ¹	< 0,0002 (24hs) ¹	< 0,0001 (24hs) ¹	< 0,0001 (24hs) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		< 0,00001 (3 m) ²	< 0,00001 (3 m) ²	< 0,00002 (3 m) ²	< 0,00001 (3 m) ²	< 0,00001 (3 m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298°K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No especifica

102001-01

Cuarta Actualización IIA Etapa Explotación – Proyecto Manantial Espejo

Fecha: Mayo 2017

Rev: 00

Tabla 3
Resultados obtenidos – PUNTO 5 – de Calidad de Aire. Febrero 2014 a Febrero 2015

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Febrero 2014	Resultados obtenidos - Mayo 2014	Resultados obtenidos - Agosto 2014	Resultados obtenidos Noviembre 2014	Resultados obtenidos Febrero 2015	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,043 (24h) ¹	0,057 (24h) ¹	0,039 (24h) ¹	0,045 (24h) ¹	0,014 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	< 0,02 (1h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	< 2,0 (1h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,018(24h) ¹	0,016(24h) ¹	0,012(24h) ¹	0,014(24h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	< 0,1 (1h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	< 0,001 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	< 0,01166 (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		< 0,0001 (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	< 0,01166 (24h) ¹				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298°K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No específica

Tabla 4
Resultados obtenidos – PUNTO 5 – de Calidad de Aire. Mayo 2015 a Agosto 2016

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Abril 2015	Resultados obtenidos - Noviembre 2015	Resultados obtenidos Febrero 2016	Resultados obtenidos Mayo 2016	Resultados obtenidos Agosto 2016	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,0167 (24h) ¹	0,017 (24h) ¹	0,059 (24h) ¹	0,048 (24h) ¹	0,031 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	< 0,02 (1h) ¹	< 0,02 (1h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	< 2,0 (1h) ¹	< 2,0 (1h) ¹	ND (8h) ¹	< 0,5 (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	< 0,004 (1h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	0,018(24h) ¹	0,019(24h) ¹	0,017(24h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	< 0,1 (1h) ¹	< 0,1 (1h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	< 0,004 (1h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	< 0,000029 (24h) ¹	< 0,000029 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	ND ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		< 0,000029 (24h) ¹	< 0,000029 (24h) ¹	< 0,0001 (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	ND (3m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No especifica

Tabla 5
Resultados obtenidos – PUNTO 5 – de Calidad de Aire. Noviembre 2016 a Noviembre 2017

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Noviembre 2016	Resultados obtenidos Febrero 2017	Resultados obtenidos Mayo 2017	Resultados obtenidos Agosto 2017	Resultados obtenidos Noviembre 2017	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,047 (24h) ¹	0,051 (24h) ¹	0,034 (24h) ¹	0,043 (24h) ¹	0,070 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,017(24h) ¹	0,024(24h) ¹	0,02(24h) ¹	0,022(24h) ¹	0,026(24h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	ND ¹	ND ¹	ND ¹	ND ¹	< 0,001 (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		ND (3m) ²	ND (3m) ²	ND (3m) ²	ND (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No específica

Tabla 6
Resultados obtenidos – PUNTO 5 – de Calidad de Aire. Febrero 2018 a Noviembre 2018

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Febrero 2018	Resultados obtenidos Mayo 2018	Resultados obtenidos Agosto 2018	Resultados obtenidos Noviembre 2018	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,091 (24h) ¹	0,06 (24h) ¹	0,046 (24h) ¹	0,034 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
									0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
									0,400 (24h)
									0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
								11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,031(24h) ¹	0,028(24h) ¹	0,029(24h) ¹	0,027(24h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
									0,180 (24 h)
									0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
									0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	ND ¹	ND ¹	< 0,001 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		ND (3m) ²	ND (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No especifica

Tabla 7
Resultados obtenidos – PUNTO 9A – de Calidad de Aire. Febrero 2014 a Febrero 2015

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Febrero 2014	Resultados obtenidos Mayo 2014	Resultados obtenidos Agosto 2014	Resultados obtenidos Noviembre 2014	Resultados obtenidos Febrero 2015	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,064 (24h) ¹	0,055 (24h) ¹	0,029 (24h) ¹	0,071 (24h) ¹	0,019 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	< 0,02 (1h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	< 0,5 (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	< 2,0 (1h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,021 (24h) ¹	0,019 (24h) ¹	0,011 (24h) ¹	0,017 (24h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	< 0,1 (1h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	< 0,001 (1h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	< 0,0001 (24h) ¹	ND (24h) ¹	< 0,0001 (24h) ¹	0,0002 (24h) ¹	< 0,01166 (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		< 0,0001 (3m) ²	ND (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	0,0002 (3m) ²	---				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No específica

Tabla 8
Resultados obtenidos – PUNTO 9A – de Calidad de Aire. Mayo 2015 a Mayo 2016

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Abril 2015	Resultados obtenidos Noviembre 2015	Resultados obtenidos Febrero 2016	Resultados obtenidos Mayo 2016	Resultados obtenidos Agosto 2016	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,02208 (24h) ¹	0,020 (24h) ¹	0,058 (24h) ¹	0,042 (24h) ¹	0,029 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	< 0,02 (1h) ¹	< 0,02 (1h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	< 2,0 (1h) ¹	< 2,0 (1h) ¹	ND (8h) ¹	< 0,5 (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	< 0,004 (1h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	0,019 (24h) ¹	0,020 (24h) ¹	0,018 (24h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	< 0,1 (1h) ¹	< 0,1 (1h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	< 0,004 (1h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	< 0,000029 (24h) ¹	< 0,000029 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		---	---	< 0,0001 (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No específica

Tabla 9
Resultados obtenidos – PUNTO 9A – de Calidad de Aire. Noviembre 2016 a Noviembre 2017

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Noviembre 2016	Resultados obtenidos Febrero 2017	Resultados obtenidos Mayo 2017	Resultados obtenidos Agosto 2017	Resultados obtenidos Noviembre 2017	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,050 (24h) ¹	0,058 (24h) ¹	0,067 (24h) ¹	0,046 (24h) ¹	0,067 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,018 (24h) ¹	0,020 (24h) ¹	0,021 (24h) ¹	0,022(24h) ¹	0,025 (24h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		ND (3m) ²	ND (3m) ²	ND (3m) ²	ND (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298°K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No especifica

102001-01

Cuarta Actualización IIA Etapa Explotación – Proyecto Manantial Espejo

Fecha: Mayo 2017

Rev: 00

Tabla 10
Resultados obtenidos – PUNTO 9A – de Calidad de Aire. Febrero 2018 a Noviembre 2018

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Febrero 2018	Resultados obtenidos Mayo 2018	Resultados obtenidos Agosto 2018	Resultados obtenidos Noviembre 2018	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,078 (24h) ¹	0,051 (24h) ¹	0,046 (24h) ¹	0,050 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
									0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
									0,400 (24h)
									0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
								11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,024 (24h) ¹	0,026 (24h) ¹	0,030 (24h) ¹	0,039 (24h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
									0,180 (24 h)
									0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
									0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		ND (3m) ²	ND (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No especifica

Tabla 11
Resultados obtenidos – PUNTO 8A – de Calidad de Aire. Febrero 2014 a Febrero 2015

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Febrero 2014	Resultados obtenidos Mayo 2014	Resultados obtenidos Agosto 2014	Resultados obtenidos Noviembre 2014	Resultados obtenidos Febrero 2015	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,029 (24h) ¹	0,037 (24h) ¹	0,017 (24h) ¹	0,037 (24h) ¹	0,014 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	< 0,02 (1h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	< 0,5 (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	< 2,0 (1h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,021 (24h) ¹	0,019 (24h) ¹	0,011 (24h) ¹	0,017 (24h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	< 0,1 (1h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	< 0,001 (1h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	< 0,001 (24h) ¹	ND (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	0,0002 (24h) ¹	< 0,01166 (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		< 0,0001 (3m) ²	ND (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	0,0002 (3m) ²	---				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No específica

Tabla 12
Resultados obtenidos – PUNTO 8A – de Calidad de Aire. Abril 2015 a Agosto 2016

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Abril 2015	Resultados obtenidos Noviembre 2015	Resultados obtenidos Febrero 2016	Resultados obtenidos Mayo 2016	Resultados obtenidos Agosto 2016	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,01500 (24h) ¹	0,020 (24h) ¹	0,043 (24h) ¹	0,032 (24h) ¹	0,032 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	< 0,02 (1h) ¹	< 0,02 (1h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	< 2,0 (1h) ¹	< 2,0 (1h) ¹	ND (8h) ¹	< 0,5 (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	< 0,004 (1h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	0,010 (24h) ¹	0,011 (24h) ¹	0,012 (24h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	< 0,1 (1h) ¹	< 0,1 (1h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	< 0,004 (1h) ¹	< 0,004 (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	< 0,000029 (24h) ¹	< 0,000029 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		---	---	< 0,0001(3m) ²	< 0,0001(3m) ²	ND (3m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No especifica

Tabla 13
Resultados obtenidos – PUNTO 8A – de Calidad de Aire. Noviembre 2016 a Noviembre 2017

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Noviembre 2016	Resultados obtenidos Febrero 2017	Resultados obtenidos Mayo 2017	Resultados obtenidos Agosto 2017	Resultados obtenidos Noviembre 2017	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,037 (24h) ¹	0,020 (24h) ¹	0,033 (24h) ¹	0,036 (24h) ¹	0,045 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
										0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
										0,400 (24h)
										0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
									11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,012 (24h) ¹	0,011 (24h) ¹	0,0012 (24h) ¹	0,015(24h) ¹	0,014 (24h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
										0,180 (24 h)
										0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
										0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		ND (3m) ²	ND (3m) ²	ND (3m) ²	ND (3m) ²	ND (3m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298°K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No especifica

102001-01

Cuarta Actualización IIA Etapa Explotación – Proyecto Manantial Espejo

Fecha: Mayo 2017

Rev: 00

Tabla 14
Resultados obtenidos – PUNTO 8A – de Calidad de Aire. Febrero 2018 a Noviembre 2018

