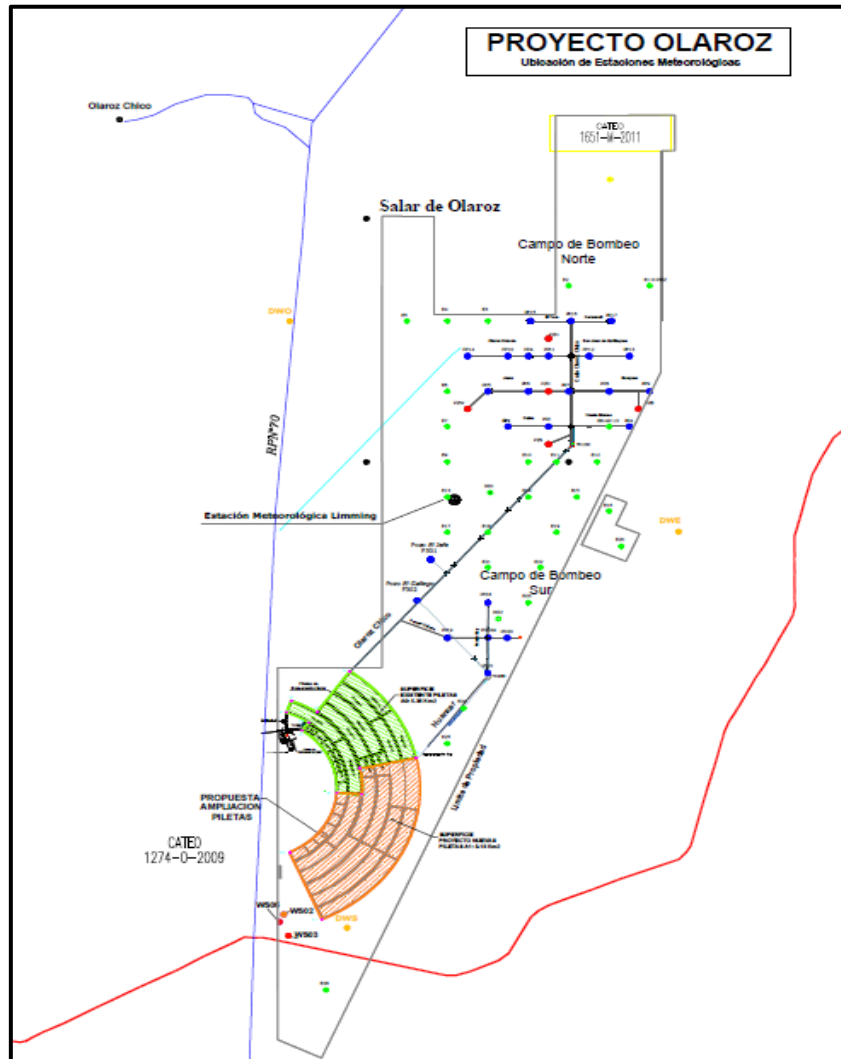


CAPITULO I

INTRODUCCION

INFORMACION GENERAL





1. INTRODUCCION

El presente documento toma en cuenta los antecedentes disponibles como, el Informe de Impacto Ambiental Etapa de Operación Salar de Olaroz (Marzo 2010), el Informe Final de Investigación el Suelo del salar de Olaroz (Noviembre 2010), la Primera Actualización del IIA (Abril 2011), la Actualización del IIA (Octubre 2012), la Actualización del IIA período 2012/2013, la Actualización 2014/2015 y los informes de monitoreos ambientales realizados en los años 2016 y 2017.

Tiene como objetivo informar y describir los trabajos y controles desarrollados desde enero de 2016, hasta el 31 de diciembre de 2017 y las actividades que están previstas realizar en el futuro.

Respecto al ambiente físico, se realizaron mediciones de calidad de aire, agua superficial y subterránea, suelo, costra salina y ruido

Se muestrearon comunidades en los ecosistemas que conforman el área de impacto directo de la actividad de Sales de Jujuy, como también aquellos que puedan servir como referencia de variaciones tanto en lo concerniente a la flora como a la fauna.

A lo largo de los monitoreos realizados se pueden observar variaciones, las cuales son consecuencia de los cambios estacionales, inviernos muy fríos, ventosos y secos, ante veranos con menor variación térmica, con las precipitaciones concentradas en este período. También se pudo observar disminución de las precipitaciones y menor amplitud térmica.

Estas diferencias no representan vinculación atribuible a las acciones ejecutadas por la empresa o derivadas de estas.

2. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

2.1. NOMBRE DEL PROYECTO

FABRICACION DE CARBONATO DE LITIO:





2.2. NOMBRE Y ACREDITACIÓN DEL/LOS REPRESENTANTE/S LEGAL/ES, DOMICILIO, TELEFONOS, CORREO

Nombre de la Empresa: Sales de Jujuy S. A.

Nombre Del Proyecto: Salar de Olaroz

Forma Jurídica: Sociedad Anónima **CUIT** 30-70977625-4

Fecha de Inicio de Actividad: 31/08/2006. Registro de la Ley N° 24.196 de Inversiones Mineras, bajo el N° 626, según Resolución S.M. N °65 de fecha 15 de septiembre de 2010. Estudio de factibilidad presentado en secretaria de Minería de la Nación en fecha: 11/08/11

Domicilio Real y Legal en la Jurisdicción: Curupaití 151, Barrio Alto Padilla, San Salvador de Jujuy, Jujuy -República Argentina CP 4600

Domicilio Fiscal: Calle Curupaití 151, Barrio Alto Padilla, San Salvador de Jujuy, Provincia de Jujuy-República Argentina

Teléfono: 0388 422-9011

Correo: info@salesdejujuy.com

Página: www.salesdejujuy.com.ar

CAPITAL SOCIAL

El capital social se encuentra conformado en un 91.5% correspondiente a Sales de Jujuy PTE LTD y el restante 8,5% a Jujuy Energía y Minería Sociedad del Estado "JEMSE". Esto se concreta luego de la firma de una Carta Intención suscripta el 10 de mayo de 2012 entre Sales de Jujuy S.A, JEMSE y Orocobre Limited.





DIRECTORES

Presidente: Fernando Cornejo Torino.

Vicepresidente: Richard Philips Seville.

Director Titular: Santiago Saravia Frías.

Director Titular: Masaharu Katayama.

Director Titular: Junya Kawasabi.

Director Titular: Carlos Oheler.

La administración la Sociedad está a cargo del Directorio electo por el término de tres (3) ejercicios.

2.3. ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

La actividad principal de la empresa es la de exploración, descubrimiento, adquisición y producción de sales de Litio y Potasio.





OBJETIVOS DE LA EMPRESA

Tiene por objeto realizar las siguientes actividades Mineras:

- a) Prospectivas: mediante la prospección, exploración, investigación, evaluación técnica y económica, etc.
- b) Extractivas: mediante la producción en minas, canteras y yacimientos, depósitos de canto rodado, arenas, arcillas o similares, minerales ferrosos y no ferrosos incluyendo la extracción, transformación, procesamiento, beneficio y/o transporte de cualquier clase de mineral.

Asimismo, se incluyen actividades: Comerciales, Industriales, Inmobiliarias, de Importación y/o Exportación, Financieras, Mandatarias. A su vez también, Sales de Jujuy S.A. podrá participar de Licitaciones.”

Sales de Jujuy S.A., continuadora de Orocobre S. A., es una empresa minera debidamente inscrita en el Registro de la Ley N° 24.196 de Inversiones Mineras, bajo el N° 626, según Resolución SM N° 65 de fecha 15 de septiembre 2010.

Sales de Jujuy es la primera empresa en el país cuyo Proyecto de Producción de Carbonato de Litio fue evaluado y aprobado por un Comité de Expertos en Proyectos de Litio – CEPAILP – cuya creación responde a un Decreto del Poder Ejecutivo Provincial. Dicha evaluación consistió en poner en conocimiento de los 12 Expertos los detalles pormenorizados del Proyecto a fin de un cabal estudio del mismo. Detalles como producción, consumo de agua, utilización de salmuera, entre otros, fueron minuciosamente estudiados durante meses para finalmente lograr la aprobación del Proyecto mediante una Resolución emitida por el Ministerio de la Producción y la Secretaría de Gobernación de la provincia de Jujuy.

Sales de Jujuy se fundó en el año 2010 como la empresa operadora local del proyecto de operación conjunta Olaroz entre Orocobre Limited, empresa de minerales industriales, Toyota Tsusho Corporation (TTC), sociedad mercantil





japonesa y Jujuy Energía y Minería Sociedad del Estado (JEMSE), la empresa minera del gobierno provincial de Jujuy, Argentina.

Huella Ambiental

El proyecto de litio Olaroz ha sido diseñado para dejar una huella ambiental mínima. Los siguientes aspectos de la operación de Olaroz destacan de qué manera se han gestionado los principios de sostenibilidad dentro del proyecto:

El proceso ha sido diseñado para tener una alta recuperación de procesamiento de litio. Con sus costos bajos de unidad, el proceso producirá grados de corte bajo que maximizarán la recuperación del recurso.

La ruta del proceso está diseñada con un diseño de descarga sin líquido. Todos los residuos se almacenan en diques permanentes (lagunas de evaporación revestidas). Al final de la vida del proyecto, las lagunas se tapan y, tras colocar la tierra y plantar la vegetación original, volverán a tener un perfil similar.

La salmuera se extrae de pozos con un impacto mínimo en los recursos de agua dulce ubicados fuera del salar. El litio se ubica en acuíferos sedimentarios con permeabilidad relativamente baja. Por lo tanto, las depresiones se limitan al salar en sí mismo. Esto difiere de los depósitos de halita, donde los cuerpos de halita tienen permeabilidad muy alta cerca de la superficie y los conos de las depresiones pueden afectar los recursos acuíferos ubicados alrededor del salar y, asimismo, el ambiente local.

El litio se concentra en la salmuera mediante energía. La huella de carbono es más baja que en otros procesos.

La tecnología desarrollada consume un nivel máximo muy bajo de agua dulce.

Sales de Jujuy S.A. también está comprometida con los diez principios del marco de desarrollo sostenible creados por The International Council on Mining and





Metals. La empresa posee un programa activo y bien fundado denominado “Valor compartido” cuyo objetivo es la salud, la educación y el crecimiento sostenible a largo plazo de las comunidades y las empresas locales.

3. RESPONSABLES DE LA ACTUALIZACION DEL IIA

Elaboró esta Actualización del Informe de Impacto Ambiental: SYU AMBIENTAL - Saneamiento y Urbanismo S.R.L.

Profesionales a cargo:

- Ing. Qco. Raúl Martínez Alvarado (Registro Provincial N° 44)
- Ing. Ag. Miguel Moughty (Registro Provincial N° 42)
- Dirección de la Consultora: Alvear 6778, 2do piso-S. S. de Jujuy
- Tel./ Fax.: 0388 4238176
- E-mail: syuconsul@gmail.com

Sales de Jujuy mantiene Certificados los siguientes Estándares:

- ISO 9001 – Sistemas de Gestión de la Calidad
La ISO 9001 es una norma internacional que toma en cuenta las actividades de una organización, sin distinción de sector de actividad. Esta norma se concentra en la satisfacción del cliente y en la capacidad de proveer productos y servicios que cumplan con las exigencias internas y externas de la organización.
- ISO 14001 – Gestión Ambiental
La norma ISO 14001 exige a la empresa crear un plan de manejo ambiental que incluya: objetivos y metas ambientales, políticas y procedimientos para lograr esas metas, responsabilidades definidas, actividades de capacitación del personal, documentación y un sistema para controlar cualquier cambio y





avance realizado. La norma ISO 14001 describe el proceso que debe seguir la empresa y le exige respetar las leyes ambientales nacionales.

- OHSAS 18001 – Norma de Salud y Seguridad Laboral.

La norma OHSAS 18001 establece los requisitos mínimos de las mejores prácticas en gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, destinados a permitir que una organización controle sus riesgos para la SST y mejore su desempeño de la SST.

Sales de Jujuy cumple con los siguientes sistemas:

- REACH – Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Químicos
- ISO 31000 – Gestión de Riesgos



CAPITULO II

DESCRIPCION DEL AMBIENTE

**ASPECTOS FCO.QCO: AGUA DULCE - SUELO -
AIRE- RUIDO- INFORME HIDROGEOLOGICO
BILOGIA: FLORA, FAUNA, LIMNOLOGIA**





1. DESCRIPCION DEL AMBIENTE

UBICACION Y DESCRIPCION AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA

El área de influencia, se dispone en el extremo sudoeste de la provincia de Jujuy en la zona limítrofe con Salta y con Chile.

Constituye un sector de amplias mesetas puneñas y cordones montañosos de disposición norte-sur, con poco menos de 4.000 m.s.n.m. de altura de base. Algunos cerros sobrepasan los 5.000 m.s.n.m. y el sistema presenta manifestaciones volcánicas.

El clima es muy frío, aunque la elevada amplitud térmica e insolación permite que puedan alcanzarse los 30 °C pasado el mediodía incluso en invierno, llegando a ocurrir amplitudes térmicas superiores a los 50 °C. La zona es extremadamente seca, con precipitaciones muy raras y pobres, de ocurrencia impredecible.

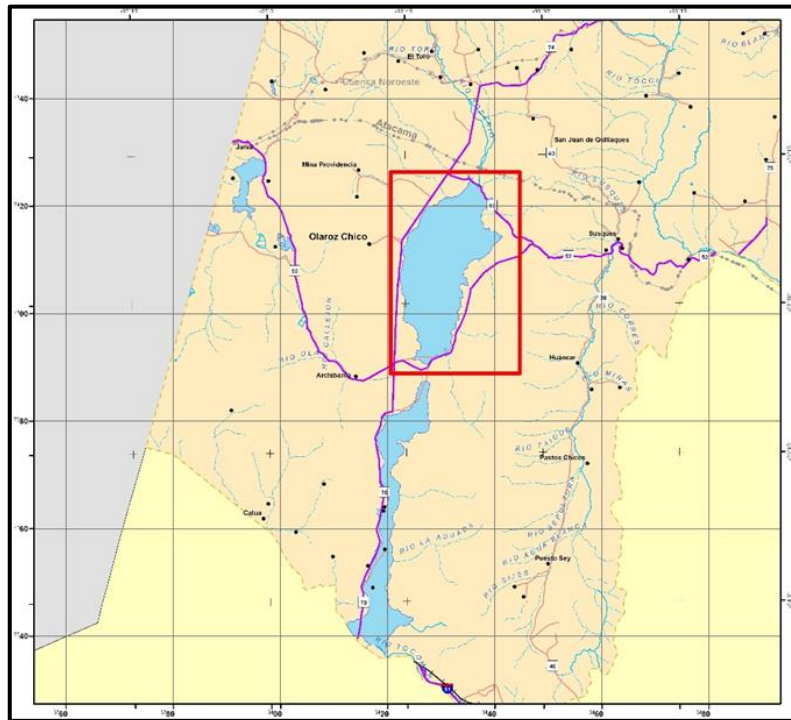
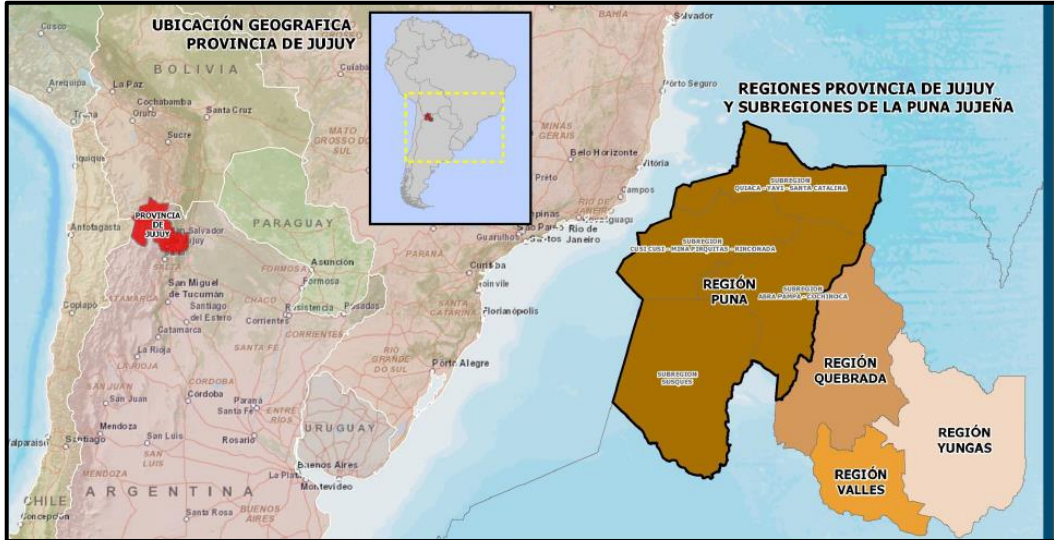
Abarca dos cuencas principales, endorreicas, en la porción este la que contiene los salares de Olaroz al norte y Cauchari al sur, con aporte de aguas de deshielo y surgentes en su extremo norte por parte del río Rosario; al oeste la del salar de Jama y de Mucar. Estos salares, presentan algunos sitios con vegas salobres y ojos de agua en su periferia, sectores donde crecen pequeñas estepas halófilas. Los cerros altos prácticamente carecen de vegetación.

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Proyecto Sales de Jujuy está emplazado en el Salar de Olaroz, a una altura de aproximadamente 3.900 metros sobre el nivel del mar (msnm), en la Provincia de Jujuy, en el Noroeste de la República Argentina.



SALES DE JUJUY





El sitio del proyecto se encuentra próximo al cruce de la Ruta Nacional N°52 y la Ruta Nacional N° 70. Una distancia de la ciudad de San Salvador de Jujuy de aproximadamente 230 Km.

El acceso al área de trabajo se realiza por camino pavimentado (Ruta Nacional N° 52), hasta el cruce con la Ruta Nacional N° 70, luego se continúa alrededor de 3 km por camino consolidado (Ruta Provincial N° 70).

El área de Proyecto comprende aproximadamente 18.000 has., teniendo en cuenta la superficie del salar involucrada en el mismo. El Area del proyecto incluye las piletas de evaporación que ocupan unas 450 ha. y la superficie total del área la Planta de Proceso y su infraestructura de 15 ha. aproximadamente.

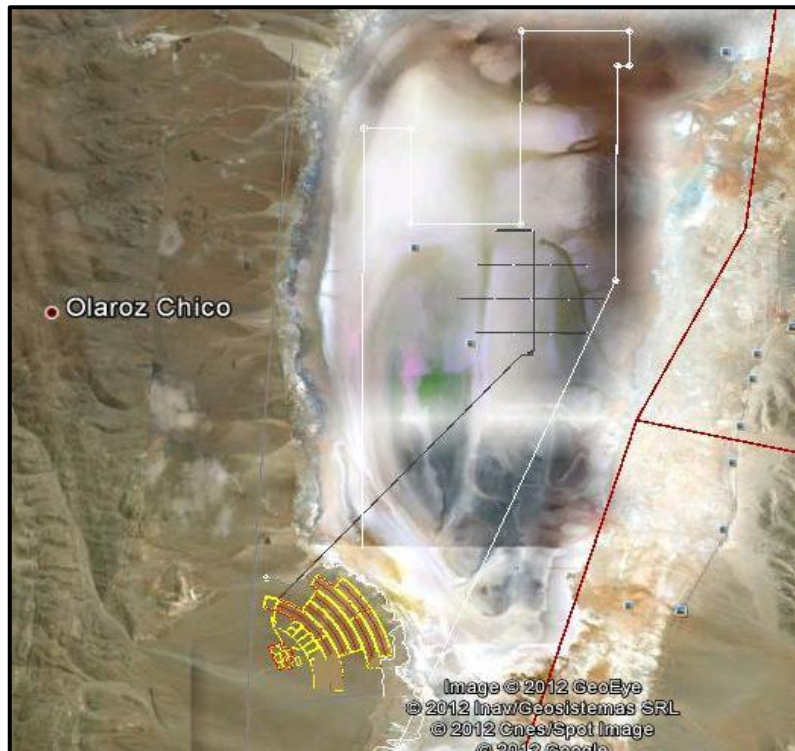
Ubicación y Accesos

El sector de interés “Proyecto Sales de Jujuy” se encuentra en el Dpto. Susques, al oeste de la Provincia de Jujuy, República Argentina; dista aproximadamente a 230 Km al noroeste de la Ciudad de San Salvador de Jujuy, a una altitud de 3900 msnm. El acceso desde la ciudad de San Salvador de Jujuy, se puede realizar por Ruta provincial N°9, hasta la localidad de Purmamarca, donde se empalma con la Ruta Nacional N°52, se transita por está 160 km atravesando las localidades de Puerta de Lipán, Salinas Grandes, Susques, hasta empalmar con ruta Provincial N°70, recorreremos 3 km para llegar al Proyecto.

La superficie cubierta actual, considerando plantas, campamento, oficinas y demás dependencias es de 5 ha.



Ubicación del Proyecto Olaroz.





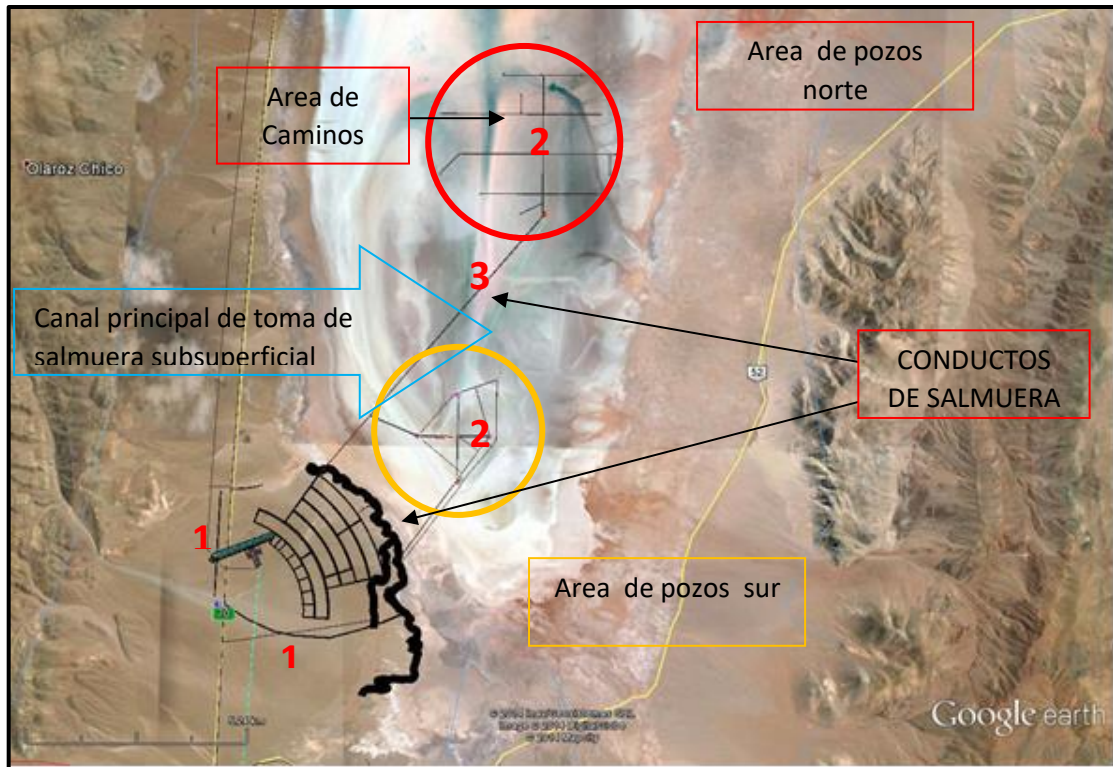
En el mapa se observa la ubicación del Proyecto de Sales de Jujuy para la fabricación del Carbonato de Litio. El mismo es ubica al sur del salar (en amarillo), sobre la Ruta N° 70, a 4 Km. al norte de la RN N° 52. La figura contempla la fábrica y las piletas de evaporación.

Así también se observan, en líneas blancas, los límites del Pedimento Minero donde se llevan a cabo las perforaciones de pozos para la extracción de salmuera. En líneas negras, se observa la caminería para el servicio de asistencia técnica a los pozos y al salmuero ducto principal, proveniente de los sectores de almacenamiento de las salmueras, conocidos como los TK100 y 200.

Olaroz Chico, el pueblo principal del área, se ubica al oeste del salar, en formaciones elevadas enclavado en la montaña, con un paisaje muy pintoresco.

El área de estudio del presente informe se delimitó de la siguiente manera: el límite norte se encuentra a 20 km en dirección norte del delta del Río Rosario. El punto sur más distante es el poblado de Catua, el punto occidental más distante es Jama y el oriental la ciudad de Susques. A fin de abarcar un área de influencia socio económica se tuvieron en cuenta las siguientes comunidades como área de estudio: Susques, El Toro, Olaroz Chico, Coranzulí, San Juan de Quillaques, Jama, Huancar, Catua, Pastos Chicos, y Puesto Sey.

Para un mejor entendimiento, se presenta el siguiente mapa, determinando zonas de escorrentías y su canalización para la protección del proyecto, las zonas de pozos, los que serán identificados en el punto específico de Salmuera, y las caminerías construidas dentro del salar.



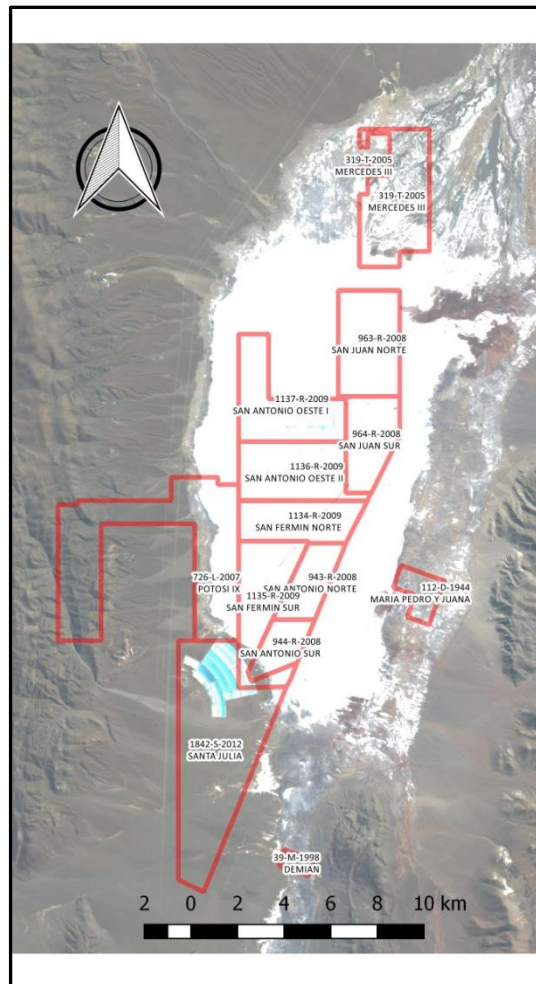
- 1- Protecciones de escorrentías: se realizaron obras importantes para canalizar las escorrentías de agua provenientes del oeste, que se caracteriza por ser de alta velocidad y destructiva, para la época estival. Los canales de guarda construidos, protegen, el área de fabricación y a futuro, la propia fábrica e instalaciones, las piletas de evaporación y la ruta N° 70.
- 2- Áreas de pozos: en la actualidad se distinguen dos áreas de pozos de extracción de salmuera y piezómetros definidas: el Area Norte y Area Sur. Cada área con piletas recolectoras de salmuera de los distintos pozos, que son los TK100 y TK200. Se observan los salmueroconductos para ambos TK colectores.

3- La caminería de servicio de asistencia técnica a los pozos y tanques colectores.

3. PLANO DE PERTENENCIA MINERA Y SERVIDUMBRES AFECTADAS

Las Pertencias mineras suman un total aproximado de 18.000 has con área en explotación de 15.133,41 has.

PERTENENCIAS MINERAS			
	Nombre	Expediente	Has
1	MARIA PEDRO Y JUANA	112-D-1944	300,00
2	SAN FERMIN NORTE	1134-R-2009	895,70
3	SAN FERMIN SUR	1135-R-2009	1.098,64
4	SAN ANTONIO OESTE II	1136-R-2009	1.198,21
5	SAN ANTONIO OESTE I	1137-R-2009	1.199,34
6	SANTA JULIA	1842-S-2012	2.988,19
7	MERCEDES III	319-T-2005	1.473,97
8	DEMIAN	39-M-1998	98,40
9	POTOSI IX	726-L-2007	2.890,00
10	SAN ANTONIO NORTE	943-R-2008	563,98
11	SAN ANTONIO SUR	944-R-2008	432,30
12	SAN JUAN NORTE	963-R-2008	1.194,84
13	SAN JUAN SUR	964-R-2008	799,84



4. DESCRIPCION Y REPRESENTACION GRAFICA DE LAS CARACTERISTICAS AMBIENTALES

4.1. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

4.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La región donde se enmarca la zona de estudio pertenece al ambiente geológico de Puna y dentro de ésta a la subprovincia geológica de Puna Septentrional.



En sentido amplio, la Puna se considera como una lámina rígida que se desplazó solidariamente hacia el Este con los corrimientos cenozoicos. Su configuración es de cadenas montañosas de rumbo meridiano, separadas por amplios valles, con salares que constituyen los actuales niveles de base locales, entre los que se destacan los de Olaroz, Cauchari, Jama y Salinas Grandes, en la Provincia de Jujuy.

El área de estudio del presente Proyecto se ubica en el Departamento Susques, Provincia de Jujuy, República Argentina. En su porción central se destaca el salar de Olaroz que, junto con el salar de Cauchari, con el que antiguamente formaron un solo cuerpo salino, integra una cuenca cerrada en una fosa tectónica (Amengual, 1977). La superficie salina abarca unos 220 km² y está compuesta fundamentalmente por cloruro de sodio. La altura promedio es de unos 3.900 msnm. El sistema del río Rosario de Coyahuaima, que drena sus aguas a la depresión que constituye el salar de Olaroz-Cauchari es de características endorreicas.

El principal agente geomórfico que actúa en la región es el agua, a través de los pequeños cursos de agua y escurrimiento mantiforme (procesos que actúan en superficie de manera laminar), removiendo los materiales producto de la meteorización y trasladándolos hacia las laderas o las depresiones.

Otro agente importante de erosión es el viento, que transporta grandes volúmenes de sedimentos finos.

La meteorización es de tipo mecánica o física, y entre los fenómenos de desagregado de las rocas se cuenta el termoclastismo (proceso de desagregación mecánica de las rocas, originadas por cambios bruscos y repetitivos de temperatura, originados por fisuras y micro grietas de dilatación o retracción que debilita sus componentes mineralógicos, en nuestro caso favorecido por las



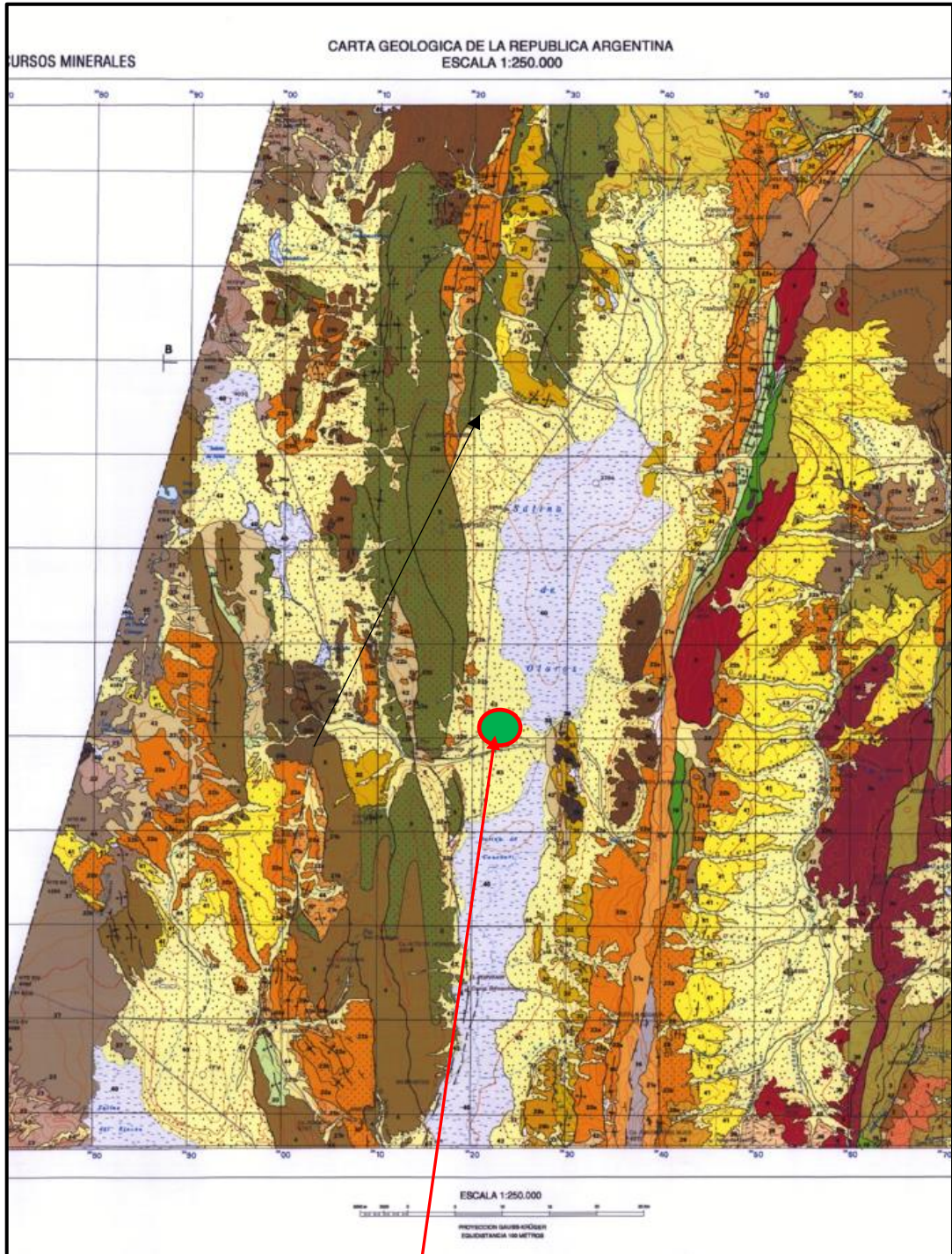
notables amplitudes térmicas como consecuencia de las temperaturas diurnas y nocturnas), y el crioclastismo (consiste en la fragmentación de las rocas por efecto de la expansión del agua contenida).

Los materiales que permanecen en un semi equilibrio durante gran parte del año, son removidos en la corta etapa lluviosa (diciembre a febrero) y llevados por el flujo laminar y cursos de agua, en general insumiéndose en recorridos cortos y en el relleno de las laderas, teniendo en cuenta la gran permeabilidad de las rocas y sedimentos.

El Salar de Olaroz está sustentado por una cuenca profunda (datos gravimétricos sugieren hasta 650m de profundidad) delimitada por un par de fallas inversas NS que tienen origen en el Cretácico y Ordovícico basamento en los márgenes de la cuenca.