Parámetro de medición	Unidad	Resultados obtenidos Febrero 2018	Resultados obtenidos Mayo 2018	Resultados obtenidos Agosto 2018	Resultados obtenidos Noviembre 2018	LCM	LDM	Normas de calidad de aire Ley Pcia Sta Cruz N°1313 adh. Ley Nac. N°20284 Anexo II	Nivel Guía calidad de Aire (Ley Nac. N°24585)
PM ₁₀	mg/Nm ³	0,046 (24h) ¹	0,042 (24h) ¹	0,033 (24h) ¹	0,029 (24h) ¹	0,003	0,001	0,150 (1 mes) ¹⁻²	0,150 (24hs)
									0,050 (1 año)
Dióxido de azufre	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	ND (24h) ¹	0,01	0,004	0,07 (1 mes) ¹⁻²	0,850 (1 h)
									0,400 (24h)
									0,080 (1 año)
Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,5	0,1	57 (1 h)	40 (1 h)
								11 (8 h)	10 (8 h)
Dióxido de Nitrógeno	mg/Nm ³	0,015 (24h) ¹	0,016 (24h) ¹	0,010 (24h) ¹	0,010 (24h) ¹	0,005	0,002	0,846 (1 mes) ¹	0,400 (1 h)
									0,180 (24 h)
									0,100 (1 años)
Ozono y Oxidantes Fotoquímicos	mg/Nm ³	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	ND (8h) ¹	0,05	0,02	0,196 (1 mes) ¹	0,235 (1 h)
									0,120 (8 h)
Sulfuro de Hidrógeno	mg/Nm ³	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	ND (1h) ¹	0,001	0,0004	NE	0,008 (1h)
Plomo	mg/Nm ³	ND (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	< 0,001 (24h) ¹	0,0001	0,00004	NE	0,0015 (3 meses)
		ND (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²	< 0,0001 (3m) ²				

Referencias:

Notación N: Condiciones estándares T std.: 298K - P std.:760 mmHg

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM

1 (24 hs - 3 meses (3m)) - Promedio diario y promedio trimestral respectivamente

2 - Resultados obtenidos aplicando factores de corrección que establece USEPA en "Guideline on Air Quality Models (USEPA 2005)"

NE: No específica

Tabla 15
Proceso de Colada Completo. Fundición. Resultados Monitoreos 2011 al 2013

Parámetro de Medición		Resultados Febrero 2011	Resultados Mayo 2012	Resultados Agosto 2012	Resultados Febrero 2013	Resultados Agosto 2013	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo Complementario	Unidad	
Cinética de Gases en Chimenea ¹	Concentración de Oxígeno	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	0,3	0,1	--	%	
	Concentración Dióxido de carbono	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,3	0,1	--	%	
	Temperatura de Gases	43,1	51,1	48,5	49,8	28,7	0,3	0,1	--	°C	
	Velocidad de Gases	22,56	11,75	13,00	10,76	12,27	0,03	0,01	--	m/s	
	Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	2,88	1,46	1,64	1,32	1,62	0,03	0,01	--	ds m ³ /s	
Material Particulado Total ²	Concentración en chimenea Material Particulado Total	40,9	32,6	25,7	13,5	19,3	0,3	0,1	--	mg/dsm ³	
	Tasa de Emisión Material Particulado Total	5.660,9	47,7	42,2	17,9	31,3	0,4	0,2	--	mg/s	
Medición de Emisiones Metales Pesados ²	Arsénico Total	Concentración emitida	0,070	0,011	0,184	0,091	0,024	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	0,2	0,2	0,3	0,12	0,04	0,01	0,004	1100	mg/s
	Berilio Total	Concentración emitida	ND	ND	ND	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	ND	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/s
	Cadmio Total	Concentración emitida	0,119	0,403	0,438	0,224	0,105	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	0,34	0,59	0,72	0,30	0,17	0,01	0,004	1200	mg/s
	Cobalto Total	Concentración emitida	ND	ND	ND	<0,005	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	ND	ND	ND	<0,01	ND	0,01	0,004	--	mg/s
	Cromo Total	Concentración emitida	<0,0,05	ND	ND	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm ³

Parámetro de Medición		Resultados Febrero 2011	Resultados Mayo 2012	Resultados Agosto 2012	Resultados Febrero 2013	Resultados Agosto 2013	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo Complementario	Unidad	
	Tasa de Emisión	<0,01	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	180	mg/s	
Cobre Total	Concentración emitida	0,026	0,051	0,018	0,017	0,012	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	0,07	0,07	0,03	0,02	0,02	0,01	0,004	--	mg/s	
Mercurio Total	Concentración emitida	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	ND	0,01	0,004	--	mg/s	
Manganeso Total	Concentración emitida	0,045	ND	ND	<0,005	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	0,13	ND	ND	<0,01	ND	0,01	0,004	3700	mg/s	
Níquel Total	Concentración emitida	ND	<0,005	<0,005	<0,005	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	ND	<0,01	<0,01	<0,01	ND	0,01	0,004	--	mg/s	
Plomo Total	Concentración emitida	ND	<0,005	0,046	0,075	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	ND	<0,01	0,08	0,10	ND	0,01	0,004	240	mg/s	
Antimonio Total	Concentración emitida	ND	ND	<0,005	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	ND	ND	<0,01	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/s	
Medición de Emisiones Metales Pesados ²	Estaño Total	Concentración emitida	ND	<0,005	ND	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	ND	<0,01	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/s
	Talio Total	Concentración emitida	ND	ND	ND	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	ND	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/s
	Vanadio Total	Concentración emitida	<0,005	<0,005	0,013	<0,005	<0,005	0,005	0,002	--	mg/dsm3

Parámetro de Medición		Resultados Febrero 2011	Resultados Mayo 2012	Resultados Agosto 2012	Resultados Febrero 2013	Resultados Agosto 2013	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N°7/2006, Anexo A – Anexo Complementario	Unidad	
	Tasa de Emisión	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,004	--	mg/s	
	Zinc Total	Concentración emitida	0,822	1,755	0,948	0,664	1,74	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	2,37	2,56	1,56	0,88	2,81	0,01	0,004	--	mg/s
	Oro Total	Concentración emitida	ND	<0,005	0,278	<0,005	<0,005	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	ND	<0,01	0,46	<0,01	<0,01	0,01	0,004	--	mg/s
	Plata Total	Concentración emitida	<0,005	0,775	3,539	0,014	4,035	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
Tasa de Emisión		<0,01	1,13	5,81	0,02	6,54	0,01	0,004	--	mg/s	

Referencias:

¹ Resultados obtenidos promedio de 3 Run

² Resultado obtenidos promedio De Run 1,2 y 3 (corregido a 1 atm, 273°K y Gas seco)

ds (dry Standard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273°K, expresado como gas seco.

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LD

Tabla 16
Proceso de Colada Completo. Fundición. Resultados Monitoreos 2014 al 2016

Parámetro de Medición		Resultados Febrero 2014	Resultados Agosto 2014	Resultados Febrero 2015	Resultados Noviembre 2015	Resultados Mayo 2016	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo Complementario	Unidad	
Cinética de Gases en Chimenea ¹	Concentración de Oxígeno	20,8	20,8	21	20,8	20,8	0,3	0,1	--	%	
	Concentración Dióxido de carbono	<0,3	<0,3	< 0,5	< 0,5	< 0,3	0,3	0,1	--	%	
	Temperatura de Gases	47,6	49	33,7	17,9	10,4	0,3	0,1	--	°C	
	Velocidad de Gases	12,07	10,98	5,7	4,6	16,46	0,03	0,01	--	m/s	
	Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	1,54	1,39	1,435	1,439	2,38	0,03	0,01	--	ds m ³ /s	
Material Particulado Total ²	Concentración en chimenea Material Particulado Total	68,2	131,5	0,043	1,025	24,4	0,3	0,1	--	mg/dsm ³	
	Tasa de Emisión Material Particulado Total	105,20	183,2	0,0617	0,01	58,3	0,4	0,2	--	mg/s	
Medición de Emisiones Metales Pesados ²	Arsénico Total	Concentración emitida	0,121	0,11	< 0,00032	1,2248	0,007	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	0,19	0,15	< 0,00046	0,01016	0,02	0,01	0,004	1100	mg/s
	Berilio Total	Concentración emitida	ND	ND	< 4,19 E-06	< 3,0E-05	< 0,005	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	ND	ND	< 6,011E-06	0,00000025	< 0,01	0,01	0,004	--	mg/s
	Cadmio Total	Concentración emitida	0,196	0,428	0,002	1,8932	0,08	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	0,3	0,59	0,0003	0,0157	0,19	0,01	0,004	1200	mg/s
	Cobalto Total	Concentración emitida	ND	ND	< 5,86 E-05	0,0025	0,013	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	ND	ND	0,00008392	0,000021	0,03	0,01	0,004	--	mg/s
	Cromo Total	Concentración emitida	ND	<0,005	0,0044	0,0245	0,04	0,005	0,002	--	mg/dsm ³

Parámetro de Medición			Resultados Febrero 2014	Resultados Agosto 2014	Resultados Febrero 2015	Resultados Noviembre 2015	Resultados Mayo 2016	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo Complementario	Unidad
		Tasa de Emisión	ND	<0,01	0,0016	0,0002	0,09	0,01	0,004	180	mg/s
Cobre Total		Concentración emitida	0,692	1,281	0,003	1,3334	0,006	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	1,07	1,78	0,0043	0,000011	0,01	0,01	0,004	--	mg/s
Mercurio Total		Concentración emitida	0,009	<0,005	< 0,000739	0,022	< 0,005	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	0,01	<0,01	< 0,00160	0,00018	< 0,01	0,01	0,004	--	mg/s
Manganeso Total		Concentración emitida	<0,005	<0,005	0,0004	0,0058	< 0,005	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	<0,01	<0,01	0,0005	0,000048	< 0,01	0,01	0,004	3700	mg/s
Níquel Total		Concentración emitida	<0,005	0,01	0,0008	0,0299	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	<0,01	0,01	0,0011	0,00025	ND	0,01	0,004	--	mg/s
Plomo Total		Concentración emitida	0,189	0,3	0,002	1,127	0,227	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	0,29	0,42	0,003	0,0093	0,54	0,01	0,004	240	mg/s
Antimonio Total		Concentración emitida	ND	ND	< 1,11 E-04	0,0173	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	ND	ND	< 1,592E-04	0,00014	ND	0,01	0,004	--	mg/s
Medición de Emisiones Metales Pesados ²	Estaño Total	Concentración emitida	ND	ND	< 8,37 E-05	0,0022	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	ND	ND	< 1,201E-04	0,000018	ND	0,01	0,004	--	mg/s
	Talio Total	Concentración emitida	ND	ND	< 0,00057	0,0042	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	ND	ND	< 8,177E-03	0,000035	ND	0,01	0,004	--	mg/s
	Vanadio Total	Concentración emitida	ND	0,06	< 9,77 E-05	0,0405	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3

Parámetro de Medición		Resultados Febrero 2014	Resultados Agosto 2014	Resultados Febrero 2015	Resultados Noviembre 2015	Resultados Mayo 2016	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N°7/2006, Anexo A – Anexo Complementario	Unidad
	Tasa de Emisión	ND	0,08	< 1,402E-04	0,00034	ND	0,01	0,004	--	mg/s
Zinc Total	Concentración emitida	4,787	3,204	0,013	15,6215	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
	Tasa de Emisión	7,37	4,45	0,02	0,13	ND	0,01	0,004	--	mg/s
Oro Total	Concentración emitida	0,044	<0,005	0,004	4,8136	0,386	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
	Tasa de Emisión	0,07	<0,01	0,01	4,0-E02	0,92	0,01	0,004	--	mg/s
Plata Total	Concentración emitida	0,369	55,406	0,145	6,2089	3,476	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
	Tasa de Emisión	0,57	77,02	0,21	0,051	8,27	0,01	0,004	--	mg/s

Referencias:

¹ Resultados obtenidos promedio de 3 Run

² Resultado obtenidos promedio De Run 1,2 y 3 (corregido a 1 atm, 273°K y Gas seco)

ds (dry Standard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273°K, expresado como gas seco.

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LD

Tabla 17
Proceso de Colada Completo. Fundición. Resultados Monitoreos 2016 al 2018

Parámetro de Medición		Resultados Noviembre 2016	Resultados Abril 2017	Resultados Noviembre 2017	Resultados Mayo 2018	Resultados Noviembre 2018	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo Complementario	Unidad	
Cinética de Gases en Chimenea ¹	Concentración de Oxígeno	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	0,3	0,1	--	%	
	Concentración Dióxido de carbono	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3	0,1	--	%	
	Temperatura de Gases	28,2	22,7	34	75,6	45,1	0,3	0,1	--	°C	
	Velocidad de Gases	12,24	12,82	10,67	9,28	8,05	0,03	0,01	--	m/s	
	Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	1,66	1,74	1,38	1,06	1,01	0,03	0,01	--	ds m ³ /s	
Material Particulado Total ²	Concentración en chimenea Material Particulado Total	27,7	26,2	63,9	54,7	52,5	0,3	0,1	--	mg/dsm ³	
	Tasa de Emisión Material Particulado Total	45,90	45,5	88	57,7	53,1	0,4	0,2	--	mg/s	
Medición de Emisiones Metales Pesados ²	Arsénico Total	Concentración emitida	0,008	0,129	0,166	0,313	0,337	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	0,01	0,22	0,23	0,33	0,34	0,01	0,004	1100	mg/s
	Berilio Total	Concentración emitida	0,374	ND	ND	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	0,62	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/s
	Cadmio Total	Concentración emitida	0,086	0,499	0,413	0,49	0,528	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	0,14	0,87	0,57	0,52	0,53	0,01	0,004	1200	mg/s
	Cobalto Total	Concentración emitida	0,014	ND	ND	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	0,02	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/s
	Cromo Total	Concentración emitida	0,042	< 0,005	< 0,005	< 0,005	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm ³

Parámetro de Medición		Resultados Noviembre 2016	Resultados Abril 2017	Resultados Noviembre 2017	Resultados Mayo 2018	Resultados Noviembre 2018	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo Complementario	Unidad	
	Tasa de Emisión	0,07	< 0,01	< 0,01	< 0,01	ND	0,01	0,004	180	mg/s	
Cobre Total	Concentración emitida	0,006	1,495	0,023	0,152	0,164	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	0,01	2,6	0,03	0,16	0,19	0,01	0,004	--	mg/s	
Mercurio Total	Concentración emitida	< 0,005	0,009	0,005	0,01	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	< 0,01	0,02	0,01	0,01	ND	0,01	0,004	--	mg/s	
Manganeso Total	Concentración emitida	< 0,005	< 0,005	ND	< 0,005	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	< 0,01	< 0,01	ND	< 0,01	ND	0,01	0,004	3700	mg/s	
Níquel Total	Concentración emitida	ND	0,011	0,005	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	ND	0,02	0,01	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/s	
Plomo Total	Concentración emitida	0,242	0,35	0,418	0,039	0,042	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	0,4	0,61	0,58	0,04	0,04	0,01	0,004	240	mg/s	
Antimonio Total	Concentración emitida	ND	ND	ND	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3	
	Tasa de Emisión	ND	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/s	
Medición de Emisiones Metales Pesados ²	Estaño Total	Concentración emitida	ND	ND	ND	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	ND	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/s
	Talio Total	Concentración emitida	ND	ND	ND	ND	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3
		Tasa de Emisión	ND	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/s
	Vanadio Total	Concentración emitida	< 0,005	0,07	0,022	0,005	ND	0,005	0,002	--	mg/dsm3

Parámetro de Medición		Resultados Noviembre 2016	Resultados Abril 2017	Resultados Noviembre 2017	Resultados Mayo 2018	Resultados Noviembre 2018	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N°7/2006, Anexo A – Anexo Complementario	Unidad	
	Tasa de Emisión	< 0,01	0,12	0,03	0,01	ND	0,01	0,004	--	mg/s	
	Zinc Total	Concentración emitida	< 0,005	3,739	0,063	1,147	1,237	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	< 0,01	6,5	0,09	1,22	1,25	0,01	0,004	--	mg/s
	Oro Total	Concentración emitida	0,412	0,008	0,022	0,011	0,012	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
		Tasa de Emisión	0,69	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,004	--	mg/s
	Plata Total	Concentración emitida	2,805	2,302	5,864	1,071	1,155	0,005	0,002	--	mg/dsm ³
Tasa de Emisión		4,66	4,01	8,09	1,14	1,17	0,01	0,004	--	mg/s	

Referencias:

¹ Resultados obtenidos promedio de 3 Run

² Resultado obtenidos promedio De Run 1,2 y 3 (corregido a 1 atm, 273°K y Gas seco)

ds (dry Standard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273°K, expresado como gas seco.

LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM

LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LD

Tabla 18
Resultados de Monitoreos de emisiones de motogeneradores
(Mediciones Realizadas en el Mes Febrero 2011)

Parámetros de Medición	Motogenerador N°2 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°3 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°4 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°5 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°6 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°7 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°8 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°9 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°10 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador Marca CUMMINS 1300 KVA	LCM	LDM	Niveles Referenciales		Unidad
													Estándares Gaseosas Cruz A Complementario. I	Emisiones Dec. Santa Cruz N° 7/2006, Anexo Anexo Complementario. I	
Temperatura de Gases	346,3	458,4	457,6	454,7	477,2	436,3	457,5	493,7	442,9	380,8	0,3	0,1	--		°C
Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	0,98	0,96	0,96	0,92	0,9	0,95	0,92	0,88	0,99	0,93	0,03	0,01	--		m/s
Oxígeno	10,1	13	10,6	12	13,8	13,6	11,1	14,5	10,5	12,2	0,3	0,1	--		%
Dióxido de Carbono	8	5,9	7,6	6,6	5,3	5,4	7,3	4,8	7,7	6,4	0,3	0,1	--		%
Concentración emitida de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	2.642,5	2.149,1	2.967,7	1.937,9	1.830	2.245,4	2.548,2	2.194,9	2.110,1	3.070,9	0,8	0,3	--		mg/Nm ³
Tasa de emisión de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	2.590	2.063	2.849	1.783	1.647	2.133	2.344	1.931	2.089	2.856	1	0,4	8571 ^A		mg/s
Concentración emitida Dióxido de Azufre	788	491	613	353	475	290	425	410	423	417	2	0,8	--		mg/Nm ³
Tasa de emisión de Dióxidos de Azufre	772	472	588	325	428	275	391	361	419	388	3	1	--		mg/s
Concentración emitida de Monóxido de Carbono	928	988	903	1.096	798	904	815	742	980	1.146	1	0,4	--		mg/Nm ³
Tasa de Emisión de Monóxido de Carbono	909	948	867	1.009	718	859	749	653	971	1.066	1	0,4	--		mg/s
Exceso de aire promedio (λ)	1,93	2,63	2,02	2,34	2,91	2,87	2,12	3,22	2,01	2,4	--	--	--		--
Pérdidas por inquemados (qi)	0,66	0,96	0,68	0,94	0,86	0,95	0,64	0,88	0,73	1,01	--	--	--		%
Pérdidas por chimenea (qa)	22,4	40	31,4	35,6	45,8	40,9	32,8	52	30	29,9	--	--	--		%
Eficiencia de combustión (REN)	76,9	59	67,9	63,5	53,4	58,2	66,6	47,1	69,3	69,1	--	--	--		%

Referencias: ds (dry Standard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m³/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, siendo en este caso teóricamente 14 fuente

Tabla 19
Resultados de Monitoreos de emisiones de motogeneradores
(Mediciones Realizadas en el Mes Agosto 2011)

Parámetros de Medición	Motogenerador N°2 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°3 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°4 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°5 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°6 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°8 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°9 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°10 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°12 Marca CAT 600 KVA	Niveles Referenciales			Unidad
										LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo Complementario. I	
Temperatura de Gases	401,3	422	299	345	425	459	328	454,7	385,0	0,3	0,1	--	°C
Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	1,37	1,39	0,92	0,99	1,34	1,38	0,95	1,37	0,96	0,03	0,01	--	m/s
Oxígeno	10,2	10	10,9	11,2	10,5	10,7	13,5	10,3	10,1	0,3	0,1	--	%
Dióxido de Carbono	7,9	8	7,4	7,2	7,7	7,6	5,5	7,9	8,0	0,3	0,1	--	%
Concentración emitida de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	3.009,4	2.796,9	2.473	3.218,5	3.174,1	3.150,9	3.162,5	3.519,2	3.652,9	0,8	0,3	--	mg/Nm3
Tasa de emisión de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	4.123	3.888	2.275	3.186	4.253	4.348	3.004	4.821	3.507	1	0,4	8571 ^A	mg/s
Concentración emitida Dióxido de Azufre	411	491	435	316	386	371	462	485	747	2	0,8	--	mg/Nm3
Tasa de emisión de Dióxidos de Azufre	564	683	400	313	517	511	439	664	717	3	1	--	mg/s
Concentración emitida de Monóxido de Carbono	888	1.121	959	951	856	939	742	1.093	1.428	1	0,4	--	mg/Nm3
Tasa de Emisión de Monóxido de Carbono	1.217	1.558	882	942	1.147	1.296	705	1.497	1.370	1	0,4	--	mg/s
Exceso de aire promedio (λ)	1,95	1,92	2,08	2,14	2	2,04	2,80	1,96	1,93	--	--	--	--
Pérdidas por inquemados (qi)	0,64	0,79	0,74	0,75	0,63	0,71	0,77	0,79	1,02	--	--	--	%
Pérdidas por chimenea (qa)	26,6	27,5	20,4	24,5	28,8	31,7	29,5	30,1	25,1	--	--	--	%
Eficiencia de combustión (REN)	72,8	71,7	78,8	74,7	70,6	67,6	69,7	69,4	73,9	--	--	--	%