SALES DE
JUJUY



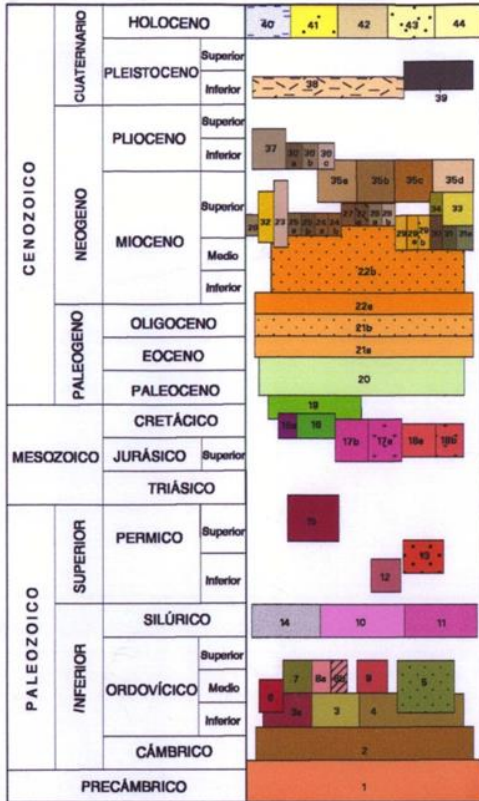
Ubicación del complejo productivo





SALES DE
JUJUY

CUADRO ESTRATIGRAFICO

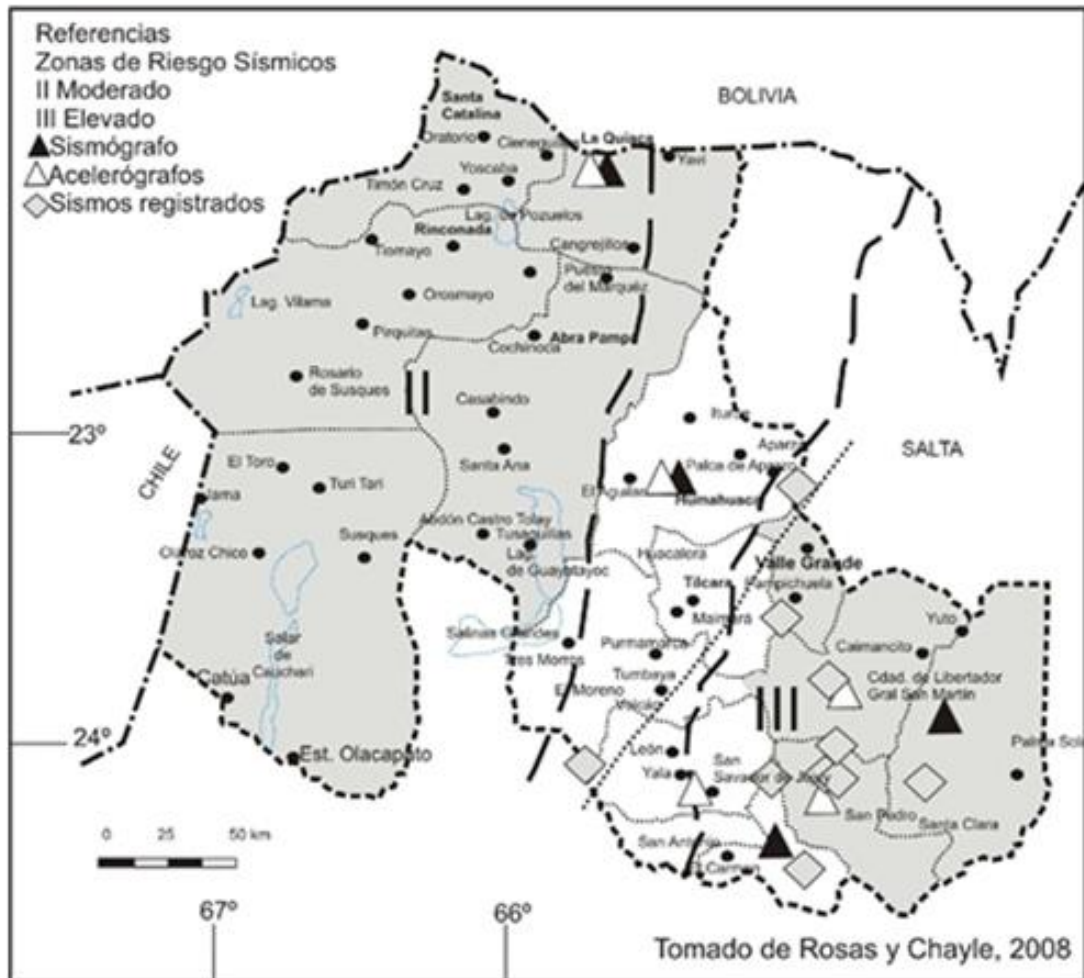


- 44 - DEPÓSITOS FLUVIALES. Arenas y cantos rodados.
- 43 - DEPÓSITOS DE ABANICOS ALUVIALES. Bloques, cantos rodados y arenas.
- 42 - DEPÓSITOS COLUVIALES. Bloques, cantos rodados y arenas.
- 41 - FORMACIÓN PASTOS CHICOS. Conglomerados y areniscas conglomerádicas mal seleccionados. Corresponden a abanicos aluviales.
- 40 - DEPÓSITOS LACUSTRES EVAPORÍTICOS. Salares compuestos por cloruros, sulfatos y boratos, depósitos pelíticos y lagunas actuales.
- 39 - BASALTOS DE VOLCANES MONOGÉNICOS. Lavas en bloque de basaltos olivínicos angulosos.
- 38 - IGIMBRITA TUZGLE. Igrimbrita dacítica con depósitos de surges en la base.
- 37 - IGIMBRITA ATANA. Igrimbritas y surges de composición dacítica.
- 36 - VOLCANITAS JAMA. a) Lavas andesíticas; b) Igrimbritas; c) Dacitas.
- 35 - COMPLEJO VOLCÁNICO CORANZULI. a) Igrimbrita Potrero; b) Igrimbrita Las Termas; c) Lavas dacíticas; d) Igrimbrita Morro Grande.
- 34 - IGIMBRITA CASABINDO. Igrimbrita dacítica.
- 33 - IGIMBRITA COYAGUAYMA. Igrimbrita dacítica.
- 32 - FORMACIÓN SUES. Areniscas finas y pelitas con intercalaciones de tobas, tuffas y sedimentos volcánoclasticos. Depósitos de lagos evaporíticos con aporte volcánico.
- 31 - COMPLEJO VOLCÁNICO CHMPA. Surges, brechas coigimbriticas y lavas de composición dacítica a andesítica. a) Igrimbritas.
- 30 - DACITA YUNGARA. Domo y cuerpos subvolcánicos de dacitas porfídicas.
- 29 - COMPLEJO VOLCÁNICO CERRO MORADO. a) Igrimbritas; b) Lavas y domos colapsados de composición dacítica.
- 28 - COMPLEJO VOLCÁNICO SAN PEDRO. a) Lavas y domos de dacitas; b) Andesitas.
- 27 - COMPLEJO VOLCÁNICO PAIRIQUE. Lavas y domos de composición dacítica. a) Igrimbritas.
- 26 - IGIMBRITA SUSQUES. Igrimbritas y coigimbritas dacíticas con abundante contenido de pómez.
- 25 - COMPLEJO VOLCÁNICO CERRO BAYO. a) Lavas andesíticas porfídicas de color oscuro; b) Domo dacítico porfídico.
- 24 - COMPLEJO VOLCÁNICO AGUILIRI. a) Lavas andesíticas; b) Domo dacítico.
- 23 - FORMACIÓN PUCARÁ. Lavas de dacitas y andesitas intercaladas con depósitos piroclásticos.
- 22 - b) FORMACIÓN VIZCACHERA SUPERIOR. Areniscas medianas a gruesas con intercalaciones conglomerádicas en la base, con participación de tuffas, tobas e Igrimbritas en las partes intermedias a superiores. Equivalente a la Formación Tinohuca.
- 21 - a) FORMACIÓN VIZCACHERA INFERIOR. Areniscas finas, areniscas limosas y pelitas intercaladas de colores rojo parduzco. Ambiente fluvial con llanura de inundación desarrollada. Corresponden a las Formaciones Log Log y Puzuelos.
- 21 - b) FORMACIÓN RÍO GRANDE MIEMBRO SUPERIOR. Depósitos eólicos de areniscas medianas rojas con entrecruzamientos.
- 20 - FORMACIÓN RÍO GRANDE MIEMBRO INFERIOR. Alternancia de conglomerados gruesos polimíticos con alternancia de areniscas rojas fluviales.
- 19 - SUBGRUPO SANTA BÁRBARA. Alternancia de conglomerados polimíticos gruesos con areniscas cuarzosas de coloración rojiza. Depósitos fluviales y eólicos.
- 19 - SUBGRUPO BALBUENA. a) Formación Lecho: areniscas medianas con entrecruzamientos; b) Formación Yacoraite: areniscas calcáreas, calizas y pelitas de colores amarillentos a verdosos. Depósitos eólicos y lacustres con influencia marina.
- 18 - FORMACIÓN RANGEL. a) Sienitas; b) Granitos alcalinos con presencia de diques pegmatíticos y aplíticos.
- 17 - GRANITO TUSAQUILLA. a) Granito y leucogranito; b) Granito porfídico, pórfido granítico y leucogranito.
- 16 - SUBGRUPO PIRGUA. Conglomerados gruesos con matriz de areniscas rojizas con estratificación gruesa. Depósitos continentales de abanicos aluviales y fluviales. a) Diorita.
- 15 - GRANODIORITA PUIRA. Granodiorita porfídica que gradúa localmente a tonalita con xenolitos de dioritas y cornubianitas.
- 14 - SEDIMENTOS DEL PALEOZOICO SUPERIOR. Areniscas cuarzosas conglomerádicas en la base, areniscas micáceas de grano fino y pelitas de coloración parduzca. Depósitos marinos de plataforma.
- 13 - LEUCOGRANITO CERRO BAYO. Granito de color blanco, textura granuda mediana, compuesto por feldespato, cuarzo, mica y nódulos de turmalina.
- 12 - GRANITOIDES CASTRO TOLAY. Dioritas y monzonitas de textura granuda mediana a fina de colores verdosos intrudidos por sienitas rosadas.
- 11 - GRANITO LAS BARRAS. Monzogranito biotítico blanco, de textura granuda mediana, compuesto por cuarzo incoloro, feldespatos blancos y rosados y mafitos.
- 10 - GRANITO CHURCAL. Granito blanco grisáceo a verdoso de textura granuda mediana a gruesa, compuesto por cuarzo, feldespato, cordierita y biotita.
- 9 - GRANODIORITA QUEPENTE. Ortogneis de composición granodiorítica con megacristales de feldespato y cuarzo. Textura granuda con orientación de cristales laminares.
- 8 - GRANODIORITA COBRES. Granodioritas con cristales de feldespatos idiomorfo, cuarzo y mica. a) granodiorita; b) granodiorita deformada.
- 7 - COMPLEJO IGNEO SANTA ANA. Gabros, diques básicos y lavas andesítico-dacíticas.
- 6 - GRANITOIDES ORDOVÍCICOS. Monzogranitos, granodioritas calcioalcalinas, con diferenciados básicos ocasionales, en facies equigranulares a porfídicas.
- 5 - COMPLEJO TURBIDÍTICO DE LA PUNA. Areniscas de grano fino y pelitas dispuestas en ciclos alternantes granoecientes y granodecipientes. Depósitos marinos de talud (Llanvirniano - Caradociano inferior).
- 4 - COMPLEJO VOLCÁNICO DE LA PUNA. Turbiditas volcánoclasticas y depósitos de flujos de detritos intercalados con niveles de tobas medianas retrabajadas y sucesiones de lavas basálticas y andesíticas con afinidad de arco volcánico. Corresponde a la Formación Coqueña y a rocas ordovícicas de la Faja Occidental (Tremadociano-Llanvirniano).
- 3 - COMPLEJO DE PLATAFORMA DE LA PUNA. Areniscas cuarzosas con entrecruzamientos y turbiditas ricas en cuarzo de grano fino y laminación paralela. Depósitos marinos de plataforma externa y facies de turbiditas. Corresponde a rocas ordovícicas (Tremadociano-Llanvirniano) de la Faja Oriental. Transición entre Grupo Santa Victoria (Condillera Oriental) y Grupo Cobres (Formaciones Chiqueños, Potrivillos, Matanzilla y Tolar Chico). a) Lavas y cuerpos subvolcánicos dacítico-rodacíticos.
- 2 - GRUPO MESÓN. Ortosuarolitas, areniscas y escasas pelitas. Depósitos marinos de plataforma silicoclastica externa.
- 1 - FORMACIÓN PUNCOVISCANA. Metagruvuacas leptometamorfizadas. Depósitos marinos de plataforma interna y turbiditas internamente plegadas y con desarrollo de chivaje de plano axial.



4.1.2. SISMOLOGÍA

La Provincia de Jujuy está zonificada y clasificados de acuerdo a su intensidad de los sismos. En el mapa se aprecian las zonas referidas:



Zonificación sísmica en la Provincia de Jujuy

La provincia geológica de la Puna se caracteriza por tener fallas estructurales en bloques, donde predomina la fracturación con respecto al plegamiento.

En la Puna los eventos ocurren a una profundidad de más de 100 km, lo cual permite anticipar poca actividad cerca de la superficie.



El área a la cual corresponde el emprendimiento de Sales de Jujuy, es clasificada como Zona 2, de moderado riesgo sísmico.

La actividad sísmica de Jujuy no es menor, sólo en 2015 hubo 581 sismos registrados en INPRES, en 2016, 552; y hasta fines de noviembre de 2017 se registraron 462 sismos. El 21/11/2017 se registró en suelo jujeño uno de magnitud 4.3 en escala de Richter a las 7.55, cuyo epicentro fue a 9 km al SE de Catua.

El 2 de noviembre de 2017, se registró un sismo de magnitud de 4.1, con epicentro a 47 km al Norte de Susques.

4.2. CLIMATOLOGIA

El clima, correspondiente a la provincia puneña, es seco y frío con una gran amplitud térmica diaria. Las lluvias son casi exclusivamente estivales y la superficie carece de nieve durante casi todo el año (Cabrera, 1976; Cajal, 1998). La temperatura media es inferior a los 10°, descendiendo en invierno a poco más de 3° C y ascendiendo en el mes más cálido, diciembre, a poco más de 13° C (Cabrera, 1957).

La precipitación es muy variable dentro del territorio puneño, tanto en las diferentes zonas del mismo, como durante el transcurso del año y de un año a otro. Casi la totalidad de las lluvias se circunscriben a los meses de verano, entre diciembre y marzo. Durante el invierno, la precipitación es prácticamente nula y se reduce a alguna nevada de corta duración. En términos generales las lluvias disminuyen de norte a sur y de este a oeste, lo que permite dividir la Puna en dos zonas: una noreste más húmeda, con ríos permanentes y lagunas, y otra sudoeste muy seca, sin ríos y con grandes salares.

Sales de Jujuy S.A. cuenta con tres estaciones meteorológicas, dos de ellas situadas directamente en el área del proyecto, más precisamente en los sectores denominados Piletas y Liming, mientras que la tercer estación se encuentra en

Salar de Cauchari, las cuales son la fuente de la información volcada en la presente actualización.

Ubicación de las estaciones meteorológicas

Estación	X	Y	Inicio de medición	Estado Actual	Cota m.s.n.m
Liming	3426177	7402921	Diciembre 2012	Funcionando	3904
Pileta	3422504	7396003	Diciembre 2012	Funcionando	3942
Cauchari	3425501	7374878	Diciembre 2012	Funcionando	3918

4. 2.1. VIENTOS: FRECUENCIA, INTENSIDAD, ESTACIONALIDAD

El origen predominante de los vientos en la región del altiplano es "catabático", es decir, desplazamiento de los aires fríos de mayor altura hacia los valles durante las horas de la tarde y noche. En las horas más cálidas reproducen las corrientes adiabáticas debido a la gran insolación.

Dada la fisiografía, en horas cálidas diurnas, se genera un ascenso hacia la montaña y por la noche un descenso de aire fresco o frío por mayor densidad.

Otro viento tipo local, pero de origen distinto, es el llamado "Viento Norte", que ocurre en los meses otoño-invierno por el denominado "Efecto Föhen". Es seco y cálido, con ráfagas de alta velocidades, arrastrando partículas de tierra. Al provenir de grandes alturas, por condensación pierde su humedad y, al bajar adiabáticamente, se calienta y adquiere velocidad.

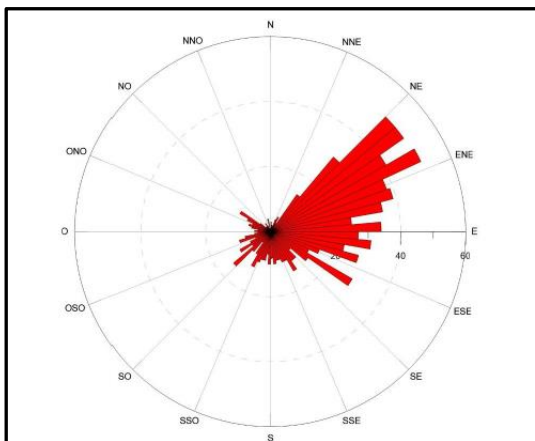
Las velocidades medias se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

	2016				2017			
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Velocidad Km/hora	12	12	20	14	8	26	7	8

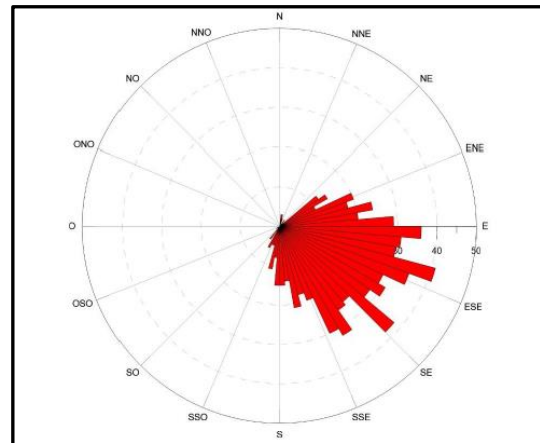


La dirección de los vientos durante la primavera, verano y otoño es del Noreste (NE) y durante el invierno la dirección cambia al Noroeste (NO).

Mientras que las direcciones predominantes de las ráfagas (o velocidades máximas) provienen del cuadrante E-SE en su gran mayoría.



Velocidades medias



Velocidades máximas



4.2.2. PRECIPITACIONES, HUMEDAD RELATIVA, PRESIÓN ATMOSFÉRICA, TEMPERATURA.

4.2.2.1. PRECIPITACIONES

El Sudeste de la Puna (Departamento Susques y Cochinoca) corresponde a la puna desértica, en la que la precipitación alcanza sus más bajos niveles (entre 50 a 100 mm anuales), es la puna de los salares que ocupa los fondos de los valles y bolsones

En la zona del altiplano, una vez que una masa de aire llega a una altura de 2.500 m. a 3.000 m, ya se ha descargado la mayor parte de la humedad, de manera que aunque continúe el ascenso, no se producen nuevas precipitaciones, lo cual determina la aridez de la puna. Normalmente, la lluvia aumenta con la altura hasta cierto nivel óptimo situado entre 900 msnm y 2.500 msnm., después del cual disminuye rápidamente.

Las precipitaciones se hallan controladas por la orografía, que actúa como una barrera para los vientos húmedos provenientes del océano Atlántico. Los cordones montañosos tienen rumbo norte – sur, e incrementan su altura hacia el oeste. Por ello las precipitaciones disminuyen progresivamente desde el este hacia el oeste. Las cadenas montañosas que recorren la región con dirección meridiana, elevándose por sobre el piso de la meseta con alturas no superiores a los 1000 m, producen formación de nubes por efecto orográfico, lo que ocasiona una distribución irregular de la precipitación caída en la Puna (Fuente: Bianchi A., Yañez C).

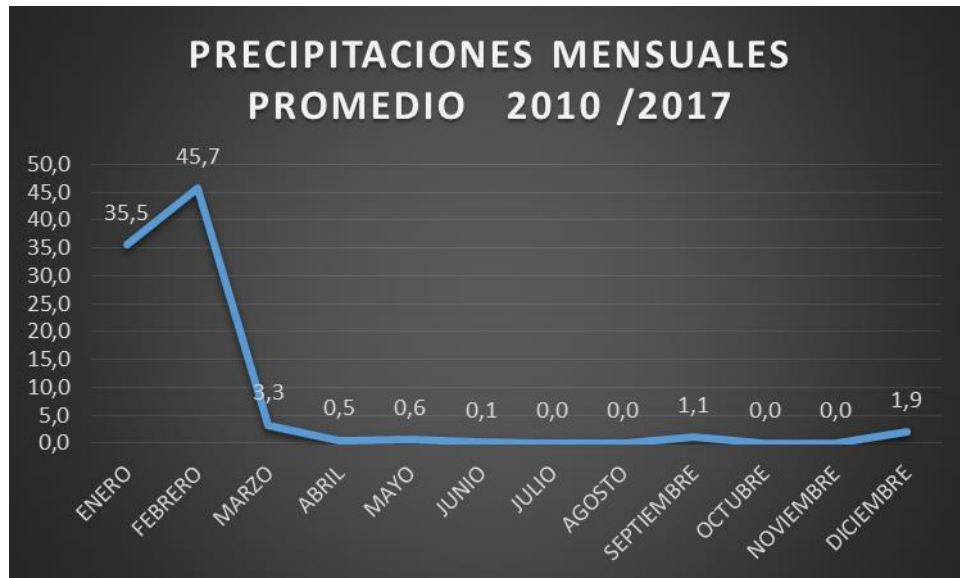
Datos de las estaciones de la empresa Sales de Jujuy



AÑO	PRECIPITACION mm
2010	123
2011	247
2012	356
2013	140
2014	85
2015	106
2016	38,38
2017	106,2



El promedio de precipitación anual para los seis años con registro es de 150.20 mm/año.





El principal período de lluvias se observa entre enero a marzo, en general con breves tormentas convectivas que se originan en Amazonia. El período entre abril y octubre es típicamente seco.

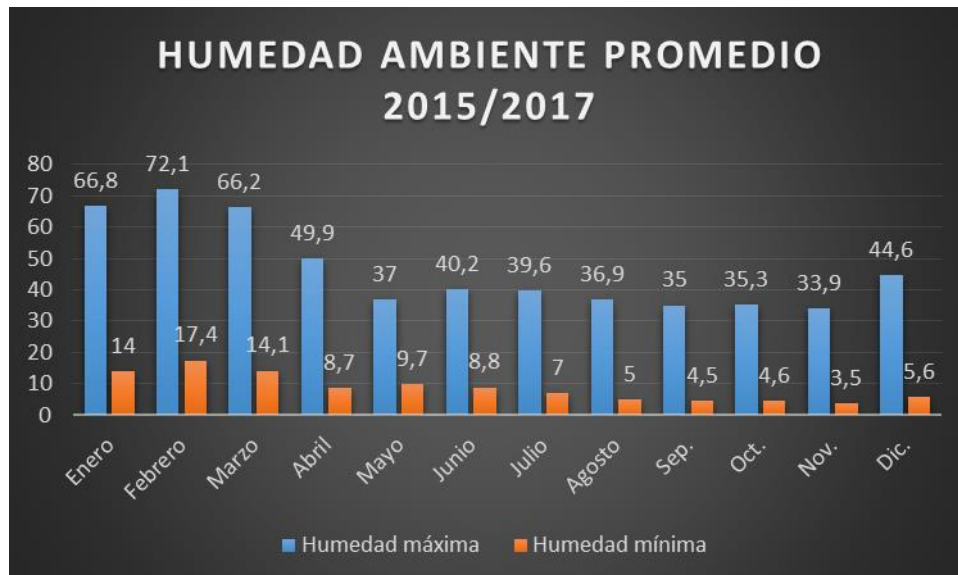
Se ha podido observar una tendencia en la disminución volumen de las precipitaciones en la zona del Salar de Olaroz, desde el año 2012 a la 2017, con la máxima disminución durante el año 2016.

4.2.2.2. HUMEDAD RELATIVA

En los regímenes monzónicos, la máxima humedad relativa se produce en los meses de otoño. Esto se debe a la menor temperatura con respecto al verano y a la humedad alta que queda después de las lluvias.

La primavera es el período de menor humedad relativa, a causa de la falta o escasas precipitaciones y a la temperatura en ascenso

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Humedad máxima	66,8	72,1	66,2	49,9	37	40,2	39,6	36,9	35	35,3	33,9	44,6
Humedad mínima	14	17,4	14,1	8,7	9,7	8,8	7	5	4,5	4,6	3,5	5,6



Fte: Estaciones de Sales de Jujuy

La humedad ambiente tiene una directa correlación con las precipitaciones.

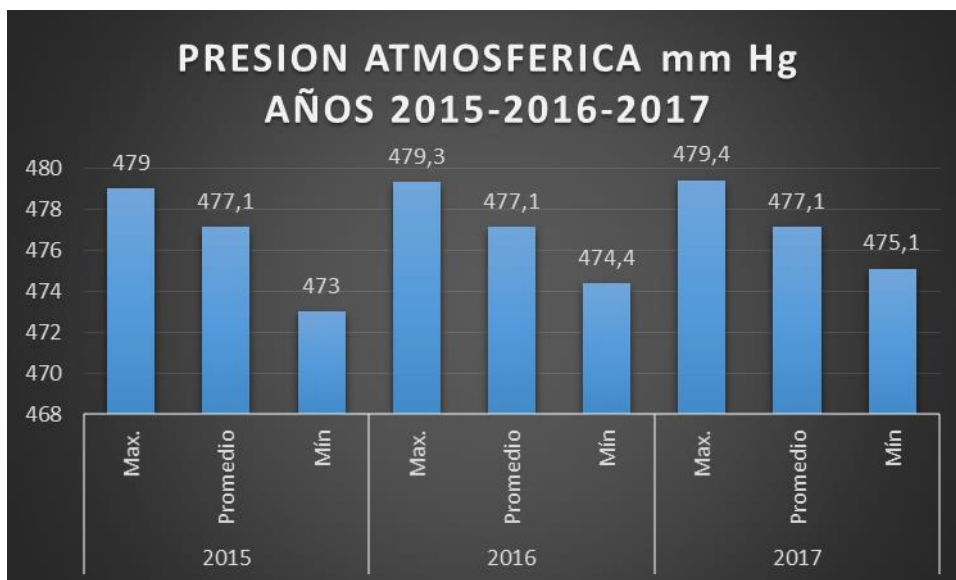
4.2.2.3. PRESIÓN ATMOSFÉRICA

En términos generales, la Puna es una región de baja presión atmosférica, menor difusión de oxígeno en el aire y clima frígido, la presión atmosférica varía principalmente con la altitud.

Región/localidad	Presión Atmosférica expresada en hPa			
	Altura	Presión enero	Presión julio	Media Anual
Susques	3675 m.s.n.m.	653	653	652

Fte:DIPEC

	2015			2016			2017		
	Max.	Promedio	Mín	Max.	Promedio	Mín	Max.	Promedio	Mín
Promedio	479	477,1	473	479,3	477,1	474,4	479,4	477,1	475,1



Fte: Estaciones de Sales de Jujuy

4.2.2.4. TEMPERATURA

En la zona alto andina jujeña son comunes amplitudes térmicas diarias del orden de 16°C a 20°C, llegando en casos extremos hasta valores de 30°C, una de las marcadas del mundo y, muy superior a la que corresponde a las mismas latitudes a nivel del mar.

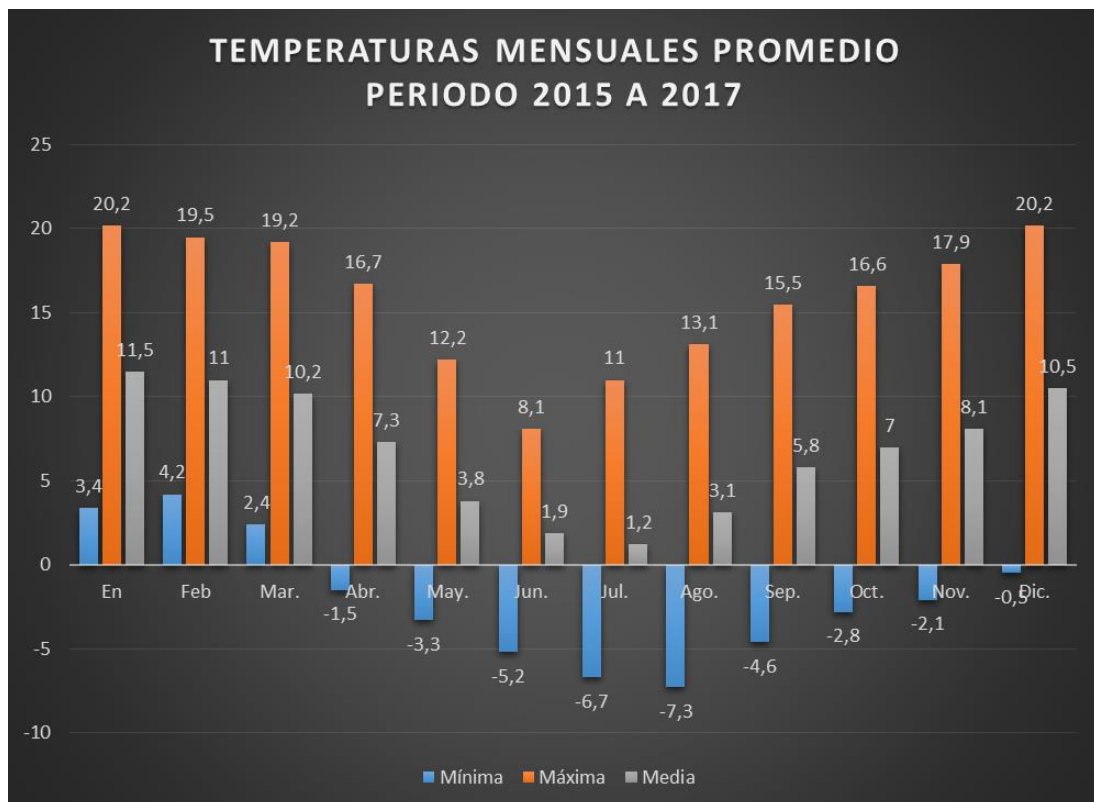
De acuerdo a la clasificación de la escala decimal de KNOCHE, en base a las temperaturas medias mensuales de cada zona, en la Puna jujeña tendremos:

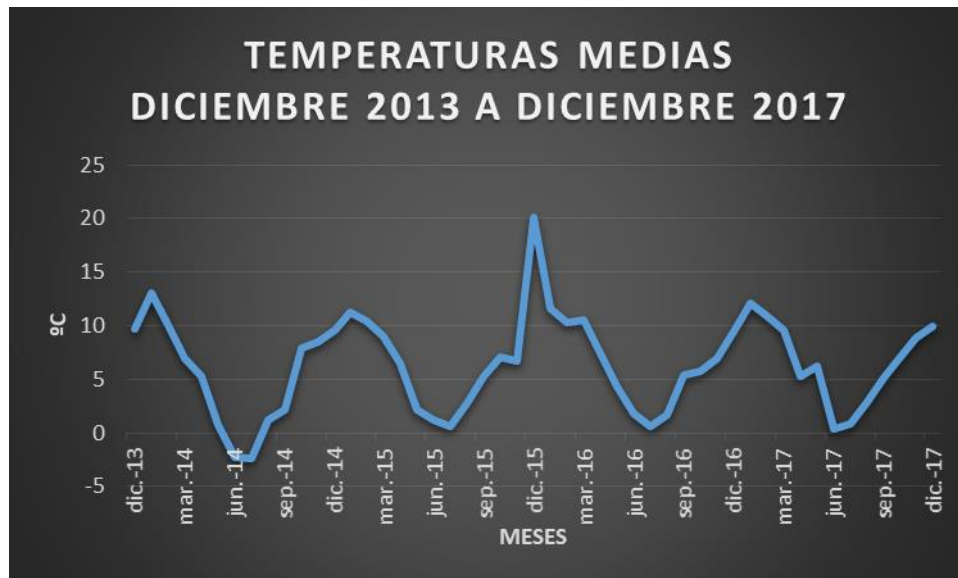
Región	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
PUNA	Fresco Suave	Fresco Suave	Fresco	Frio

Temperaturas máximas, mínimas y promedio del período 2015 a 2017

Tº promedio	En	Feb	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Mínima	3,4	4,2	2,4	-1,5	-3,3	-5,2	-6,7	-7,3	-4,6	-2,8	-2,1	-0,5
Máxima	20,2	19,5	19,2	16,7	12,2	8,1	11	13,1	15,5	16,6	17,9	20,2
Media	11,5	11	10,2	7,3	3,8	1,9	1,2	3,1	5,8	7	8,1	10,5

Fte.: Estación meteorológica de Sales de Jujuy, área Pileta

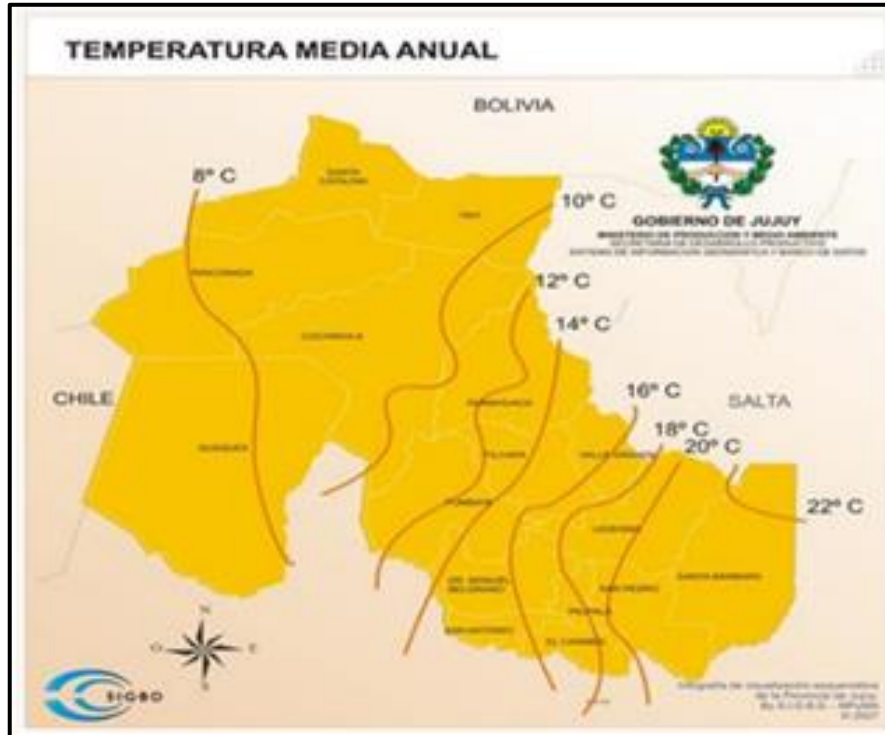




Durante el período informado, se registra en el mes de Enero del 2016 una máxima absoluta de 21,5 °C, la mínima medida fue en el mes de Julio de 2017, con -9,8 °C. En la Puna son muy frecuentes las heladas, aún presentes durante los meses más cálidos del verano; al descenso de la temperatura por la altitud, se adicionan los bajos contenidos de vapor de agua en el aire, su intensidad y frecuencia de presentación, mantiene en esas altitudes a los cursos de agua superficial totalmente congelados. Dado que el vapor de agua, está prácticamente ausente, imposibilita su actuación como un moderador climático. Su ausencia también explica las grandes amplitudes térmicas diarias características de estas regiones del desierto andino.



SALES DE
JUJUY



Clima			
Heladas			
Región	Fecha Media		Porcentaje Años
	Ultima Helada	Primera Helada	Con Heladas
Puna	19-nov	24-mar	100%

Fte.: SMN





Tal como se observa en el cuadro (clima heladas) en la Puna, todos los años hay heladas, como también todos los meses del año, como puede observarse en el gráfico de la página anterior.

4.2.3 CALIDAD DE AIRE

La calidad de aire, está ligada directamente a los vientos de la zona. Estos se caracterizan por ser dominantes del sector Noreste-Noroeste de regular intensidad, con una gran variabilidad en su intensidad en la zona en estudio.

En la Puna más seca, son frecuentes vientos fuertes en invierno y primavera que provocan la voladura del suelo. En consecuencia, la variabilidad del material particulado en suspensión, está íntimamente ligada a ellos.

MONITOREO DE EMISIONES DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE: INMISION

1- OBJETIVO

Medir la concentración de Material Particulado Total y PM10 y de los gases Monóxido de Carbono, Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno, Ozono, Amoníaco, Sulfuro de Hidrógeno, Hidrocarburos, existentes en la atmosfera cercana al Salar de Olaroz, Susques, Provincia de Jujuy, desde distintos puntos específicos hacia a la atmósfera.

Las metodologías empleadas en las determinaciones de particulado fueron las normas OSHA PEL (1971), NIOSH REL (1994). Para determinaciones de gases, se usa el método de tubos colorimétrico cuyo caudal y tiempos se detalla en el siguiente cuadro:

ANALITO	CAUDAL	DURACION
Hidrocarburos	0,4 L/min	1 minuto
Dióxido de Azufre	0,5 L/min	5 minutos
Monóxido de Carbono	0,1 L/min	1 minuto
Sulfuro de Hidrógeno	0,1 L/min	5 minutos
Amoníaco	0,4 L/min	1 minuto
Ozono	0,5 L/min	1 minuto
Dióxido de Nitrógeno	0,5 L/min	1 minuto

2- METODOLOGIA DE MUESTREO Y ANALISIS

El material particulado total (MPT) se mide a través de un ciclón TDA que lleva un filtro de papel especial que retiene las partículas suspendidas en el aire, el sistema funciona con una bomba de succión que hace circular una corriente constante de aire, captando el material particulado en el filtro.

En la medición de PM10, se emplea el mismo ciclón TDA, para la colecta de la muestra se cuenta con un filtro de 47 mm y alimentado a través de una bomba de caudal constante TDA (al igual que para MPT), por la cual el flujo de aire pasa por una serie de membranas con diámetro de poro igual a 10 micrones que actúan como elemento de retención y fijando el material particulado del ambiente.

Para el muestreo de gases, se utilizan varios tubos de vidrio cerrados y graduados en partes por millón de volumen de aire (ppm) se quiebran ambas puntas del tubo para permitir el ingreso del flujo de aire succionado por la bomba BUCK, la que tiene la cualidad de trabajar a bajos volúmenes de aire succionado, la misma está conectada por medio de una manguera a uno de los extremos del tubo, este tubo posee en su interior material de retención de color que al detectar presencia de los contaminantes en el aire cambia la tonalidad del color. Esta medición calorimétrica

permite obtener in situ y de forma automática el valor de concentración de los gases.

3- INSTRUMENTAL UTILIZADO

- Bomba BUICK. Serie N°APB-926000 224-PCXR8. *BUCK Libra™* L-4 Pump
- Tubo colorimétrico para SO₂ graduado en ppm
- Tubo colorimétrico para SH₂ graduado en ppm
- Tubo colorimétrico para NH₃ graduado en ppm
- Tubo colorimétrico para CO graduado en ppm
- Tubo colorimétrico para C_xH_x graduado en ppm
- Estación meteorológica PCE-FWS 20 con pantalla táctil...
- Bomba y Ciclón TDA.