Referencias: ds (dry Stándard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m3/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, siendo en este caso teóricamente 14 fuentes

Tabla 20
Resultados de Monitoreos de emisiones de Motogeneradores
(Mediciones Realizadas en el Mes Mayo 2012)

Parámetros de Medición	Motogenerador N°2 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°3 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°4 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°5 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°7 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°8 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°9 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°10 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°12 Marca CAT 600 KVA	Niveles Referenciales			Unidad
										LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo Complementario. I	
Temperatura de Gases	339,3	335,2	392,5	367,5	365,4	362,9	344,3	444,5	428,6	0,3	0,1	--	°C
Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	0,91	1,08	0,87	1,02	1,13	1,09	1,24	1,53	1,20	0,03	0,01	--	m/s
Oxígeno	15,3	15,6	14,3	14,2	15,3	13,8	15,8	10,8	11,1	0,3	0,1	--	%
Dióxido de Carbono	4,2	4,0	4,9	5,0	4,2	5,3	3,8	7,5	7,3	0,3	0,1	--	%
Concentración emitida de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	1.728,1	2.045,4	2.016,1	2.084,9	1.864,1	3.292,5	2.082,8	3.682,4	2.071,7	0,8	0,3	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	1.572,6	2.209,1	1.754,0	2.126,6	2.106,5	3.588,8	2.583	5.634	2.486	1	0,4	8571 ^A	mg/s
Concentración emitida Dióxido de Azufre	137	174	162	118	147	262	139	268	134	2	0,8	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Dióxidos de Azufre	124	188	141	120	166	286	172	410	161	3	1	--	mg/s
Concentración emitida de Monóxido de Carbono	515	580	706	626	499	789	618	763	562	1	0,4	--	mg/Nm ³
Tasa de Emisión de Monóxido de Carbono	469	627	614	639	564	860	767	1168	675	1	0,4	--	mg/s
Exceso de aire promedio (λ)	3,70	3,86	3,13	3,33	3,70	2,91	4,01	2,06	2,11	--	--	--	--
Pérdidas por inquemados (qi)	0,71	0,83	0,82	0,72	0,68	0,85	0,91	0,58	0,44	--	--	--	%
Pérdidas por chimenea (qa)	41,8	43	41,5	38,5	45,0	35,6	45,5	32,0	31,4	--	--	--	%
Eficiencia de combustión (REN)	57,5	56,2	57,7	60,8	54,3	63,6	53,6	67,5	68,1	--	--	--	%

Referencias: ds (dry Stándard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273°K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m³/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, siendo en este caso teóricamente 14 fuentes.

Tabla 21
Resultados de Monitoreos de emisiones de motogeneradores
(Mediciones Realizadas en el Mes Agosto 2012)

Parámetros de Medición	Motogenerador N°2 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°3 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°4 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°5 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°6 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador Marca CUMMINS 1300 KVA	Niveles Referenciales			Unidad
							LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N°7/2006, Anexo A – Anexo Complementario. I	
Temperatura de Gases	415,3	396,8	394,2	378,8	404,9	407,3	0,3	0,1	--	°C
Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	0,86	1,01	1,04	1,00	0,99	0,98	0,03	0,01	--	m/s
Oxígeno	11,9	11,2	11,9	9,8	8,7	11,4	0,3	0,1	--	%
Dióxido de Carbono	6,7	7,2	6,7	8,2	9,0	7,0	0,3	0,1	--	%
Concentración emitida de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	2.275,8	3.059,0	2.542,4	3.087,5	3.390,2	3.920,6	0,8	0,3	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	1.957,2	3.089,6	2.644,1	3.087,5	3.356,3	3.842,2	1	0,4	8571 ^A	mg/s
Concentración emitida Dióxido de Azufre	160	225	157	308	333	291	2	0,8	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Dióxidos de Azufre	137	227	163	308	329	285	3	1	--	mg/s
Concentración emitida de Monóxido de Carbono	848	1.148	711	1.034	764	1.521	1	0,4	--	mg/Nm ³
Tasa de Emisión de Monóxido de Carbono	729	1.159	740	1.034	757	1.491	1	0,4	--	mg/s
Exceso de aire promedio (λ)	2,30	2,13	2,30	1,88	1,70	2,19	--	--	--	--
Pérdidas por inquemados (qi)	0,72	0,90	0,61	0,72	0,48	1,23	--	--	--	%
Pérdidas por chimenea (qa)	33,1	29,5	31,1	24,8	24,4	29,6	--	--	--	%
Eficiencia de combustión (REN)	66,2	69,6	68,2	74,4	75,1	69,1	--	--	--	%

Referencias: ds (dry Standard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m³/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, siendo en este caso teóricamente 14 fuentes.

Tabla 22
Resultados de Monitoreos de emisiones de motogeneradores
(Mediciones Realizadas en el Mes Febrero 2013)

Parámetros de Medición	Motogenerador N°902 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°903 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°915 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°916 Marca CAT 600 KVA	Motogenerador N°1 – Marca CAT G3520 (GZB00206) – 1600KVA	Motogenerador N°2 – Marca CAT G3520 (GZB00203) – 1600KVA	Motogenerador N°3 – Marca CAT G3520 (GZB00210) – 1600KVA	Motogenerador N°5 – Marca CAT G3520 (ZBA001307) – 1600KVA	Niveles Referenciales			Unidad
									LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo Comple. I	
Temperatura de Gases	459,6	449,8	406,2	406,6	443,7	442,9	440,1	440,9	0,3	0,1	--	°C
Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	0,95	1,21	1,03	1,19	1,58	1,63	1,35	1,64	0,03	0,01	--	m/s
Oxígeno	9,8	8,6	10,8	10,6	9,9	10,0	10,8	7,9	0,3	0,1	--	%
Dióxido de Carbono	8,2	9,1	7,5	7,7	6,3	6,3	5,8	7,4	0,3	0,1	--	%
Concentración emitida de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	2.284,2	2.757,8	3.161,6	3.616,2	290,8	260,8	608,3	2.254,2	0,8	0,3	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	2.170,0	3.336,9	3.256,4	4.303,3	459,5	425,2	821,2	3.697,0	1	0,4	8571 ^A	mg/s
Concentración emitida Dióxido de Azufre	95	168	191	266	3	3	4	5	2	0,8	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Dióxidos de Azufre	90	203	197	317	5	5	5	8	3	1	--	mg/s
Concentración emitida de Monóxido de Carbono	536	984	625	635	650	573	613	890	1	0,4	--	mg/Nm ³
Tasa de Emisión de Monóxido de Carbono	509	1191	644	756	1.028	934	827	1.460	1	0,4	--	mg/s
Exceso de aire promedio (λ)	1,88	1,69	2,07	2,01	1,89	1,90	2,07	1,61	--	--	--	--
Pérdidas por inquemados (qi)	0,62	0,62	0,48	0,47	0,59	0,52	0,61	0,69	--	--	--	%
Pérdidas por chimenea (qa)	27,3	27,3	29,1	28,5	25,2	25,4	27,4	21,4	--	--	--	%
Eficiencia de combustión (REN)	72,1	72,1	70,4	71,1	74,2	74,1	72,0	78,0	--	--	--	%

Referencias: ds (dry Stándard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m³/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, siendo en este caso teóricamente 14 fuentes.

Tabla 23
Resultados de Monitoreos de emisiones de motogeneradores
 (Mediciones Realizadas en el Mes Agosto 2014)

Parámetros de Medición	Motogeneradores										Niveles Referenciales			Unidad
	Motogenerador CAT N°907	Motogenerador CAT N°916	Motogenerador CAT N°917	Motogenerador CAT N°918	Motogenerador CAT N°914	Motogenerador Aggrko Cummins N°344	Motogenerador Aggrko Cummins N°346	Motogenerador Aggrko Cummins N°100	Motogenerador Aggrko Cummins N°348	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N°7/2006, Anexo A – Anexo Comple. I		
Temperatura de Gases	198,2	346,8	407,1	296,3	175,1	434,1	431,9	451	448,6	0,3	0,1	--	°C	
Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	1,1	1,08	1,15	1,15	1,02	1,54	1,32	1,51	1,48	0,03	0,01	--	m/s	
Oxígeno	16,9	11,1	13	14,5	17,1	12,3	12,6	14,1	11,1	0,3	0,1	--	%	
Dióxido de Carbono	3	7,3	5,8	4,8	2,9	6,4	6,2	5,1	7,3	0,3	0,1	--	%	
Concentración emitida de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	459,80	1.874,20	1.038,60	713,40	578,00	1.153,50	1.733,00	1.789,70	1584	0,8	0,3	--	mg/Nm ³	
Tasa de emisión de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	505,80	2.024,10	1.194,40	820,40	589,60	1.776,00	2.288	2.702	2344	1	0,4	8571 ^A	mg/s	
Concentración emitida Dióxido de Azufre	385	523	223	420	375	424	500	494	495	2	0,8	--	mg/Nm ³	
Tasa de emisión de Dióxidos de Azufre	423	565	257	483	383	652	660	746	733	3	1	--	mg/s	
Concentración emitida de Monóxido de Carbono	546	941	1294	921	535	690	833	422	1003	1	0,4	--	mg/Nm ³	
Tasa de Emisión de Monóxido de Carbono	601	1016	1488	1059	546	1063	1100	637	1484	1	0,4	--	mg/s	
Exceso de aire promedio (λ)	5,16	2,12	2,64	3,25	5,33	2,4	2,5	3,03	2,13	--	--	--	--	
Pérdidas por inquemados (qi)	1,04	0,74	1,25	1,09	1,05	0,61	0,77	0,47	0,78	--	--	--	%	
Pérdidas por chimenea (qa)	32,4	25,4	36,5	31,7	29,3	34,5	35,6	44,5	31,8	--	--	--	%	
Eficiencia de combustión (REN)	66,6	73,9	62,2	67,2	69,7	64,9	63,7	55,1	67,4	--	--	--	%	

Referencias: ds (dry Stándard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m³/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, siendo en este caso teóricamente 14 fuentes.

Tabla 24
Resultados de Monitoreos de emisiones de motogeneradores – Año 2016

Parámetros de Medición	Motogeneradoras														Niveles Referenciales		
	Motogenerador Marca CAT N°918	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 332	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 333	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 346	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 347	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS MTA N°50	Motogenerador Marca CAT N°918	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 332	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 333	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 273	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 339	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 337	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 341	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N°7/2006, Anexo A – Anexo Comple. I	Unidad
Temperatura de Gases	468,6	405,3	408,5	409	409	409,7	471	421,2	436	421,2	421,2	406	423,8	0,3	0,1	--	°C
Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	1,03	1,62	1,63	1,52	1,51	1,53	1,03	1,32	1,52	1,35	1,35	1,37	1,52	0,03	0,01	--	m/s
Oxígeno	9	12,3	8,9	10,2	11,4	10,5	9,2	12,3	9	10,9	10,9	10,8	10,3	0,3	0,1	--	%
Dióxido de Carbono	8,8	6,4	8,9	7,9	7,1	7,7	8,7	6,4	8,8	7,4	7,4	7,5	7,8	0,3	0,1	--	%
Concentración emitida de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	1.423,20	993,00	1.187,00	2.620,70	2.523,60	3.519,90	1.423,20	1.066,80	1325,1	915,1	915,1	1903,2	1185,7	0,8	0,3	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	1.465,90	1.609,00	1.935,00	3.983,00	3.811,00	5.385,00	1.466	1.408	2014	1235	1235	2607	1802	1	0,4	8571 ^A	mg/s
Concentración emitida Dióxido de Azufre	133	109	95	187	145	161	133	94	100	88	88	117	71	2	0,8	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Dióxidos de Azufre	137	177	155	284	219	246	137	124	152	119	119	160	108	3	1	--	mg/s
Concentración emitida de Monóxido de Carbono	885	542	525	841	848	1227	868	513	486	348	348	446	571	1	0,4	--	mg/Nm ³
Tasa de Emisión de Monóxido de Carbono	912	878	855	1278	1280	1877	894	677	739	469	469	611	868	1	0,4	--	mg/s
Exceso de aire promedio (λ)	1,75	2,4	1,73	1,95	2,18	2,01	1,78	2,41	1,75	2,08	2,08	2,06	1,96	--	--	--	--
Pérdidas por inquemados (qi)	0,58	0,48	0,34	0,61	0,68	0,91	0,57	0,46	0,32	0,27	0,27	0,34	0,42	--	--	--	%
Pérdidas por chimenea (qa)	29,1	32	24	26,7	29,6	27,5	29,7	33,5	26	29,3	29,3	27,9	28	--	--	--	%
Eficiencia de combustión (REN)	70,3	67,5	75,6	72,7	69,7	71,6	69,8	66	73,7	70,5	70,5	71,8	71,6	--	--	--	%

Referencias: ds (dry Stándard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m³/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, siendo en este caso teóricamente 14 fuentes.

Tabla 25
Resultados de Monitoreos de emisiones de motogeneradores – Año 2017

Parámetros de Medición	Motogeneradores															Niveles Referenciales		
	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 333	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 337	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 339	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 273	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 341	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 255	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° XBNT 103	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 255	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 333	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 337	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 273	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 332	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 245	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 336	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N°7/2006, Anexo A – Anexo Comple. I	Unidad
Temperatura de Gases	448,6	421,6	426,4	411,7	422,4	441,9	406	448	448	416	408,6	409,6	431,2	437	0,3	0,1	--	°C
Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	1,3	1,3	1,31	1,28	1,31	1,32	1,53	1,32	1,25	1,28	1,28	1,31	1,32	1,27	0,03	0,01	--	m/s
Oxígeno	11,8	11,2	9,2	10,9	10,3	12	11,8	11,8	11,9	11,5	11,3	10,6	11,2	10,1	0,3	0,1	--	%
Dióxido de Carbono	6,8	7,2	8,7	7,4	7,8	6,6	6,8	6,7	6,7	7	7,2	7,6	7,2	8	0,3	0,1	--	%
Concentración emitida de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	2.462,90	2.694,50	2.614,60	2.751,90	2.415,70	1.175,50	2.255,00	2.559,20	3.457,10	3180,4	2844,2	2159,5	2229,2	2151,3	0,8	0,3	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	3.202,00	3.503,00	3.425,00	3.522,00	3.165,00	1.552,00	3.450	3.378	4.321	4071	3641	2829	2943	2732	1	0,4	8571 ^A	mg/s
Concentración emitida Dióxido de Azufre	211	128	74	105	77	100	462	51	148	128	145	68	100	94	2	0,8	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Dióxidos de Azufre	274	167	97	135	101	132	706	68	185	164	186	90	132	119	3	1	--	mg/s
Concentración emitida de Monóxido de Carbono	64	117	171	76	185	76	91	311	313	238	198	115	148	220	1	0,4	--	mg/Nm ³
Tasa de Emisión de Monóxido de Carbono	83	152	224	97	243	100	139	411	391	304	253	151	195	279	1	0,4	--	mg/s
Exceso de aire promedio (λ)	2,27	2,14	1,78	2,08	1,96	2,34	2,28	2,28	2,3	2,22	2,15	2,01	2,13	1,92	--	--	--	--
Pérdidas por inquemados (qi)	0,05	0,09	0,11	0,06	0,14	0,07	0,08	0,26	0,27	0,2	0,16	0,09	0,12	0,16	--	--	--	%
Pérdidas por chimenea (qa)	33,9	30,1	25,8	28,6	27,9	34,3	30,5	34	34,2	30,6	29,2	27,6	30,7	28,3	--	--	--	%
Eficiencia de combustión (REN)	66	69,8	74,1	71,4	72	65,7	69,4	65,7	65,5	69,2	70,6	72,3	69,2	71,5	--	--	--	%

Referencias: ds (dry Standard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m³/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, siendo en este caso teóricamente 14 fuentes.

Tabla 26
Resultados de Monitoreos de emisiones de motogeneradores – Año 2018

Parámetros de Medición	Motogeneradores															Niveles Referenciales		
	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 339	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 333	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 337	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 273	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 332	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 245	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 336	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 242	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 272	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 226	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 275	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 243	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 245	Motogenerador Marca AGGREKO CUMMINS N° 336	LCM	LDM	Estándares Emisiones Gaseosas Decreto Santa Cruz N°7/2006, Anexo A – Anexo Comple. I	Unidad
Temperatura de Gases	429,2	427,1	426,5	418,56	428,1	427,9	421,4	412	431	427,5	354	425	401	421,4	0,3	0,1	--	°C
Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	1,2	1,1	1,18	1,18	1,21	1,25	1,24	1,18	1,2	1,21	1,21	1,21	1,25	1,24	0,03	0,01	--	m/s
Oxígeno	10,9	11,1	11,2	11	11,2	10,9	11,3	10,9	10,9	10,6	17,4	10,5	11,8	11,3	0,3	0,1	--	%
Dióxido de Carbono	7,4	7,3	7,2	7,3	7,2	7,4	7,1	7,4	7,4	7,6	2,6	7,7	6,7	7,1	0,3	0,1	--	%
Concentración emitida de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	2.610,50	2.817,70	2.704,80	2.672,00	2.374,70	2.462,90	2.937,10	2.238,00	1.107,80	2704,8	507,2	1893	1800,7	2937,1	0,8	0,3	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	3.133,00	3.096,00	3.192,00	3.153,00	2.873,00	3.079,00	3.642	2.641	1.329	3237	614	2290	2251	3642	1	0,4	8571 ^A	mg/s
Concentración emitida Dióxido de Azufre	60	117	103	114	83	100	127	231	68	328	308	154	88	127	2	0,8	--	mg/Nm ³
Tasa de emisión de Dióxidos de Azufre	72	129	121	135	100	125	158	272	82	397	372	186	110	158	3	1	--	mg/s
Concentración emitida de Monóxido de Carbono	1135	1254	1007	968	846	839	478	1076	504	871	395	394	278	478	1	0,4	--	mg/Nm ³
Tasa de Emisión de Monóxido de Carbono	1362	1379	1188	1142	1024	1049	593	1269	605	1054	478	476	347	593	1	0,4	--	mg/s
Exceso de aire promedio (λ)	2,08	2,11	2,15	2,11	2,14	2,07	2,17	2,07	2,07	2,01	5,83	2	2,28	2,17	--	--	--	--
Pérdidas por inquemados (qi)	0,87	0,98	0,8	0,75	0,67	0,64	0,39	0,82	0,39	0,65	0,85	0,29	0,24	0,39	--	--	--	%
Pérdidas por chimenea (qa)	29,9	30,1	30,6	29,4	30,6	29,7	30,4	28,5	29,9	28,9	64	28,5	30,2	30,4	--	--	--	%
Eficiencia de combustión (REN)	69,3	68,9	68,6	69,8	68,8	69,7	69,2	70,7	69,7	70,5	35,2	71,2	69,5	69,2	--	--	--	%

Referencias: ds (dry Standard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m³/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, siendo en este caso teóricamente 14 fuentes.

Tabla 27
Resultados de Monitoreos de Emisiones de Equipos Kröll. Monitoreos 2012 – 2014

Parámetros de medición	Resultados obtenidos - Agosto 2012 - Kroll Mtto liviano	Resultados obtenidos - Agosto 2012 - Kroll Mtto pesado	Resultados obtenidos - Agosto 2013 - Kroll Mtto pesado	Resultados obtenidos - Agosto 2014 - Kroll Mtto pesado	Niveles Referenciales		Unidad		
					LCM	LDM			
Cinética de Gases en Chimenea	Concentración de Oxígeno	15.5	14.6	15.5	18,3	0,3	0,1	--	%
	Concentración Dióxido de carbono	4	4.7	4.4	2	0,3	0,1	--	%
	Temperatura de Gases	150	159.8	279.6	111	0,3	0,1	--	°C
	Velocidad de Gases	5.7	5.8	15.92	10,1	0,03	0,01	--	m/s
	Caudal de Gases (corregido a gas seco y condición estándar)	0.16	0.16	0.35	0,33	0,03	0,01	--	ds m ³ /s
Medición de Emisión de Gases de Combustión	Oxígeno	15.5	14.6	15.5	18,5	0,3	0,1	--	%
	Dióxido de Carbono	4.0	4.4	4.0	1,8	0,3	0,1	--	%
	Concentración emitida de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	561.6	698.2	252.7	102,4	0,8	0,3	--	mg/Nm ³
	Tasa de emisión de Óxidos de Nitrógeno (Nox expresado como NO ₂)	89.9	111.7	88.4	33,8	1	0,4	8571 ^A	mg/s
	Concentración emitida Dióxido de Azufre	881	1094	113	128	2	0,8	--	mg/Nm ³
	Tasa de emisión de Dióxidos de Azufre	140.9	175.0	46.6	42,3	3	1	--	mg/s
	Concentración emitida de Monóxido de Carbono	1375	3182	78	450	1	0,4	--	mg/Nm ³
	Tasa de Emisión de Monóxido de Carbono	220.1	509.1	27.3	148,4	1	0,4	--	mg/s
	Exceso de aire promedio (λ)	3.83	3.29	3.28	8,55	--	--	--	--
	Pérdidas por inquemados (qi)	1.91	3.71	0.11	1,38	--	--	--	%
	Pérdidas por chimenea (qa)	17.61	16.41	34.43	25,48	--	--	--	%
	Eficiencia de combustión (REN)	80.48	79.88	65.46	73,14	--	--	--	%
Medición de Emisión de VOC (expresados como C)	Concentración en chimenea	155.99	157.64	1.7	9,94	0,01	0,004	--	mg/dsm ³
	Tasa de Emisión	24.958	25.222	0.58	3,28	0,002	0,0008	--	mg/s

Referencias: ds (dry Standard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m³/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, siendo en este caso teóricamente 14 fuentes.