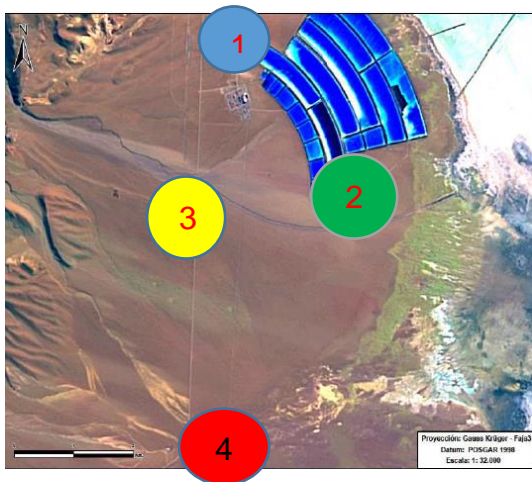


4- RESULTADOS

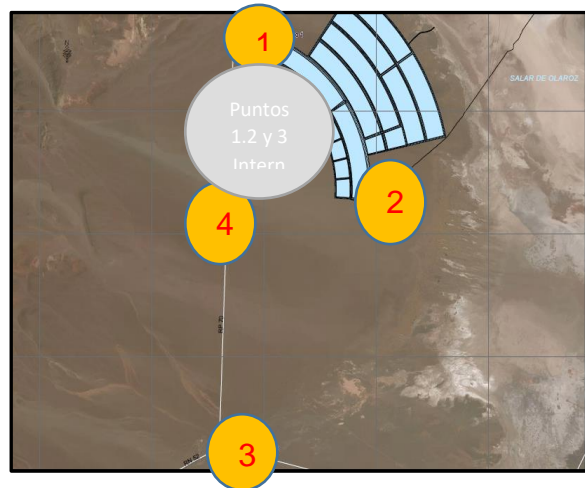
La ubicación de los lugares de muestreo, es la siguiente:

Punto	2016	2017
1	Punto del rombo cercanos al pozo de agua industrial, cerca de la intersección de las rutas 70 y 52	Punto del rombo cercanos al pozo de agua industrial, cerca de la intersección de las rutas 70 y 52
2	Punto del rombo en la ruta Provincial nº 70 a 6 km de la RN Nº 52	Punto del rombo en la ruta Provincial nº 70 a 6 km de la RN Nº 52
3	Punto del rombo al nrte de la planta sobre ruta provincial nº 70	Punto del rombo al nrte de la planta sobre ruta provincial nº 70
4	Puntro del rombo al este de las cosntrucciones a orillas de las piletas	Puntro del rombo al este de las cosntrucciones a orillas de las piletas
5	Sin determinaciones	Cercanías de la planta de cal
6		Sudeste de la planta
7		Sudeste de la planta

Sitios de muestreo 2016

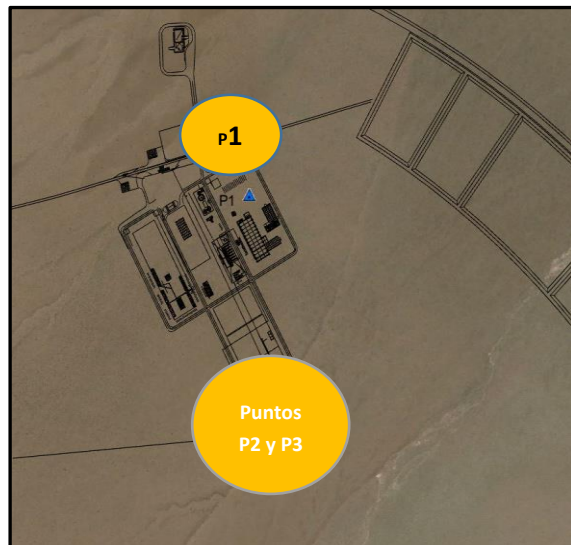


Sitios de muestreo 2017



Punto	Latitud	Longitud
1	23° 32' 29,60" S	66° 45' 45,50" W
2	23° 33' 57,70" S	66° 44' 41,10" W
3	23° 36' 08,40" S	66° 46' 01,30" W
4	23° 34' 09,20" S	66° 46' 13,70" W

Referencia	Gauss Kruger/P07	
	Este	Norte
Rombo 1	3422126	7397245
Rombo 2	3423967	7394544
Rombo 3	3421714	7390511
Rombo 4	3421343	7394176
P1	3422137	7396270
P2	3422187	7395870
P3	3422207	7395876



Puntos evaluados en la campaña 2017



SALES DE
JUJUY

2016- 2017

Rombo Sur - EMISIONES DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE

Parámetro	UNIDADES	feb-16 Rombo Sur	may-16 Rombo Sur	ago-16 Rombo Sur	nov-16 Rombo Sur	feb-15 Rombo Sur	mayo-15 Rombo Sur	ago-15 Rombo Sur	nov-15 Rombo Sur
Monóxido de Carbono	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<1200	2400	<1200	<1200
Dióxido de Azufre	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<50	<50	<50	<50
Sulfuro de Hidrógeno	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<5	<5	<5	<5
Óxidos de Nitrógeno	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<50	<50	<50	<50
Material Particulado PM10	(µg/m3)	44	77	32	1	<50	<50	<50	<50
Material Particulado Total	(µg/m3)	4	8	1,1	18	<50	130	160	10
Plomo	(µg/l)	No registra	No registra	No registra	No registra	<0,5	<0,5	2	<5
Ozono	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<50	<50	<50	<50
Amoníaco	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<100	<100	<100	<100
Hidrocarburos	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	----	----	----	----

La ausencia se determina porque ningún tubo colorimétrico tuvo reacción positiva





SALES DE
JUJUY





SALES DE
JUJUY

2016 - 2017

Rombo Oeste - EMISIONES DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE

Parámetro	UNIDADES	feb-16 Rombo Oeste	may-16 Rombo Oeste	ago-16 Rombo Oeste	nov-16 Rombo Oeste	feb-17 Rombo Oeste	may-17 Rombo Oeste	ago-17 Rombo Oeste	nov-17 Rombo Oeste
Monóxido de Carbono	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<1200	<1200	<1200	<1200
Dióxido de Azufre	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<50	<50	<50	<50
Sulfuro de Hidrógeno	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<5	<5	<5	<5
Óxidos de Nitrógeno	(µg/l)	Ausente	Ausente	- - -	Ausente	<50	<50	<50	<50
Material Particulado PM10	(µg/m3)	95	95	13	16	<50	140	<50	<50
Material Particulado Total	(µg/m3)	1,4	1,4	2,1	19	<50	160	160	20
Plomo	(µg/l)	No registra	No registra	No registra	No registra	<0,5	<0,5	2	<0,5
Ozono	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<50	<50	<50	<50
Amoníaco	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<100	<100	<100	<100
Hidrocarburos	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	----	----	----	----

La ausencia se determina porque ningún tubo colorimétrico tuvo reacción positiva





SALES DE
JUJUY



2016 - 2017									
Rombo Norte - EMISIONES DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE									
Parámetro	UNIDADES	feb-16 Rombo Norte	may-16 Rombo Norte	ago-16 Rombo Norte	nov-16 Rombo Norte	feb-17 Rombo Norte	may-17 Rombo Oeste	ago-17 Rombo Norte	nov-17 Rombo Norte
Monóxido de Carbono	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<1200	<1200	<1200	<1200
Dióxido de Azufre	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<50	<50	<50	<50
Sulfuro de Hidrógeno	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<5	<5	<5	<5
Óxidos de Nitrógeno	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<50	<50	<50	<50
Material Particulado PM10	(µg/m3)	44	44	5	0,7	<50	<50	<50	<50
Material Particulado Total	(µg/m3)	4	4	1,7	6	<50	80	80	<50
Plomo	(µg/l)	No registra	No registra	No registra	No registra	<0,5	<0,5	2	20
Ozono	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<50	<50	<50	<50
Amoníaco	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<100	<100	<100	<100
Hidrocarburos	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	----	----	----	----



SALES DE
JUJUY

2016 - 2017

Rombo Este - EMISIONES DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE

Parámetro	UNIDADES	feb-16 Rombo Este	may-16 Rombo Este	ago-16 Rombo Este	nov-16 Rombo Este	feb-17 Rombo Este	may-17 Rombo Este	ago-17 Rombo Este	nov-17 Rombo Este
Monóxido de Carbono	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<1200	<1200	<1200	<1200
Dióxido de Azufre	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<50	<50	<50	<50
Sulfuro de Hidrógeno	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<5	<5	<5	<5
Óxidos de Nitrógeno	(µg/l)	Ausente	Ausente	- - -	Ausente	<50	<50	<50	<50
Material Particulado PM10	(µg/m3)	44	44	18	170	<50	<50	<50	<50
Material Particulado Total	(µg/m3)	4	4	3	18	<50	120	110	10
Plomo	(µg/l)	No registra	No registra	No registra	No registra	<0,5	<0,5	2	<0,5
Ozono	(µg/l)	Ausente	Ausente	- - -	Ausente	<50	<50	<50	<50
Amoníaco	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	<100	160	<100	<100
Hidrocarburos	(µg/l)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	----	----	----	----

La ausencia se determina porque ningún tubo colorimétrico tuvo reacción positiva





SALES DE
JUJUY

2017					
Punto 1 - EMISIONES DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE					
Parámetro	UNIDADES	feb-17 P1 - P. de Agua	may-17 P1 - P. de Agua	ago-17 P1 - P. de Agua	nov-17 P1 - P. de Agua
Monóxido de Carbono	(µg/l)	<1200	<1200	<1200	<1200
Dióxido de Azufre	(µg/l)	<50	<50	<50	<50
Sulfuro de Hidrógeno	(µg/l)	<5	<5	<5	<5
Óxidos de Nitrógeno	(µg/l)	<50	<50	<50	<50
Material Particulado PM10	(µg/m3)	<50	<50	80	<50
Material Particulado Total	(µg/m3)	<50	140	220	30
Plomo	(µg/l)	<0,5	<0,5	2	0,5
Ozono	(µg/l)	<50	<50	<50	<50
Amoníaco	(µg/l)	<100	<100	<100	<100
Hidrocarburos	(µg/l)	----	----	----	----



2017					
Punto 2- EMISIONES DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE					
Parámetro	UNIDADES	feb-17 P2 - Portería	may-17 P2 - Portería	ago-17 P2 - Portería	nov-17 P2 - Portería
Monóxido de Carbono	(µg/l)	<1200	2400	<1200	<1200
Dióxido de Azufre	(µg/l)	<50	<50	<50	<50
Sulfuro de Hidrógeno	(µg/l)	<5	<5	<5	<5
Óxidos de Nitrógeno	(µg/l)	<50	<50	<50	<50
Material Particulado PM10	(µg/m3)	<50	<50	<50	<50
Material Particulado Total	(µg/m3)	<50	220	150	70
Plomo	(µg/l)	<0,5	<0,5	2	0,5
Ozono	(µg/l)	<50	<50	<50	<50



SALES DE
JUJUY

2017					
Punto 3- EMISIONES DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE					
Parámetro	UNIDADES	feb-17 P3 - Ext P. 4B	may-17 P3 - Ext P. 4B	ago-17 P3 - Ext P. 4B	nov-17 P3 - Ext P. 4B
Monóxido de Carbono	(µg/l)	<1200	<1200	<1200	<1200
Dióxido de Azufre	(µg/l)	<50	<50	<50	<50
Sulfuro de Hidrógeno	(µg/l)	<5	<5	<5	<5
Óxidos de Nitrógeno	(µg/l)	<50	<50	<50	<50
Material Particulado PM10	(µg/m3)	<50	<50	<50	<50
Material Particulado Total	(µg/m3)	<50	120	220	10
Plomo	(µg/l)	<0,5	<0,5	2	0,5
Ozono	(µg/l)	<50	<50	<50	<50





SALES DE
JUJUY





Conclusiones:

El único analito que muestra variaciones significativas es el material particulado, donde las lecturas muestran valores disimiles, mayormente atribuibles a las variaciones climáticas, como los vientos de que dan origen a las partículas en suspensión. Un claro ejemplo de la baja o nula influencia de las actividades de Sales de Jujuy en la voladura de polvo el salar, es que los valores máximos medidos corresponden al verano de 2012, donde todavía no había comenzado la construcción.

No se han observado concentraciones de los demás parámetros analizados bajo las normas vigentes.

4.2.4. RUIDO

El objetivo perseguido, es evaluar el entorno del predio de la planta de producción carbonato de litio.

METODOLOGIA DE MEDICION

El protocolo de medición responde a la Norma ISO 4062.

Para el registro de los niveles acústicos se utilizó un sonómetro digital marca TES – 1353H con interfase RS-232c, N° de Serie 140101900 que cumplimenta las consideraciones de las Normas IEC 60651 e IRAM 4074 en las condiciones de humedad y temperatura antes mencionada.

Las mediciones se realizaron teniendo en cuenta la curva de ponderación A y en repuesta lenta (Slow) con el propósito de analizar los niveles promedios.

El periodo de muestreo del equipo es de 2 segundos y el periodo de muestreo empleado para el estudio fue de 60 minutos en cada punto, logrando obtener de esta forma una muestra de 1.800 valores por punto de medición.

Con este instrumental se puede determinar el Leq (Nivel continuo equivalente) que es el nivel que, mantenido constante al largo del periodo de medición, tiene la



misma energía que la señal sonora medida. El Leq representa ruidos variables como ser el ruido de tráfico rodado, mediciones medioambientales, etc. Para este cálculo es necesario incluir percentiles. El percentil es una medida no central usada en estadística que indica una vez ordenados los datos de una medición de menor a mayor, el valor de la variable por debajo del cual se encuentra un porcentaje dado de observaciones en un grupo de observaciones. Por ejemplo, el percentil 20 es el valor por debajo del cual se encuentran el 20 % de las observaciones.

L10, L50, L90 (Percentiles) Son los niveles que se han superado durante el 90%, 50 % y 10% del tiempo de medición, los percentiles son:

L10: Cota superior dispersión

L50: Media estadística

L90: Cota inferior dispersión (Ruido de fondo)

L95: Nivel mínimo

Los percentiles, también llamados parámetros estadísticos, proporcionan información sobre los márgenes de variación del nivel de ruido. Forman el complemento perfecto para las mediciones de nivel continuo equivalente.

El decibelímetro se ubicó a 1,50 metros del suelo, ubicado sobre un trípode para evitar reflexiones que influyan sobre la medición y dirigiéndolo hacia la fuente productora de ruido.

Para el establecimiento de la línea base se realizaron mediciones en horario nocturno, donde los niveles registrados fueron sensiblemente más elevados que los monitoreados en el horario diurno. Esto puede deberse a que por la noche, dadas las características de la zona, aumenta considerablemente la velocidad del viento, siendo éste la fuente predominante de generación de sonido.

Durante el período en análisis las mediciones se realizaron en el periodo diurno.

Los puntos de medición son coincidentes con los de calidad de aire.



SALES DE
JUJUY

	feb-14	may-14	ago-14	nov-14	feb-15	may-15	ago-15	nov-15	feb-16	may-16	ago-16	nov-16	feb-17	may-17	ago-17	nov-17
1er. Sector: Rombo Sur	62	50,3	32,7	55,9	51,1	55,5	70	57,8	62,9	62,9	62,1	70,5	56,6	35	44,7	44,9
	feb-14	may-14	ago-14	nov-14	feb-15	may-15	ago-15	nov-15	feb-16	may-16	ago-16	nov-16	feb-17	may-17	ago-17	nov-17
2do. Sector: Rombo Oeste.	59	36,31	38,3	47,4	41,7	48,9	70	53,5	70,9	70,9	56,1	61,7	48,6	36,6	46,3	44,9
	feb-14	may-14	ago-14	nov-14	feb-15	may-15	ago-15	nov-15	feb-16	may-16	ago-16	nov-16	feb-17	may-17	ago-17	nov-17
3er. Sector: Rombo Norte.	48	33,36	33	32,8	34,7	49,1	58,2	56,7	70,3	70,3	77,2	58,3	49,6	39,3	39,9	37,9
	feb-14	may-14	ago-14	nov-14	feb-15	may-15	ago-15	nov-15	feb-16	may-16	ago-16	nov-16	feb-17	may-17	ago-17	nov-17
4to. Sector: Rombo Este.	48	40,41	37,1	56,5	48,8	52,2	56,5	59,3	56,5	56,5	79,9	66,7	44,9	38,8	35,2	35,3

Nivel Promedio dB(A)





SALES DE
JUJUY

1er. Sector: Rombo Sur



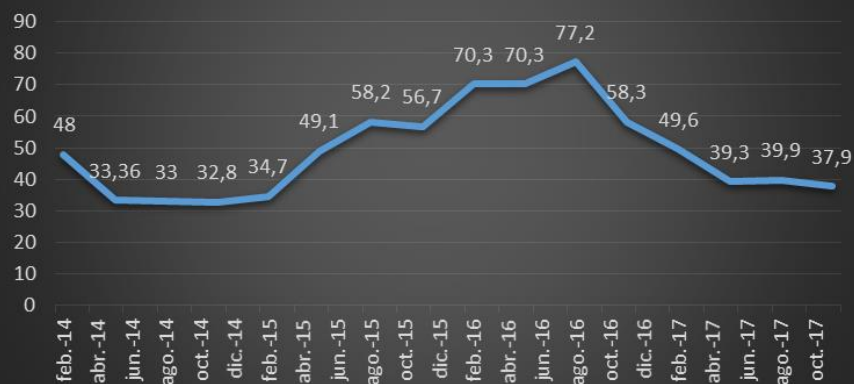
2do. Sector: Rombo Oeste.





SALES DE
JUJUY

3er. Sector: Rombo Norte.



4to. Sector: Rombo Este.





SALES DE
JUJUY

2016 - 2017									
1er. Sector: Rombo Sur. - Fecha: Feb-16					1er. Sector: Rombo Sur. - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Algo nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	17,9 °C				Temperatura	----			
Humedad	15%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	13,3 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		62,9	47	Cumple			56,6	54,4	Cumple
1er. Sector: Rombo Sur. - Fecha: May-16					1er. Sector: Rombo Sur. - Fecha: May-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Algo nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	17,9 °C				Temperatura	----			
Humedad	15%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	13,3 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		62,9	47	Cumple			35	33	Cumple
1er. Sector: Rombo Sur. - Fecha: Ago-16					1er. Sector: Rombo Sur. - Fecha: Ago-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Algo nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	11,8 °C				Temperatura	----			
Humedad	22%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	7,2 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		62,1	51	Cumple			44,7	43,3	Cumple
1er. Sector: Rombo Sur. - Fecha: Nov-16					1er. Sector: Rombo Sur. - Fecha: Nov-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Despejado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	12 °C				Temperatura	----			
Humedad	22%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	2,5 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		70,5	46,1	Cumple			44,9	43,5	Cumple





SALES DE
JUJUY

2016 - 2017									
2do. Sector: Rombo Oeste. - Fecha: Feb-16					2do. Sector: Rombo Oeste. - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Algo nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	9,4 °C				Temperatura	----			
Humedad	33%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	5 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		70,9	41,7	Cumple			48,6	46	Cumple
2do. Sector: Rombo Oeste. - Fecha: May-16					2do. Sector: Rombo Oeste. - Fecha: May-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Algo nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	9,4 °C				Temperatura	----			
Humedad	33%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	5 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		70,9	41,7	Cumple			36,6	33,7	Cumple
2do. Sector: Rombo Oeste. - Fecha: Ago-16					2do. Sector: Rombo Oeste. - Fecha: Ago-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Algo nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	8,1 °C				Temperatura	----			
Humedad	26%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	5 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		56,1	47,5	Cumple			46,3	45,2	Cumple
2do Sector: Rombo Oeste. - Fecha: Nov-16					2do. Sector: Rombo Oeste. - Fecha: Nov-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Despejado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	14,3 °C				Temperatura	----			
Humedad	20%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	11,2 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		61,7	40,4	Cumple			44,9	43,3	Cumple





SALES DE
JUJUY

2016 - 2017									
3er. Sector: Rombo Norte. - Fecha: Feb-16					3er. Sector: Rombo Norte. - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Algo nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	17,1 °C				Temperatura	----			
Humedad	15%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	17,8 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		70,3	50,4	Cumple			49,6	46,5	Cumple
3er. Sector: Rombo Norte. - Fecha: May-16					3er. Sector: Rombo Norte. - Fecha: May-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Algo nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	17,1 °C				Temperatura	----			
Humedad	15%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	17,8 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		70,3	50,4	Cumple			39,3	38,6	Cumple
3er. Sector: Rombo Norte. - Fecha: Ago-16					3er. Sector: Rombo Norte. - Fecha: Ago-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Algo nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	16,9 °C				Temperatura	----			
Humedad	17%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	50 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		77,2	70	Cumple			39,9	37,3	Cumple
3er Sector: Rombo Norte. - Fecha: Nov-16					3er. Sector: Rombo Norte. - Fecha: Nov-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Algo nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	18,3 °C				Temperatura	----			
Humedad	15%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	20,9 Km./h	Viento (Ráfagas)	----						
		58,3	42,7	Cumple			37,9	37	Cumple





SALES DE
JUJUY

2016 - 2017									
4to. Sector: Rombo Este. - Fecha: Feb-16					4to. Sector: Rombo Este. - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Despejado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	17,6 °C				Temperatura	----			
Humedad	16%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	14,8 Km/h				Viento (Ráfagas)	----			
4to. Sector: Rombo Este. - Fecha: May-16					4to. Sector: Rombo Este. - Fecha: May-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Despejado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	17,6 °C				Temperatura	----			
Humedad	16%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	14,8 Km/h				Viento (Ráfagas)	----			
4to. Sector: Rombo Este. - Fecha: Ago-16					4to. Sector: Rombo Este. - Fecha: Ago-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Despejado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	19,2 °C				Temperatura	----			
Humedad	15%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	43,3 Km/h				Viento (Ráfagas)	----			
4to Sector: Rombo Este. - Fecha: Nov-16					4to. Sector: Rombo Este. - Fecha: Nov-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db	Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	Nublado				Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----				Visibilidad	----			
Temperatura	20,3 °C				Temperatura	----			
Humedad	13%				Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	3,6 Km/h				Viento (Ráfagas)	----			



5to. Sector: Planta de Agua - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----			
Temperatura	----	59	57,6	Cumple
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			
5to. Sector: Planta de Agua - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----			
Temperatura	----	53,4	51,7	Cumple
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			
5to. Sector: Planta de Agua - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----			
Temperatura	----	61	58,5	Cumple
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			
5to. Sector: Planta de Agua - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----			
Visibilidad	----			
Temperatura	----	55,7	54,3	Cumple
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			

2017				
6to. Sector: Porteria - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----	57,7	54,4	Cumple
Visibilidad	----			
Temperatura	----			
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			
6to. Sector: Porteria - Fecha: May-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----	55	54,9	Cumple
Visibilidad	----			
Temperatura	----			
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			
6to. Sector: Porteria - Fecha: Ago-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----	55,2	53,5	Cumple
Visibilidad	----			
Temperatura	----			
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			
6to. Sector: Porteria. - Fecha: Nov-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----	49,9	48,2	Cumple
Visibilidad	----			
Temperatura	----			
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			

2017				
7mo Sector: Extremo Pileta 4B - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----	53,7	51,9	Cumple
Visibilidad	----			
Temperatura	----			
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			
7mo Sector: Extremo Pileta 4B - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----	44,7	42,3	Cumple
Visibilidad	----			
Temperatura	----			
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			
7mo Sector: Extremo Pileta 4B - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----	40,6	38,8	Cumple
Visibilidad	----			
Temperatura	----			
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			
7mo Sector: Extremo Pileta 4B - Fecha: Feb-17				
Condiciones Meteorológicas		Nivel Promedio dB(A)	Nivel Leq	Norma 80 Db
Estado del Tiempo	----	40,5	38,7	Cumple
Visibilidad	----			
Temperatura	----			
Humedad	----			
Viento (Ráfagas)	----			



CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos no se evidencia contaminación acústica en el sector del Salar, en los alrededores del mismo, ni en las inmediaciones al sector de la Planta de producción de Carbonato de Litio de Sales de Jujuy. Por lo tanto, a partir de estos resultados se concluye que el nivel sonoro en este sitio de monitoreo cumple con la reglamentación de referencia.

Se logra mantener el nivel por debajo de 75 dB.

4.3. HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

4.3.1. CARACTERIZACIÓN DE CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La Puna se caracteriza por presentar un avenamiento endorreico. Las lagunas, salinas y salares se ubican en las partes más deprimidas de las cuencas. Los salares constituyen los depósitos terminales de cuenca.

La zona de estudio está ubicada dentro de una de las cuencas características de la Puna (Cauchari-Olaroz) y, en particular, en la subcuenca de Olaroz. La red hidrográfica es dendrítica, con escurrimiento endorreico.

A lo largo de las sierras que limitan la cuenca se desarrollan depósitos de piedemonte y conos aluviales (en su mayoría infuncionales) donde existe potencial de alumbrar aguas subterráneas.

De norte a sur otros cursos de menor importancia tales como el río Rosario y el arroyo Toro desaguan en la salina. Siendo la de mayor importancia el Río Rosario y otra a través del Río Ola que ingresa vía el abanico fluvial Archibarca.

En el área de estudio, no existen mayores cursos superficiales de agua permanente, sólo una red de drenaje que se carga en época de precipitaciones, ingresa al salar provocando la inundación del mismo.

La superficie ocupada por la subcuenca Olaroz es de 3.250 km². La misma se extiende principalmente hacia el norte y el oeste del salar homónimo. Está conformada por cursos fluviales de régimen temporario que escurren con dirección noroeste – sudeste.

Parámetros morfológicos de la sub cuenca Olaroz Cauchari (INTA)

Cuenca	Km ²	Perímetro Km	Altura máxima msnm	Altura mínima msnm	Pendiente media %	Factor forma	Índice compacidad	Ancho medio Km
Olaroz/Cauchari	5.794,04	749,55	6.105	4.092	12,2	0,19	2,78	33,33

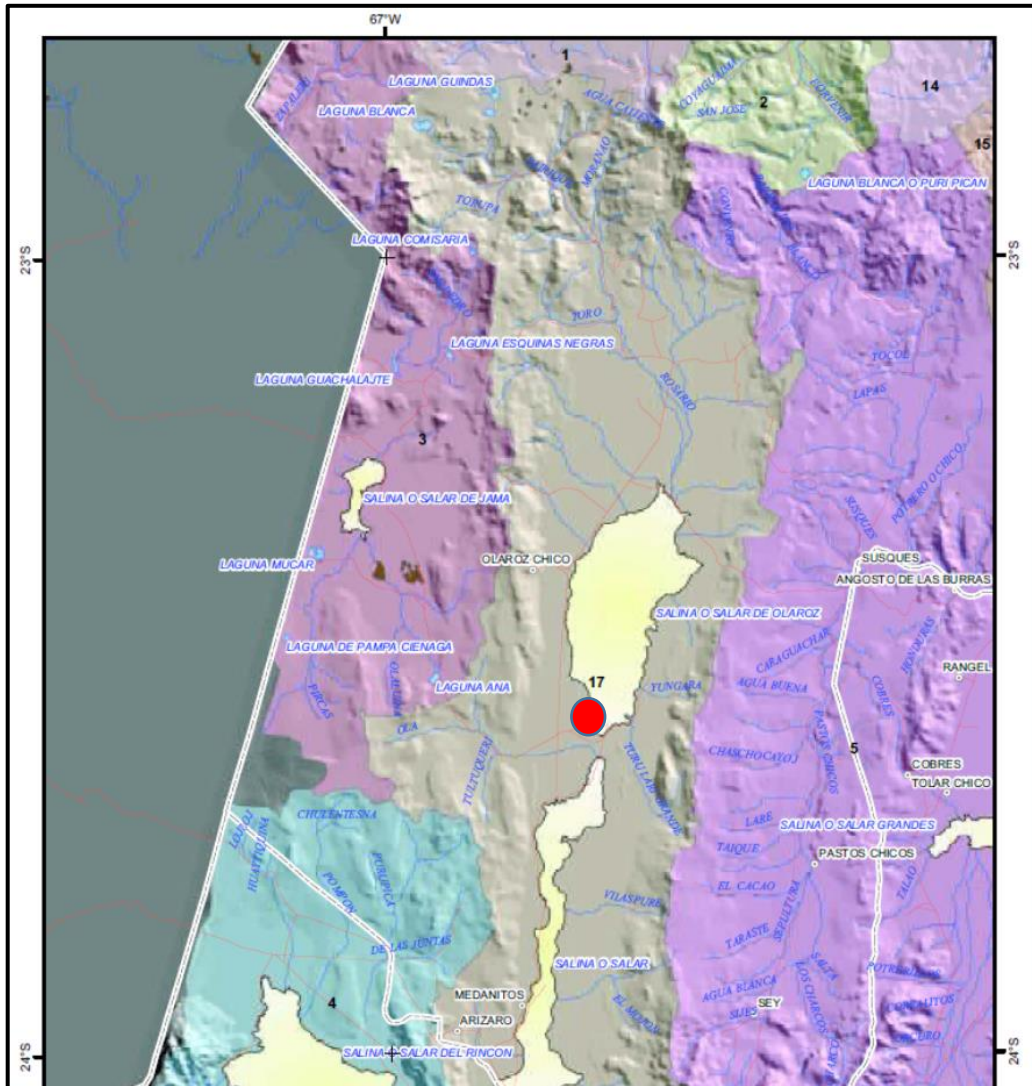
La forma incide en el tiempo de respuesta de la cuenca, es decir, al tiempo de recorrido de las aguas a través de la red de drenaje.

El relieve es un factor importante en el comportamiento de la cuenca, ya que cuanto mayores son los desniveles en la cuenca, mayor es la velocidad de circulación y menor el tiempo de concentración, lo que implica un aumento del caudal de punta.

Pendiente media %	Relieve
2	Llano
5	Suave
10	Accidentado Medio
15	Accidentado
25	Fuertemente accidentado
50	Escarpado
>50	Muy escarpado



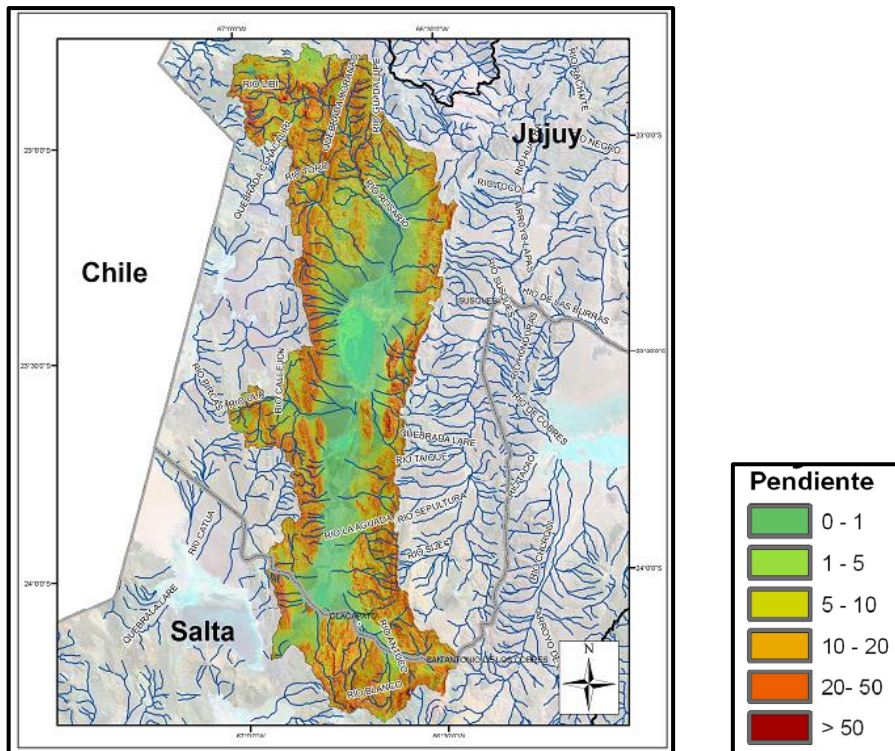
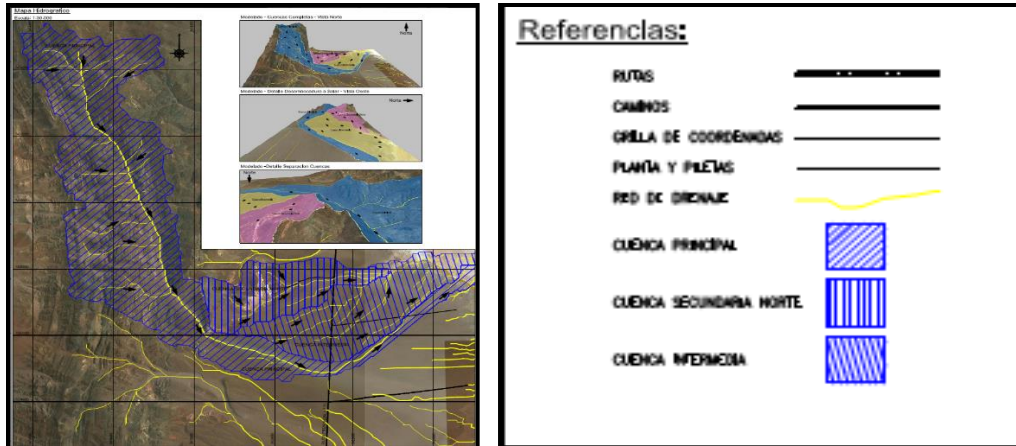
SALES DE
JUJUY



El círculo rojo marca la ubicación de la planta e instalaciones complementarias

Fte.: INTA Cuencas Hidrográficas Puna y Valle





La actividad en la Cuenca del Salar de Olaroz-Cauchari, es principalmente minera a través de la extracción de salmuera que realiza Sales de Jujuy, para la producción



de carbonato de litio en su planta en la margen sudoeste del salar de Olaroz, también puede observarse una explotación de boro (ajena a la empresa Sales de Jujuy) en el sector noreste, por último debe mencionarse la actividad ganadera en la zona, de cría de llamas, ovinos y caprinos.

En la actualidad, mediante el estímulo de Sales de Jujuy S.A., se avanza en la producción de quínoa y actividades de servicio, como transporte y turismo.

Desde el punto de vista hidrogeológico es muy poco lo que se conoce hasta la actualidad de los Salares, pues se trata de un sistema complejo, que puede llegar a contener ciertas características similares a otros ambientes hidrogeológicos, pero existen otras, que lo hacen un sistema único, es por esta razón que Sales de Jujuy continúa centrando sus esfuerzos en investigaciones que conduzcan a conocer el funcionamiento y el potencial hidrogeológico de la cuenca, con vistas de desarrollar una herramienta de gestión, que permita el uso, regulación y protección de recurso hídrico subterráneo, en un marco de sustentabilidad.

Uno de los primeros requisitos en la gestión de las aguas subterráneas es conocer el funcionamiento de las cuencas, su evolución en el tiempo, su capacidad de autorregulación y sobre todas las cosas, establecer un balance hídrico que permita conocer las variaciones del almacenamiento, ante ciertas condiciones climáticas y/o ante ciertos escenarios de uso del recurso, tanto actual como futuro.

Cuenca de Olaroz-Cauchari

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA 2011), considera a esta como una subcuenca integrante de la Gran Cuenca Endorreica de la Puna, denominándola **Subcuenca Cauchari-Olaroz**, la misma está integrada por los dos Salares Homónimos, donde su drenaje superficial se encuentra dividido en su parte media por la unidad geomorfológica cono de Archibarca. En este escrito los autores



proponen modificar el nombre de la misma ya que el área de la cuenca del Salar de Olaroz es mayor, además de contener el río con mayor caudal (Río Rosario).

Subcuenca de Olaroz

La superficie ocupada por la subcuenca Olaroz es de 3.250 km² (INTA, 2011), Sales de Jujuy estima una superficie de 3.460.6 km². La misma se extiende principalmente hacia el Norte y el Oeste del Salar homónimo. Sus tributarios más importantes son el río Rosario, el Río Archibarca y en menor medida el río Olaroz. El río Rosario conserva su escurrimiento hasta la ruta provincial N°16, que en épocas estivales baña con sus aguas el delta del mismo.

El río Archibarca insueme sus aguas en el quiebre de pendiente generado entre el frente montañoso y el cono aluvial, el río de Olaroz se comporta igual, pero su caudal es muy bajo, la gran mayoría del mismo es captado para consumo por la localidad de Olaroz Chico.

Existen otros cursos fluviales de régimen temporario que escurren desde los piedemontes dominantes hacia el centro de la subcuenca, que son activos en épocas estivales, que, en los años más lluviosos, sus aguas alcanzan el Salar, como es el caso del Río Teritari.



Sub Cuenca Olaroz

Medición de Caudales

Sales de Jujuy monitorea los ríos Rosario, Archibarca y Tocomar, los métodos aplicados para estimar los flujos de los ríos son el Volumétrico, Flotador y método de Flow Global, en la tabla 3, se representan las coordenadas de los puntos de aforo.

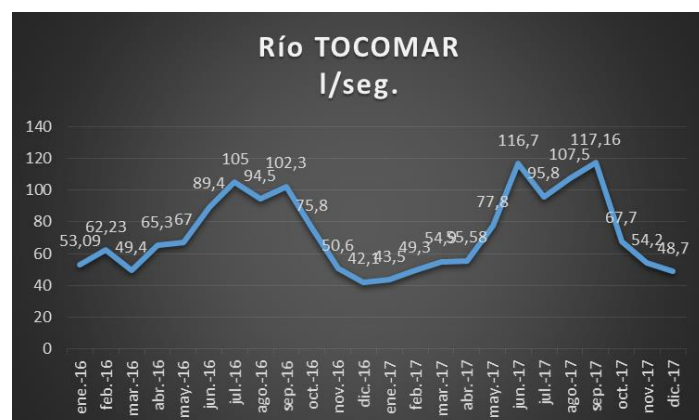
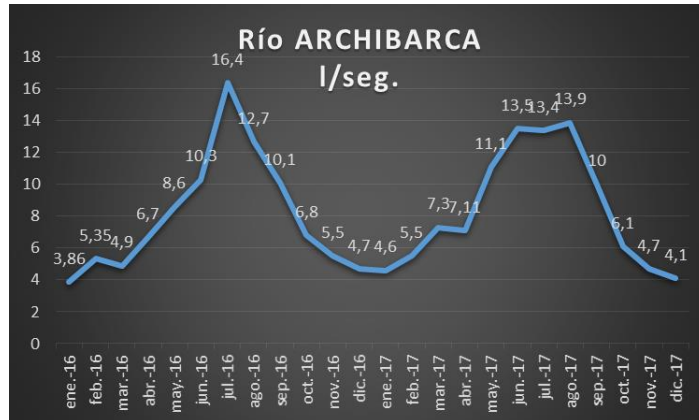
Lugar	X	Y	Técnica
Archibarca	3413612	7387796	Método Directo Volumétrico
Río Rosario	3432000	7443020	Método Indirecto Molinete Hidrométrico
Río Tocomar	3437360	7324571	Método Indirecto Molinete Hidrométrico

Coordenadas puntos de aforo

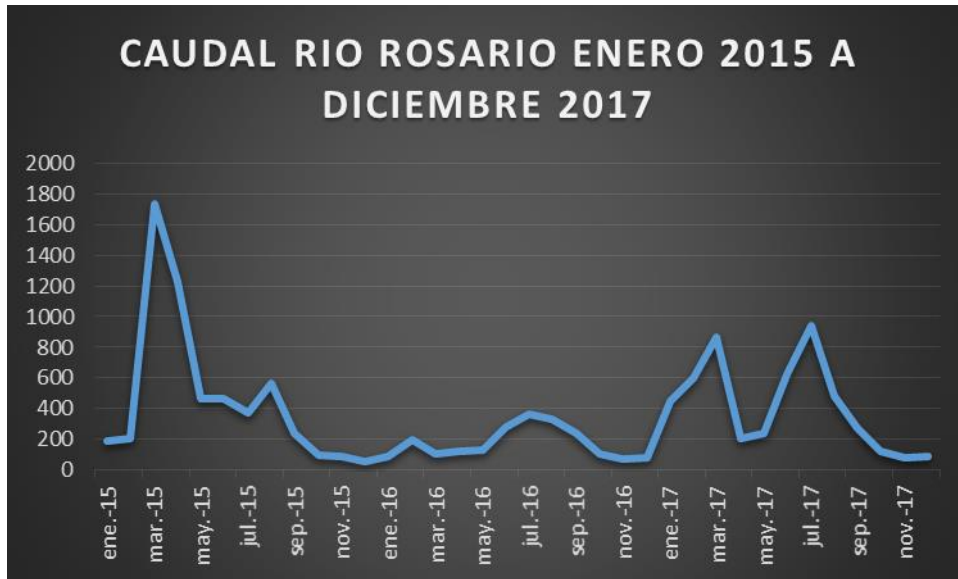
CAUDALES MENSUALES PROMEDIO			
	Río Archibarca	Río Rosario	Río Tocomar
ene-16	3,86	87,4	5309
feb-16	5,35	201,01	62,23
mar-16	4,9	110	49,4
abr-16	6,7	126	65,3
may-16	8,6	129	67
jun-16	10,3	281,2	89,4
jul-16	16,4	363,6	105
ago-16	12,7	333,8	94,5
sep-16	10,1	239,2	102,3
oct-16	6,8	110,2	75,8
nov-16	5,5	75	50,6
dic-16	4,7	81,25	42,1
ene-17	4,6	446,3	43,5
feb-17	5,5	598,2	49,3
mar-17	7,3	864,4	54,9
abr-17	7,11	209,9	55,58
may-17	11,1	242,55	77,8
jun-17	13,5	621,3	116,7
jul-17	13,4	938,1	95,8
ago-17	13,9	483	107,5
sep-17	10	276	117,16
oct-17	6,1	123	67,7
nov-17	4,7	85	54,2
dic-17	4,1	88,12	48,7

En la tabla se muestran los flujos medios medidos durante los años 2016 y 2017.

Gráficas de los caudales medios medidos durante los años 2016 y 2017



GRAFICOS CON DATOS HISTORICOS



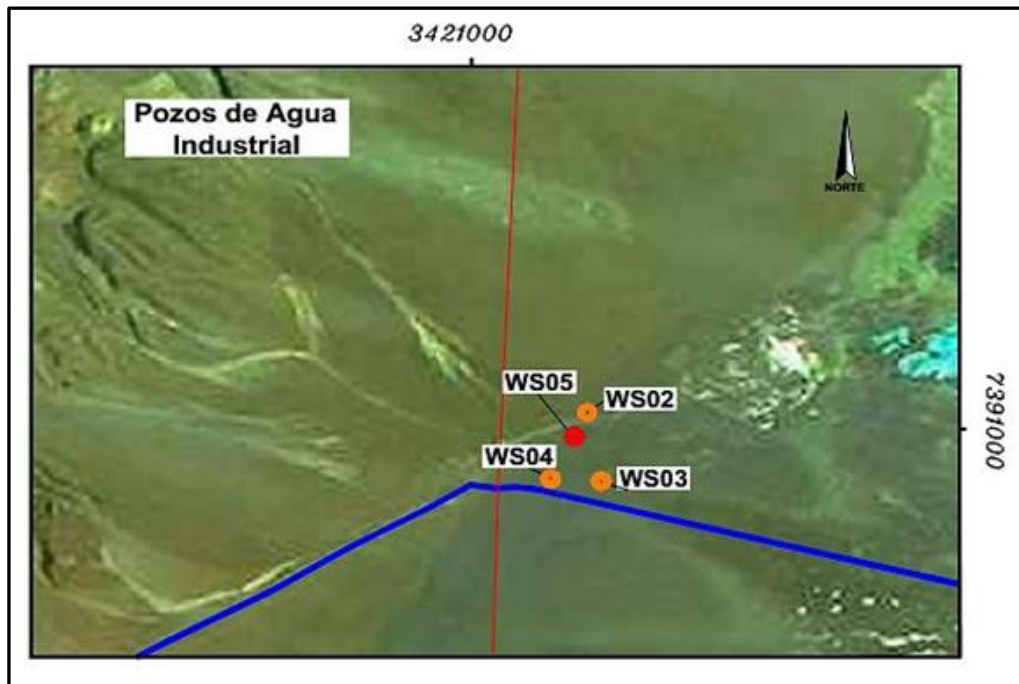
4.3.2. USO ACTUAL Y POTENCIAL

Control de Consumo de Agua Industrial

Las aguas subterráneas utilizadas en el proyecto, pertenecen a los pozos ubicados en el cono de Archibarca, desde donde solo se captan aguas del abanico para uso industrial, limpieza, y sanitarios. El emplazamiento se encuentra en la interfaz entre el medio salobre-salino del Salar de Olaroz y el abanico de Archibarca.

Los pozos están ubicados próximos a la intersección de la Ruta Nacional N°52 y Ruta Provincial N°70.

Pozo	Tipo de pozo	X: 3421956	Y: 7391146.723
WSE-02	Bombeo	X: 3422071	Y: 7390544.275
WSE-03	Bombeo	X: 3421657	Y: 7390559.243
WSE-04	Bombeo	X: 3421848	Y: 7390932.54
WSE-05	Observación		





Los pozos SDJ-01 y SDJ-03 fueron aprobados según Resolución N°489/17 por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos de la Provincia de Jujuy, con fecha del 08 de agosto de 2017 (Expte. N° 613-510/2011).

SDJ-01 Pozo de bombeo proyectado X: 3421376 Y: 7395670

SDJ-03 Pozo de bombeo proyectado X: 3419290 Y: 7387964

Los caudales de extracción de los pozos de agua industrial son reportados diariamente, con el objeto de controlar que el consumo de agua no supere los 30 l/s de los 70 l/s otorgados por concesión de acuerdo a la Resolución N° 489 emitida el 08 de agosto de 2017 por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos de Jujuy. En la actualidad los únicos pozos que se encuentran operativos son los pozos WSE-02 y WSE-04, mientras que el pozo WSE-03 funciona en forma intermitente solo en periodos con necesidad de agua de acuerdo a la producción.

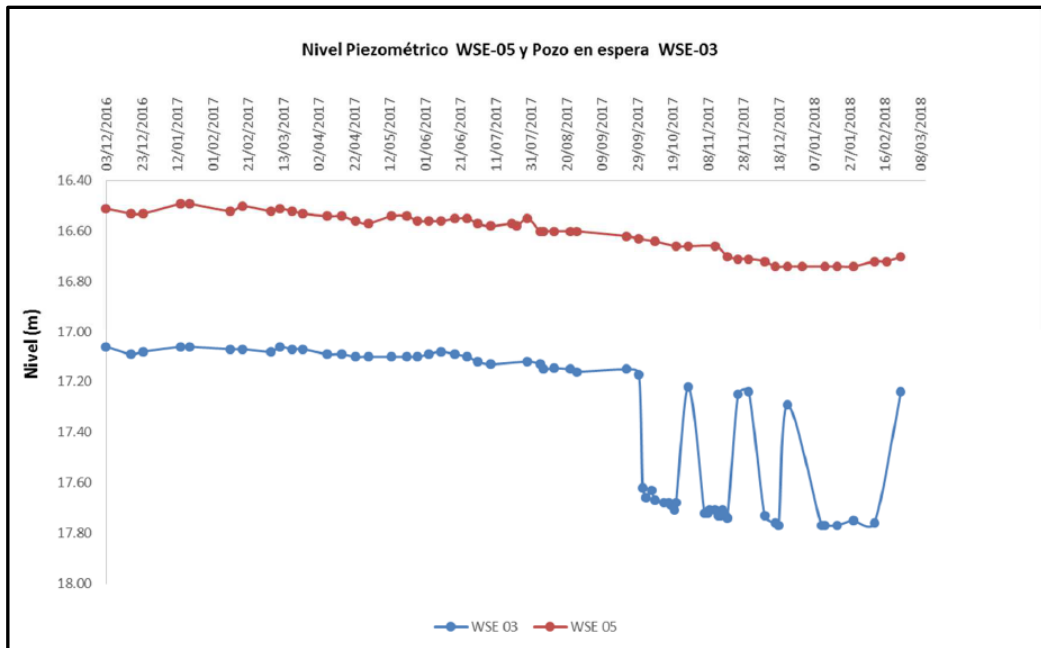
En la actualidad los únicos pozos que se encuentran operativos son los pozos WSE-02 y WSE-04, mientras que el pozo WSE-03 funciona en forma intermitente solo en periodos con necesidad de agua de acuerdo a la producción.

	Litros/seg.	M3/hora	M3/día	M3/mes
Septiembre 2017	18,37	66,13	1587,12	47.613,60
Octubre 2017	18,18	65,45	1570,80	48.694,80
Noviembre 2017	21,69	78,08	1873,92	56.217,60
Diciembre 2017	22,50	80,80	1940,50	60.156,80

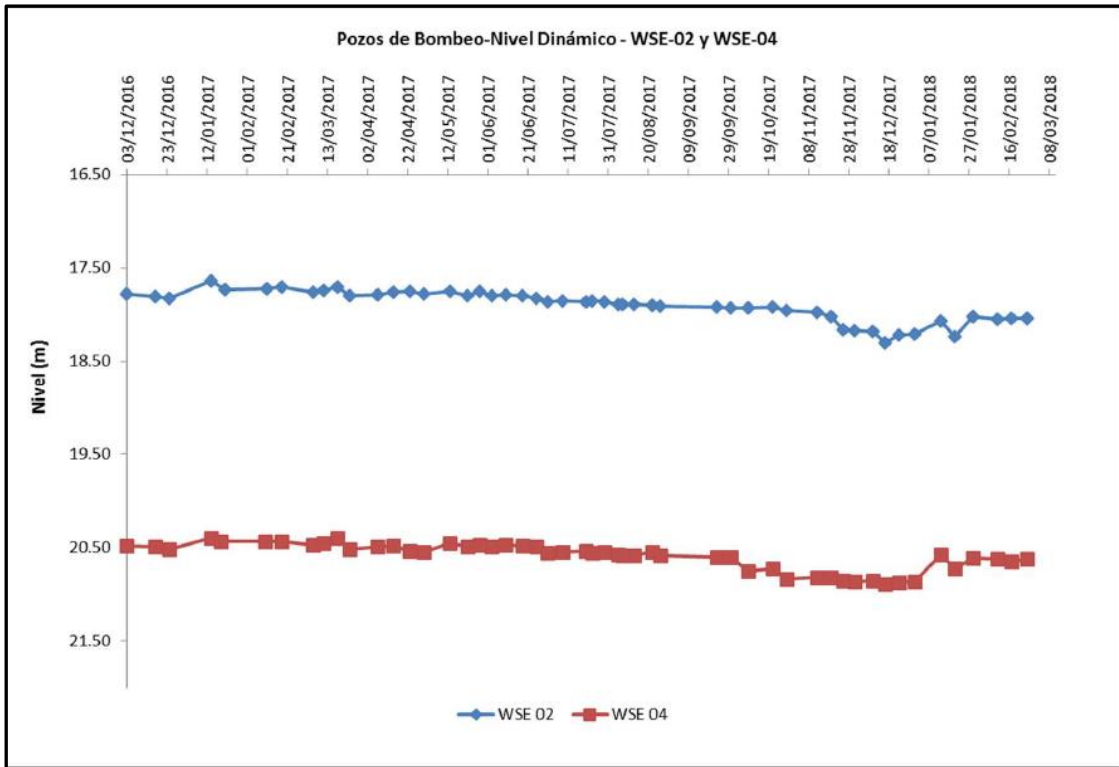


4.3.3. ESTUDIO PIEZOMÉTRICO ESTÁTICO PARA CUERPOS DE AGUA SUBTERRÁNEA

El registro piezométrico correspondiente al pozo WSE-05 (Fig.23), un leve y progresivo descenso de su nivel, el cual responde a la puesta operativa del pozo WSE - 03. El pozo WSE-03 muestra variaciones de su nivel, vinculado a la intermitencia operativa del mismo, conforme los requerimientos de la planta de carbonato.



Para los pozos de bombeo WSE-02 y WSE-04, se mantiene el comportamiento estable de sus niveles freáticos en ambos pozos, reflejando el equilibrio entre la extracción de agua que se produce y los descensos generados. Las pequeñas variaciones milimétricas que se observan, se vinculan fundamentalmente a la variabilidad temporal de consumos requerida por la planta de carbonato.



Durante estos tres meses, se extrajo un volumen total de 152.526 m³ de agua para consumo industrial.

MES	Caudal promedio (l/seg.)	Caudal promedio m ³ /h	Caudal promedio m ³ /día	Caudal promedio m ³ /mes
Septiembre 2017	18,37	66,103	1587,12	47.613,60
Octubre 2017	18,18	65,45	1.570,80	48.694,80
Noviembre 2017	21,69	78,08	1.873,92	56.217,60
Diciembre 2017	22,5	80,80	1.940,50	60.156,80

Balance hídrico

El Balance hídrico actualizado de la cuenca del Salar de Olaroz-Cauchari, presentado ante la Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia, se resume en el siguiente cuadro.

ENTRADAS 2017					
Precipitación	Lluvia	113	mm/a	0,113	m/a
	Area	330	km2	330.000.000	m3
	Total			37.290.000	m3/a
Río Rosario	Flujo base superficial	413	l/s	13.024.368	m3/a
	Agua superficial de inundación	1.500	l/s	1.296.000	m3/a
	Permeabilidad K	20	m/d		
	i	0,0025			
	Area de la sección A	2.100.000	m2		
	Flujo subterráneo Q	105.000	m3/d	38.325.000	m3/a
Flujo Archibarca hacia Olaroz Cauchar		1			
	Flujo base superficial	8	l/s	264.902	m3/a
	Agua superficial de inundación	28	l/s	24.192	m3/a
	Permeabilidad K	25	m/d		
	Gradiente Hidráulico i	0			
	Area de la sección A	62.551	m2		
	Flujo subterráneo Q	7.819	m3/d	2.853.935	m3/a
TOTAL				93.078.397	m3/a

SALIDAS 2017				
	Evaporación		Volumen evaporado	
Zona 1				
Area	50.000.000	m2	20.075.000	m3/a
Tasa de evaporación	1,1	mm/d		
Zona 2				
Area	105.000.000	m2	1.533.000	m3/a
Tasa de evaporación	0,04	mm/d		
Zona 3				
Area	80.000.000	m2	46.720.000	m3/a
Tasa de evaporación	1,6	mm/d		
Zona 4				
Area	115.000.000	m2	23.925.750	m3/a
Tasa de evaporación	0,57	mm/d		
Bombeo pozos de agua industrial			521.000	m3/a
TOTAL			92.774.750	m3/a

BALANCE 2017		
Entradas	93.078.397	m3/a
Salidas	- 92.774.750	m3/a
	303.647	m3/a

Estos resultados indican que el flujo total de la cuenca es de aproximadamente 94 millones de m³ por año. El pequeño error (0.2%) en el balance está bien, dentro de los límites de exactitud para mediciones individuales. El balance hídrico anual en millones de m³ (con un error = ϵ) es por lo tanto:

$$P + ISW + IGW = E \pm \epsilon$$

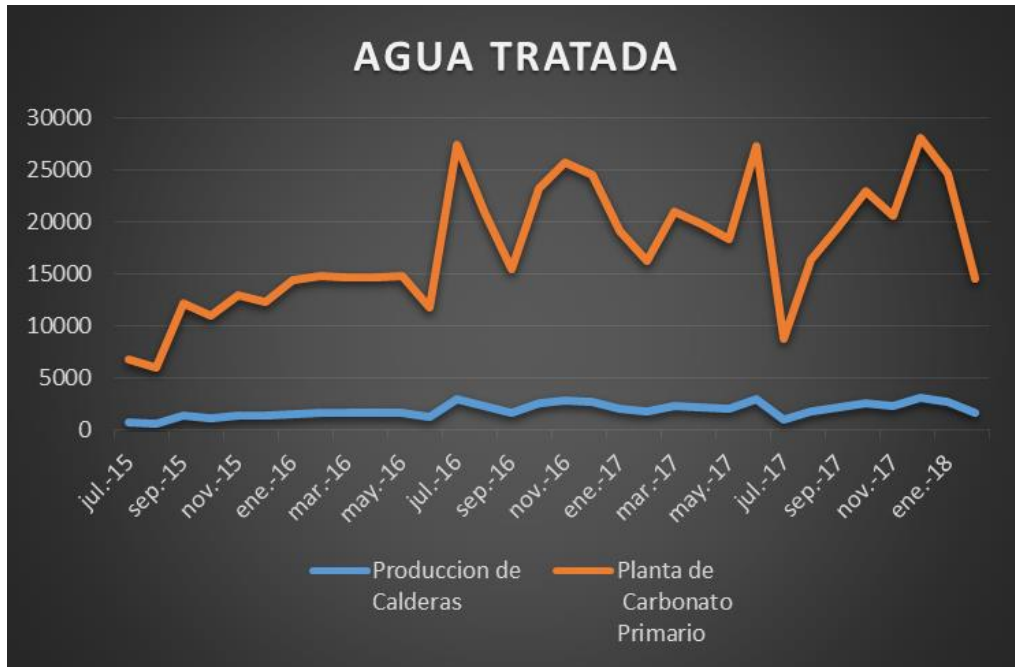
$$37.29 + 14.6 + 41.18 = 93.07 - 0.3$$

AGUA TRATADA (m3)

mes-año	Agua tratada	
	Produccion de Calderas	Planta de Carbonato Primario
jul-15	762	6860,7
ago-15	663	5971
sep-15	1358	12226
oct-15	1215	10983
nov-15	1441	12972
dic-15	1364	12274
ene-16	1600	14401
feb-16	1649	14837
mar-16	1635	14716
abr-16	1637	14734
may-16	1643	14786
jun-16	1306	11751
jul-16	3047	27421
ago-16	2339	21048
sep-16	1721	15490
oct-16	2580	23218
nov-16	2863	25766
dic-16	2723	24509
ene-17	2129	19159
feb-17	1808	16274
mar-17	2333	20999
abr-17	2194	19750
may-17	2034	18310
jun-17	3028	27253
jul-17	968	8711
ago-17	1827	16445
sep-17	2167	19504
oct-17	2555	22992
nov-17	2290	20606
dic-17	3121	28093



SALES DE
JUJUY

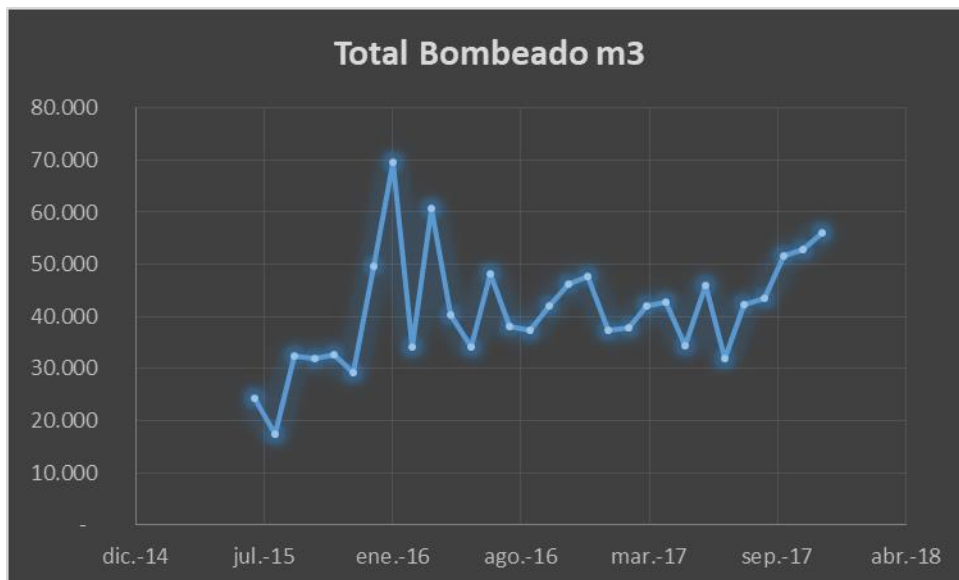
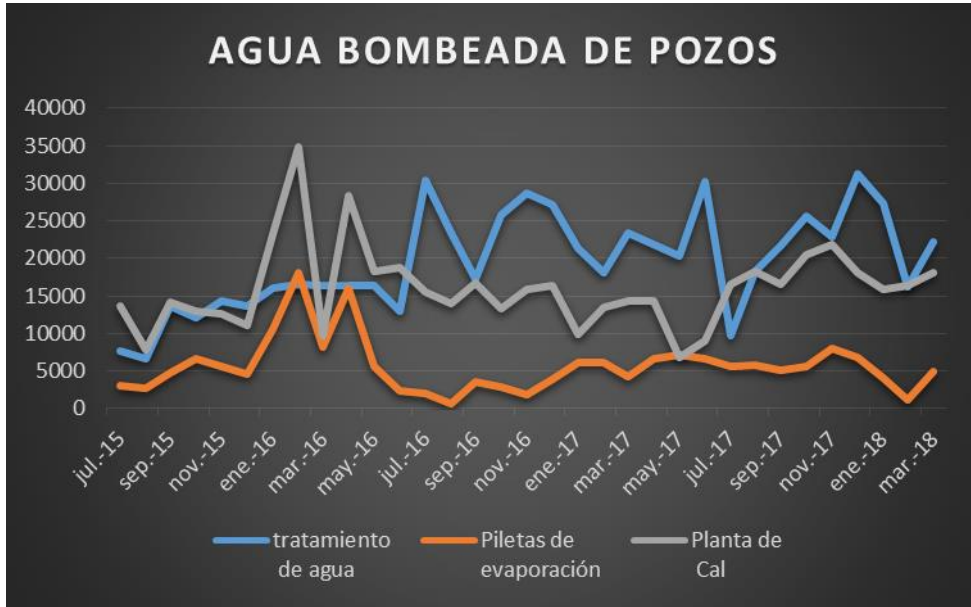


AGUA INDUSTRIAL BOMBEADA (m3)

mes-año	Agua bombeada de pozos		
	tratamiento de agua	Piletas de evaporación	Planta de Cal
jul-15	7623	3136	13605
ago-15	6634	2787	7899
sep-15	13585	4733	14134
oct-15	12153	6669	13027
nov-15	14414	5607	12660
dic-15	13637	4555	11159
ene-16	16001	10602	23175
feb-16	16486	18180	34929
mar-16	16351	8192	9720
abr-16	16371	16050	28356
may-16	16429	5609	18306
jun-16	13056	2313	18827
jul-16	30468	2107	15625
ago-16	23387	666	13958
sep-16	17211	3495	16690
oct-16	25798	2842	13294
nov-16	28629	1814	15814
dic-16	27233	3930	16409
ene-17	21288	6094	9947
feb-17	18082	6184	13494
mar-17	23332	4312	14309
abr-17	21945	6576	14264
may-17	20344	7166	6848
jun-17	30281	6609	9120
jul-17	9679	5673	16640
ago-17	18272	5752	18327
sep-17	21671	5191	16641
oct-17	25546	5650	20480
nov-17	22896	8073	21905
dic-17	31215	6769	18043



SALES DE
JUJUY





Cada uno de los pozos operativos cuenta con su caudalímetro, lo que permite un manejo óptimo de la operación de los pozos, además de controlar el consumo diario de agua industrial en proyecto (planta de cal, planta de ósmosis y camiones de limpieza de equipos).

Promedio mensual de extracción durante el periodo que abarca julio de 2015 a diciembre de 2017: 41.165 m³/mes

Conclusiones:

- Se observa un leve incremento mensual en función del crecimiento de la producción.
- Los registros piezométricos de los pozos WSE-05 y WSE-03, exhiben una tendencia general estable, con algunos incrementos milimétricos.
- De la observación de los registros piezométricos de los pozos de bombeo WSE-02 y WSE-04, es posible apreciar el comportamiento estable de ambos pozos, por lo que existe un equilibrio entre el caudal de extracción de estos pozos y los descensos piezométricos generados. De igual forma se observan algunas variaciones milimétricas en este periodo de medición, atribuible a la variabilidad del consumo registrada por la planta de carbonato.

Calidad del Agua Superficial

El muestreo está orientado a relevar el entorno en donde Sales de Jujuy se encuentra realizando trabajos del Proyecto para la fabricación del Carbonato de Litio. Como así también lugares adyacentes al Salar de Olaroz.

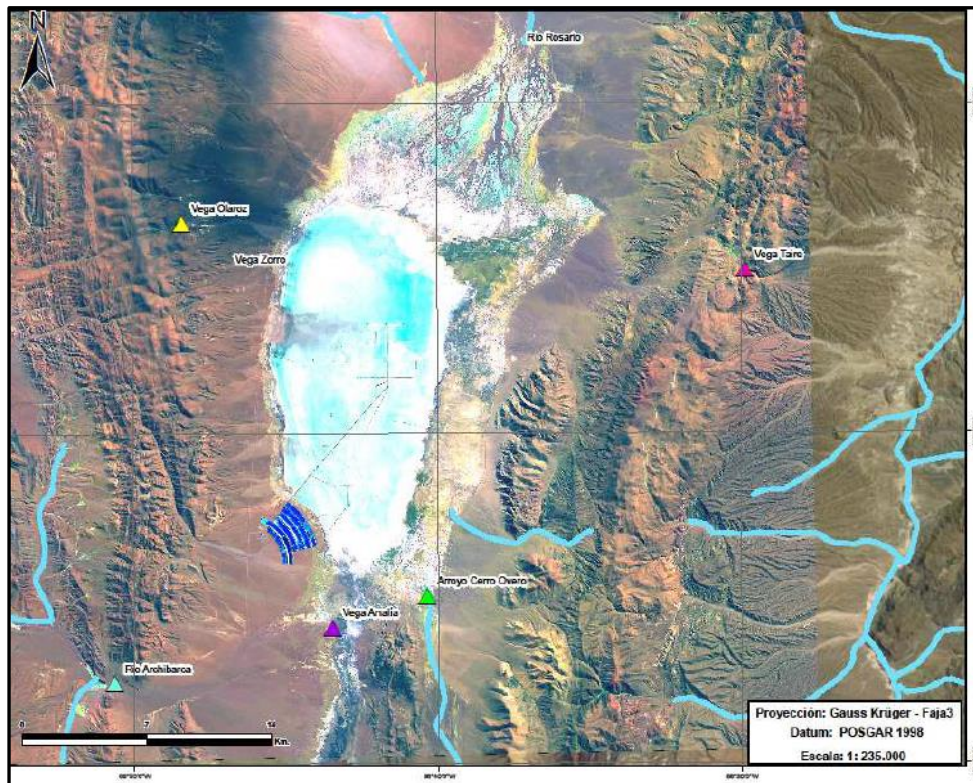
En las siguientes secciones se detallan los valores obtenidos en los monitoreos ambientales realizados durante los años 2016 y 2017.

La calidad del agua superficial se monitorea en ríos, arroyos y vegas ubicados en las inmediaciones del Proyecto Olaroz.



Puntos de muestreo

Nombre	Lugar	Coordenadas
P1	Río Archibarca	S 23°37'34,8'' O 66° 50'40,4
P2	Vega Olaroz	S 23° 23'39,6'' O 66° 48'36,5
P3	Arroyo El Zorro	S 23° 24'53,8'' O 66° 36'40,1''
P4	Río Rosario	S 23° 32'3,7'' O 66° 45'33,8
P5	Vega Taire	S 23° 25'3,8'' O 66° 29'53,4''
P6	Cerro Overo	S 23° 35'54,4'' O 66° 40'24,1''
P7	Vega Analía	S 23° 35'53,8'' O 66° 43'27,6''



2016 - 2017										
PUNTO 1 - RIO ARCHIBARCA / ESTUDIO DE AGUA SUPERFICIAL 2016 - 2017										
PARAMETRO	UNIDADES	LINEA DE BASE Nov-10	feb-16 Rio Archibarca	may-16 Rio Archibarca	ago-16 Rio Archibarca	nov-16 Rio Archibarca	feb-17 Rio Archibarca	may-17 Rio Archibarca	ago-17 Rio Archibarca	nov-17 Rio Archibarca
Temperatura	°C	----	18,9	10,2	4,1	17,1	20,3	6,7	7,1	8,05
pH	pH	8,24	6,23	7,98	7,97	6,4	8,2	7,3	6,85	7,3
SDT	µg/l	1,32 x 10 ⁶	2,840	----	2,250.000	606.000	----	----	----	----
Sol.Sed. 2hs	ml/l	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Conductividad	µS/cm	----	3,855	2,830	3,030	1,606	2,4	4364	3,35	3,260
Sales	%	----	5	----	12	9	----	----	----	----
Oxigeno Dis.	µg/l	----	3,1	6,5	10,900	1,200	4,99	10	7,5	1,6
Antimonio	µg/l	<10	<0,1	<0,1	<17	<17	<17	<17	<17	<10
Arsénico Total	µg/l	11	12,2	3,8	<4,7	70	120	<47	93	60
Boro Total	µg/l	4,426	45,700	154,2	67,830	73,060	95600	105200	64380	99700
Cadmio Total	µg/l	<0,1	<0,01	0,03	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<0,2
Cianuros Tot.	µg/l	<10	<0,01	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cinc Total	µg/l	12	<3	5	<4,5	32	<4,5	<4,5	10	<20
Cobre Total	µg/l	0,13	<0,3	3,3	<5,0	<5,0	<5	3,3	<5	16
Cromo Total	µg/l	1,2	<0,1	<0,1	<2,1	<2,1	<2,1	<0,1	<2,1	5
Manganeso Tot.	µg/l	2,5	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	26,7	<0,6	95,6	<50
Mercurio Total	µg/l	<0,1	<1,0	<0,05	<1,0	<1,0	<1	<1	<1	<1
Níquel	µg/l	1,725	<0,2	1,4	<6,0	<6,0	<6	<6	<6	<10
Plata Total	µg/l	<0,4	<0,01	<0,01	<6,0	<6,0	<6	<6	<6	<1
Plomo Total	µg/l	<1	<0,1	<0,1	<1,4	<1,4	<14	<14	<14	<1
Uranio	µg/l	<1	0,01	1,07	<10,0	<10,0	280	<10	<10	<10
Vanadio	µg/l	30	1,9	<0,1	<15,0	<15,0	<15	<15	<15	<50

El río Archibarca tiene un pH levemente alcalino con conductividad eléctrica alta, lo que denota su contenido en sales. Son aguas con gran contenido de sólidos disueltos totales, llegando a 2,83 x 10⁶ µg/L en el presente monitoreo.

2016 - 2017										
PUNTO 2 - VEGA OLAROSZ / ESTUDIO DE AGUA SUPERFICIAL 2016 - 2017										
PARAMETRO	UNIDADES	LINEA DE BASE Nov-10	feb-16 Vega Olaroz	may-16 Vega Olaroz	ago-16 Vega Olaroz	nov-16 Vega Olaroz	feb-17 Vega Olaroz	may-17 Vega Olaroz	ago-17 Vega Olaroz	nov-17 Vega Olaroz
Temperatura	°C	---	18,1	3,4	10	15,2	*	6,3	2,6	19,5
pH	pH	8,24	5,63	7,72	7,31	6,16	*	7,12	8,06	8,66
SDT	µg/l	1,32 x 10 ⁶	551.000	363	384.000	217.000	*	445000	7120000	180000
Sol.Sed. 2hs	ml/l	---	----	----	----	----	*	----	----	----
Conductividad	µS/cm	---	135,2	349	439	404	*	323	0,43	0,33
Sales	%	---	1	2,0	3	2	*	----	----	----
Oxigeno Dis.	µg/l	---	1,2	3,2	8,900	2,100	*	60,3	10	7,6
Antimonio	µg/l	<10	<0,1	0,5	<17	<17	*	<17	<17	<10
Arsénico Total	µg/l	11	9,8	2,7	<4,7	190	*	<47	<47	<10
Boro Total	µg/l	4,426	2,3 x 10 ⁶	1120	1,260	1,410	*	1200	1310	1600
Cadmio Total	µg/l	<0,1	<0,03	<0,03	<3,5	<3,5	*	<3,5	<3,5	<0,2
Cianuros Tot.	µg/l	<10	<0,01	<10	<10	<10	*	<10	<10	<10
Cinc Total	µg/l	12	<3	6	<4,5	37	*	<4,5	10	20
Cobre Total	µg/l	0,13	<0,3	4,1	<5,0	<5,0	*	<5	<5	3
Cromo Total	µg/l	1,2	<0,1	<0,1	<2,1	<2,1	*	<2,1	<2,1	5
Manganeso Tot.	µg/l	2,5	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	*	<0,6	4,7	<50
Mercurio Total	µg/l	<0,1	<1,0	<0,05	<1,0	<1,0	*	<1	<1	<1
Níquel	µg/l	1,725	<0,2	2,0	<6,0	<6,0	*	<6	<6	<10
Plata Total	µg/l	<0,4	<0,01	<0,01	<6,0	<6,0	*	<6	<6	<1
Plomo Total	µg/l	<1	<0,1	<0,1	<14	<14	*	<14	<14	<1
Uranio	µg/l	<1	<0,01	<0,01	10	10	*	<10	<10	<10
Vanadio	µg/l	30	2	<0,1	<15	<15	*	<15	<15	<50

* NO SE PUDO RECOGER MUESTRA, POR FALTA DE AGUA EN CIRCULACION.

La Vega Olaroz tiene un pH levemente alcalino, bajo contenido de sales y baja conductividad eléctrica, con valores fluctuantes debido a las condiciones climáticas imperantes en el período en análisis.

2016 - 2017										
PUNTO 3 - VEGA EL ZORRO (Campamento) / ESTUDIO DE AGUA SUPERFICIAL 2016 - 2017										
PARAMETRO	UNIDADES	LÍNEA DE BASE Nov-10	feb-16 Vega El Zorro	may-16 Vega El Zorro	ago-16 Vega El Zorro	nov-16 Vega El Zorro	feb-17 Vega El Zorro	may-17 Vega El Zorro	ago-17 Vega El Zorro	nov-17 Vega El Zorro
Temperatura	°C	---	18,8	11	11,3	19,2	19,4	7	3,5	20,1
pH	pH	6,52	7,21	10,8	9,4	8,74	9,53	7,03	9,35	9,09
SDT	µg/l	1,1 x 10 ⁶	1,770	927	596,000	404,000	---	825000	610000	700000
Sol.Sed. 2hs	ml/l	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Conductividad	µS/cm	---	265	1.324	814	865	1,13	788	932,9	1,170
Sales	%	---	1	7	5	5	---	---	---	---
Oxígeno Dis.	µg/l	---	2,6	---	2,100	2,900	87,5	57,9	10	14,4
Antimonio	µg/l	< 10	<0,1	<0,1	<17	<17	< 17	<17	<17	<10
Arsénico Total	µg/l	50	53,9	152,4	190	190	420	<47	108	147
Boro Total	µg/l	12,490	1,1 x 10 ⁶	8,888	6,700	1,410	11640	6760	4010	6300
Cadmio Total	µg/l	<0,1	0,3	<0,03	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<0,2
Cianuros Tot.	µg/l	< 1	< 10	<10	< 10	<10	< 10	<10	<10	<10
Cinc Total	µg/l	40	< 4,4	<3,0	<4,5	37	< 4,5	<4,5	10	<20
Cobre Total	µg/l	19	<0,3	3,4	<5,0	<5,0	< 5	<5	<5	5
Cromo Total	µg/l	2	18	<0,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2
Manganeso Tot.	µg/l	21	8,2	3,0	<0,6	<0,6	22,9	<0,6	5	<50
Mercurio Total	µg/l	<0,1	< 1,0	<0,05	<1,0	<1,0	< 1	< 1	< 1	<1
Níquel	µg/l	8,4	7,1	2,0	<6,0	<6,0	< 6	<6,0	<6	<10
Plata Total	µg/l	<0,04	5,5	<0,01	<6,0	<6,0	< 6	<6,0	<6	<1
Plomo Total	µg/l	< 1	0,9	<0,1	<14	<14	< 14	<14	<14	<1
Uranio	µg/l	< 1	11,3	0,87	<10,0	<10,0	90	<10	<10	<10
Vanadio	µg/l	30	9,9	6,9	<15	<15	< 15	<15	<15	<50

El pH del arroyo El Zorro es básico y la conductividad eléctrica es variable con picos en mayo (1324 µS/cm.) y en noviembre de 2017(1170 µS/cm.) Son aguas con gran SDT, parámetro que muestra variación a lo largo del período en cuestión.

2016 - 2017										
PUNTO 4 - RIO ROSARIO / ESTUDIO DE AGUA SUPERFICIAL 2016 - 2017										
PARAMETRO	UNIDADES	LÍNEA DE BASE Nov-10	feb-16 Río Rosario	may-16 Río Rosario	ago-16 Río Rosario	nov-16 Río Rosario	feb-17 Río Rosario	may-17 Río Rosario	ago-17 Río Rosario	nov-17 Río Rosario
Temperatura	°C	---	19,7	7,3	8,4	16,2	16	4,8	5,2	20,3
pH	pH	6,53	6,17	7,93	8,16	8,98	8,6	8,59	8,33	9,8
SDT	µg/l	8,51 x 10 ⁶	1,930	1,860	3,740,000	1,572,000	---	4505000	3615000	10000000
Sol.Sed. 2hs	ml/l	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Conductividad	µS/cm	---	1,951	6,240	6,150	2,209	10,3	1363	5,45	13,53
Sales	%	---	10	33	11	19	---	---	---	---
Oxígeno Dis.	µg/l	---	2,2	23	7,400	4,200	98	75,5	10	7,5
Antimonio	µg/l	25	21,1	<0,1	180	270	260	<17	136	130
Arsénico Total	µg/l	2,820	88,7	3,9	1,140	2,930	2710	1390	972	2680
Boro Total	µg/l	18,661	128,000	153,8	72,450	175,100	188,900	104900	58450	251000
Cadmio Total	µg/l	<0,1	1,9	<0,03	<3,5	23	<3,5	<3,5	<3,5	1,7
Cianuros Tot.	µg/l	< 1	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Cinc Total	µg/l	9	<3	<3,0	<4,5	45	< 4,5	<4,5	10	<20
Cobre Total	µg/l	20	<0,3	3,0	<5,0	<5,0	< 5	<5	<5	121
Cromo Total	µg/l	0,6	<0,1	<0,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2
Manganeso Tot.	µg/l	30,97	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	9,6	<0,6	40,7	<50
Mercurio Total	µg/l	<0,1	<1,0	<0,05	<1,0	<1,0	< 1	< 1	< 1	<1
Níquel	µg/l	6,71	<0,2	<0,2	<6,0	<6,0	< 6	<6	<6	<10
Plata Total	µg/l	<0,04	<0,01	<0,01	<6,0	<6,0	< 6	<6	<6	<1
Plomo Total	µg/l	< 1	<0,1	<0,1	<1,4	<1,4	< 14	<14	<14	<1
Uranio	µg/l	< 1	<0,01	1,1	<10,0	<10,0	770	<10	<10	<10
Vanadio	µg/l	30	2	<0,1	<15,0	<15,0	< 15	<15	<15	<50

El pH del río Rosario es básico, la conductividad eléctrica se muestra variable, como así también gran cantidad de STD.

2016 - 2017										
PUNTO 5 - VEGA EL TAIRE / ESTUDIO DE AGUA SUPERFICIAL 2016 - 2017										
PARAMETRO	UNIDADES	LINEA DE BASE Nov-10	feb-16 Vega El Taire	may-16 Vega El Taire	ago-16 Vega El Taire	nov-16 Vega El Taire	feb-17 Vega El Taire	may-17 Vega El Taire	ago-17 Vega El Taire	nov-17 Vega El Taire
Temperatura	°C	----	15,4	6,2	5,8	14,1	8,3	1,5	7,8	16,2
pH	pH	7,21	5,92	6,74	7,73	8,21	8,7	8,2	8,99	9
SDT	µg/l	0,74 x 10 ⁶	1.580.000	1.133.000	1.121.000	1.120.000	----	805000	935000	2022000
Sol.Sed. 2hs	ml/l	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Conductividad	µS/cm	----	525	1.707	1.708	1.939	2,87	12,6	0,76	1270
Sales	%	----	3	9	9	10	----	----	----	----
Oxigeno Dis.	µg/l	----	0,4	2,8	8,100	4,200	5,8	62	2,4	7,2
Antimonio	µg/l	< 10	<0,1	0,8	<17	<17	<17	<17	<17	<10
Arsénico Total	µg/l	260	154	59,9	<4,7	110	60	<47	48	50
Boro Total	µg/l	3.780	1,1 x 10 ⁶	6301	6.910	7.200	5310	5180	3410	4500
Cadmio Total	µg/l	<0,1	<0,03	<0,03	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<0,2
Cianuros Tot.	µg/l	<1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cinc Total	µg/l	10	<3	<3	<4,5	35	<4,5	<4,5	10	<20
Cobre Total	µg/l	14	<0,3	2,8	<5,0	<5,0	<5	<5	<5	10
Cromo Total	µg/l	0,05	<0,1	<0,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2
Manganeso Tot.	µg/l	734	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	131,3	<0,6	28,5	110
Mercurio Total	µg/l	<0,1	<1,0	<0,05	<1,0	<1,0	<1	<1	<1	<1
Níquel	µg/l	25,8	6,5	1,5	<6,0	<6,0	<6	<6	<6	<10
Plata Total	µg/l	<0,04	<0,1	<0,01	<6,0	<6,0	<6	<6	<6	<1
Plomo Total	µg/l	<1	<0,1	<0,1	<1,4	<1,4	<14	<14	<14	<1
Uranio	µg/l	<1	11,2	8,86	<10,0	<10,0	200	<10	<10	10
Vanadio	µg/l	10	0,7	1,9	<15,0	<15,0	<15	<15	<15	<50

El pH de la vega El Taire es básico. La conductividad eléctrica es de 919 µS/cm y con 935000 µg/L de STD.