Tabla 28
Resultados de Monitoreos de Emisiones de Equipos Kröll. Monitoreos 2012 – 2014

Parámetros de medición		Resultados obtenidos - Agosto 2012 - Kroll Mtto liviano	Resultados obtenidos - Agosto 2012 - Kroll Mtto pesado	Resultados obtenidos - Agosto 2013 - Kroll Mtto pesado	Resultados obtenidos - Agosto 2014 - Kroll Mtto pesado	Niveles Referenciales		Estándares Emisiones Gaseosas ^A Decreto Santa Cruz N° 7/2006, Anexo A – Anexo Complementario. I	Unidad	
		LCM	LDM							
Análisis de emisión de Compuestos Orgánicos Peligrosos Individuales (VOS y SVOC)	Acetaldehído	Concentración emitida	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/Nm ³
		Tasa Emitida	ND	ND	ND	ND	0,002	0,0008	600 ^A	mg/s
	Benceno	Concentración emitida	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,01	0,004	--	mg/Nm ³
		Tasa Emitida	<0.002	<0.002	<0.004	<0.003	0,002	0,0008	11000 ^A	mg/s
	Tricloroetileno	Concentración emitida	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/Nm ³
		Tasa Emitida	ND	ND	ND	ND	0,002	0,0008	12000 ^A	mg/s
	Tolueno	Concentración emitida	9.85	4.93	6.57	1,99	0,01	0,004	--	mg/Nm ³
		Tasa Emitida	1.576	0.789	2.300	1	0,002	0,0008	37000 ^A	mg/s
	Etilbenceno	Concentración emitida	4.95	3.28	2.19	2,19	0,01	0,004	--	mg/Nm ³
		Tasa Emitida	0.792	0.525	0.767	0,723	0,002	0,0008	--	mg/s
	Xileno (todos los isómeros)	Concentración emitida	9.90	4.62	8.32	3,58	0,01	0,004	--	mg/Nm ³
		Tasa Emitida	1.584	0.739	2.912	1	0,002	0,0008	12000 ^A	mg/s
	Estireno	Concentración emitida	ND	ND	ND	ND	0,01	0,004	--	mg/Nm ³
		Tasa Emitida	ND	ND	ND	ND	0,002	0,0008	600 ^A	mg/s
	Naftaleno	Concentración emitida	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,01	0,004	--	mg/Nm ³
		Tasa Emitida	<0.002	<0.002	<0.002	<0.003	0,002	0,0008	185 ^A	mg/s

Referencias: ds (dry Standard) – Notificación USEPA equivalente a Condiciones Estándares (N seco), 760 mmHg y 273K, expresado como gas seco / LCM: Límite de Cuantificación del Método – Resultados < significa menor del LCM / LDM: Límite de Detección del Método – Resultado ND significa menor al LDM / A – Estándar válido para altura de chimenea de 30 m, temperatura de gases: 130°C y caudal de gases 144 m³/s, dividido por el número de fuentes que potencialmente podrían emitirlos, si en este caso teóricamente

Anexo II-IV- Ruidos

En las Tablas a continuación se presentan los resultados de los monitoreos de Ruido Ambiental llevados a cabo en los años 2012 y 2018. Se anexan así mismo, los protocolos de Laboratorio y los certificados de Calibración de los equipos utilizados en la medición.

Tabla 1
Planilla General de Mediciones de Ruido Ambiental - Noviembre de 2012

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Observaciones	
	X	Y					Leq ⁶	L10 ⁷	L90 ⁸	Lc ⁹ o Nc	Leq - Lf ¹⁰		Leq -Lc
1	4.590.192	2.471.860	1	Este	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	57,20	58,60	55,50	70	1,7	-12,80	Cercanía Estancia Las Grutas.
2	4.599.597	2.463.522	2	Norte	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	58,30	61,00	53,50	70	4,8	-11,70	Norte de Depósito de Cola
3	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	57,30	58,10	49,50	70	7,8	-12,70	Cercanía Laguna P1
4	4.596.531	2.463.685	4	Sur	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	62,10	62,80	61,10	70	1,0	-7,90	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
5	4.595.708	2.463.956	5	Frente guardia	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	85,60	90,00	77,20	70	8,4	15,60	Puesto 3

⁶ Leq: Nivel sonoro equivalente.

⁷ L10: Nivel sonoro que es superado el 10% del tiempo.

⁸ L90: Nivel sonoro que es superado el 90% del tiempo.

⁹ Lc: Nivel sonoro calculado.

¹⁰ Lf: Nivel de presión sonora en la banda F que contiene el tono emergente.

102001-01

Cuarta Actualización IIA Etapa Explotación – Proyecto Manantial Espejo

Fecha: Mayo 2019

Rev: 00

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA						Observaciones
	X	Y					Leq ⁶	L10 ⁷	L90 ⁸	Lc ⁹ o Nc	Leq - Lf ¹⁰	Leq -Lc	
6	4.595.211	2.463.632	6	Frente campamento	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	76,10	79,50	64,20	70	11,9	6,10	Pabellones
7	4.595.366	2.463.631	7	Trituradora	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	81,60	84,80	77,00	70	4,6	11,60	Zona de trituración
8	4.593.796	2.464.490	8	Planta de Proceso Molienda	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	82,40	86,20	76,70	70	5,7	12,40	Planta - Sector Molienda
9	4.594.182	2.462.088	9	Pit Karina Unión	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	76,70	78,70	72,00	70	4,7	6,70	Pit Karina Unión
10	4.595.328	2.462.550	10	Pit María	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	71,70	72,80	69,80	70	1,9	1,70	Pit María
11	4.587.629	2.457.323	11	Usina	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	81,20	82,40	79,50	70	1,7	11,20	Usina
12	4.587.876	2.457.321	12	voladura	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	67,50	68,90	62,00	70	5,5	-2,50	Voladura en Pit Karina
13	4.599.709	2.408.427	13	Gob. Gregores	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	57,10	58,80	56,90	55	0,2	2,10	Ingreso a localidad Gobernador Gregores. Antes de zona urbana.
14	4.599.747	2.410.776	14	Cercanía Gob. Gregores	02/02/2012	Diurno 08.00 a 20.00 hs	52,10	53,80	49,80	50	2,3	2,10	Ingreso a localidad Gobernador Gregores. Antes de zona urbana.

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Observaciones	
	X	Y					Leq ⁶	L10 ⁷	L90 ⁸	Lc ⁹ o Nc	Leq - Lf ¹⁰		Leq -Lc
15	4.590.674	2.463.161	13	Gob.Gregores	02/02/2012	Descanso 06.00 a 20.00 hs	53,70	55,90	48,80	55	4,9	-1,30	Ingreso a localidad Gobernador Gregores. Antes de zona urbana.
16	4.599.747	2.410.776	14	Cercanía Gov.Gregores	02/02/2012	Descanso 06.00 a 20.00 hs	49,80	51,30	46,40	50	3,4	-0,20	Ingreso a localidad Gobernador Gregores. Antes de zona urbana.
17	4.590.674	2.463.161	13	Gob.Gregores	02/02/2012	Descanso 06.00 a 20.00 hs	53,30	55,70	50,20	55	3,1	-1,70	Ingreso a localidad Gobernador Gregores. Antes de zona urbana.
18	4.599.747	2.410.776	14	Cercanía Gov. Gregores	02/02/2012	Descanso 06.00 a 20.00 hs	52,80	53,90	49,70	50	3,1	2,80	Ingreso a localidad Gobernador Gregores. Antes de zona urbana.
19	4.590.192	2.471.860	1	Este	02/02/2012	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	46,60	47,30	45,00	70	1,6	-23,40	Cercanía Estancia Las Grutas.
20	4.599.597	2.463.522	2	Norte	02/02/2012	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	55,10	57,90	54,80	70	0,3	-14,90	Norte de Depósito de Cola
21	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	02/02/2012	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	54,60	55,90	51,30	70	3,3	-15,40	Cercanía Laguna P1
22	4.596.531	2.463.685	4	Sur	02/02/2012	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	53,30	57,80	50,40	70	2,9	-16,70	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
23	4.590.674	2.463.161	13	Gob. Gregores	02/02/2012	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	48,40	49,30	47,50	55	0,9	-6,60	Ingreso a localidad Gobernador Gregores. Antes de zona urbana.

102001-01
Cuarta Actualización IIA Etapa Explotación – Proyecto Manantial Espejo
Fecha: Mayo 2019
Rev: 00

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Observaciones	
	X	Y					Leq ⁶	L10 ⁷	L90 ⁸	Lc ⁹ o Nc	Leq - Lf ¹⁰		Leq -Lc
24	4.599.747	2.410.776	14	cercanía Gob. Gregores	02/02/2012	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	47,60	48,90	46,10	50	1,5	-2,40	Ingreso a localidad Gobernador Gregores. Antes de zona urbana.

Tabla 2
Planilla General de Mediciones de Ruido Ambiental – Mayo 2013

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Leq - Lf	Leq -Lc	Observaciones Características observadas en la medición
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc				
1	4.590.192	2.471.860	1	Este	09/05/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	42,80	44,5	39,7	70	3,1	-27,20	Cercanía Estancia Las Grutas.	
2	4.590.192	2.471.860	1	Este	09/05/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	52,70	55,9	48,8	70	3,9	-17,30	Voladura en Pit Karina	
3	4.599.597	2.463.522	2	Norte	09/05/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	44,80	45,9	43,2	70	1,6	-25,20	1500 metros al Norte de Depósito de Cola	
4	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	09/05/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	46,70	48,1	44,4	70	2,3	-23,30	Cercanía Laguna P1	
5	4.596.531	2.463.685	4	Sur	09/05/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	43,80	45,7	41,8	70	2,0	-26,20	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo	
6	4.595.708	2.463.956	5	Gob. Gregores	09/05/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	45,50	46,2	42,6	55	2,9	-9,50	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros.aprox. Antes de zona urbana.	
7	4.590.192	2.471.860	1	Este	10/05/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	39,90	43,8	37,7	60	2,2	-20,10	Cercanía Estancia Las Grutas.	
8	4.599.597	2.463.522	2	Norte	10/05/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	54,70	58,1	52,4	60	2,3	-5,30	1500 metros al Norte de Depósito de Cola	
9	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	10/05/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	44,80	47,3	40,1	60	4,7	-15,20	Cercanía Laguna P1	

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Leq - Lf	Leq -Lc	Observaciones
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc	Características observadas en la medición			
10	4.596.531	2.463.685	4	Sur	10/05/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	38,20	39,1	34,6	60	3,6	-21,80	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo	
11	4.595.708	2.463.956	5	Gob. Gregores	10/05/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	46,90	47,8	43,2	45	3,7	1,90	Ingreso a localidad Gobernador Gregores, 1500 metros. aprox. Antes de zona urbana.	