2016 - 2017										
PUNTO 6 - ARROYO CERRO OVERO / ESTUDIO DE AGUA SUPERFICIAL 2016 - 2017										
PARAMETRO	UNIDADES	LINEA DE BASE Nov-10	feb-16 A° Cerro Overo	may-16 A° Cerro Overo	ago-16 A° Cerro Overo	nov-16 A° Cerro Overo	feb-17 A° Cerro Overo	may-17 A° Cerro Overo	ago-17 A° Cerro Overo	nov-17 A° Cerro Overo
Temperatura	°C	----	17	14,4	9,2	16,7	*	*	*	*
pH	pH	6,38	6,14	7,99	7,93	7,05	*	*	*	*
SDT	µg/l	10,9 x 10 ⁶	1.492	1.602	2.608.000	5.051.000	*	*	*	*
Sol.Sed. 2hs	ml/l	----	----	----	----	----	*	*	*	*
Conductividad	µS/cm	----	990	4640	3.640	6.790	*	*	*	*
Sales	%	----	5	24	6	36	*	*	*	*
Oxigeno Dis.	µg/l	----	0,3	5	2.800	1.900	*	*	*	*
Antimonio	µg/l	< 10	10	<0,1	<17	<17	*	*	*	*
Arsénico Total	µg/l	180	134	3,8	<4,7	100	*	*	*	*
Boro Total	µg/l	14.990	12.400	170,9	6.180	14.700	*	*	*	*
Cadmio Total	µg/l	<0,1	1,1	<3,0	<3,5	<3,5	*	*	*	*
Cianuros Tot.	µg/l	<1	<10	<10	<10	<10	*	*	*	*
Cinc Total	µg/l	13	<3,0	<3,0	<4,5	34	*	*	*	*
Cobre Total	µg/l	16	<0,3	2,7	<5,0	<5,0	*	*	*	*
Cromo Total	µg/l	13	<0,1	<0,1	<2,1	<2,1	*	*	*	*
Manganeso Tot.	µg/l	96	3,3	<0,2	<0,6	344,7	*	*	*	*
Mercurio Total	µg/l	<0,1	<1,0	<0,05	<1,0	<1,0	*	*	*	*
Níquel	µg/l	15	<0,2	1,9	<6,0	<6,0	*	*	*	*
Plata Total	µg/l	<0,04	<0,01	<0,01	<6,0	<6,0	*	*	*	*
Plomo Total	µg/l	<1	<0,1	<0,1	<1,4	<1,4	*	*	*	*
Uranio	µg/l	<1	167,3	1,39	<10,0	<10,0	*	*	*	*
Vanadio	µg/l	20	15,5	<3,0	<15,0	<15,0	*	*	*	*

* SE DEJO DE TOMAR MUESTRAS ESE AÑO.

Se observa un pH levemente ácido, conductividad variable, aumento de SDT durante la época seca.

2016 - 2017										
PUNTO 7 - VEGA ANALÍA / ESTUDIO DE AGUA SUPERFICIAL 2016 - 2017										
PARAMETRO	UNIDADES	LÍNEA DE BASE Nov-10	feb-16 Vega Analía	may-16 Vega Analía	ago-16 Vega Analía	nov-16 Vega Analía	feb-17 Vega Analía	may-17 Vega Analía	ago-17 Vega Analía	nov-17 Vega Analía
Temperatura	°C	*	17,1	10	10,2	18,2	7,3	1,5	12,5	19,1
pH	pH	*	5,84	6,55	7,36	7,98	8,73	8,32	7,9	8,9
SDT	µg/l	*	581	1.770	1.187.000	1.807.000	----	----	----	----
Sol.Sed. 2hs	ml/l	*	----	----	----	----	----	----	----	----
Conductividad	µS/cm	*	603	1.742	1.773	1.955	1,12	273	2,47	2.890
Sales	%	*	3	9	9	10	----	----	----	----
Oxígeno Dis.	µg/l	*	0,2	3,2	2.100	3.700	87	23	1,9	6,4
Antimonio	µg/l	*	1,69	2,6	<17	<17	<17	<17	<17	<10
Arsénico Total	µg/l	*	207	141,4	140	140	<47	70	81	81
Boro Total	µg/l	*	34.560	43350	53.430	45.390	4360	5030	4870	4400
Cadmio Total	µg/l	*	<0,03	<0,03	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<0,2
Cianuros Tot.	µg/l	*	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cinc Total	µg/l	*	<3	<3	<4,5	37	<4,5	<4,5	11,6	<20
Cobre Total	µg/l	*	<0,3	2,4	<5,0	<5,0	<5	<5,0	<5	6
Cromo Total	µg/l	*	<0,1	<0,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2
Manganeso Tot.	µg/l	*	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	290,8	<50
Mercurio Total	µg/l	*	<1,0	<0,05	<1,0	<1,0	<1	<1	<1	<1
Níquel	µg/l	*	<0,2	1,5	<6,0	<6,0	<6	<6,0	<6	<10
Plata Total	µg/l	*	<0,01	<0,01	<6,0	<6,0	<6	<6,0	<6	<1
Plomo Total	µg/l	*	<0,1	<0,1	<1,4	<1,4	<14	<14	<14	<1
Uranio	µg/l	*	0,01	1,47	<10,0	<10,0	100	<10	15	<10
Vanadio	µg/l	*	6	3,3	<15,0	<15,0	<15	<15	<15	<50

* NO EXISTIA COMO PUNTO MONITOREADO EN LA LINEA DE BASE.

El pH de la vega Analía varía de ácido a básico a lo largo de los años en estudio y la conductividad eléctrica es variable.

CONCLUSION

Para las aguas superficiales se observa que los parámetros cambian en función de las estaciones o según las condiciones climáticas, como la abundancia de precipitaciones. Las variaciones son totalmente ajenas a la actividad minera, ya que no hay vuelco de efluentes líquidos de las actividades de Sales de Jujuy, salvo las aguas negras que son tratadas previamente.

No se observan puntos o fuentes de contaminación sobre el agua superficial.

AGUA INDUSTRIAL

El agua superficial provenientes de las fuentes de agua dulce, como del Río Archibarca y Rosario, son de características neutra a alcalina, con un elevado grado de mineralización, alta dureza, con carácter incrustante. Las muestras analizadas



no cumplen en su totalidad, con los estándares para el uso humano, de ganado o para irrigación.

Agua dulce en la zona Según en la información del Estudio base IIA del 2010, fueron analizadas las aguas del Río Archibarca y del Río Rosario, las que por sus condiciones físicas y químicas tienen un uso limitado.

De acuerdo al Código Alimentario Argentino (CAA) el agua de la vertiente que provee a la población de Olaroz Chico, es la única considerada como apta para su consumo. Así todo, esta población, posee una planta potabilizadora, aguas arriba de la Vega, proveyendo en calidad y cantidad al poblado.

4.4 EDAFOLOGIA

4.4.1. DESCRIPCIÓN Y CROQUIS CON LAS UNIDADES DE SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

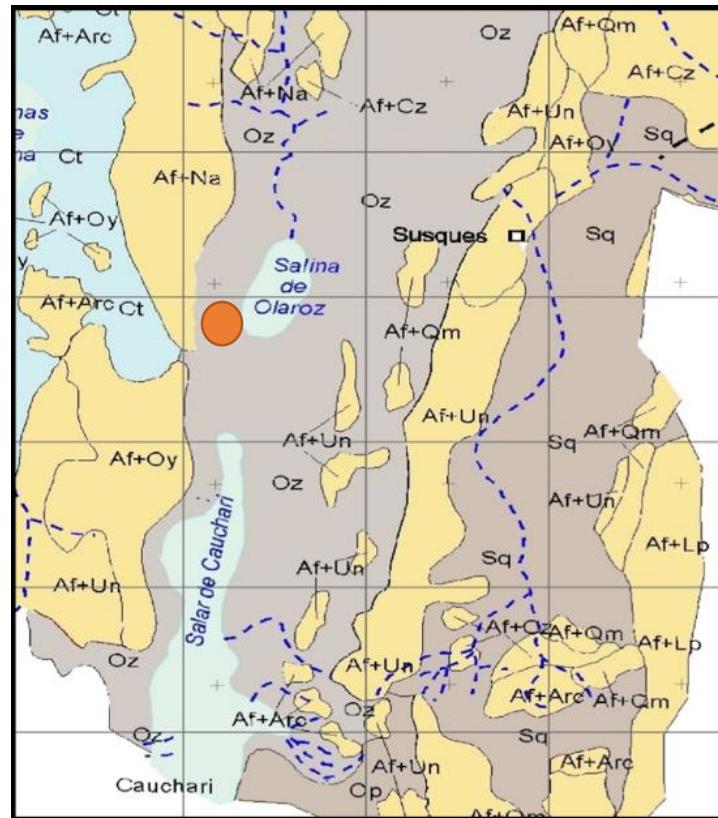
Los suelos son incipientes, sin formación clara o definida de sus horizontes, con abundante presencia de clastos o rodados de diversos tamaños y formas.

Hay falta de horizontes superficiales definidos lo que impide la presencia de “Epipedones u horizontes diagnósticos”.

Las rocas madres son diversas y expuestas; de las sedimentarias hay areniscas, limolitas y conglomerados; entre las metamórficas, pizarras, filitas, grauvacas e ígneas como andesitas, tobas, dacitas, ignimbritas y granitos.

Suelos del área del proyecto

Los suelos son inmaduros, muy pobres en materia orgánica y frecuentemente arenosos o pedregosos, con elevado contenido de sales solubles en las proximidades de los salares (Cabrera, 1976).



Fte.: Adecuación a un Sistema de Información Geográfica del estudio

“Los Suelos del NOA (Salta y Jujuy), Nadir A. - Chafatinos T. 1990”

4.4.2. CLASIFICACIÓN

Suelos del área del proyecto

Los suelos son inmaduros, muy pobres en materia orgánica y frecuentemente arenosos o pedregosos, con elevado contenido de sales solubles en las proximidades de los salares (Cabrera, 1976).

Se trata de suelos incipientes o sin formación de horizontes, con abundante presencia de clastos de diversos tamaños y formas. La secuencia de horizontes es



(A)-C-R y en la mayoría de los casos se observa directamente el material original sobre la roca.

Las rocas madres que se encuentran y predominan dentro de las sedimentarias, son areniscas limolitas y conglomerados; entre las metamórficas, pizarras, filitas, grauvacas y de las ígneas dominantes, andesitas, tobas, dacitas, ignimbritas y granitos.

El relieve es colinado a fuertemente colinado, cuyas pendientes oscilan entre el 8 y 30 %, con drenaje y escurrimiento rápido a excesivo; con erosión severa a muy severa; tanto eólica como hídrica y rápida infiltración.

Estos suelos se encuentran bajo distintas condiciones climáticas, distribuidos en toda la región, desde la Puna más húmeda hacia el noroeste, comprendida entre los 100 a 400 mm de precipitación; hasta la más seca al sudoeste con precipitaciones medias anuales de 30 a 80 mm.

La falta de horizontes pedológicos superficiales impide la presencia de epipedones u horizontes diagnósticos y cuando se presentan está limitado a un epipedón Ocrico incipiente. Estos suelos están asociados a los Afloramientos en distintos porcentajes según las condiciones del relieve.

Asociación: Afloramiento + Coranzulí (Af+Cz)

Suelos Asociados: Afloramiento + Coranzulí.

Región Geográfica: Puna

Ubicación: Se ubica al oeste de la provincia de Jujuy, en las proximidades de la localidad de Coranzulí.

Subcuenca: Se encuentra disperso en casi todas las subcuencas de La Puna.

Fisiografía: Área montañosa y escarpada.

Relieve: Colinado.





Clima: Árido: Andino Puneño. Temperatura media: 11°C (diciembre o enero) y 3°C (julio).

Precipitación media anual: 30 - 80 mm.

Vegetación: Queñoa, iros, yareta, lejía, pasto de vicuña, cardón.

Material Original: Depósitos coluviales provenientes de rocas piroclásticas: tobas, ignimbritas.

Grupo de la Tierra: E Estas áreas presentan muy severas limitaciones, resultando inaptas para la agricultura. Generalmente quedan excluidas de los programas de desarrollo, mejoramiento y recuperación. Los tratamientos quedan supeditados al uso que se les puede dar y a la real necesidad local de extender la agricultura.

Afloramiento

Característica: Los afloramientos están constituidos por rocas piroclásticas como ser tobas e ignimbritas y rocas volcánicas: dacitas y andesitas de coloraciones gris claro.

Suelo

Coranzulí --> Dominante

Nomenclatura: Cz

Característica: Suelos de incipiente o nulo desarrollo; se encuentran cubriendo algunos afloramientos rocosos; son muy someros; no superan los 10 cm, subyacente se encuentra la roca; los perfiles son del tipo A1, C1, R; donde el A1 es muy delgado; con casi total ausencia de cobertura vegetal; pendiente del 13 al 55 %; erosión moderada a grave.

Limitaciones: Erosión moderada; pendiente del 13 al 55 %; suelo muy somero.

Clase: e Suelos que por tener severas limitaciones no son arables, ni aprovechables. Las limitaciones son: relieve, drenaje, erosión, anegamiento, profundidad efectiva, salinidad, sodicidad.

Clasificación Taxonómica USDA: Torripsamente lítico





Clasificación Taxonómica FAO: Litosol Se distribuyen en forma longitudinal, de norte a sur y corresponden a las estructuras geológicas que sobresalen en esta región, destacándose como dominantes las Sierras de la Rinconada, de Cochinoca, de Pastos Grandes, de Pozuelos, etc.

Descripción del Perfil modal

A / C: 0-10 cm

Gris claro (5YR 7/1) en seco y gris (5YR 5/1) en húmedo. Arenoso. Grano suelto, con variedad de tamaño y forma de clastos que provienen de la meteorización de tobas e ignimbritas. Límite abrupto y suave.

R: 10- + cm

Roca tobácea, también ignimbritas

Afloramiento + Nazareno (Af+Na)

Suelos Asociados: Afloramiento + Nazareno

Región Geográfica: Puna

Ubicación: Se ubica al norte de la provincia de Salta, en el departamento de Santa Victoria.

Subcuenca: Salinas Grandes; Pozuelos.

Fisiografía: Conos aluviales.

Relieve: Suavemente ondulado.

Clima: Árido: Andino Puneño. Temperatura media: 15°C (diciembre) y 6°C (julio).

Precipitación media anual: 100 - 400 mm.

Vegetación: Cardón, churqui, bromeliáceas, tola, lejía, fabiana, etc.

Material Original: Derivado de rocas sedimentarias: areniscas, limolitas, conglomerados, etc.

Grupo de la Tierra: E Estas áreas presentan muy severas limitaciones, resultando inaptas para la agricultura. Generalmente quedan excluidas de los programas de





desarrollo, mejoramiento y recuperación. Los tratamientos quedan supeditados al uso que se les puede dar y a la real necesidad local de extender la agricultura.

Descripción de los suelos asociados.

Afloramiento

Característica: Los afloramientos están constituidos por rocas sedimentarias como ser: areniscas; areniscas silificadas, limolitas, conglomerados, etc.

Suelo

Nazareno --> Dominante

Nomenclatura: Na

Característica: Suelos formados sobre rocas sedimentarias; con pendientes del 13 al 55%; erosión moderada a grave; muy someros y sin ningún desarrollo que diferencie una variación de horizontes; la parte superficial que no supera los 10 cm es pedregosa, caótica con un horizonte A-C, donde el A es sumamente delgado con una ligera tendencia a formar bloques; subyacente se encuentra la roca madre.

Limitaciones: Erosión moderada; pendiente del 13 al 55 %; suelo muy somero.

Clase: e Suelos que por tener severas limitaciones no son arables, ni aprovechables. Las limitaciones son: relieve, drenaje, erosión, anegamiento, profundidad efectiva, salinidad, sodicidad.

Clasificación Taxonómica USDA: Torriorthente lítico

Clasificación Taxonómica FAO: Litosol Se distribuyen en forma longitudinal, de norte a sur y corresponden a las estructuras geológicas que sobresalen en esta región, destacándose como dominantes las Sierras de la Rinconada, de Cochinoca, de Pastos Grandes, de Pozuelos, etc.

Descripción del Perfil modal

A1 / C1: 0-10 cm

Pardo en seco (7,5YR 5/4) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo. Franco arenoso.





Masivo con ligera tendencia a bloques subangulares, finos, débiles. Blando, friable, no plástico, no adhesivo. Límite abrupto y suave.

R: 10- + cm

Roca: areniscas de grano fino a mediano de tonalidades parduzcas.

Asociación: Afloramiento + Quilmes (Af+Qm)

Suelos Asociados: Afloramiento + Quilmes.

Región Geográfica: Puna

Ubicación: Se encuentra al oeste de la provincia de Salta y Jujuy, en el límite con la provincia de Catamarca y las proximidades del Salar Arizaro.

Subcuenca: Se encuentra en las distintas subcuencas de la Puna.

Fisiografía: Áreas montañosas y escarpadas.

Relieve: Colinado.

Clima: Árido: Andino Puneño. Temperatura media: 15°C (diciembre o enero) y 5°C (julio).

Precipitación media anual: 10 - 200 mm.

Vegetación: Cardón, churqui, queñoa, líquenes, lejía, iros, etc.

Material Original: Depósitos coluviales provenientes de la desintegración de rocas graníticas.

Grupo de la Tierra: E Estas áreas presentan muy severas limitaciones, resultando inaptas para la agricultura. Generalmente quedan excluidas de los programas de desarrollo, mejoramiento y recuperación. Los tratamientos quedan supeditados al uso que se les puede dar y a la real necesidad local de extender la agricultura.

Descripción de los suelos asociados

Afloramiento

Característica: Los afloramientos los constituyen rocas graníticas de coloraciones rosadas.

Suelo Quilmes





Nomenclatura: Qm

Característica: Suelo de incipiente o nulo desarrollo pedogenético; se encuentra cubriendo los afloramientos graníticos; no superan los 10 cm de espesor; pedregosos con un horizonte A muy delgado; generalmente ausente por falta de cobertura vegetal; pendiente del 13 al 25 %; erosión moderada a grave.

Limitaciones: Erosión moderada; pendiente del 13 al 55 %; suelo muy somero.

Clase: de suelos que por tener severas limitaciones no son arables, ni aprovechables. Las limitaciones son: relieve, drenaje, erosión, anegamiento, profundidad efectiva, salinidad, sodicidad.

Clasificación Taxonómica USDA: Torripsamente lítico

Clasificación Taxonómica FAO: Litosol Se distribuyen en forma longitudinal, de norte a sur y corresponden a las estructuras geológicas que sobresalen en esta región, destacándose como dominantes las Sierras de la Rinconada, de Cochinoca, de Pastos Grandes, de Pozuelos, etc.

Descripción del Perfil modal

A / C: 0-10 cm

Rosado (5YR 8/4) en seco y húmedo. Arenoso. Suelto. Clastos angulosos de la roca granítica.

Límite abrupto y ondulado. Material inconsolidado, caótico, sin raíces.

R: 10- + cm

Roca granítica.

Afloramiento + Unquillar (Af+Un)

Suelos Asociados: Afloramiento + Unquillar.

Región Geográfica: Puna

Ubicación: Se ubica al oeste de las provincias de Salta y Jujuy con distribución amplia y aislada, desde el límite con la provincia de Bolivia, hasta el límite con la provincia de Catamarca.





Subcuenca: Se encuentra en varias subcuenca de la Puna.

Fisiografía: Áreas montañosas y escarpadas.

Relieve: Colinado.

Clima: Árido: Andino Puneño. Temperatura media: 12°C (diciembre o enero) y 3°C (julio).

Precipitación media anual: 10 - 200 mm.

Vegetación: Cachiyuyo, brama, festuca, lejía, iros, tola, rica rica, pingo pingo.

Material Original: Depósitos coluviales provenientes de rocas del Terciario.

Grupo de la Tierra: E Estas áreas presentan muy severas limitaciones, resultando inaptas para la agricultura. Generalmente quedan excluidas de los programas de desarrollo, mejoramiento y recuperación. Los tratamientos quedan supeditados al uso que se les puede dar y a la real necesidad local de extender la agricultura.

Descripción de los suelos asociados

Afloramiento

Característica: Los afloramientos lo constituyen rocas sedimentarias del Terciario: areniscas, limolitas, conglomerados, etc.

Suelo Unquillar

Nomenclatura: Un

Característica: Suelos muy incipientes en cuya composición intervienen fracciones de la roca aflorante que varían en tamaño, de formas angulosas formando gravas heterogéneas con matriz arenosa; el horizonte A es muy delgado y en general ausente; suelos que no superan los 10 cm; pendiente del 13 al 55 %; erosión moderada a grave.

Limitaciones: Erosión moderada; pendiente del 13 al 55 %; suelo muy somero.

Clase: e Suelos que por tener severas limitaciones no son arables, ni aprovechables. Las limitaciones son: relieve, drenaje, erosión, anegamiento, profundidad efectiva, salinidad, sodicidad.





Clasificación Taxonómica USDA: Torripsamente lítico

Clasificación Taxonómica FAO: Litosol Se distribuyen en forma longitudinal, de norte a sur y corresponden a las estructuras geológicas que sobresalen en esta región, destacándose como dominantes las Sierras de la Rinconada, de Cochinoca, de Pastos Grandes, de Pozuelos, etc.

Descripción del Perfil modal

C: 0-10 cm

Pardo rojizo (5YR 5/4) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo. Graviloso o pedregoso con mayor porcentaje de grava, formada por areniscas, cuarcitas, limolitas etc. Límite abrupto y suave.

R: 10- + cm.

Rocas: areniscas, limolitas, conglomerados, etc.

Asociación Olaroz (Oz)

Esta asociación se distribuye en la periferia de los salares de Olaroz y Cauchari.

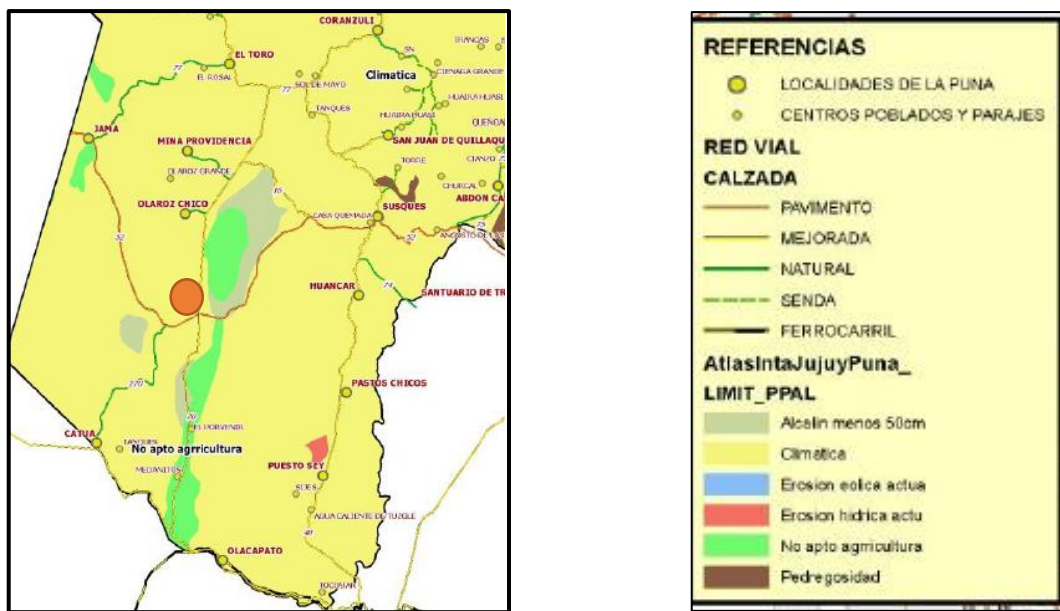
El material original comprende depósitos aluviales y coluviales proveniente de rocas sedimentarias como areniscas; también de tobas, ignimbritas y algunos granitos.

La "Asociación Olaroz", es identificada con la nomenclatura "Oz", comprende suelos de incipiente desarrollo, con perfil AC, de textura gruesa, excesivamente drenado, con pendientes del 0 al 2 % y erosión moderada. La clasificación taxonómica los denomina como Fluvisol calcáreo - Regosol calcáreo.

Dado que los suelos que llegan a formarse son inmaduros, no son aptos o poco calificados para su aprovechamiento agrícola-económico. Los suelos son de tipo esquelético, donde el horizonte húmico falta o está mal desarrollado, con pocas excepciones como en el caso de las vegas. El uso principal es la actividad pecuaria,

ganadería de tipo pastoril extensiva sustentada en el uso de los recursos forrajeros naturales, siendo principalmente de llamas, y en menor grado de ovinos y caprinos. El relieve es colinado a fuertemente colinado, cuyas pendientes varían entre 8 y 30%, con drenaje y escurrimiento rápido a excesivo y rápida infiltración, con erosión severa a muy severa, tanto eólica como hídrica.

Mapa de Suelos Limitante Principal de Productividad



Clases de suelos presentes:

- “Fluvisoles” que ocupan las áreas bajas de la cuenca endorreica
- “Solonchaks” ubicados en áreas periféricas del salar
- “Regosoles” se ubican en las áreas bajas de las cuencas, pero en posiciones elevadas respecto de los Fluvisoles

Suelos presentes en el área clasificados en función de su capacidad de uso

- Clase VI: corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como: pendientes hasta 30%, susceptibles a severa erosión; efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, delgados, agua en exceso o anegamientos, clima severo, baja retención de agua, alto contenido de sales o sodio. Aptos para la vida silvestre y pastoreo moderado. Erosión rápida
- Clase VII: Son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y forestal. Las restricciones de suelos son más severas que en la Clase VI por una o más de las limitaciones siguientes que no pueden corregirse: pendientes hasta 60%, erosión, suelo muy delgado, piedras, humedad, sales o sodio, clima no favorable, etc. Aptos para la vida silvestre y pastoreo limitado. Erosión muy rápida
- Clase VIII: Corresponde a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoya hidrográficas. Erosión extremadamente rápida

4.4.3. USO ACTUAL Y POTENCIAL

Son suelos sin valor agrícola, con una mínima capacidad de producción ganadera con especies originarias de la zona. en la zona las actividades principales son la ganadería de camélidos, minería y un insipiente turismo

En la región puneña considerada, no existe un desarrollo edáfico que permita la formación de suelos de tipo agrícola y, en general, están constituidos especialmente por productos de la desintegración mecánica de las rocas circundantes. Por lo tanto, son suelos de tipo esqueléticos, con escasa o nula materia orgánica. Los únicos suelos con componentes húmicos se presentan en las vegas, donde el agua es disponible todo el año, con frecuente desarrollo de turberas (Vilela, 1969). En la zona



y entorno regional del área de estudio, el uso histórico de la tierra fue por la minería.

4.4.4. NIVEL DE DEGRADACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA (BAJO, MODERADO, SEVERO, GRAVE)

En la Puna el nivel de degradación es severo dadas las condiciones naturales extremas a las cuales se le debe sumar el sobrepastoreo y el uso de especies arbustivos como combustible

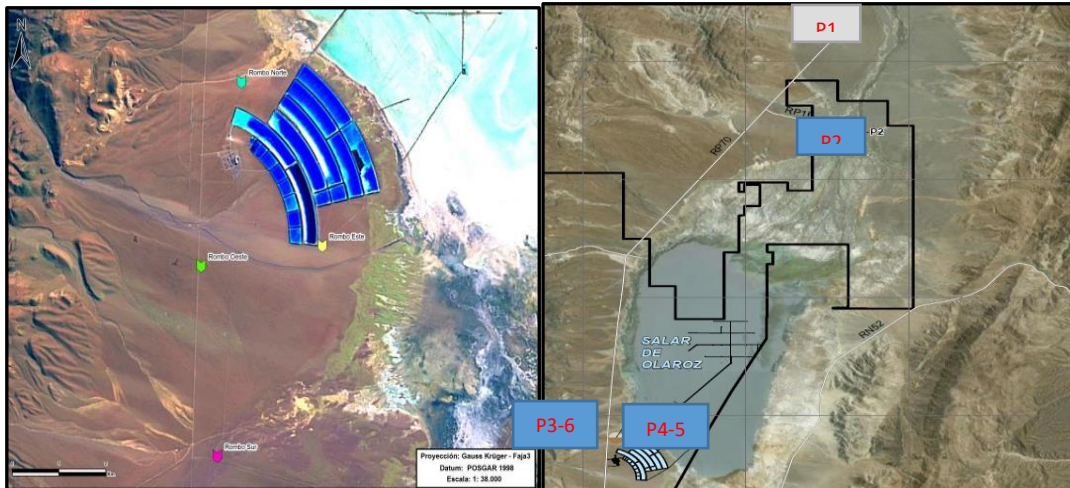
En el ámbito regional, el nivel de degradación es severo por las condiciones naturales extremas, a las que se suman el sobrepastoreo, el uso de las especies arbustivas como combustible, etc. La degradación de las tierras por el uso antrópico involucra el deterioro del suelo y de la vegetación. Los principales tipos de perturbaciones están relacionados con las actividades históricas de la minería, la ganadería extensiva de veranada y con el corte de arbustos para combustible.

Debido a las características climáticas de extrema aridez, la gran amplitud térmica la concentración de las lluvias, la fuerte insolación, la existencia de fuertes y desecantes vientos, situación que determina una muy alta evaporación, limitando el desarrollo vegetal, la cobertura del suelo, siendo el resultado de la suma de todas las acciones, importantes procesos erosivos, principalmente con origen eólico y en segundo lugar hídrico.

4.4.5 MONITOREO DE LOS SUELOS

Monitoreo 2016

Monitoreo 2017



Puntos Correspondientes a Estaciones de Muestreo en Coordenadas Geográficas WGS84 y Planas GK Faja 3

Punto	WGS 84	
	Latitud	Longitud
1	23° 36' 06.40" S	66° 46' 01.80" W
2	23° 34' 10.00" S	66° 46' 13.10" W
3	23° 32' 15.50" S	66° 45' 41.80" W
4	23° 32' 57.90" S	66° 44' 41.80" W

Punto	Gauss Krüger	
	X	Y
1	7.380.564	3.421.673
2	7.384.175	3.421.357
3	7.387.722	3.422.245
4	7.397.889	3.427.015

Referencia	Gauss Krüger/ Posgar 017	
	Este	Norte
P1	3435497	7433089
P2	3436889	7423953
P3 y P6	3422042	7398171
P4 y P5	3424439	7398183



SALES DE
JUJUY

2016 - 2017										
PUNTO 1										
MUESTRA	UNIDADES	L. DE BASE Nov-10 Rombo Sur	feb-16 Rombo Sur S 1	may-16 Rombo Sur S 1	ago-16 Rombo Sur S 1	nov-16 Rombo Sur S 1	feb-17 Rombo Sur S 1	may-17 Rombo Sur S 1	ago-17 Rombo Sur S 1	nov-17 Rombo Sur S 1
Antimonio (total)	µg/g	<0,1	<0,8	<0,1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	2,5	<20,0
Arsénico (total)	µg/g	3,31	4	<10	8,5	4,9	<2,3	5,6	6,5	11,4
Bario (total)	µg/g	26,15	26,9	---	33,29	13,9	49,7	44,7	39,18	<50,0
Berilio (total)	µg/g	0,086	---	---	---	---	<0,016	<0,016	<0,016	<1,0
Boro (total)	µg/g	<0,7	---	---	---	---	NA	<2,8	<2,8	<2,0
Cadmio Total	µg/g	0,4	<0,18	<2,0	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	0,5	<1,0
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	---	---	---	---
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<50,0
Cinc Total	µg/g	8,98	---	---	24,05	<0,23	---	---	---	---
Cobalto	µg/g	1,51	2,05	<5,0	<0,42	2,75	<0,42	1,8	2,01	<5,0
Cobre Total	µg/g	2,62	3,98	9	7,35	4,01	9,8	7,9	5,32	5,2
Cromo Total	µg/g	1,46	2,24	58	4,25	3,9	12,9	5,4	5,63	7,2
Estaño	µg/g	<0,1	<0,6	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	2,5	<5,0
Fluoruro (total)	µg/g	<1,0	1	<1,0	22,9	11,4	<0,2	<0,2	<0,2	<25,0
Mercurio (total)	µg/g	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	---	---	---	---
Molibdeno (total)	µg/g	<0,1	---	---	<0,33	<0,33	---	---	---	---
Níquel (total)	µg/g	2,82	4,05	8	4,5	6,01	<0,32	8	5,02	<5,0
Plata Total	µg/g	<0,04	<0,31	<1,0	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	0,6	<5,0
Plomo Total	µg/g	3	3,1	<0,2	<0,7	0,9	<0,7	6	2	<20,0
Selenio Total	µg/g	<2,0	<2,6	<3,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,0
Hidrocarburo	µg/g	---	---	---	---	---	<15,0	<15,0	<15,0	<50,0

2016 - 2017										
Punto 2										
MUESTRA	UNIDADES	L. DE BASE Nov-10 Rombo Oeste	feb-16 Rombo oeste S 2	may-16 Rombo oeste S 2	ago-16 Rombo oeste S 2	nov-16 Rombo oeste S 2	feb-17 Rombo Oeste S 2	may-17 Rombo Oeste S 2	ago-17 Rombo Oeste S 2	nov-17 Rombo Oeste S 2
Antimonio (total)	µg/g	<0,1	<0,8	<0,1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	2,5	<20,0
Arsénico (total)	µg/g	5,36	3,9	<10	9	5,1	227,1	25,3	15,9	142
Bario (total)	µg/g	23,6	17,6	---	26,1	31,9	115,1	59	30,85	80,9
Berilio (total)	µg/g	0,19	0,23	---	<0,016	0,056	<0,016	<0,016	<0,016	<1,0
Boro (total)	µg/g	<0,7	---	---	---	---	NA	48,8	<2,8	1070
Cadmio Total	µg/g	1,47	<0,21	<2,0	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	0,51	1,9
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	---	---	---	---
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<50,0
Cinc Total	µg/g	14,88	---	---	21,5	<0,23	90,2	21	15,73	38
Cobalto	µg/g	2,6	2,75	<5,0	2,4	3,05	9,7	2,2	1,32	<5,0
Cobre Total	µg/g	5,45	4,12	10	5,15	0,98	24,6	6,3	4,06	19,1
Cromo Total	µg/g	2,31	3,15	59	5,4	4,4	26,3	4,1	4,06	15,8
Estaño	µg/g	<0,1	<0,6	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	2,5	<5,0
Fluoruro (total)	µg/g	<1,0	1	<1,0	16,3	3,78	1,1	<0,2	<0,2	<25,0
Mercurio (total)	µg/g	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	---	---	---	---
Molibdeno (total)	µg/g	<0,1	---	---	<0,33	<0,33	---	---	---	---
Níquel (total)	µg/g	5,06	3,9	17	3,85	5,5	<0,32	6	5,07	10,8
Plata Total	µg/g	<0,04	<0,31	<1,0	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	0,61	<5,0
Plomo Total	µg/g	5,3	4,1	<0,2	<0,7	11	14	6	2	<20,0
Selenio Total	µg/g	<2,0	<2,6	<3,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,0
Hidrocarburo	µg/g	---	---	---	---	---	<15,0	<15,0	<15,0	<50,0





SALES DE
JUJUY

2016 - 2017										
Punto 3										
MUESTRA	UNIDADES	L. DE BASE Nov-10 Rombo Norte	feb-16 Rombo Norte S 3	may-16 Rombo Norte S 3	ago-16 Rombo Norte S 3	nov-16 Rombo Norte S 3	feb-17 Rombo Norte S 3	may-17 Rombo Norte S 3	ago-17 Rombo Norte S 3	nov-17 Rombo Norte S 3
Antimonio (total)	µg/g	<0,2	<0,8	<0,1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	2,6	< 20,0
Arsénico (total)	µg/g	7,75	2,9	<10	17	6,9	33,2	196,2	155,9	14
Bario (total)	µg/g	41,9	13,7	---	40,3	7,3	78,8	63,8	70,3	< 50,0
Berilio (total)	µg/g	0,22	0,12	---	0,016	5,04	<0,016	<0,016	<0,016	< 1,0
Boro (total)	µg/g	<0,7	---	---	---	---	NA	868,7	< 2,8	10,3
Cadmio Total	µg/g	1,11	<0,18	<2,0	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	1,34	< 1,0
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	---	---	---	---
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	< 50,0
Cinc Total	µg/g	11,02	---	---	---	---	41	33	47,14	18,8
Cobalto	µg/g	3,72	1,09	<5,0	2,45	3,09	<0,42	4,1	5,66	< 5,0
Cobre Total	µg/g	5,65	3,33	9	7,35	3,98	8,7	8,3	48,28	5,3
Cromo Total	µg/g	4,51	2,44	58	4,4	20,3	13	6,9	9,68	10,1
Estaño	µg/g	<0,1	<0,6	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	2,6	< 5,0
Fluoruro (total)	µg/g	<1,0	<1,0	<1,0	6,8	0,9	0,6	<0,2	<0,2	< 25,0
Mercurio (total)	µg/g	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	---	---	---	---
Molibdeno (total)	µg/g	<0,1	---	---	<0,33	<0,33	---	---	---	---
Níquel (total)	µg/g	3,54	4,77	21	5,35	0,94	<0,32	7	9,26	5,9
Plata Total	µg/g	<0,04	<0,31	<1,0	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	0,62	< 5,0
Plomo Total	µg/g	3,2	2,25	23	<0,7	1,09	<0,7	6	7,2	< 20,0
Selenio Total	µg/g	<2,0	<2,6	<3,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	< 2,0
Hidrocarburo	µg/g	---	---	---	---	---	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 50,0

2016 - 2017										
Punto 4										
MUESTRA	UNIDADES	L. DE BASE Nov-10 Rombo Este	feb-16 Rombo Este S 4	may-16 Rombo Este S 4	ago-16 Rombo Este S 4	nov-16 Rombo Este S 4	feb-17 Rombo Este S 4	may-17 Rombo Este S 4	ago-17 Rombo Este S 4	nov-17 Rombo Este S 4
Antimonio (total)	µg/g	0,1	<0,8	<0,1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	2,6	< 20,0
Arsénico (total)	µg/g	4,96	4,7	<10	7	5,5	150,9	105,4	119,3	108
Bario (total)	µg/g	31,22	26	---	20,4	37,3	91,9	110,8	68,54	70,9
Berilio (total)	µg/g	0,13	0,31	---	<0,016	0,67	<0,016	<0,016	<0,016	< 1,0
Boro (total)	µg/g	<0,7	---	---	---	---	NA	3552	< 2,8	815
Cadmio Total	µg/g	1,4	<0,18	<2,0	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	1,06	1,7
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	---	---	---	---
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	< 50,0
Cinc Total	µg/g	12,01	---	---	22,2	<0,23	69,1	37,3	45,76	35,3
Cobalto	µg/g	2,87	2,88	<5,0	1,6	2,75	<0,42	4,2	5,61	< 5,0
Cobre Total	µg/g	4,92	3,01	13	4,25	3,01	34,2	15,2	16,21	13,5
Cromo Total	µg/g	1,94	2,99	58	5,1	3,3	18,3	8,8	9,96	13,7
Estaño	µg/g	<0,1	<0,6	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	2,6	< 5,0
Fluoruro (total)	µg/g	<1,0	<1,0	<1,0	<0,2	<0,9	0,7	<0,2	<0,2	< 25,0
Mercurio (total)	µg/g	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	---	---	---	---
Molibdeno (total)	µg/g	<0,1	---	---	<0,33	<0,33	---	---	---	---
Níquel (total)	µg/g	3,75	5,55	12	<0,31	1,02	<0,32	10	9,53	10,1
Plata Total	µg/g	<0,04	<0,31	<1,0	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	0,64	< 5,0
Plomo Total	µg/g	4,5	3,9	17	<0,7	0,91	12	6	9,5	< 20,0
Selenio Total	µg/g	<2,0	<2,6	<3,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	< 2,0
Hidrocarburo	µg/g	---	---	---	---	---	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 50,0



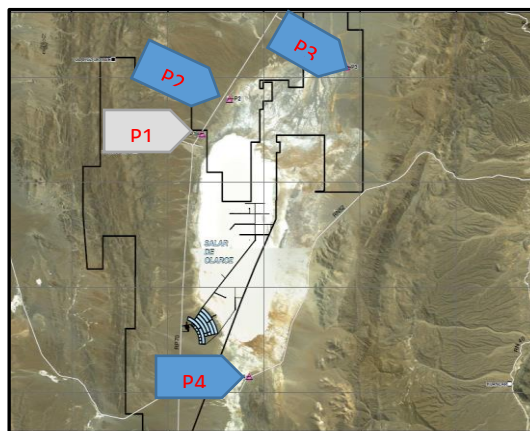
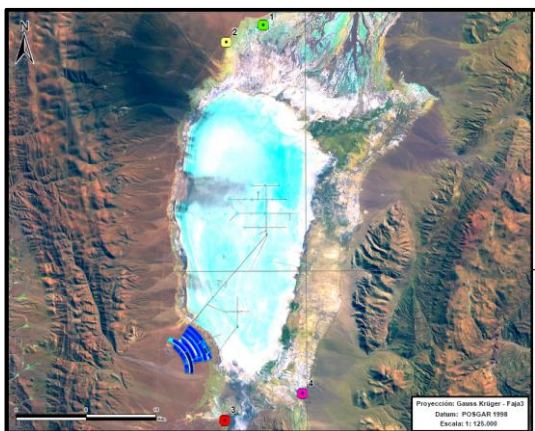
2016 - 2017										
Puntos 5 y 6 - S6 – Orilla Río Rosario y Entrada a Construcciones / ESTUDIO DE SUELO (mes, año y punto de extracción)										
MUESTRA	UNIDADES	L. DE BASE Nov-10 Entrada Proyecto	feb-17 Entrada Proyecto S 6	may-17 Entrada Proyecto S 6	ago-17 Entrada Proyecto S 6	nov-17 Entrada Proyecto S 6	feb-17 Río Rosario S 5	may-17 Río Rosario S 5	ago-17 Río Rosario S 5	nov-17 Río Rosario S 5
Antimonio (total)	µg/g	<0,1	<0,8	<0,8	2,6	<20,0	<0,8	<0,8	2,5	<20,0
Arsénico (total)	µg/g	3,1	24,4	6,1	18,1	11,6	<2,3	10,5	14,4	16,6
Bario (total)	µg/g	21,5	75	39,3	34,54	<50,0	46,80	38,50	41,29	<50,0
Berilio (total)	µg/g	0,23	<0,016	<0,016	<0,016	<1,0	<0,016	<0,016	<0,016	<1,0
Boro (total)	µg/g	<0,7	NA	6,2	<2,8	<2,0	NA	13,0	<2,8	<2,0
Cadmio Total	µg/g	1,15	<0,18	<0,18	0,51	<1,0	<0,18	<0,18	0,50	<1,0
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	*	*	*	*	*	*	*	*
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<50,0	<0,1	<0,1	<0,1	<50,0
Cinc Total	µg/g	7,06	47,3	20,3	21,25	22,3	44,20	37,00	21,70	25,4
Cobalto	µg/g	0,98	<0,42	2,5	3,37	<5,0	<0,42	3,40	3,84	<5,0
Cobre Total	µg/g	2,06	16	6,6	5,82	7,3	14,00	11,80	8,68	8,9
Cromo Total	µg/g	1,1	9,9	4,2	4,7	10,1	10,00	6,30	6,16	8,7
Estaño	µg/g	<0,1	<0,6	<0,6	2,6	<5,0	<0,6	<0,6	2,5	<5,0
Fluoruro (total)	µg/g	<1,0	*	*	*	*	*	*	*	*
Mercurio (total)	µg/g	<0,01	*	*	*	*	*	*	*	*
Molibdeno (total)	µg/g	<0,1	*	*	*	*	*	*	*	*
Níquel (total)	µg/g	1,69	12	13	6,13	6,4	<0,32	12,00	7,07	7,2
Plata Total	µg/g	<0,04	<0,31	<0,31	0,61	<5,0	<0,31	<0,31	0,61	<5,0
Plomo Total	µg/g	2,3	13	4	4,1	<20,0	8,0	10,0	4,0	<20,0
Selenio Total	µg/g	<2,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,0
Hidrocarburo	µg/g	---	<15,0	<15,0	<15,0	<50,0	<15,0	<15,0	<15,0	<50,0

CONCLUSIONES

En todos los puntos muestreados para la valoración de suelo, los parámetros no muestran variaciones significativas, atribuibles a la actividad de Sales de Jujuy.