Tabla 3
Planilla General de Mediciones de Ruido Ambiental – Noviembre 2013

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Observaciones	
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc	Leq - Lf	Leq -Lc	Características observadas en la medición
1	4.590.192	2.471.860	1	Este	18/11/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	47,10	49,90	45,60	70	1,5	-22,90	Cercanía Estancia Las Grutas.
2	4.599.597	2.463.522	2	Norte	18/11/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	54,10	57,40	51,90	70	2,2	-15,90	A 800 metros aproximadamente al Norte de Depósito de Cola
3	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	18/11/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	46,20	48,00	42,50	70	3,7	-23,80	Cercanía Laguna P1
4	4.596.531	2.463.685	4	Sur	18/11/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	48,90	54,40	46,30	70	2,6	-21,10	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
5	4.595.708	2.463.956	5	Gob. Gregores	18/11/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	49,60	56,30	47,10	55	2,5	-5,40	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros.aprox. Antes de zona urbana.
6	4.590.192	2.471.860	1	Este	19/11/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	45,80	47,50	41,10	60	4,7	-14,20	Cercanía Estancia Las Grutas.
7	4.599.597	2.463.522	2	Norte	19/11/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	42,50	47,30	41,70	60	0,8	-17,50	A 800 metros aproximadamente al N de Depósito de Cola
8	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	19/11/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	42,30	46,70	40,90	60	1,4	-17,70	Cercanía Laguna P1
9	4.596.531	2.463.685	4	Sur	19/11/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	43,90	49,90	41,60	60	2,3	-16,10	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Observaciones	
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc	Leq - Lf	Leq -Lc	Características observadas en la medición
10	4.595.708	2.463.956	5	Gobernador Gregores	19/11/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	48,30	51,50	46,60	45	1,7	3,30	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros. aprox. Antes de zona urbana.

Tabla 4
Planilla General de Mediciones de Ruido Ambiental – Noviembre 2014

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Leq - Lf	Leq -Lc	Observaciones
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc	Características observadas en la medición			
1	4.590.192	2.471.860	1	Este	11/11/2014	Diurno 08.00 a 20.00 hs	65,2	67,8	64,1	70	1,1	-4,8	Cercanía Estancia Las Grutas.	
2	4.599.597	2.463.522	2	Norte	11/11/2014	Diurno 08.00 a 20.00 hs	60,2	71,2	59,6	70	0,6	-9,8	A 800 metros aproximadamente al Norte de Depósito de Cola	
3	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	11/11/2014	Diurno 08.00 a 20.00 hs	59,2	61,8	58,7	70	0,5	-10,8	Cercanía Laguna P1	
4	4.596.531	2.463.685	4	Sur	11/11/2013	Diurno 08.00 a 20.00 hs	60,5	61,7	59,8	70	0,7	-9,5	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo	
5	4.595.708	2.463.956	5	Gob. Gregores	11/11/2014	Diurno 08.00 a 20.00 hs	52,3	53,9	51,9	55	0,4	-2,7	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros.aprox. Antes de zona urbana.	
6	4.590.192	2.471.860	1	Este	11/11/2014	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	50,3	60,9	50	60	0,3	-9,7	Cercanía Estancia Las Grutas.	
7	4.599.597	2.463.522	2	Norte	11/11/2014	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	52,4	61,4	51,9	60	0,5	-7,6	A 800 metros aproximadamente al N de Depósito de Cola	
8	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	11/11/2014	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	50,4	51,2	50	60	0,4	-9,6	Cercanía Laguna P1	
9	4.596.531	2.463.685	4	Sur	11/11/2014	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	49,3	51,8	48,7	60	0,6	-10,7	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo	



Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Leq - Lf	Leq -Lc	Observaciones Características observadas en la medición
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc				
10	4.595.708	2.463.956	5	Gobernador Gregores	19/11/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	42,3	45,2	41,9	45	0,4	-2,7	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros. aprox. Antes de zona urbana.	

Tabla 5
Planilla General de Mediciones de Ruido Ambiental – Abril 2015

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Observaciones	
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc	Leq - Lf	Leq -Lc	Características observadas en la medición
1	4.590.192	2.471.860	1	Este	24/4/2015	Diurno 08.00 a 20.00 hs	87,8	103,4	43,5	70	44,3	17,8	Cercanía Estancia Las Grutas.
2	4.599.597	2.463.522	2	Norte	24/4/2015	Diurno 08.00 a 20.00 hs	73,4	95,5	44,6	70	28,8	3,4	A 800 metros aproximadamente al Norte de Depósito de Cola
3	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	24/4/2015	Diurno 08.00 a 20.00 hs	74,8	92,3	48,4	70	26,4	4,8	Cercanía Laguna P1
4	4.596.531	2.463.685	4	Sur	24/4/2015	Diurno 08.00 a 20.00 hs	93,5	104,9	78,1	70	15,4	23,5	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
5	4.595.708	2.463.956	5	Gob. Gregores	24/4/2015	Diurno 08.00 a 20.00 hs	85,1	104	50,4	70	34,7	15,1	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros.aprox. Antes de zona urbana.
6	4.590.192	2.471.860	1	Este	24/4/2015	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	89,2	103	43,5	60	45,7	29,2	Cercanía Estancia Las Grutas.
7	4.599.597	2.463.522	2	Norte	24/4/2015	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	57,6	81,8	41,1	60	16,5	-2,4	A 800 metros aproximadamente al N de Depósito de Cola
8	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	24/4/2015	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	54,9	77	40,8	60	14,1	-5,1	Cercanía Laguna P1

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Observaciones	
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc	Leq - Lf	Leq -Lc	Características observadas en la medición
9	4.596.531	2.463.685	4	Sur	24/4/2015	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	54,9	93,6	63,7	60	-8,8	-5,1	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
10	4.595.708	2.463.956	5	Gobernador Gregores	24/4/2015	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	75,6	93,4	43,1	60	32,5	15,6	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros. aprox. Antes de zona urbana.

Tabla 6
Planilla General de Mediciones de Ruido Ambiental – Mayo 2016

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Observaciones	
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc	Leq - Lf	Leq -Lc	Características observadas en la medición
1	4.590.192	2.471.860	1	Este	16/5/2016	Diurno 08.00 a 20.00 hs	36,4	41,9	35,2	70	1,2	-33,6	Cercanía Estancia Las Grutas.
2	4.599.597	2.463.522	2	Norte	16/5/2016	Diurno 08.00 a 20.00 hs	37,7	44,7	36,1	70	1,6	-32,3	A 800 metros aproximadamente al Norte de Depósito de Cola
3	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	16/5/2016	Diurno 08.00 a 20.00 hs	41,6	45,9	39,9	70	1,7	-28,4	Cercanía Laguna P1
4	4.596.531	2.463.685	4	Sur	16/5/2016	Diurno 08.00 a 20.00 hs	39,5	46,3	36,2	70	3,3	-30,5	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
5	4.595.708	2.463.956	5	Gob. Gregores	16/5/2016	Diurno 08.00 a 20.00 hs	38,1	43,3	34,2	55	3,9	-16,9	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros.aprox. Antes de zona urbana.
6	4.590.192	2.471.860	1	Este	18/5/2016	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	33,1	39,2	32,9	60	0,2	-26,9	Cercanía Estancia Las Grutas.
7	4.599.597	2.463.522	2	Norte	18/5/2016	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	35,2	38,6	34,2	60	1,0	-24,8	A 800 metros aproximadamente al N de Depósito de Cola
8	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	18/5/2016	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	36,4	40,9	34,3	60	2,1	-23,6	Cercanía Laguna P1

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Leq - Lf	Leq -Lc	Observaciones Características observadas en la medición
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc				
9	4.596.531	2.463.685	4	Sur	18/5/2016	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	37,3	39,2	34,1	60	3,2	-22,7	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo	
10	4.595.708	2.463.956	5	Gobernador Gregores	18/5/2016	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	34,4	37,7	33,2	45	1,2	-10,6	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros. aprox. Antes de zona urbana.	

Tabla 7
Planilla General de Mediciones de Ruido Ambiental – Mayo 2016

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Observaciones	
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc	Leq - Lf	Leq -Lc	Características observadas en la medición
1	4.590.192	2.471.860	1	Este	22/11/2016	Diurno 08.00 a 20.00 hs	39,7	44,7	34,4	70	5,3	-30,3	Cercanía Estancia Las Grutas.
2	4.599.597	2.463.522	2	Norte	22/11/2016	Diurno 08.00 a 20.00 hs	46,6	48,4	40,1	70	6,5	-23,40	A 800 metros aproximadamente al Norte de Depósito de Cola
3	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	22/11/2016	Diurno 08.00 a 20.00 hs	40,6	43,1	37,9	70	2,7	-29,40	Cercanía Laguna P1
4	4.596.531	2.463.685	4	Sur	22/11/2016	Diurno 08.00 a 20.00 hs	36,6	40,6	35,3	70	1,3	-33,4	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
5	4.595.708	2.463.956	5	Gob. Gregores	22/11/2016	Diurno 08.00 a 20.00 hs	42,0	46,8	36,2	55	5,8	-13,00	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros.aprox. Antes de zona urbana.
6	4.590.192	2.471.860	1	Este	22/11/2013	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	35,3	39,9	32,1	60	3,2	-24,70	Cercanía Estancia Las Grutas.
7	4.599.597	2.463.522	2	Norte	22/11/2016	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	34,6	37,9	32,1	60	2,5	-25,40	A 800 metros aproximadamente al N de Depósito de Cola
8	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	22/11/2016	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	32,8	35,8	30,5	60	2,3	-27,20	Cercanía Laguna P1

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Leq - Lf	Leq -Lc	Observaciones Características observadas en la medición
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc				
9	4.596.531	2.463.685	4	Sur	22/11/2016	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	35,1	38,8	31,4	60	3,7	-24,90	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo	
10	4.595.708	2.463.956	5	Gobernador Gregores	22/11/2016	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	36,2	39,5	33,1	45	3,1	-8,80	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros. aprox. Antes de zona urbana.	

Tabla 8
Planilla General de Mediciones de Ruido Ambiental – Mayo 2017

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA				Leq - Lf	Leq -Lc	Observaciones
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc			
1	4.590.192	2.471.860	1	Este	9/5/2017	Diurno 08.00 a 20.00 hs	35,8	44,6	33,4	70	2,4	-34,2	Cercanía Estancia Las Grutas.
2	4.599.597	2.463.522	2	Norte	9/5/2017	Diurno 08.00 a 20.00 hs	44,9	47,2	39	70	5,9	-25,1	A 800 metros aproximadamente al Norte de Depósito de Cola
3	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	9/5/2017	Diurno 08.00 a 20.00 hs	45,5	49,1	40,3	70	5,2	-24,5	Cercanía Laguna P1
4	4.596.531	2.463.685	4	Sur	9/5/2017	Diurno 08.00 a 20.00 hs	35,9	38,9	33,5	70	2,4	-34,1	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
5	4.595.708	2.463.956	5	Gob. Gregores	9/5/2017	Diurno 08.00 a 20.00 hs	41,7	44,6	37,2	55	4,5	-13,3	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros.aprox. Antes de zona urbana.
6	4.590.192	2.471.860	1	Este	9/5/2017	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	31,7	34	30,5	60	1,2	-28,3	Cercanía Estancia Las Grutas.
7	4.599.597	2.463.522	2	Norte	9/5/2017	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	39,9	42,8	36,8	60	3,1	-20,1	A 800 metros aproximadamente al N de Depósito de Cola
8	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	9/5/2017	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	35,7	39,4	35,1	60	0,6	-24,3	Cercanía Laguna P1
9	4.596.531	2.463.685	4	Sur	9/5/2017	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	37,1	39,3	34,8	60	2,3	-22,9	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
10	4.595.708	2.463.956	5	Gobernador Gregores	9/5/2017	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	36,4	38,4	32,8	45	3,6	-8,6	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros. aprox. Antes de zona urbana.

Tabla 9
Planilla General de Mediciones de Ruido Ambiental – Mayo 2018

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA					Observaciones	
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc	Leq - Lf	Leq -Lc	Características observadas en la medición
1	4.590.192	2.471.860	1	Este	9/5/2018	Diurno 08.00 a 20.00 hs	54,4	58,5	52,8	70	1,6	-15,6	Cercanía Estancia Las Grutas.
2	4.599.597	2.463.522	2	Norte	9/5/2018	Diurno 08.00 a 20.00 hs	59,2	63,3	58,4	70	0,8	-10,8	A 800 metros aproximadamente al Norte de Depósito de Cola
3	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	9/5/2018	Diurno 08.00 a 20.00 hs	59,5	64,7	55,7	70	3,8	-10,5	Cercanía Laguna P1
4	4.596.531	2.463.685	4	Sur	9/5/2018	Diurno 08.00 a 20.00 hs	58,4	62,8	56,2	70	2,2	-11,6	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
5	4.595.708	2.463.956	5	Gob. Gregores	9/5/2018	Diurno 08.00 a 20.00 hs	53,9	56,7	49,7	55	4,2	-1,1	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros.aprox. Antes de zona urbana.
6	4.590.192	2.471.860	1	Este	9/5/2018	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	46,9	50,3	43,2	60	3,7	-13,1	Cercanía Estancia Las Grutas.
7	4.599.597	2.463.522	2	Norte	9/5/2018	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	42,2	47,9	38,6	60	3,6	-17,8	A 800 metros aproximadamente al N de Depósito de Cola
8	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	9/5/2018	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	38,6	43	35,3	60	3,3	-21,4	Cercanía Laguna P1
9	4.596.531	2.463.685	4	Sur	9/5/2018	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	42,2	46,8	41,4	60	0,8	-17,8	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
10	4.595.708	2.463.956	5	Gobernador Gregores	9/5/2018	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	51,8	54,2	48,6	45	3,2	6,8	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros. aprox. Antes de zona urbana.

Tabla 10
Planilla General de Mediciones de Ruido Ambiental – Noviembre 2018

Medición	Coordenadas		Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados- dBA				Observaciones		
	X	Y					Leq	L10	L90	Lc o Nc	Leq - Lf	Leq -Lc	Características observadas en la medición
1	4.590.192	2.471.860	1	Este	14/11/2018	Diurno 08.00 a 20.00 hs	53,1	56,7	50,2	70	2,9	-16,9	Cercanía Estancia Las Grutas.
2	4.599.597	2.463.522	2	Norte	14/11/2018	Diurno 08.00 a 20.00 hs	57,7	60,5	55,9	70	1,8	-12,3	A 800 metros aproximadamente al Norte de Depósito de Cola
3	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	14/11/2018	Diurno 08.00 a 20.00 hs	54,8	58,2	52,3	70	2,5	-15,2	Cercanía Laguna P1
4	4.596.531	2.463.685	4	Sur	14/11/2018	Diurno 08.00 a 20.00 hs	56,8	60,1	53	70	3,8	-13,2	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
5	4.595.708	2.463.956	5	Gob. Gregores	14/11/2018	Diurno 08.00 a 20.00 hs	54,7	57,8	50,6	55	4,1	-0,3	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros.aprox. Antes de zona urbana.
6	4.590.192	2.471.860	1	Este	14/11/2018	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	43,3	46,4	40,1	60	3,2	-16,7	Cercanía Estancia Las Grutas.
7	4.599.597	2.463.522	2	Norte	14/11/2018	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	40,9	45,2	39,4	60	1,5	-19,1	A 800 metros aproximadamente al N de Depósito de Cola
8	4.596.564	2.457.118	3	Oeste	14/11/2018	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	37,2	40,4	34,5	60	2,7	-22,8	Cercanía Laguna P1
9	4.596.531	2.463.685	4	Sur	14/11/2018	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	42,6	47,7	39,3	60	3,3	-17,4	Tranquera ingreso a Estancia Manantial Espejo
10	4.595.708	2.463.956	5	Gobernador Gregores	14/11/2018	Nocturno 22.00 a 08.00 hs	43,7	48,4	40,1	45	3,6	-1,3	Ingreso a la localidad Gobernador Gregores, 1500 metros. aprox. Antes de zona urbana.

Anexo II-VII- Edafología

En este anexo se presentan las características de cada uno de los suelos identificados y agrupados en función de su unidad geomorfológica, su unidad geológica, vegetación y relieve

Tabla 1
Ambiente de modelado Fluvial

N° Perfil	Clasificación	UGM en Descripción del Perfil	Formación Geológica	Vegetación	Relieve	Material original
1	Haplocalcid xérico sódico	Depresión entre lomadas	La Matilde	Estepa arbustiva	Subnormal	Depósito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera
2	Haplocalcid xérico sódico	Depresión entre lomadas	La Matilde	Estepa arbustiva	Subnormal	Depósito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera
3	Petrocalcíd cálcio (Haplocalcid típico, si es R)	Depresión entre lomadas	La Matilde	Estepa arbustiva	Pronunciado	Depósito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera
4	Petrocalcíd cálcio (Haplocalcid típico, si es R)	Depresión entre lomadas	La Matilde	Estepa arbustiva	Subnormal	Depósito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera
8	Petrocalcíd cálcio (Haplocalcid típico, si es R)	Depresión entre afloramientos rocosos	Chon Aike	Estepa subarbustiva rocosa	Pronunciado	Depósito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera

Tabla 2
Áreas de pendiente

N° Perfil	Clasificación	UGM en Descripción del Perfil	Formación Geológica	Vegetación	Relieve	Material original
6	Haplocalcid típico	Flanco de colina basáltica	Chon Aike/ Bajo Pobre	Estepa subarbusciva Junelia	Pronunciado	Depósito eólico sobre basalto
7	Petrocalcid típico (Torriortent típico, si es R)	Flanco de colina basáltica	Chon Aike/ Bajo Pobre	Estepa subarbusciva Junelia	Pronunciado	Depósito eólico sobre basalto
9	Haplosalid dúrico	Falda coluvial de colina basáltica	Chon Aike	Estepa subarbusciva rocosa	Pronunciado	Deposito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera
10	Haplocalcid sódico	Falda coluvial de colina basáltica	Chon Aike	Estepa subarbusciva rocosa	Subnormal	Deposito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera
13	Haplocalcid típico	Ladera alta de lomada	Chon Aike	Estepa subarbusciva rocosa	Subnormal	Deposito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera
14	Haplocalcid típico	Ladera alta de lomada	Chon Aike	Estepa subarbusciva rocosa	Subnormal	Deposito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera
17	Petrocalcid cálcico (Haplocalcid típico, si es R)	Ladera alta de lomada	No está en mapa	No está mapa	Pronunciado	Deposito eólico sobre aluvios de ladera

Tabla 3
Áreas Cuspidales

N° Perfil	Clasificación	UGM en Descripción del Perfil	Formación Geológica	Vegetación	Relieve	Material original
11	Torriortent típico	Crestas de lomadas entre colinas basálticas	Chon Aike	Estepa subarbusciva rocosa	Pronunciado	Deposito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera
12	Petrocalcíd típico	Crestas de lomadas entre colinas basálticas	Chon Aike	Estepa subarbusciva rocosa	Pronunciado	Deposito eólico sobre aluvios de ladera
18	Petrocalcíd sódico	Crestas de lomadas entre colinas basálticas	Chon Aike	Estepa subarbusciva rocosa	Subnormal	Deposito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía y aluvios de ladera

Tabla 4
Área de Bajos Endorreicos

N° Perfil	Clasificación	UGM en Descripción del Perfil	Formación Geológica	Vegetación	Relieve	Material original
5	Haplocalcid sódico	Depresión entre lomadas	La Matilde	Estepa arbustiva	Bajo, fondo de laguna	Aluvio de pendiente
16	Haplocalcid típico	Bajo	Chon Aike	Estepa subarbustiva rocosa	Laguna, sector más plano, cóncavo	Sedimentos fluviales de escorrentía
15	Petrocalcid típico	Bajo	No está en mapa	No está en mapa	Subnormal	Deposito eólico sobre sedimento fluvial de escorrentía
19	Petrocalcid típico	Bajo	No está en mapa	Estepa gramínea	Normal, Llanura aluvial	Sedimentos fluviales.