4.4.6 MONITOREO DE COSTRA SALINA

PUNTOS EXTERNOS



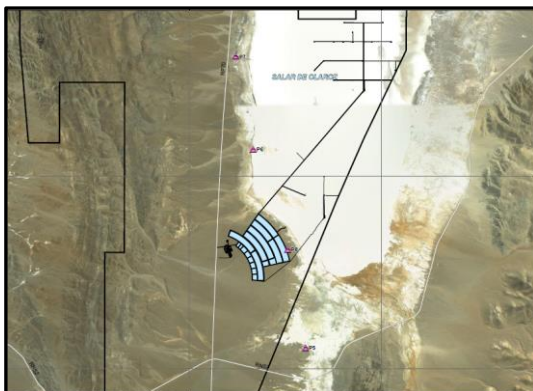
Puntos Correspondientes a Estaciones de Muestreo en Coordenadas Geográficas WGS84 y Planas GK Faja 3

Punto	Latitud	Longitud
1	23° 20' 29,49" S	66° 41' 45,07" W
2	23° 21' 08,58" S	66° 43' 18,27" W
3	23° 35' 45,67" S	66° 43' 27,05" W
4	23° 34' 44,38" S	66° 40' 11,24" W

Punto	X	Y
1	7.419.434	3.428.839
2	7.418.219	3.426.197
3	7.391.233	3.426.084
4	7.393.145	3.431.627

	Gauss Krüger/ Posgar 07	
Referencia	Este	Norte
P1	3423562	7414611
P2	3426419	7417855
P3	3438610	7421004
P4	3428477	7391487

PUNTOS INTERNOS 2017



	Gauss Krüger/ Posgar 07	
Referencia	Este	Norte
P5	3426046	7391084
P6	3423325	7401422
P7	3422422	7406237
P/8	3425118	7396199

Cuadros del monitoreo de Costra Salina

2016 - 2017										
Punto 1 - CS1 / COSTRA SALINA										
MUESTRA	UNIDADES	L. DE BASE Nov-2010 B. Vázquez	feb-16 B. Vázquez	may-16 B. Vázquez	ago-16 B. Vázquez	nov-16 B. Vázquez	feb-17 Vázquez	may-17 Vázquez	ago-17 Vázquez	nov-17 Vázquez
Antimonio (total)	µg/g	0,1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	< 0,8	< 0,8	2,7	4700
Arsénico (total)	µg/g	21,8	3,3	18,6	9,5	4,9	33,6	26,2	21	16,7
Bario (total)	µg/g	41,1	---	---	---	---	40,2	55,9	16,39	<50,0
Berilio (total)	µg/g	0,08	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 1,0
Boro (total)	µg/g	1.855	---	---	---	---	NA	620,9	< 2,8	544
Cadmio Total	µg/g	1,38	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	< 0,18	< 0,18	0,54	< 1,0
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	<0,01	---	<0,01	<0,01	---	---	---	---
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	<0,01	---	<0,01	<0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<50,0
Cinc Total	µg/g	16,31	---	---	6,45	<0,23	27,2	26,1	14,23	18,9
Cobalto	µg/g	2,05	<0,42	<0,42	<0,42	1,99	< 0,42	1,7	0,86	< 5,0
Cobre Total	µg/g	45,9	5,01	13,41	5,8	5,8	41,2	31,9	20,7	35,8
Cromo Total	µg/g	2,41	0,5	0,9	<0,1	1,9	5,6	4,7	3,02	< 5,0
Estañio	µg/g	<0,1	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	< 0,6	< 0,6	2,7	< 5,0
Fluoruro (total)	µg/g	1,7	111	16,6	15,7	30,1	1,1	< 0,2	< 0,2	<25,0
Mercurio (total)	µg/g	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	---	---	---	---
Molibdeno (total)	µg/g	<0,1	---	---	<0,33	<0,33	---	---	---	---
Níquel (total)	µg/g	3,33	0,84	0,84	<0,32	7,5	< 0,32	5	3,23	5,2
Plata Total	µg/g	<0,04	<0,39	<0,31	<0,31	<0,31	< 0,31	< 0,31	0,65	< 5,0
Plomo Total	µg/g	4,08	<0,7	<0,7	<0,7	6,3	< 0,7	7	2,2	<20,0
Selenio Total	µg/g	<2,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	< 2,6	< 2,6	< 2,6	< 2,0
Hidrocarburo	µg/g	---	---	---	---	---	< 15,0	< 15,0	< 15,0	<50,0

2016 - 2017										
Punto 2 - CS2 - / COSTRA SALINA										
MUESTRA	UNIDADES	L. DE BASE Nov-2010 B. El Cóndor	feb-16 B. El Cóndor	may-16 B. El Cóndor	ago-16 B. El Cóndor	nov-16 B. El Cóndor	feb-17 B. El Cóndor	may-17 B. El Cóndor	ago-17 B. El Cóndor	nov-17 B. El Cóndor
Antimonio (total)	µg/g	0,5	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	< 0,8	< 0,8	2,5	5950
Arsénico (total)	µg/g	31,7	<2,3	25,3	18,3	2,2	39,5	44,4	39	19,8
Bario (total)	µg/g	18,6	21,9	24,46	17,45	2,9	27,3	22,7	14,71	<50,0
Berilio (total)	µg/g	0,011	<0,016	<0,016	<0,016	0,5	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 1,0
Boro (total)	µg/g	757,7	---	---	---	---	NA	435,9	< 2,8	170
Cadmio Total	µg/g	1,15	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	< 0,18	< 0,18	0,5	< 1,0
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	<0,01	---	0,01	<0,01	---	---	---	---
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	<0,01	---	0,01	<0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<50,0
Cinc Total	µg/g	11,36	---	---	10,85	10,85	19	29,5	25,02	30,7
Cobalto	µg/g	1,18	<0,42	0,64	<0,42	2,78	< 0,42	2,1	1,9	< 5,0
Cobre Total	µg/g	24,15	1,3	9,51	4,14	1,39	22,2	28,1	16,31	10
Cromo Total	µg/g	1,54	<0,10	1,65	1,89	2,24	3,4	5,2	4,7	7,5
Estañio	µg/g	<0,1	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	< 0,6	< 0,6	2,5	< 5,0
Fluoruro (total)	µg/g	2,3	4,1	21,4	11,6	7,7	1,5	< 0,2	< 0,2	<25,0
Mercurio (total)	µg/g	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno (total)	µg/g	<0,1	---	---	---	---	---	---	---	---
Níquel (total)	µg/g	2,23	0,71	1,57	<0,32	4,6	< 0,32	6	5	6,6
Plata Total	µg/g	<0,04	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	< 0,31	< 0,31	0,6	< 5,0
Plomo Total	µg/g	2,6	<0,7	2	<0,7	1,01	7	10	6	<20,0
Selenio Total	µg/g	<2,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	< 2,6	< 2,6	< 2,6	< 2,0
Hidrocarburo	µg/g	---	---	---	---	---	< 15,0	< 15,0	< 15,0	<50,0



SALES DE
JUJUY

2016 - 2017										
Punto 4 - CS4 / COSTRA SALINA										
MUESTRA	UNIDADES	L. DE BASE Nov-2010 A. Cerro Overo	feb-16 Cerro Overo CS 4	may-16 Cerro Overo CS 4	ago-16 Cerro Overo CS 4	nov-16 Cerro Overo CS 4	feb-17 C. Overo CS 4	may-17 C. Overo CS 4	ago-17 C. Overo CS 4	nov-17 C. Overo CS 4
Antimonio (total)	µg/g	0,1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	2,5	4200
Arsénico (total)	µg/g	31,02	<2,3	29,8	9,5	<2,3	73,0	72,2	76,7	33,4
Bario (total)	µg/g	21,81	0,55	<0,11	16,11	9,26	52,20	21,20	16,13	<50,0
Berilio (total)	µg/g	<0,002	<0,016	<0,016	<0,016	0,02	<0,016	<0,016	<0,016	<1,0
Boro (total)	µg/g	223,6	---	---	---	---	NA	1404,0	<2,8	2250
Cadmio Total	µg/g	0,79	<0,18	0,54	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	0,90	<1,0
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	<0,1	---	<0,01	<0,01	*	*	*	*
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	<0,1	---	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<50,0
Cinc Total	µg/g	7,68	---	---	---	---	32,20	22,90	15,13	10,1
Cobalto	µg/g	0,92	<0,42	<0,42	<0,42	<0,42	<0,42	2,30	1,00	<5,0
Cobre Total	µg/g	20,26	<0,27	4,19	4,55	5,01	37,30	28,40	24,84	18,4
Cromo Total	µg/g	1,62	<0,10	<0,1	1,45	5,3	9,50	6,70	4,61	<5,0
Estañio	µg/g	<0,1	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	2,5	<5,0
Fluoruro (total)	µg/g	1,4	0,8	<0,2	20	55,3	*	*	*	*
Mercurio (total)	µg/g	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	*	*	*	*
Molibdeno (total)	µg/g	<0,1	---	---	<0,33	<0,33	*	*	*	*
Níquel (total)	µg/g	1,91	<0,32	<0,32	2,7	1,5	<0,32	5,00	5,01	<5,0
Plata Total	µg/g	<0,04	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	0,60	<5,0
Plomo Total	µg/g	1,6	<0,7	<0,7	<0,7	2,1	7,0	5,0	3,0	<20,0
Selenio Total	µg/g	<2,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,0
Hidrocarburo	µg/g	---	---	---	---	---	<15,0	<15,0	<15,0	<50,0

* NO SE TOMO MAS COMO PUNTO DE EXTRACCION

2016 - 2017										
Punto 5 - CS5 / COSTRA SALINA										
MUESTRA	UNIDADES	L. DE BASE Nov-2010 Vega Analia	feb-16 Vega Analia CS 5	may-16 Vega Analia CS 5	ago-16 Vega Analia CS 5	nov-16 Vega Analia CS 5	feb-17 V. Analia CS 5	may-17 V. Analia CS 5	ago-17 V. Analia CS 5	nov-17 V. Analia CS 5
Antimonio (total)	µg/g	<0,1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	2,5	1220
Arsénico (total)	µg/g	29,01	<2,3	70,6	34	<2,3	31,0	20,7	14,4	36,6
Bario (total)	µg/g	22,19	32,9	<0,11	12,96	6,9	50,4	15,30	10,00	<50,0
Berilio (total)	µg/g	0,05	<0,016	<0,016	<0,016	1,2	<0,016	<0,016	<0,016	<1,0
Boro (total)	µg/g	2,227	---	---	---	---	NA	18683,0	<2,8	123000
Cadmio Total	µg/g	0,79	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	0,50	<1,0
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	<0,1	---	<0,01	<0,01	*	*	*	*
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	<0,1	---	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<50,0
Cinc Total	µg/g	10,01	---	---	4,7	<0,23	26,20	20,10	9,20	<5,0
Cobalto	µg/g	1,39	<0,42	<0,42	<0,42	0,5	<0,42	1,00	0,80	<5,0
Cobre Total	µg/g	12,26	2,27	4,56	4,56	9,8	9,80	9,30	4,10	5,5
Cromo Total	µg/g	1,74	<0,1	<0,1	<0,1	2,4	6,40	3,20	3,10	<5,0
Estañio	µg/g	<0,1	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	2,5	<5,0
Fluoruro (total)	µg/g	2	4,6	<0,2	24,8	2,9	*	*	*	*
Mercurio (total)	µg/g	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	*	*	*	*
Molibdeno (total)	µg/g	<0,1	---	---	<0,33	<0,33	*	*	*	*
Níquel (total)	µg/g	2,48	<0,32	<0,32	<0,32	1,5	<0,32	3,00	3,00	<5,0
Plata Total	µg/g	<0,04	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	0,60	<5,0
Plomo Total	µg/g	2,7	<0,7	<0,7	<0,7	2,01	<0,7	4,0	2,0	<20,0
Selenio Total	µg/g	<2,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,0
Hidrocarburo	µg/g	---	---	---	---	---	<15,0	<15,0	<15,0	<50,0

* NO SE TOMO MAS COMO PUNTO DE EXTRACCION





SALES DE
JUJUY

MONITOREOS 2016										
MUESTRA	UNIDADES	Punto 6 -Borde Camino TK 100 - 1			Punto 7 -Borde Camino TK 100 - 2			Zoma TK 100- 3		
		TK 100-1	TK 100-1	TK 100-1	TK 100-2	TK 100-2	TK 100-2	CS 8	CS 8	CS 8
		Febrero	Mayo	Agosto	Febrero	Mayo	Agosto	Febrero	Mayo	Agosto
Antimonio (total)	µg/g	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Arsénico (total)	µg/g	<2,3	12,8	<2,3	21,8	17,4	<2,3	<2,3	10,4	<2,3
Bario (total)	µg/g	0,36	<0,11	1,23	7,6	<0,11	0,73	0,6	<0,11	0,45
Benceno	µg/g			<0,1			<0,1			<0,1
Berilio (total)	µg/g	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016
Cadmio Total	µg/g	<0,18	0,63	<0,18	<0,18	0,63	<0,18	<0,18	0,38	<0,18
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	---	0,01	<0,1	---	0,01	<0,1	---	<0,01
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	---	0,01	<0,1	---	0,01	<0,1	---	<0,01
Cinc (total)	µg/g			2,45			1,70			1,40
Cobalto	µg/g	<0,42	<0,42	<0,42	<0,42	<0,42	<0,42	<0,42	<0,42	<0,42
Cobre Total	µg/g	1,05	6,72	2,75	14,3	5,05	1,70	1,1	4,48	1,30
Compuesto Fenólicos	µg/g			<0,1			<0,1			<0,1
Cromo (total)	µg/g	<0,10	<0,1	<0,1	0,5	<0,1	<0,10	<0,10	<0,1	<0,1
Estaño	µg/g	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Fluoruros Solubles	µg/g	3,8	14,5	18,5	88,4	16,0	9,09	4,1	16,1	15,6
Mercurio Total	µg/g	< 0,1	<0,1	<0,1				<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno	µg/g			<0,33			<0,33			<0,33
Niquel (total)	µg/g	0,59	<0,32	<0,32	0,99	<0,32	<0,32	0,51	<0,32	<0,32
Plata Total	µg/g	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31
Plomo Total	µg/g	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7
Selenio Total	µg/g	<2,6	5,7	5,7	<2,6	4,7	<2,6	<2,6	4,9	<2,6

2017																		
MUESTRA	UNIDADES	L. DE BASE Nov-2010 Rio Rosario	Borde Rio Rosario				Borde del Salar				Borde Centro del Salar				Borde SO del Salar			
			feb-17	may-17	ago-17	nov-17	feb-17	may-17	ago-17	nov-17	feb-17	may-17	ago-17	nov-17	feb-17	may-17	ago-17	nov-17
Antimonio (total)	µg/g	1,2	<0,8	<0,8	2,6	7400	<0,8	<0,8	2,7	7370	<0,5	114,7	891,7	485	<0,8	<0,8	2,5	8750
Arsénico (total)	µg/g	141,9	24,9	26	45,7	24,6	<2,3	34,3	20,2	18,6	25,4	13,6	18,8	<10,0	23,3	5,6	5,3	<10,0
Bario (total)	µg/g	33,52	---	---	---	---	16,10	27,80	17,65	<50,0	30,70	21,10	20,75	<50,0	45,50	25,60	17,45	<50,0
Berilio (total)	µg/g	0,27	<0,016	<0,016	<0,016	<1,0	<0,016	<0,016	<0,016	<1,0	<0,016	<0,016	<0,016	<1,0	<0,016	<0,016	<0,016	<1,0
Boro (total)	µg/g	654,9	NA	1353	<2,8	2000	NA	310,4	<2,8	518	NA	324,2	<2,8	2444	---	41,4	<2,8	524
Cadmio Total	µg/g	0,51	<0,18	<0,18	0,52	<1,0	<0,18	<0,18	0,54	<1,0	NA	324,2	<2,8	2444	<0,18	<0,18	0,51	<1,0
Cianuros Libres	µg/g	<0,1	---	---	---	---	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cianuros Totales	µg/g	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<50,0	<0,1	<0,1	<0,1	<50,0	<0,1	<0,1	<0,1	<50,0	<0,1	<0,1	<0,1	<50,0
Cinc Total	µg/g	11,98	19,1	21,8	20,03	18,1	15,70	30,00	16,68	16,5	24,30	54,00	13,93	7,7	53,30	18,30	13,19	19,7
Cobalto	µg/g	1,31	<0,42	1,5	1,57	<5,0	<0,42	3,70	1,61	<5,0	<0,42	1,00	1,20	<5,0	<0,42	1,90	1,83	<5,0
Cobre Total	µg/g	24,53	6,4	9,9	9,75	11	29,00	20,40	10,01	17,4	19,80	12,10	12,33	8,2	18,20	7,70	4,06	7,2
Cromo Total	µg/g	2,54	5,8	4,9	5,77	<5,0	2,90	5,70	3,55	<5,0	5,40	3,80	3,21	<5,0	12,00	3,60	2,44	<5,0
Estaño	µg/g	<0,1	<0,6	<0,6	2,6	<5,0	<0,6	<0,6	2,7	<5,0	<0,6	<0,6	2,5	<5,0	<0,6	<0,6	2,5	<5,0
Fluoruro (total)	µg/g	1,5	1	<0,2	<0,2	<25,0	0,8	<0,2	<25,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Mercurio (total)	µg/g	<0,01	---	---	---	---	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Molibdeno (total)	µg/g	0,9	---	---	---	---	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Niquel (total)	µg/g	2,52	<0,32	5	5,24	<5,0	<0,32	12,00	4,30	<5,0	<0,32	10,00	3,01	<5,0	<0,32	13,00	4,06	<5,0
Plata Total	µg/g	<0,04	<0,31	<0,31	0,63	<5,0	<0,31	<0,31	0,65	<5,0	<0,31	<0,31	0,60	<5,0	<0,31	<0,31	0,61	<5,0
Plomo Total	µg/g	2,3	5	7	3,1	<20,0	<0,7	11,0	2,2	<20,0	3,0	5,0	2,0	<20,0	10,0	5,0	2,0	<20,0
Selenio Total	µg/g	<2,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,0	*	*	*	*	<2,6	<2,6	<2,6	<2,0	<2,6	<2,6	<2,6	<2,0
Hydrocarburo	µg/g	---	<15,0	<15,0	<15,0	<50,0	<15,0	<15,0	<15,0	<50,0	<15,0	<15,0	<15,0	<50,0	<15,0	<15,0	<15,0	<50,0

CONCLUSIONES

Las costras salinas se han comportado sin variaciones significativas a lo largo de las determinaciones realizadas en los monitoreos.





MEDIO BIOLÓGICO

Los Monitoreos Biológicos realizados en el Salar de Olaroz para Sales de Jujuy S.A., de acuerdo Art.27- Dcto. Nº 5772-P-2010, se desarrollaron desde el 2010 al 2017, respondiendo a los cronogramas de trabajos estipulados para cada evaluación. Correspondiendo en el presente informe centrarse en el período 2016/2017, donde se realizaron 8 monitoreos, cubriendo las diferentes estaciones (verano, otoño, invierno y primavera).

Durante el año 2016, la coordinación de los muestreos estuvo a cargo de los responsables de SyU Ambiental los Ingenieros Raúl Martínez Alvarado y Miguel Moughty y el personal Técnico de la consultora SYU Ambiental.

Los monitoreos del año 2017 estuvieron a cargo de la empresa Knight Piérsold Consulting.

En todos los monitoreos realizados, se contó con la presencia de veedores de las comunidades del área de impacto del proyecto, los cuales participaron activamente en el trabajo de campo.

El año 2016 presenta los valores más bajos de precipitación desde 2013 y las temperaturas registradas fueron similares al año anterior, con respecto a las temperaturas los registros para el año 2017 son similares

Se continuó en los ambientes previamente seleccionados, base a su representatividad, respetando la ubicación de los mismos hasta la fecha. Esto nos permite comparar datos, y obtener tendencias en el tiempo.

Se realizaron las campañas respetando una metodología con base técnica y científica.

4.5. FLORA

4.5.1. CARACTERIZACIÓN FITOSOCIOLÓGICA DE LA VEGETACIÓN



Unidades de vegetación

a) Estepas arbustivas

Constituidas principalmente por las siguientes especies *Acantholippia desertícola*, *Chuquiragua atacamensis*, *Adesmia horrida* y *Fabiana punensis*.



Ichillos



Olaroz Chico

b) Vegas de Altura y Lagunas

Constituidas por pastos de altura, principalmente por ejemplares del Género *Festuca* y *Stipa*, se detectó a: *Festuca orthophylla* y *Stipa frígida*.



Vega Achicorial



Vega Beta



Vega Archibarca



Vega Rosario

c) Peri salar – Salitrales

La última unidad detectada es la que caracteriza el perisalar y el salar mismo. Se trata de una superficie salitrosa con plantas que se adaptaron a las extremas condiciones de salinidad y sequedad.

Se detectó como especies más conspicuas a *Frankenia triandra*, *Sporobolus rigens* y *Parasthrepia lucida*.



Este del Salar de Olaroz



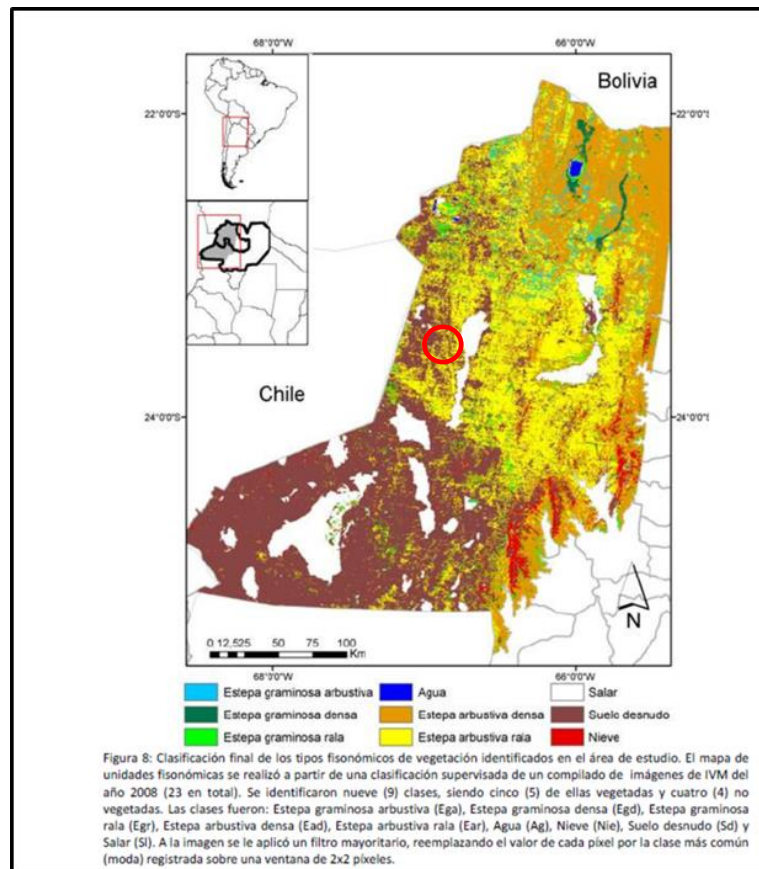
Perisalar

4.5.2. MAPA DE VEGETACIÓN

En cada una de las transectas trazadas para el conteo y observación de fauna, se monitoreó la flora en cuadratas definiendo una superficie de 1 m² (1m x 1m, ver

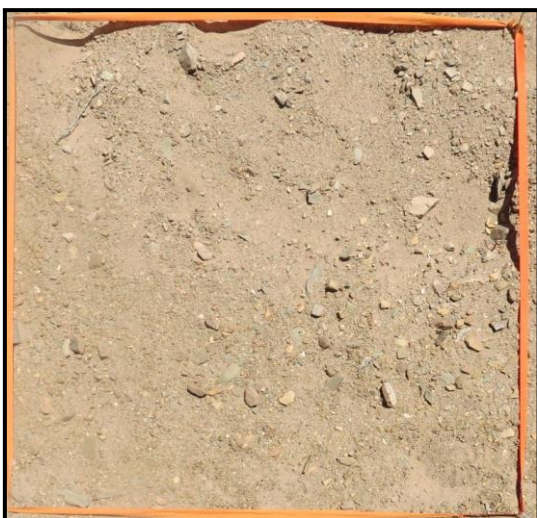
imagen debajo) en el inicio de la transecta y luego cada 200 m. a lo largo de los 1.000 m. de largo de las mismas. Con este sistema se determinó el relevamiento de 6 metros cuadrados a lo largo de cada transecta, totalizando el equivalente a 18 metros cuadrados para la determinación de presencia de vegetación, cobertura y asociaciones vegetales. Dentro de estas unidades de muestreo se consideró el número y especies de plantas presentes en la cuadrata, la cobertura vegetal (expresada en porcentaje) y el tipo de sustrato dominante discriminando ya sea presencia de materia vegetal suelta o suelo desnudo.

En el plano que sigue se puede observar que el área donde se desarrolla la actividad minera e industrial, comprende unidades fisonómicas, como la estepa arbustiva, salar y suelo desnudo.



Al igual que en los estudios anteriores sólo se incluyen en este estudio las especies detectadas a campo y las unidades de vegetación con mayor representatividad, no se utilizaron listas teóricas o se especuló sobre la presencia de especies probables o hipotéticas.

Imágenes de las áreas de muestreo de vegetación (cuadratas)





Las tres transectas lineales de 1 km. de longitud al norte, oeste y sur de la Planta de Litio, son recorridas a pie, tomando los datos de cobertura vegetal, especies presentes en número y estado vegetativo.

Debido a cambios en la construcción de las piletas de salmuera, la original transecta 1 debió desplazarse 1.5 km al oeste, respecto a la original.

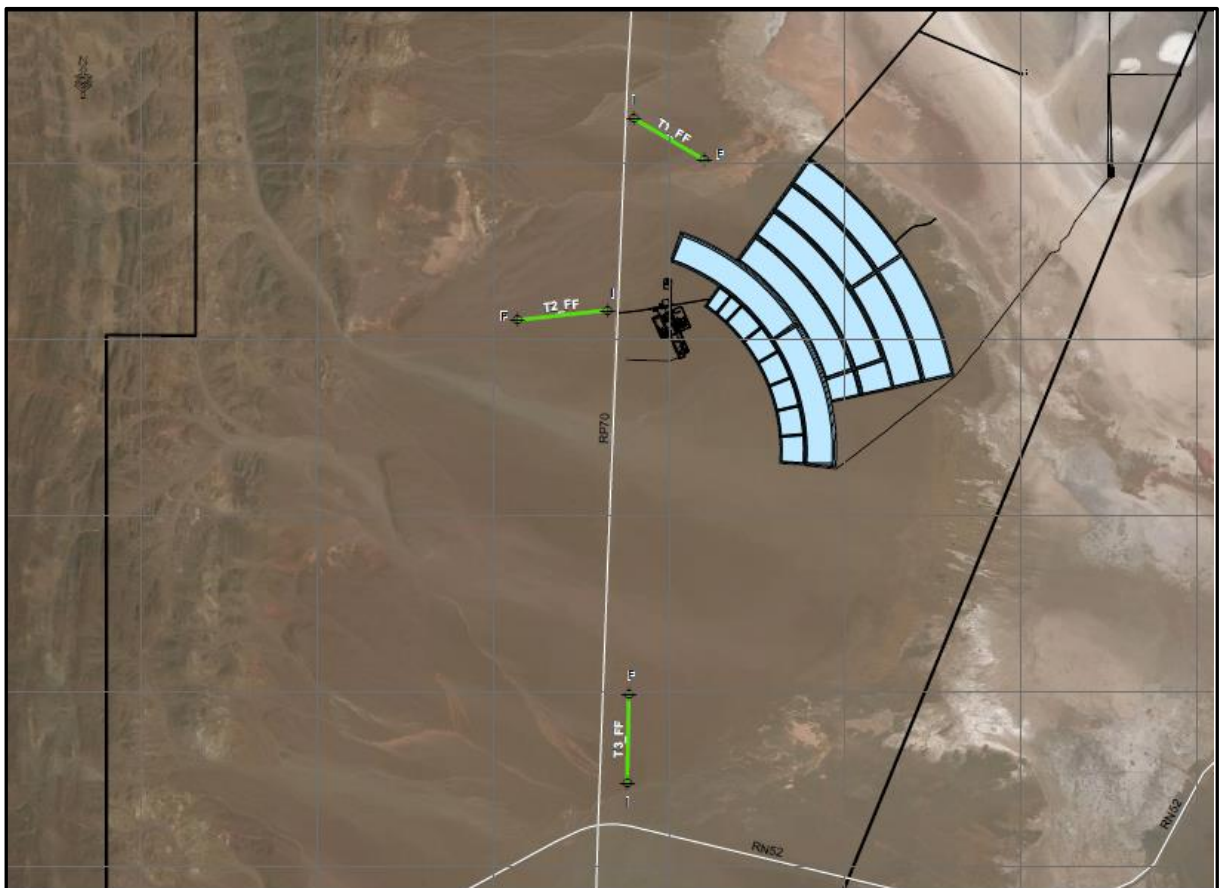
La región se la identifica como Provincia Puneña, donde la vegetación es escasa y domina la estepa arbustiva, estepa herbácea, halófilas (característica de los suelos salinos) y sammófilas (adaptadas a desarrollarse en la arena). Se caracteriza por la ausencia casi completa de árboles, cuando aparecen arbustos éstos son pequeños y con tendencia a formar cojines, predominando plantas bajas.

Cabrera, distingue en la Puna dos zonas por su cubierta vegetal, una al Sudoeste que la denomina "desértica", y en donde las precipitaciones alcanzan sus más bajos registros regionales (menores a 50 mm anuales), es la Puna de los salares, que ocupan los fondos de los valles y bolsones. También recibe el nombre de "desierto de escombros", correspondiendo a esta clasificación la zona en estudio.

Se trata de una gran estepa arbustiva de baja productividad, donde las condiciones extremas de la región no permiten el desarrollo de suelos maduros, ni la formación de una cobertura vegetal densa.

La vegetación se manifiesta en un solo estrato, variando entre arbustivo y gramíneo. No se observó competencia por luz, dada la escasa cobertura que existe. En algunas ocasiones se registró existencia de plantas juveniles creciendo al abrigo de algún arbusto mayor.

Transecta	Punto	Este	Norte
T1-FF	I	3421599	7398504
	F	3422397	7398039
T2-FF	I	3421299	7396326
	F	3420274	7396213
T3-FF	I	3421556	7390959
	F	3421544	7391957



Transectas de observación de flora y fauna

Breve descripción de Transectas:

- Transecta 1

Esta transecta está caracterizada por presentar diferentes tipos de paisajes, así, encontramos zonas con predominio de Rica rica (*Acantholippia salsoloides* Griseb.) donde el suelo es arenoso, también se observan lugares de suelo pedregoso y vegetación más escasa que en el resto de la transecta, y zonas donde la vegetación se vuelve más abundante y gana presencia tanto en cantidad de individuos como importante desarrollo que se observan en algunos ejemplares.



Imagen de la transecta nº 1 y de un ejemplar de Rica rica

- Transecta 2

Se caracteriza por las notables diferencias altitudinales que presenta al recorrerla, donde se encuentran zonas llanas y lomadas constantes. La vegetación que presenta es variada. En este recorrido nos encontramos con un área menor en donde el Iro (*Deyeuxia rigens*) es predominante.



Imagen de la transecta nº 2 y de ejemplares de Iro

- Transecta 3

Esta transecta es la más homogénea en cuanto a altitud. En ella encontramos una zona con predominancia de tola llama (*Junellia serephioides*).



Imagen de la transecta nº 3 y de un ejemplar de Tola llama

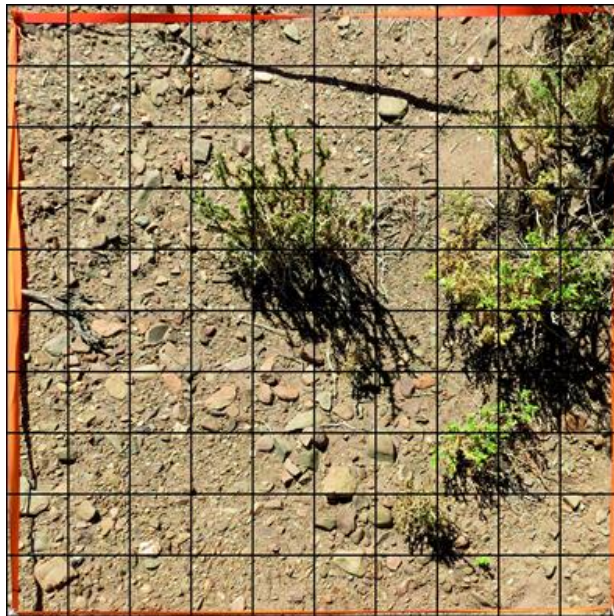
Posicionamiento de las transectas

<u>FLORA</u>				
Transecta 1				
Cuadrante n°	Nombre del Punto	Coordenadas	Distancia (m)	msm
1	C12MA16	23°31'49,9"S 66°46'04,8"O	0	3938
2	C11MA16	23°31'51,6"S 66°45'58,2"O	200	3935
3	C10MA16	23°31'53,3"S 66°45'51,4"O	400	3927
4	C9MA16	23°31'55,1"S 66°45'44,4"O	600	3923
5	C8MA16	23°31'57,1"S 66°45'37,9"O	800	3922
6	C7MA16	23°31'59,2"S 66°45'31,5"O	1000	3918
Transecta 2				
Cuadrante n°	Nombre del Punto	Coordenadas	Distancia (m)	msm
1	C1MA16	23°32'58,8"S 66°46'15,4"O	0	3964
2	C2MA16	23°32'53,7"S 66°46'21,2"O	200	3968
3	C3MA16	23°32'49,5"S 66°46'26,5"O	400	3970
4	C4MA16	23°32'45,2"S 66°46'32,2"O	600	3969
5	C5MA16	23°32'40,9"S 66°46'37,4"O	800	3975
6	C6MA16	23°32'35,6"S 66°46'41,6"O	1000	3969
Transecta 3				
Cuadrante n°	Nombre del Punto	Coordenadas	Distancia (m)	msm
1	C13MA16	23°35'53,8"S 66°46'08,0"O	0	3930
2	C14MA16	23°35'47,6"S 66°46'06,7"O	200	3929
3	C15MA16	23°35'41,0"S 66°46'05,5"O	400	3928
4	C16MA16	23°35'35,1"S 66°46'04,2"O	600	3931
5	C17MA16	23°35'28,4"S 66°46'03,1"O	800	3936
6	C18MA16	23°35'22,1"S 66°46'02,4"O	1000	3931

Muestreo de Flora

El monitoreo de especies de flora es una herramienta de gestión ambiental utilizada para determinar variaciones en el ecosistema, con la finalidad de conocer la distribución de la flora. A lo largo del tiempo, esta fuente de información constituye una herramienta para conocer el estado de conservación de las especies, la identificación de zonas de mayor presión y los posibles factores externos que afectan en algún grado a sus poblaciones.

Al igual que en los estudios anteriores sólo se incluyen en este estudio las especies detectadas a campo y las unidades de vegetación con mayor representatividad, no se utilizaron listas teóricas o se especuló sobre la presencia de especies probables o hipotéticas.



Arriba: imagen con la que se puede determinar el porcentaje promedio de suelo desnudo, y porcentaje promedio de suelo cubierto de vegetación. Cada cuadrado que cubre la imagen de la cuadrata equivale a 1% del total de la misma.



SALES DE JUJUY

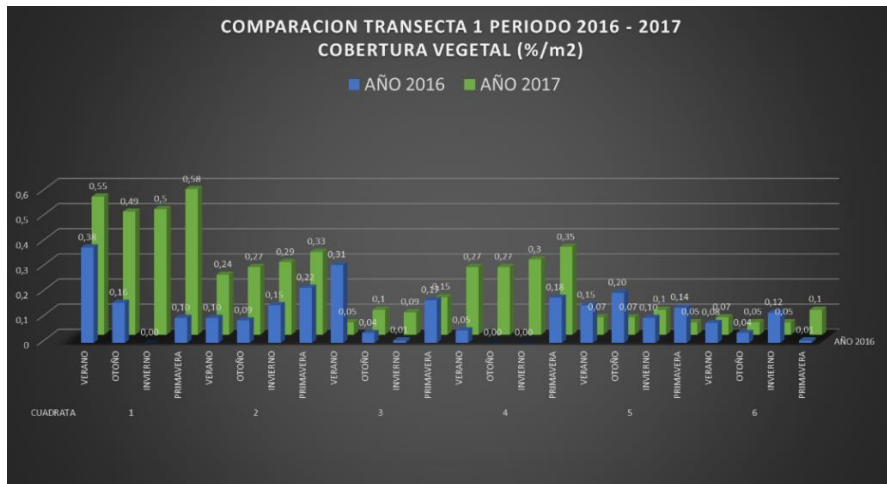
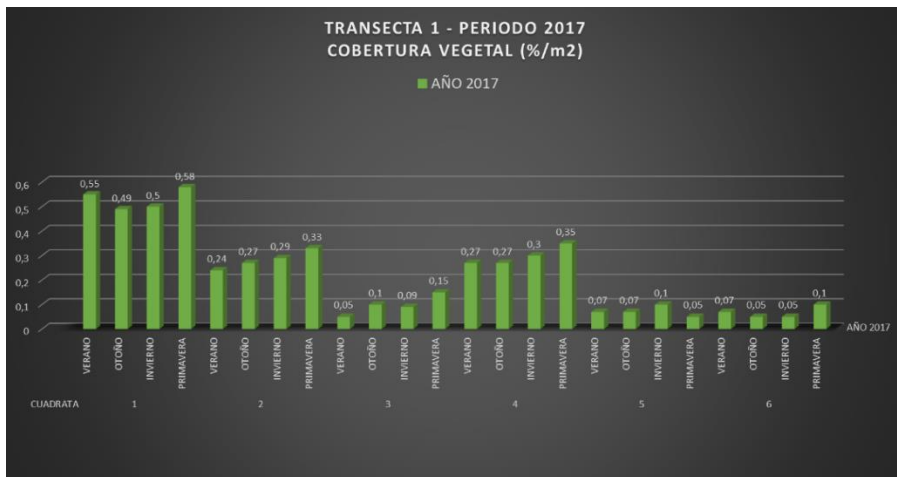
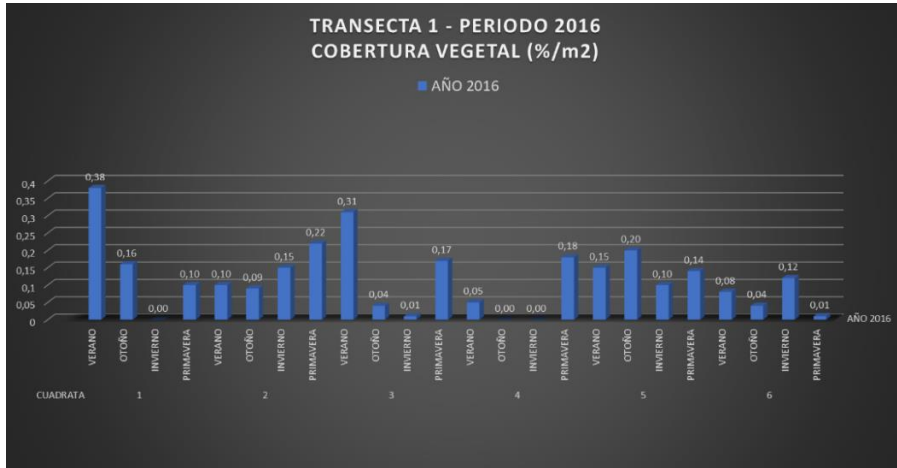
TRANSECTA 1 - 2016																			
Cuadrata	Especie	Cobertura (%)				N° de ind				Cobertura (%)				Cobertura (%/m2)					
		V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P		
1	<i>Parastrephia quadrangularis (Tola)</i>	35				1													
	<i>Senecio filaginoides (Moraca Blanca)</i>	3				1													
	<i>Ephedra rupestris (Pinco)</i>		12				1												
	<i>Adesmia horrida (Añagua)</i>		2				2												
	<i>Acantholippia deserticola (Rica Rica)</i>		1		8		1		1										
	<i>Baccharis incarum (Lejía)</i>		1				1												
	<i>Coa</i>				2				1										
	<i>Materia Organica</i>	6	7	1	3						0,06	0,07	0,01	0,03					
	<i>Suelo Desnudo</i>	56	77	99	87						0,56	0,77	0,99	0,87					
	Vegetal														0,38	0,16	0,00	0,10	
2	<i>Nardophyllum armatum (Suriyante)</i>	8				2													
	<i>Adesmia horrida (Añagua)</i>	1	4		7	1	2		2										
	<i>Pelodia</i>	1		1		14		5											
	<i>Acantholippia deserticola (Rica Rica)</i>		1	1	5		1	1	1										
	<i>Senecio filaginoides (Moraca Blanca)</i>		4				2												
	<i>Coa</i>			13				2											
	<i>Fabiana densa (Checal)</i>				2				1										
	<i>Baccharis incarum (Lejía)</i>				8				2										
	<i>Materia Organica</i>	24	10	7	65						0,24	0,10	0,07	0,65					
	<i>Suelo Desnudo</i>	66	81	78	13						0,66	0,81	0,78	0,13					
Vegetal														0,10	0,09	0,15	0,22		
3	<i>Parastrephia quadrangularis (Tola)</i>	12				4													
	<i>Adesmia horrida (Añagua)</i>	7		1	14	2		1	2										
	<i>Fabiana densa (Checal)</i>	12			2	1			1										
	<i>Acantholippia deserticola (Rica Rica)</i>		1		1		1		1										
	<i>Tetraglochin cristatum (Canjía)</i>		3				3												
	<i>Materia Organica</i>	10	1	1	1						0,10	0,01	0,01	0,01					
	<i>Suelo Desnudo</i>	59	95	98	82						0,59	0,95	0,98	0,82					
	Vegetal														0,31	0,04	0,01	0,17	
4	<i>Tetraglochin cristatum (Canjía)</i>	2			9	4			2										
	<i>Adesmia horrida (Añagua)</i>	2			1	2			1										
	<i>Acantholippia deserticola (Rica Rica)</i>	1			1	1			1										
	<i>Moco Moco</i>				7				2										
	<i>Materia Organica</i>	1	18	1	2						0,01	0,18	0,01	0,02					
	<i>Suelo Desnudo</i>	94	82	99	80						0,94	0,82	0,99	0,80					
Vegetal														0,05	0,00	0,00	0,18		
5	<i>Parastrephia quadrangularis (Tola)</i>	9	1			1	1												
	<i>Tetraglochin cristatum (Canjía)</i>	2		1	3	2		1	2										
	<i>Acantholippia deserticola (Rica Rica)</i>	3	1	1		1	1	1											
	<i>Adesmia horrida (Añagua)</i>	1		8	3	1		3	1										
	<i>Baccharis incarum (Lejía)</i>		18					1											
	<i>Fabiana densa (Checal)</i>				1				1										
	<i>Moco Moco</i>				7				1										
	<i>Materia Organica</i>	5	15	1	15						0,05	0,15	0,01	0,15					
<i>Suelo Desnudo</i>	80	65	89	71						0,80	0,65	0,89	0,71						
Vegetal														0,15	0,20	0,10	0,14		
6	<i>Adesmia horrida (Añagua)</i>	6		9	1	1		2	1										
	<i>Parastrephia quadrangularis (Tola)</i>	2				1													
	<i>Acantholippia deserticola (Rica Rica)</i>		4	1				1	1										
	<i>Fabiana densa (Checal)</i>			1					1										
	<i>Senecio filaginoides (Moraca Blanca)</i>			1					1										
	<i>Materia Organica</i>	2	2	5	5						0,02	0,02	0,05	0,05					
	<i>Suelo Desnudo</i>	90	94	83	94						0,90	0,94	0,83	0,94					
Vegetal														0,08	0,04	0,12	0,01		



TRANSECTA 1 - 2017																	
Cuadrata	Especie	Cobertura (%)				N° de ind				Cobertura (%)				Cobertura (%/m2)			
		V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P
1	<i>Fabiana punensis</i>	25	22	20	25	1	1	1	1								
	<i>Adesmia horrida</i>	20	20	13	18	1	1	1	1								
	<i>Baccharis incarum</i>	10	7	17	15	2	2	2	2								
	Materia Orgánica	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3				
	Suelo Desnudo	45	45	45						45	45	45	39				
	Vegetal			50						55	49	50	58	0,55	0,49	0,5	0,58
2	<i>Senecio filaginoides</i>	15	15	15	15	1	1	1	1								
	<i>Adesmia horrida</i>	3	4	5	8	2	2	2	2								
	<i>Acantholippia deserticola</i>	5	5	7		1	1	1									
	<i>Junnellia seriphioides</i>	1	3	2	5	1	1	1	1								
	Materia Orgánica	1	1	6	5				1	1	1	6	3				
	Suelo Desnudo	75	75	65	3				1	75	75	75	64				
	Vegetal			29						24	27	29	33	0,24	0,27	0,29	0,33
3	<i>Adesmia horrida</i>	4	7	6	10	1	1	1	1								
	<i>Junnellia seriphioides</i>	1	3	3	5	1	1	1	1								
	Materia Orgánica	2	1	6	5					2	2		7				
	Suelo Desnudo	93	93	85	85					93	93		78				
	Vegetal			9						5	10	9	15	0,05	0,1	0,09	0,15
4	<i>Adesmia horrida</i>	7	7	10	15	2	2	2	2								
	<i>Baccharis incarum</i>	20	15	20	20	1	1	1	1								
	Materia Orgánica	7	10	5	0					7	7		0				
	Suelo Desnudo	66	70	65	62					66	66		65				
	Vegetal			30						27	27		35	0,27	0,27	0,3	0,35
5	<i>Baccharis incarum</i>	7	7	10	5	1	1	1	1								
	Materia Orgánica				5				1	0	0		5				
	Suelo Desnudo	93	95	90	85					93	95		90				
	Vegetal			10						7	7		5	0,07	0,07	0,1	0,05
6	<i>Acantholippia deserticola</i>	7	5	5	10	1	1	1	1								
	Materia Orgánica				5				1	0	0		8				
	Suelo Desnudo	93	92	90	80					93	92		82				
	Vegetal			5						7	5		10	0,07	0,05	0,05	0,10

COBERTURA TRANSECTA N° 1

TRANSECTA 1 2016			TRANSECTA 1 2017		
CUADRATA			CUADRATA		
1	VERANO	0,38	1	VERANO	0,55
	OTOÑO	0,16		OTOÑO	0,49
	INVIERNO	0,00		INVIERNO	0,5
	PRIMAVERA	0,10		PRIMAVERA	0,58
2	VERANO	0,10	2	VERANO	0,24
	OTOÑO	0,09		OTOÑO	0,27
	INVIERNO	0,15		INVIERNO	0,29
	PRIMAVERA	0,22		PRIMAVERA	0,33
3	VERANO	0,31	3	VERANO	0,05
	OTOÑO	0,04		OTOÑO	0,10
	INVIERNO	0,01		INVIERNO	0,09
	PRIMAVERA	0,17		PRIMAVERA	0,15
4	VERANO	0,05	4	VERANO	0,27
	OTOÑO	0,00		OTOÑO	0,27
	INVIERNO	0,00		INVIERNO	0,30
	PRIMAVERA	0,18		PRIMAVERA	0,35
5	VERANO	0,15	5	VERANO	0,07
	OTOÑO	0,20		OTOÑO	0,07
	INVIERNO	0,10		INVIERNO	0,10
	PRIMAVERA	0,14		PRIMAVERA	0,05
6	VERANO	0,08	6	VERANO	0,07
	OTOÑO	0,04		OTOÑO	0,05
	INVIERNO	0,12		INVIERNO	0,05
	PRIMAVERA	0,01		PRIMAVERA	0,10





SALES DE
JUJUY

TRANSECTA 2 - 2016																		
Cuadrata	Especie	Cobertura (%)				N° de ind				Cobertura (%)				Cobertura (%/m2)				
		V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	
1	Parastrephia quadrangularis (Tola)	1				1												
	Senecio filaginoides (Moraca Blanca)	21				2												
	Ephedra rupestris (Pinco)																	
	Adesmia homida (Añagua)																	
	Acantholippia deserticola (Rica Rica)	3		2		1		1										
	Baccharis incarum (Lejía)			40				1										
	Coa				17				2									
	Fabiana densa (Checal)	3	37			1	4											
	Pelodia		1				7											
	Materia Organica	4	3	1							0,04	0,03	0,01					
	Suelo Desnudo	68	59	57	83						0,68	0,59	0,57	0,83				
	Vegetal														0,28	0,38	0,42	0,17
2	Nardophyllum armatum (Suriyante)																	
	Adesmia homida (Añagua)	18			1	3			1									
	Pelodia	1				12												
	Acantholippia deserticola (Rica Rica)			1	2			1	2									
	Senecio filaginoides (Moraca Blanca)																	
	Coa			16	7			1	2									
	Fabiana densa (Checal)																	
	Baccharis incarum (Lejía)	2				1												
	Iro	7		1		1		1										
	Parastrephia quadrangularis (Tola)		9					1										
	Materia Organica	1	3	5	2						0,01	0,03	0,05	0,02				
	Suelo Desnudo	71	88	77	88						0,71	0,88	0,77	0,88				
Vegetal														0,28	0,09	0,18	0,10	
3	Parastrephia quadrangularis (Tola)																	
	Adesmia homida (Añagua)																	
	Fabiana densa (Checal)	18			2	1			1									
	Acantholippia deserticola (Rica Rica)		2	2	10		1	2	1									
	Tetraglochin cristatum (Canjía)		1		2		1		1									
	Iro	8		6		1		2										
	Pelodia	1				12												
	Materia Organica	3	14	15	4						0,03	0,14	0,15	0,04				
	Suelo Desnudo	70	83	77	82						0,70	0,83	0,77	0,82				
	Vegetal														0,27	0,03	0,08	0,14
4	Tetraglochin cristatum (Canjía)			1	2			1	1									
	Adesmia homida (Añagua)																	
	Acantholippia deserticola (Rica Rica)	23				1												
	Moco Moco				1				1									
	Garbancillo	2				10												
	Baccharis incarum (Lejía)	2		24		2		1										
	Nardophyllum armatum (Suriyante)		25	13			1	1										
	Iro				1				1									
	Pelodia				2				13									
	Materia Organica	2	1	9	1						0,02	0,01	0,09	0,01				
	Suelo Desnudo	71	74	53	93						0,71	0,74	0,53	0,93				
Vegetal														0,27	0,25	0,38	0,06	
5	Parastrephia quadrangularis (Tola)																	
	Tetraglochin cristatum (Canjía)	1				1												
	Acantholippia deserticola (Rica Rica)			8				1										
	Adesmia homida (Añagua)				1				1									
	Baccharis incarum (Lejía)																	
	Fabiana densa (Checal)		14		22		1		1									
	Moco Moco																	
	Senecio filaginoides (Moraca Blanca)	6				1												
	Iro	1				1												
	Garbancillo	1				6												
	Pelodia			1					4									
	Musquete			1					1									
	Materia Organica	7	1	1	2						0,07	0,01	0,01	0,02				
	Suelo Desnudo	84	85	89	75						0,84	0,85	0,89	0,75				
Vegetal														0,09	0,14	0,10	0,23	
6	Adesmia homida (Añagua)	1	23		2	1	2		1									
	Parastrephia quadrangularis (Tola)																	
	Acantholippia deserticola (Rica Rica)	20		10	2	2		1	1									
	Fabiana densa (Checal)		4					2										
	Senecio filaginoides (Moraca Blanca)		1					1										
	Pelodia			1					10									
	Materia Organica	1	3	7	1						0,01	0,03	0,07	0,01				
	Suelo Desnudo	78	69	82	95						0,78	0,69	0,82	0,95				
Vegetal														0,21	0,28	0,11	0,04	





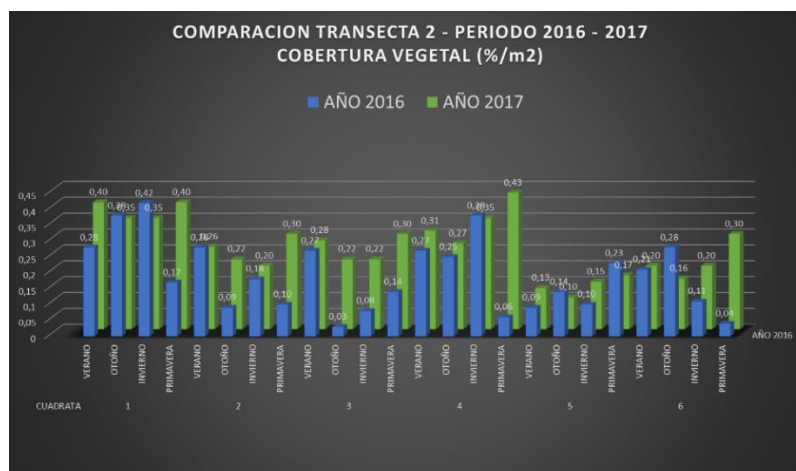
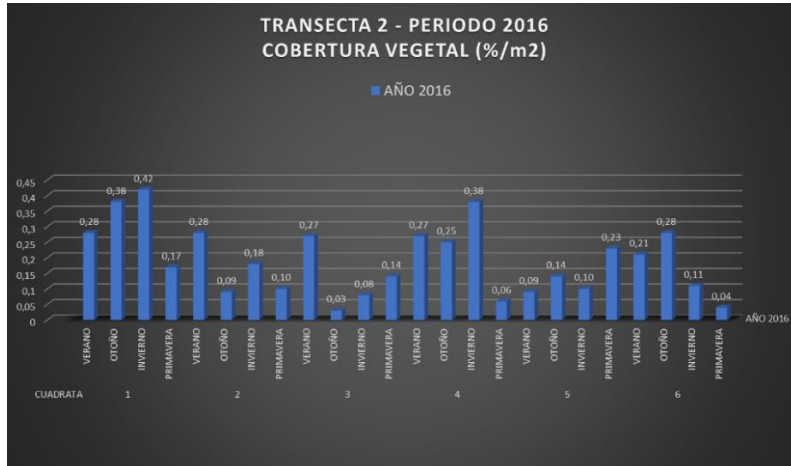
SALES DE
JUJUY

TRANSECTA 2 - 2017																					
Cuadrata	Especie	Cobertura (%)				N° de ind				Cobertura (%)				Cobertura (%/m2)							
		V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P				
1	<i>Fabiana punenesis</i>	15	10	13	20	1	1		1												
	<i>Adesmia horrida</i>	25	25	22	20	1	1		1				1								
	Materia Orgánica	0	0	0	0					0	0										
	Suelo Desnudo	60	60	65	45					60	60		60								
	Vegetal									40	35	35	40	0,4	0,35	0,35	0,4				
2	<i>Baccharis incarum</i>	25	20	18	25	2	2	2	2												
	<i>Acantholippia deserticola</i>	1	2	2	5	1	1	1	1												
	Materia orgánica	5	5	5	5					5	5	7	5								
	Suelo desnudo	69	74	75	65					69	74	75	65								
	Vegetal				20					26	22	20	30	0,26	0,22	0,2	0,3				
3	<i>Adesmia horrida</i>	7	7	4	10	2	2	2	2												
	<i>Fabiana punenesis</i>	15	10	15	15	1	1	1	1												
	<i>Acantholippia desrticola</i>	5	5	3	5	1	1	1	1												
	Materia Orgánica	1	1	3	2					1	1	3	2								
	Suelo Desnudo	72	72	75	65					72	72	75	68								
Vegetal				22					28	22	22	30	0,28	0,22	0,22	0,3					
4	<i>Fabiana punenesis</i>	1	1	2	8	1	1	1	1												
	<i>Acantholippia deserticola</i>	28	25	28	25	1	1	1	1												
	<i>Nardophyllum armatum</i>	2	1	5	10	1	1	1	1												
	materia orgánica	0	0	0	0					0	0		0								
	suelo desnudo	69	69	65	50					69	69		57								
vegetal									31	27	35	43	0,31	0,27	0,35	0,43					
5	<i>Acantholippia deserticola</i>	3	2	5	7	1	1	1	1												
	<i>Fabiana punenesis</i>	10	8	10	10	2	2	2	2												
	materia orgánica	0	0	0	0					0	0		0								
	suelo desnudo	87	87	85	75					87	87		83								
	Vegetal									13	10	15	17	0,13	0,1	0,15	0,17				
6	<i>Fabiana punenesis</i>	15	12	13	15	1	1	1	1												
	<i>Adesmia horrida</i>	3	2	3	5	1	1	1	1												
	<i>Baccharis incarum</i>	2	2	4	10	1	1	1	1												
	materia orgánica	10	10	12	8					10	10		8								
	suelo desnudo	70	60	68	58					70	60		62								
Vegetal									20	16	20	30	0,2	0,16	0,2	0,3					

COBERTURA TRANSECTA N° 2

COBERTURA TRANSECTA 2016			COBERTURA TRANSECTA 2017		
CUADRATA			CUADRATA		
1	VERANO	0,28	1	VERANO	0,40
	OTOÑO	0,38		OTOÑO	0,35
	INVIERNO	0,42		INVIERNO	0,35
	PRIMAVERA	0,17		PRIMAVERA	0,40
2	VERANO	0,28	2	VERANO	0,26
	OTOÑO	0,09		OTOÑO	0,22
	INVIERNO	0,18		INVIERNO	0,20
	PRIMAVERA	0,10		PRIMAVERA	0,30
3	VERANO	0,27	3	VERANO	0,28
	OTOÑO	0,03		OTOÑO	0,22
	INVIERNO	0,08		INVIERNO	0,22
	PRIMAVERA	0,14		PRIMAVERA	0,30
4	VERANO	0,27	4	VERANO	0,31
	OTOÑO	0,25		OTOÑO	0,27
	INVIERNO	0,38		INVIERNO	0,35
	PRIMAVERA	0,06		PRIMAVERA	0,43
5	VERANO	0,09	5	VERANO	0,13
	OTOÑO	0,14		OTOÑO	0,10
	INVIERNO	0,10		INVIERNO	0,15
	PRIMAVERA	0,23		PRIMAVERA	0,17
6	VERANO	0,21	6	VERANO	0,20
	OTOÑO	0,28		OTOÑO	0,16
	INVIERNO	0,11		INVIERNO	0,20
	PRIMAVERA	0,04		PRIMAVERA	0,30







SALES DE
JUJUY

TRANSECTA 3 - 2016																		
Cuadrata	Especie	Cobertura (%)				N° de ind				Cobertura (%)				Cobertura (%/m2)				
		V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	
1	<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Tola)	10				3												
	<i>Senecio filaginoides</i> (Moraca Blanca)		5				2											
	<i>Ephedra rupestris</i> (Pinco)																	
	<i>Adesmia horrida</i> (Añagua)			1		3		1										
	<i>Acantholippia deserticola</i> (Rica Rica)																	
	<i>Baccharis incarum</i> (Lejía)																	
	Coa																	
	<i>Fabiana densa</i> (Checal)			18	4			1	1									
	Iro	5				1												
	<i>Pelodia</i>			1				6										
	Materia Organica	4	2	2	4						0.04	0.02	0.02	0.04				
	Suelo Desnudo	66	93	78	92						0.76	0.93	0.78	0.92				
	Vegetal														0.30	0.05	0.20	0.04
2	<i>Nardophyllum amatum</i> (Suriyante)																	
	<i>Adesmia horrida</i> (Añagua)																	
	<i>Pelodia</i>		1				7											
	<i>Acantholippia deserticola</i> (Rica Rica)		1	1	75		1	1	1									
	<i>Senecio filaginoides</i> (Moraca Blanca)																	
	Coa																	
	<i>Fabiana densa</i> (Checal)																	
	<i>Baccharis incarum</i> (Lejía)				1				1									
	Iro																	
	<i>Tetraglochin cristatum</i> (Canjía)	3	6	4		2	7	1										
	Moco Moco				3				1									
	Materia Organica	1	1	1	1						0.01	0.01	0.01	0.01				
	Suelo Desnudo	96	91	94	20						0.96	0.91	0.94	0.20				
Vegetal														0.03	0.08	0.05	0.79	
3	<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Tola)																	
	<i>Adesmia horrida</i> (Añagua)																	
	<i>Fabiana densa</i> (Checal)																	
	<i>Acantholippia deserticola</i> (Rica Rica)	12	46	1	1	4	1	1	2									
	<i>Tetraglochin cristatum</i> (Canjía)	2			2	2			1									
	Iro																	
	<i>Pelodia</i>																	
	<i>Senecio filaginoides</i> (Moraca Blanca)																	
	Suico			1					1									
	Materia Organica	0	1	1							0.01	0.01						
	Suelo Desnudo	86	53	97	97						0.86	0.53	0.97	0.97				
	Vegetal														0.14	0.46	0.02	0.03
	4	<i>Tetraglochin cristatum</i> (Canjía)																
<i>Adesmia horrida</i> (Añagua)					1				1									
<i>Acantholippia deserticola</i> (Rica Rica)		11	2	5	6	2	2	1	2									
Moco Moco					2				1									
Garbancillo																		
<i>Baccharis incarum</i> (Lejía)																		
<i>Senecio filaginoides</i> (Moraca Blanca)		3		2		2			2									
<i>Pelodia</i>			1						5									
Materia Organica		1	1	7	1						0.01	0.01	0.07	0.01				
Suelo Desnudo		85	96	85	91						0.85	0.96	0.85	0.91				
Vegetal															0.14	0.03	0.08	0.08
5		<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Tola)																
		<i>Tetraglochin cristatum</i> (Canjía)	2				1											
	<i>Acantholippia deserticola</i> (Rica Rica)	1	2	21	1	1	1	2	1									
	<i>Adesmia horrida</i> (Añagua)																	
	<i>Baccharis incarum</i> (Lejía)																	
	<i>Fabiana densa</i> (Checal)			9					1									
	Moco Moco																	
	<i>Senecio filaginoides</i> (Moraca Blanca)		4						1									
	Iro																	
	Garbancillo	2					19											
	Materia Organica	3	1	2	2						0.03	0.01	0.02	0.02				
	Suelo Desnudo	92	93	68	97						0.92	0.93	0.68	0.97				
	Vegetal														0.05	0.06	0.30	0.01
6	<i>Adesmia horrida</i> (Añagua)	7				1												
	<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Tola)																	
	<i>Acantholippia deserticola</i> (Rica Rica)	7	1	4	1	1	1	4	1									
	<i>Fabiana densa</i> (Checal)		1						1									
	<i>Senecio filaginoides</i> (Moraca Blanca)	10		4		2			1									
	<i>Tetraglochin cristatum</i> (Canjía)	2		1	3	2			2	1								
	Moco Moco				6													
	Materia Organica	4	1	1	1						0.04	0.01	0.01	0.01				
	Suelo Desnudo	70	97	90	89						0.70	0.97	0.90	0.89				
	Vegetal														0.26	0.02	0.09	0.10





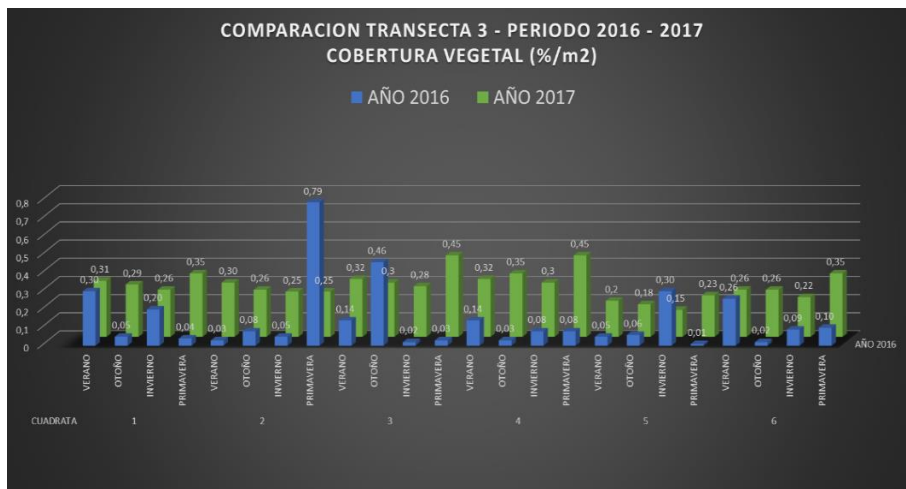
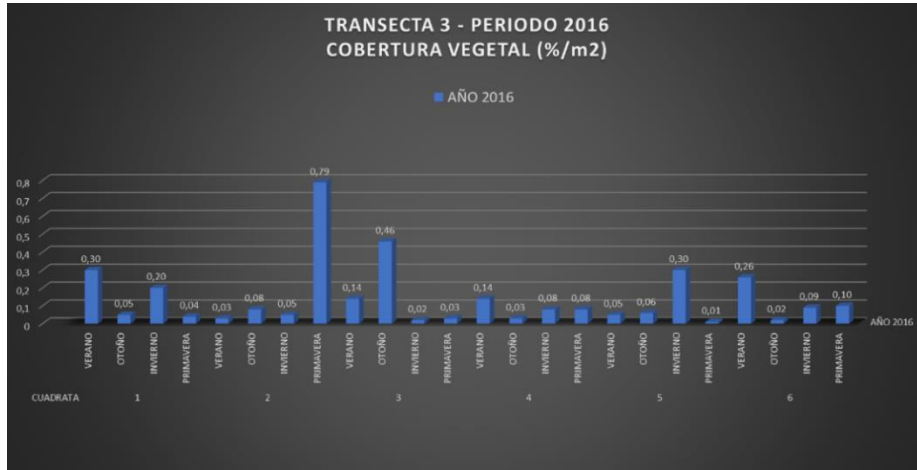
SALES DE
JUJUY

TRANSECTA 3 - 2017																	
Cuadrata	Especie	Cobertura (%)				N° de ind				Cobertura (%)				Cobertura (%/m2)			
		V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P
1	<i>Fabiana punensis</i>	1	2	3	5	1	1	1	1								
	<i>Adesmia horrida</i>	5	5	3	10	1	1	1	1								
	<i>Acantholippia deserticola</i>	25	22	20	20	1	1	1	1								
	Materia Orgánica	0	0	4	5					0	0		5				
	Suelo Desnudo	69	69	70	65					69	69		60				
	Vegetal									31	29	26	35	0,31	0,29	0,26	0,35
2	<i>Senecio filaginoides</i>	25	22	22	20	1	1	1	1								
	<i>Junnellia seriphoides</i>	5	4	3	5	1	1	1	1								
	Materia Orgánica	0	0	2	2				1	0	0		2				
	Suelo Desnudo	70	70	73	65					70	70		73				
	Vegetal									30	26	25	25	0,3	0,26	0,25	0,25
3	<i>Acantholippia deserticola</i>	32	30	28	45	1	2	1	1								
	Materia Orgánica	0	0	0	0					0	0						
	Suelo Desnudo	68	68	72	72					68	68		55				
	Vegetal									32	30	28	45	0,32	0,3	0,28	0,45
4	<i>Senecio filaginoides</i>	32	35	25	45	2	2	2	2								
	Materia Orgánica	0	0	5	8					0	0		8				
	Suelo Desnudo	68	68	70	65					68	68		47				
	Vegetal									32	35	30	45	0,32	0,35	0,3	0,45
5	<i>Adesmia horrida</i>	20	18	15	23	1	1	1	1								
	Materia Orgánica	0	0	3	0					0	0		0				
	Suelo Desnudo	80	80	82	75					80	80		77				
	Vegetal									20	18	15	23	0,2	0,18	0,15	0,23
6	<i>Acantholippia deserticola</i>	10	11	5	15	1	1	1	1								
	<i>Fabiana punensis</i>	18	15	17	20	1	1	1	1								
	Materia Orgánica	0	0	3	5					0			5	0			
	Suelo Desnudo	72	72	75	65					72			60	72			
	Vegetal									28	28	22	35	0,26	0,26	0,22	0,35

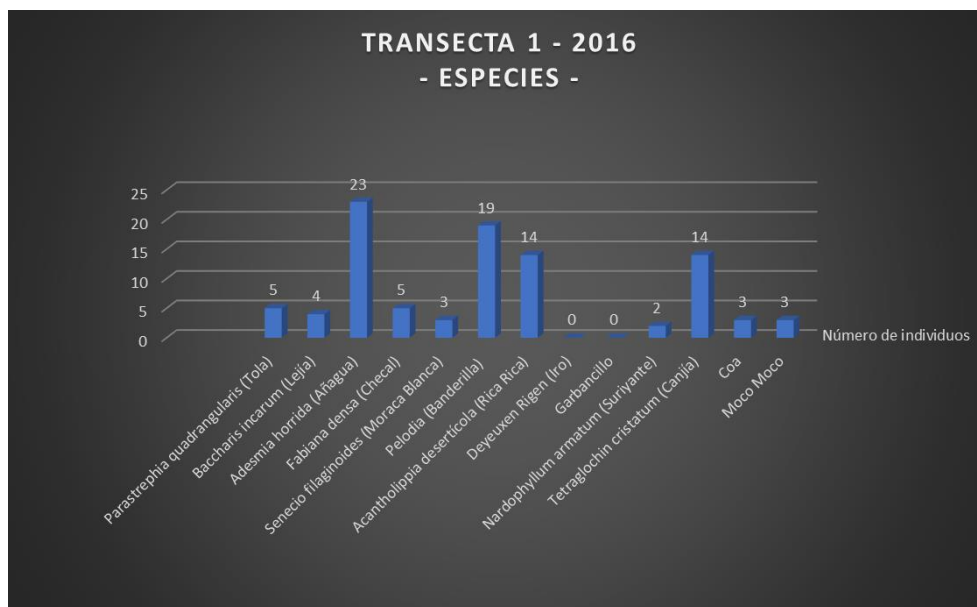
COBERTURA TRANSECTA N°3

COBERTURA TRANSECTA N° 3 2016			COBERTURA TRANSECTA 2017		
CUADRATA	COBERTURA		CUADRATA	COBERTURA	
1	VERANO	0,30	1	VERANO	0,31
	OTOÑO	0,05		OTOÑO	0,29
	INVIERNO	0,20		INVIERNO	0,26
	PRIMAVERA	0,04		PRIMAVERA	0,35
2	VERANO	0,03	2	VERANO	0,30
	OTOÑO	0,08		OTOÑO	0,26
	INVIERNO	0,05		INVIERNO	0,25
	PRIMAVERA	0,79		PRIMAVERA	0,25
3	VERANO	0,14	3	VERANO	0,32
	OTOÑO	0,46		OTOÑO	0,3
	INVIERNO	0,02		INVIERNO	0,28
	PRIMAVERA	0,03		PRIMAVERA	0,45
4	VERANO	0,14	4	VERANO	0,32
	OTOÑO	0,03		OTOÑO	0,35
	INVIERNO	0,08		INVIERNO	0,3
	PRIMAVERA	0,08		PRIMAVERA	0,45
5	VERANO	0,05	5	VERANO	0,2
	OTOÑO	0,06		OTOÑO	0,18
	INVIERNO	0,30		INVIERNO	0,15
	PRIMAVERA	0,01		PRIMAVERA	0,23
6	VERANO	0,26	6	VERANO	0,26
	OTOÑO	0,02		OTOÑO	0,26
	INVIERNO	0,09		INVIERNO	0,22
	PRIMAVERA	0,10		PRIMAVERA	0,35

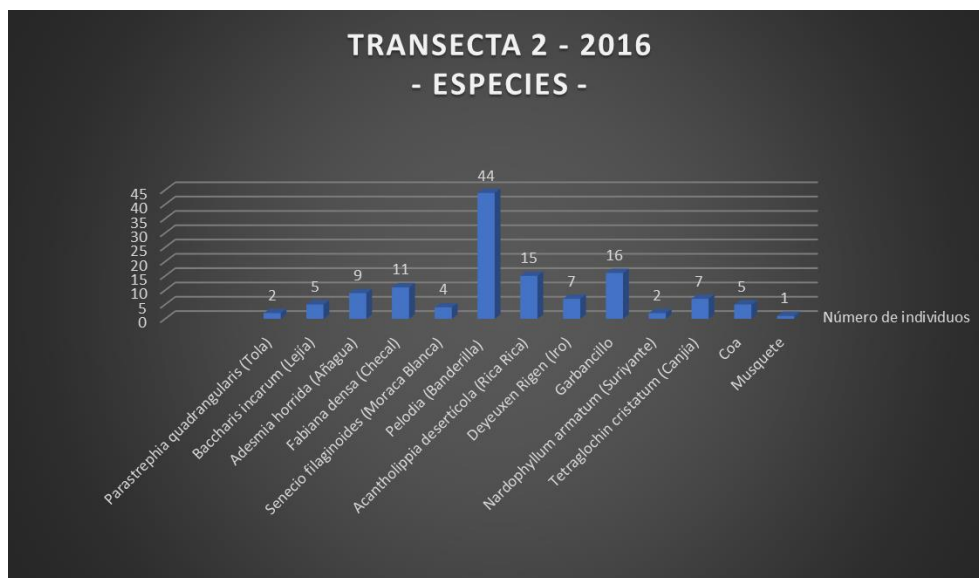




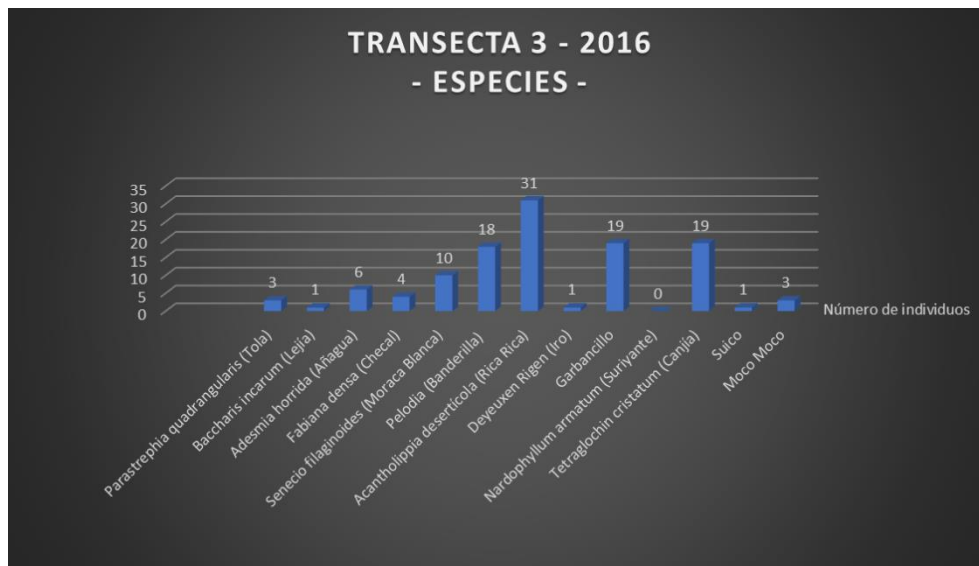
TRANSECTA 1 - 2016	
Especie	Número de individuos
<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Tola)	5
<i>Baccharis incarum</i> (Lejía)	4
<i>Adesmia horrida</i> (Añagua)	23
<i>Fabiana densa</i> (Checal)	5
<i>Senecio filaginoides</i> (Moraca Blanca)	3
<i>Pelodia</i> (Banderilla)	19
<i>Acantholippia desérticola</i> (Rica Rica)	14
<i>Deyeuxen Rigen</i> (Iro)	0
Garbancillo	0
<i>Nardophyllum amatum</i> (Suriyante)	2
<i>Tetraglochin cristatum</i> (Canjía)	14
Coa	3
Moco Moco	3
	95



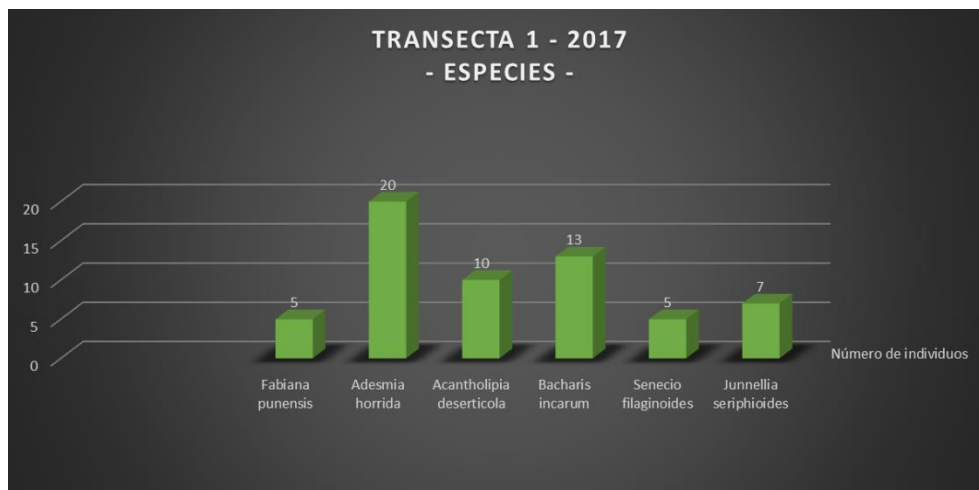
TRANSECTA 2 - 2016	
Especie	Número de individuos
<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Tola)	2
<i>Baccharis incarum</i> (Lejía)	5
<i>Adesmia horrida</i> (Añagua)	9
<i>Fabiana densa</i> (Checal)	11
<i>Senecio filaginoides</i> (Moraca Blanca)	4
<i>Pelodia</i> (Banderilla)	44
<i>Acantholippia deserticola</i> (Rica Rica)	15
<i>Deyeuxen Rigen</i> (Iro)	7
Garbancillo	16
<i>Nardophyllum armatum</i> (Suriyante)	2
<i>Tetraglochin cristatum</i> (Canjía)	7
Coa	5
Musquete	1



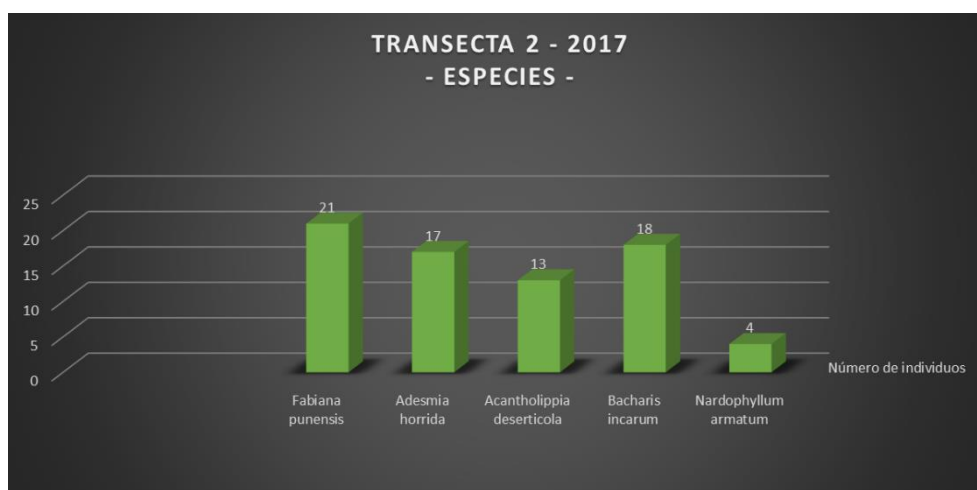
TRANSECTA 3 - 2016	
Especie	Número de individuos
<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Tola)	3
<i>Baccharis incarum</i> (Lejía)	1
<i>Adesmia horrida</i> (Añagua)	6
<i>Fabiana densa</i> (Checal)	4
<i>Senecio filaginoides</i> (Moraca Blanca)	10
<i>Pelodia</i> (Banderilla)	18
<i>Acantholippia deserticola</i> (Rica Rica)	31
<i>Deyeuxen Rigen</i> (Iro)	1
Garbancillo	19
<i>Nardophyllum armatum</i> (Suriyante)	0
<i>Tetraglochin cristatum</i> (Canjía)	19
Suíco	1
Moco Moco	3



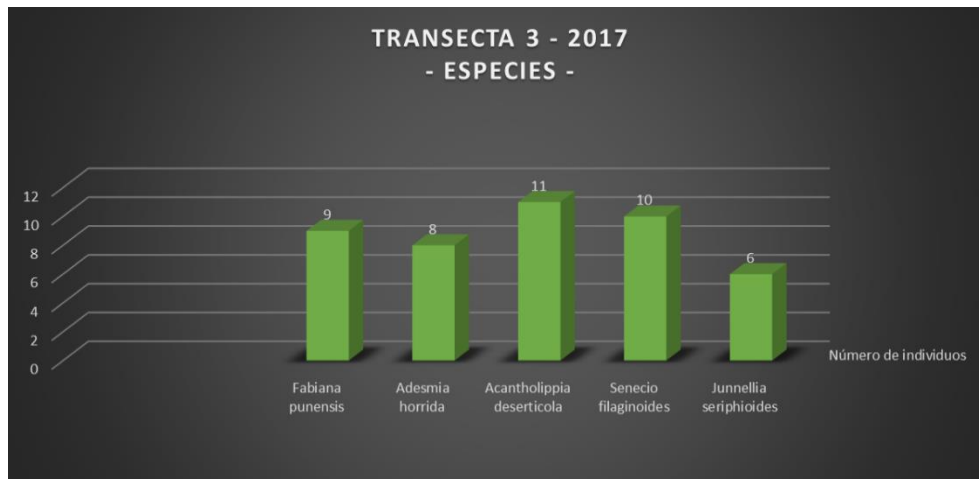
TRANSECTA 1 - 2017	
Especie	Número de individuos
<i>Fabiana punensis</i>	5
<i>Adesmia horrida</i>	20
<i>Acantholipia deserticola</i>	10
<i>Bacharis incarum</i>	13
<i>Senecio filaginoides</i>	5
<i>Junnellia seriphioides</i>	7
	60



TRANSECTA 2 - 2017	
Especie	Número de individuos
<i>Fabiana punensis</i>	21
<i>Adesmia horrida</i>	17
<i>Acantholippia deserticola</i>	13
<i>Bacharis incarum</i>	18
<i>Nardophyllum armatum</i>	4
	73



TRANSECTA 3 - 2017	
Especie	Número de individuos
<i>Fabiana punensis</i>	9
<i>Adesmia horrida</i>	8
<i>Acantholippia deserticola</i>	11
<i>Senecio filaginoides</i>	10
<i>Junnellia seriphioides</i>	6
	44

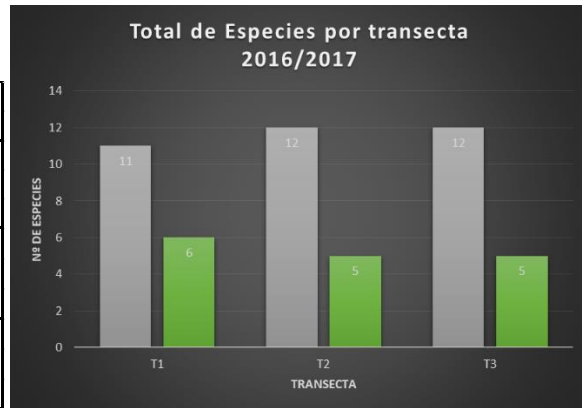


Total de individuos por transecta 2016/2017			
TRANSECTA	T1	T2	T3
Número de individuos 2016	95	128	116
Número de individuos 2017	60	73	44



Como puede observarse en el gráfico, durante los monitoreos de 2016 se relevaron mayor cantidad de ejemplares que en 2017. En ambas campañas la transecta que presentó mayor número de individuos fue la número 2, en segundo término durante 2016 la transecta n° 3 mostró un mayor número de vegetales que la n° 1. Respecto al año 2017, esta relación se invirtió registrándose mayor presencia en la transecta n° 1 que en la n° 3.

Total de Especies por transecta 2016/2017			
TRANSECTA	T1	T2	T3
Número de especies 2016	11	12	12
Número de especies 2017	6	5	5



	Cantidad de especies
2011	15
2012	16
2013	12
2014	15
2015	14
2016	13
2017	8



Durante los monitoreos de 2016 se registraron igual cantidad de especies en las transectas 2 y 3, en ambos casos con mayor número que en la n° 1, pero con una mínima diferencia, igual relación puede observarse respecto al año 2017, pero con menor número de especies.



Se registró presencia en todas las transectas, en todos los monitoreos realizados durante los años 2016 y 2017, de las siguientes especies:

- Adesmia horrida (Añagua)
- Acantholippia desertícola (Rica Rica)
- Fabiana densa (Checal)

La variación entre los registros de presencia de los dos años (2016 y 2017) informados en la presente actualización, podría atribuirse a la significativa disminución de las precipitaciones, durante 2016 llovió solo el 36 % respecto al año anterior.

**LISTADO DE SITUACIÓN EN BASE LIBRO ROJO UNIÓN INTERNACIONAL
PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA - UICN**

Especie	Nombre común	Estado
<i>Acantholippia deserticola</i>	Rica rica	Endémica
<i>Fabiana punensis</i>	Tolillar	Endémica
<i>Parastrephia quadrangularis</i>	Tola	Preocupación menor
<i>Festuca orthophylla</i>	Pajonal de Iro	Preocupación menor
<i>Sporobolus rigens</i>	Carrizal	Preocupación menor
<i>Adesmia horrida</i>	Leña, acerillo	Preocupación menor
<i>Adesmia deserticola</i>		Preocupación menor
<i>Chuquiraga atacamensis</i>	Espina amarilla	Preocupación menor
<i>Distichlis humilis</i>	Pastop salado-Brama	Preocupación menor
<i>Pilopogon</i>	Musgos/ Bryophyta / Hypnobryales	Preocupación menor
<i>Bryum</i>	Musgos	Preocupación menor
<i>Argyroschisma nivea</i>	Helechos Pteridophyta/ Adiantaceae	Preocupación menor
<i>Ephedra multiflora</i>	Gimnosperma	Endémica

<i>Cryphaea sp</i>	Bryophyta / dicranales	Preocupación menor
<i>Maihueniopsis glomerata</i>	Cactácea/ Angiosperma	Preocupación menor
<i>Maihueniopsis colorea</i>	Cactácea/ endémica Angiosperma	Preocupación menor
<i>Maihueniopsis domeykoensis</i>	Cactácea/ endémica Angiosperma	Preocupación menor
<i>Opuntia sulphurea</i>	Cactácea /Angiosperma	Preocupación menor
<i>Artemisia copa</i>	Angiospema/ Asteraceae	Endémica
<i>Baccharis boliviensis</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Baccharis incarum</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Chuquiraga atacamensis</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Doniophyton anomalum</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Hypochaeris eremophila</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Nardophyllum armatum</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Parastrephia lepidophylla</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Parastrephia lucida</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Parastrephia quadrangularis</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor

<i>Senecio filaginoides</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Senecio viridis</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Werneria pygmaea</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Gutierrezia mandonii</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Chersodoma argentina</i>	Angiospema/ Asteraceae	Endémica
<i>Trichocline auriculata</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Urmenetea atacamensis</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Mutisia hamata</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Chiliotrichiopsis keidelii</i>	Angiospema/ Asteraceae	Preocupación menor
<i>Caiophora chuquitensis</i>	Angiospema/ Loasaceae	Preocupación menor
<i>Atriplex cf. imbricata</i>	Angiospema/ Chenopodiaceae	Preocupación menor
<i>Euphorbia amandii</i>	Angiospema/ Chenopodiaceae	Preocupación menor
<i>Azorella compacta</i>	Angiospema/ Apiales	Preocupación menor
<i>Acantholippia deserticola</i>	Angiospema/ Verbenaceae	Preocupación menor
<i>Junellia seriphioides</i>	Angiospema/ Verbenaceae	Preocupación menor
<i>Argylia uspallatensis</i>	Angiospema/ Verbenaceae	Preocupación menor
<i>Heliotropium chrisanthum</i>	Angiospema/ Verbenaceae	Preocupación menor

<i>Nicotiana petunoides</i>	Angiospema/ Solanaceae	Preocupación menor
<i>Fabiana únenesis</i>	Angiospema/ Solanaceae	Preocupación menor
<i>Fabiana densa</i>	Angiospema/ Solanaceae	Preocupación menor
<i>Ranunculus mandonianus</i>	Angiospema/ Ranunculaceae	Preocupación menor
<i>Ranunculus cymbalaria</i>	Angiospema/ Ranunculaceae	Preocupación menor
<i>Astragalus garbancillo</i>	Angiospema/ Fabaceae	Preocupación menor
<i>Adesmia horrida</i>	Angiospema/ Fabaceae	Preocupación menor
<i>Adesmia trijuga</i>	Angiospema/ Fabaceae	Preocupación menor
<i>Adesmia erinacea</i>	Angiospema/ Fabaceae	Endémica
<i>Hoffmannseggia eremophila</i>	Angiospema/ Fabaceae	Preocupación menor
<i>Hoffmannseggia glauca</i>	Angiospema/ Fabaceae	Preocupación menor
<i>Poissonia heterantha</i>	Angiospema/ Fabaceae	Preocupación menor
<i>Calceolaria cf. rupestris</i>	Angiospema/ Scrophulariaceae	Preocupación menor
<i>Frankenia triandra</i>	Angiospema/ Frankeniaceae	Preocupación menor
<i>Triglochin maritima</i>	Angiospema/ Juncaginaceae	Preocupación menor
<i>Eleocharis albibracteata</i>	Angiospema/ Cyperaceae	Preocupación menor

<i>Carex macrorrhiza</i>	Angiospema/ Cyperaceae	Preocupación menor
<i>Stipa frígida</i>	Angiospema/ Poaceae	Preocupación menor
<i>Aristida adscensionis</i>	Angiospema/ Poaceae	Preocupación menor
<i>Deyeuxia rigescens</i>	Angiospema/ Poaceae	Preocupación menor
<i>Festuca orthophylla</i>	Angiospema/ Poaceae	Preocupación menor
<i>Sporobolus rigens</i>	Angiospema/ Poaceae	Preocupación menor
<i>Muhlenbergia asperifolia</i>	Angiospema/ Poaceae	Preocupación menor
<i>Cortaderia speciosa</i>	Angiospema/ Poaceae	Preocupación menor
<i>Deyeuxia curvula</i>	Angiospema/ Poaceae	Preocupación menor
<i>Distichlis humilis</i>	Angiospema/ Poaceae	Preocupación menor

4.6. FAUNA

El monitoreo de fauna silvestre consiste en el seguimiento y registro de datos de un individuo, población o comunidad animal en el tiempo, con el fin de observar cambios espaciales y temporales que ayuden a un mayor entendimiento de su ecología y de los factores que influyen positiva o negativamente sobre ellos.

Gran parte de las especies de mamíferos que habitan la Puna solamente se encuentran en este bioma, es decir que son endémicas de la Puna, lo que permite diferenciar ésta eco-región de las demás sobre la base de sus especies exclusivas. Desde el punto de vista zoológico esta eco-región está bien caracterizada: posee la llama como especie doméstica autóctona, ovinos, caprinos y asnales como



exóticos, entre las silvestres como emblemática para la región encontramos a la vicuña, así también se cuenta el puma y numerosas endémicas como el gato andino, las chinchillas y la rata chinchilla.

Existe una gran diversidad de aves asociadas a los humedales de altura (salares y lagunas): los característicos flamencos, como la parina chica, grande y de James, patos como la guayata y pato puna, gallaretas cornuda y grande, tero serrano, becasina andina y el chorlito puneño.

Entre las aves características de los ambientes terrestres, está el suri cordillerano (un ñandú petiso), perdices como quiula puneña y pequeñas especies como la caminera y la dormilona puneña.

Se registraron todas las especies detectadas en los recorridos diarios además de las específicas en cada punto de muestreo (transectas, sitios puntuales y humedales).

4.6.1. IDENTIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE ESPECIES

MAMIFEROS

Vicuñas

La vicuña es una especie clave del ambiente puneño y altoandino, por su valor biológico y cultural, al ser el herbívoro silvestre que aporta mayor biomasa al ecosistema y poseer además una de la fibra más fina del mundo. Está asociada a las culturas andinas desde hace unos 11.000 años.

Ante esto, se focalizaron muchas acciones sobre esta especie por su importancia como especie carismática y de gran significancia cultural para la población puneña, haciendo especial hincapié en el número, tipo y uso del hábitat en la cuenca, para ello se incrementó el área de monitoreo con dos nuevas transectas sobre la ruta n° 16 y una sobre la ruta n° 70, a lo que se agregó la determinación de la distancia de huida.



TRANSECTAS RELEVAMIENTO DE VICUÑAS 2015/16

Transecta de Vicuñas 1			
Nombre del Punto	Coordenadas	Distancia (km)	msm
VIC T1 INI	23°28'45,4''S 66°38'00,2''O	0	3907
V1 VEG1	23°29'49,3''S 66°38'22,8''O	2	3910
V1 VEG2	23°30'51,9''S 66°38'25,6''O	4	3907
VIC1 FIN	23°31'23,5''S 66°38'32,7''O	5	3908
Transecta de Vicuñas 2			
Nombre del Punto	Coordenadas	Distancia (km)	msm
VIC T2 INI	23°33'13,8''S 66°39'31,6''O	0	3915
VIC2 VEG1	23°34'16,2''S 66°39'49,3''O	2	3918
VIC2 VEG2	23°35'08,3''S 66°40'36,2''O	4	3916
VIC T2 FIN	23°35'19,1''S 66°41'07,1''O	5	3921



SALES DE
JUJUY

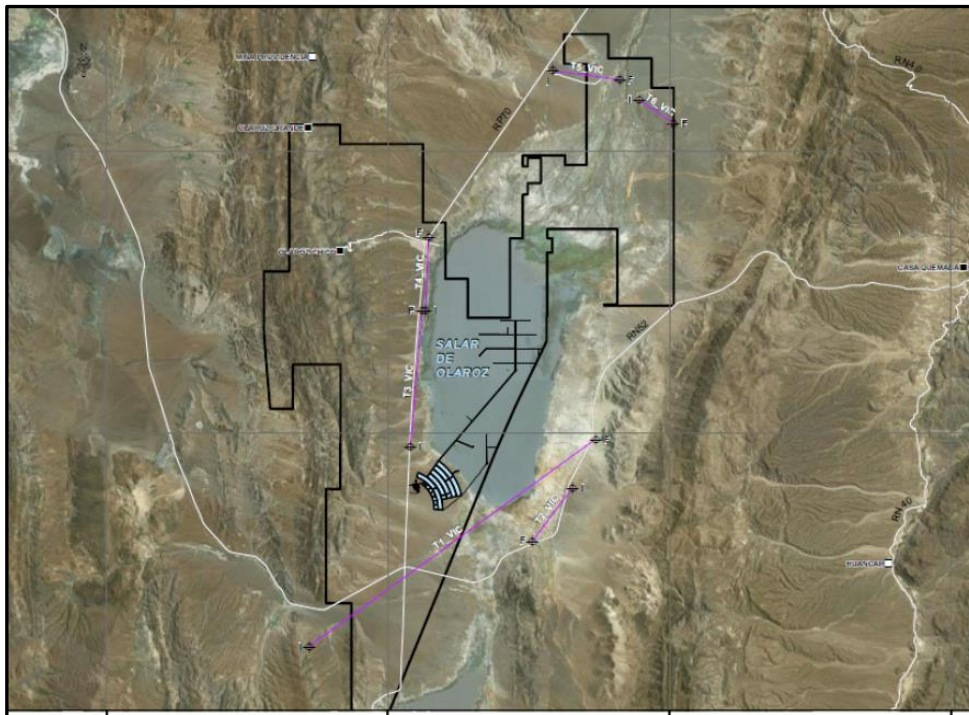
Transecta de Vicuñas 3			
Nombre del Punto	Coordenadas	Distancia (km)	msm
VIC3 INI	23°30'39,1''S 66°46'02,5''O	0	3938
VIC3 VEG1	23°29'34,5''S 66°45'58,0''O	2	3923
VIC3 VEG2	23°28'30,0''S 66°45'52,8''O	4	3909
VIC3 FIN	23°27'57,7''S 66°45'49,7''O	5	3905

Transecta de Vicuñas 4			
Nombre del Punto	Coordenadas	Distancia (km)	msm
VIC4 INI	23°25'31,9''S 66°45'34,2''O	0	3913
VIC4 VEG1	23°24'25,5''S 66°45'28,9''O	2	3909
VIC4 VEG2	23°23'22,8''S 66°45'10,6''O	4	3911
VIC4 FIN	23°22'56,2''S 66°44'50,6''O	5	3912

Transecta de Vicuñas 5			
Nombre del Punto	Coordenadas	Distancia (km)	msm
VIC5 INI	23°17'08,4''S 66°40'05,4''O	0	3950
VIC5 VEG1	23°17'28,6''S 66°38'58,3''O	2	3925
VIC5 VEG2	23°17'31,3''S 66°37'47,9''O	4	3921
VIC5 FIN	23°17'48,4''S 66°37'18,2''O	5	3922

Transecta de Vicuñas 6			
Nombre del Punto	Coordenadas	Distancia (km)	msm
VIC6 INI	23°18'28,7''S 66°36'43,1''O	0	3925
VIC6 VEG1	23°19'27,5''S 66°36'15,1''O	2	3917
VIC6 VEG2	23°20'26,7''S 66°35'46,8''O	4	3925
VIC6 FIN	23°20'41,3''S 66°35'13,9''O	5	3932

TRANSECTAS RELEVAMIENTO DE VICUÑAS 2017



Transecta	Punto	Este	Norte
T1-Vic	I	3414408	7384858
	F	3434741	7399583
T2-Vic	I	3433106	7396124
	F	3430240	7392308
T3-Vic	I	3421586	7399039
	F	3422420	7408716
T4-Vic	I	3422659	7413962
	F	3422904	7413962
T5-Vic	I	3431709	7425745
	F	3436470	7425120
T6-Vic	I	3437840	7423668
	F	3440250	7422042



Comentarios

Durante la etapa de construcción se observaron tropillas dentro de la zona de la futura planta y sus alrededores, donde se realizaba actividad con maquinaria pesada, no perturbando a las vicuñas.

En la actualidad, con la planta en funcionamiento se puede observar vicuñas pastando en los alrededores e inclusive frente a la entrada de la planta.





SALES DE
JUJUY





SALES DE
JUJUY

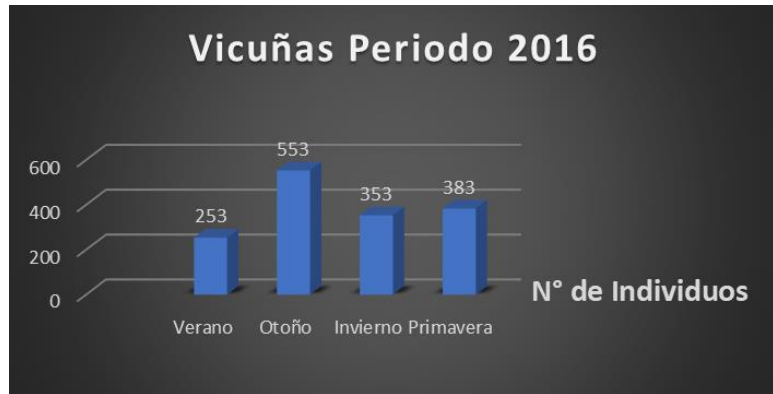
Vicüñas periodo 2016					
Periodo	Transecta	N° de Individuos	N° de Crías	Grupo Familiares	Grupos Solteros
Verano	1	0	0	0	0
	2	24	3	1	3
	3	56	6	3	4
	4	25	0	1	2
	5	45	0	1	5
	6	103	7	4	15
	Total	253	16	10	29
Otoño	1	0	0	0	0
	2	167	5	12	8
	3	105	2	2	2
	4	60	2	1	4
	5	92	1	1	3
	6	129	8	4	5
	Total	553	18	20	22
Invierno	1	14	1	1	---
	2	20	0	0	---
	3	22	3	3	---
	4	132	11	9	---
	5	123	1	3	---
	6	42	2	13	---
	Total	353	18	29	---
Primavera	1	6	2	1	---
	2	72	4	3	---
	3	68	4	3	---
	4	37	6	3	---
	5	83	10	8	---
	6	117	5	5	---
	Total	383	31	23	---

Vicüñas periodo 2017					
Periodo	Transecta	N° de Individuos	N° de Crías	Grupo Familiares	Grupos Solteros
Verano	1	23	2	2	1
	2	59	8	8	2
	3	82	11	10	6
	4	35	6	6	1
	5	47	5	5	2
	6	79	10	7	3
	Total	325	42	38	15
Otoño	1	2	0	0	1
	2	13	1	3	0
	3	22	4	3	1
	4	14	0	2	1
	5	62	6	4	1
	6	31	2	2	0
	Total	144	13	14	4
Invierno	1	0	0	0	0
	2	106	1	2	0
	3	24	0	4	0
	4	20	2	3	2
	5	60	0	7	0
	6	53	0	4	0
	Total	263	3	20	2
Primavera	1	7	2	1	0
	2	28	8	3	2
	3	12	1	2	0
	4	0	0	0	0
	5	64	4	4	1
	6	22	6	6	2
	Total	133	21	16	5



Resultados de los avistajes en 2016 por estación

Periodo	N° de Individuos
Verano	253
Otoño	553
Invierno	353
Primavera	383



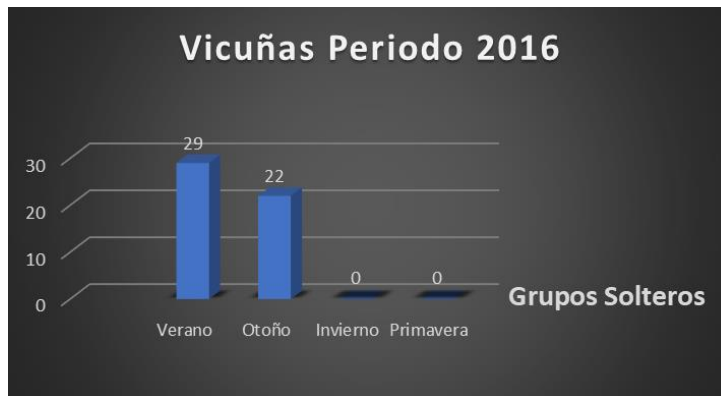
Periodo	N° de Crías
Verano	16
Otoño	18
Invierno	18
Primavera	31



Periodo	Grupo Familiares
Verano	10
Otoño	20
Invierno	29
Primavera	23



Periodo	Grupos Solteros
Verano	29
Otoño	22
Invierno	0
Primavera	0



Resultados de los avistajes en 2017 por estación

Periodo	N° de Individuos
Verano	325
Otoño	144
Invierno	263
Primavera	133



Periodo	N° de Crías
Verano	42
Otoño	13
Invierno	3
Primavera	21



Periodo	Grupo Familiares
Verano	38
Otoño	14
Invierno	20
Primavera	16

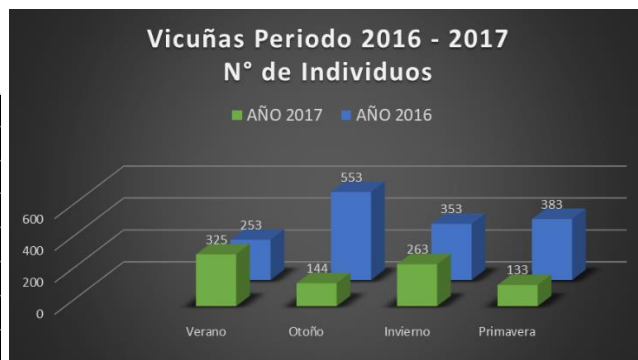


Periodo	Grupos Solteros
Verano	15
Otoño	4
Invierno	2
Primavera	5

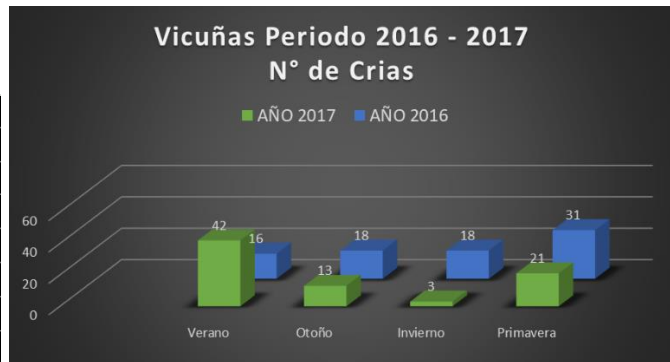


Comparativa entre los dos años de monitoreo por estación

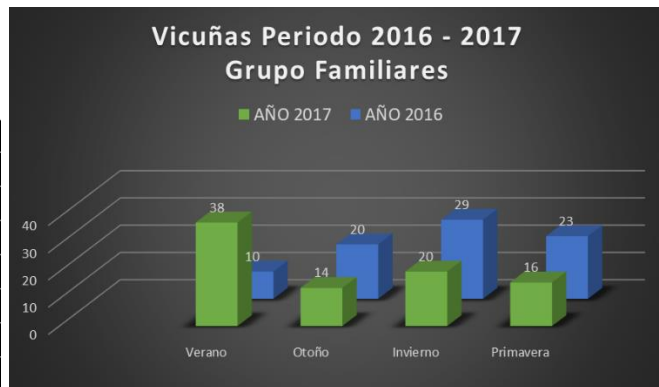
AÑO	2016	2017
Periodo	N° de Individuos	N° de Individuos
Verano	253	325
Otoño	553	144
Invierno	353	263
Primavera	383	133



AÑO	2016	2017
Periodo	N° de Crías	N° de Crías
Verano	16	42
Otoño	18	13
Invierno	18	3
Primavera	31	21



AÑO	2016	2017
Periodo	Grupo Familiares	Grupo Familiares
Verano	10	38
Otoño	20	14
Invierno	29	20
Primavera	23	16



AÑO	2016	2017
Periodo	Grupos Solteros	Grupos Solteros
Verano	29	15
Otoño	22	4
Invierno	0	2
Primavera	0	5

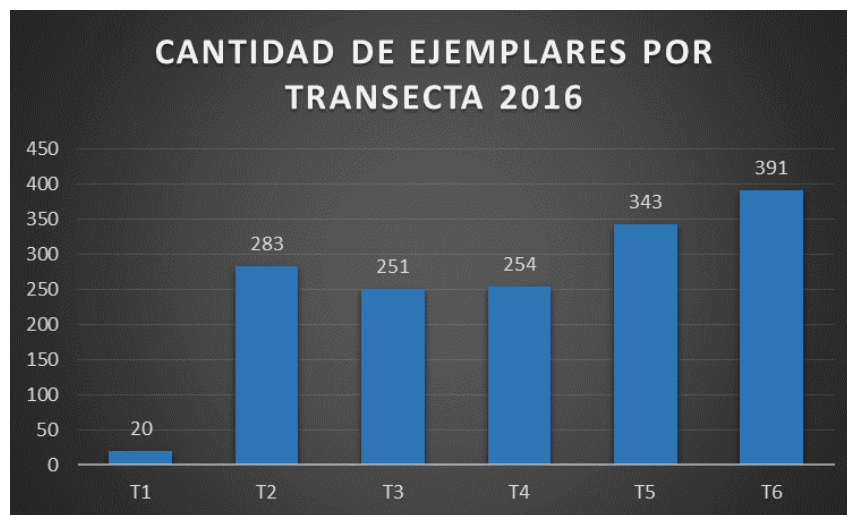


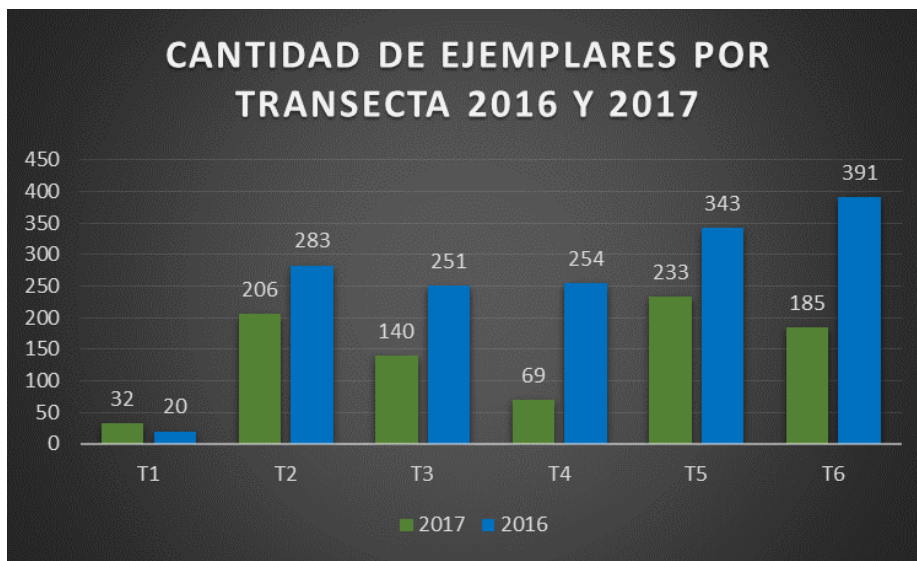
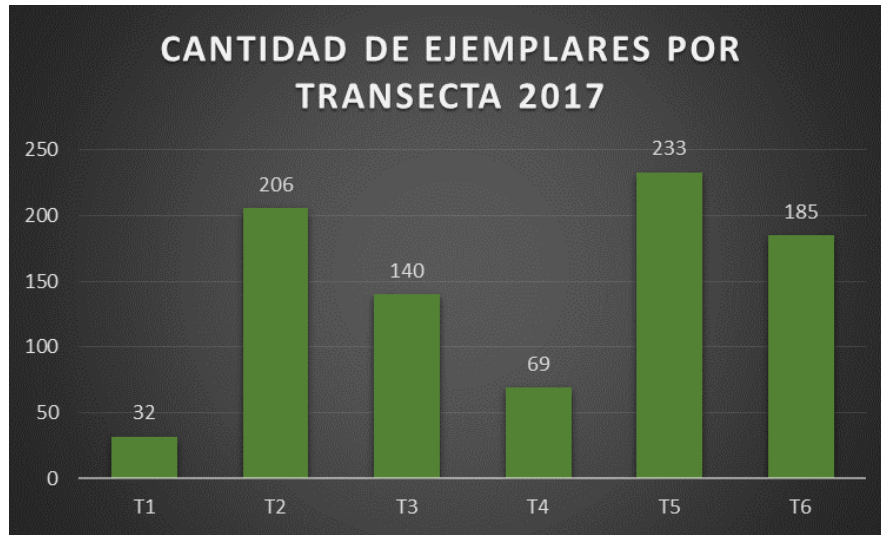
Año	Cant. Vicuñas
2009	399
2010	371
2011	164
2012	461
2013	612
2014	396
2015	701
2016	1.542
2017	865



La cantidad de ejemplares observados presenta un pico durante el año 2016, que podría atribuirse a las bajas precipitaciones ocurridas durante ese año, lo que habría generado, desde áreas cercanas, un desplazamiento a la periferia del salar en busca de forrajes y principalmente agua, en el año 2017 la cantidad de avistamientos crece con respecto a años anteriores (2009-2015), mostrando un incremento en el número de vicuñas registradas acorde con la línea de tendencia (en rojo en el gráfico).

Análisis por transectas





Como puede observarse durante el año 2016 la transecta con mayor cantidad de registros fue la T6, seguida por la T5 y luego por la T4. Para el año 2017 la T5 y luego la T2, muestran los mayores valores. En ambos años los menores avistamientos se llevaron a cabo en la transecta T1.



A los efectos de contar con mayor información del nivel de afectación de las actividades de la empresa Sales de Jujuy sobre el comportamiento de las vicuñas, se decidió implementar una nueva metodología. Para ello, se comenzó a estudiar el comportamiento de diferentes grupos de vicuñas observados en este monitoreo, evaluando la actitud de escape ante la presencia de personas. En este caso se empleó un parámetro denominado “distancia de huida”, definida por HEIDEGGER (1950), como el espacio mínimo al que los animales en estado natural toleran un objeto extraño sin huir.

Para evaluar el comportamiento de escape de las vicuñas ante la presencia de un vehículo o de personas se procedió a realizar observaciones en cada oportunidad en que se presentó un grupo durante el recorrido de las transectas y también fuera de ellas. En cada ocasión, se detuvo lentamente en vehículo y una o dos personas descendieron para comenzar el acercamiento hacia el grupo. Se tomó nota de diversas medidas para caracterizar el comportamiento, siendo las más representativas la distancia de huida que refleja a que distancia podía acercarse el observador y la distancia recorrida, que muestra cual es recorrido que realiza la tropa para alejarse del observador

	feb-16	may-16	ago-16	nov-16	feb-17	may-17	ago-17	nov-17
Distancia huida	78.9	59.8	78.8	78,8	54,21	32,5	26,5	26,5



	feb-16	may-16	ago-16	nov-16	feb-17	may-17	ago-17	nov-17
Distancia recorrida	143.9	64.8	81.0	81	55,26	88,33	127	127



De la observación de las gráficas surge que hay un acostumbramiento de las vicuñas a la presencia humana, mostrado en la disminución de la distancia de huida, como que las determinaciones también muestran que los animales cada vez se estarían alejando más.

Con esta base de referencia en general, se podría decir que las tropas de vicuñas en su mayoría se encuentran habituadas al tráfico de vehículos y en cierta medida a la presencia humana, particularmente en área de influencia directa de la Planta en la zona de la Ruta 70, sector Sur.

Cámara Trampa

La cámara trampa con detector infrarrojo, es ubicada en diferentes puntos estratégicos, para complementar las otras técnicas con registros fotográficos de la fauna con hábitos nocturnos.

La cámara se coloca en las últimas horas de la tarde y se la desactiva al día siguiente, en horas de la mañana; así se logra que este dispositivo permaneciera encendido y registrara cualquier movimiento que pudiera ocurrir durante la noche.

Tiempo de funcionamiento: La cámara estuvo activa durante 45 hrs. cada monitoreo durante 2016.





Imágenes del verano de 2016



Imagen de mayo 2016



Invierno 2016

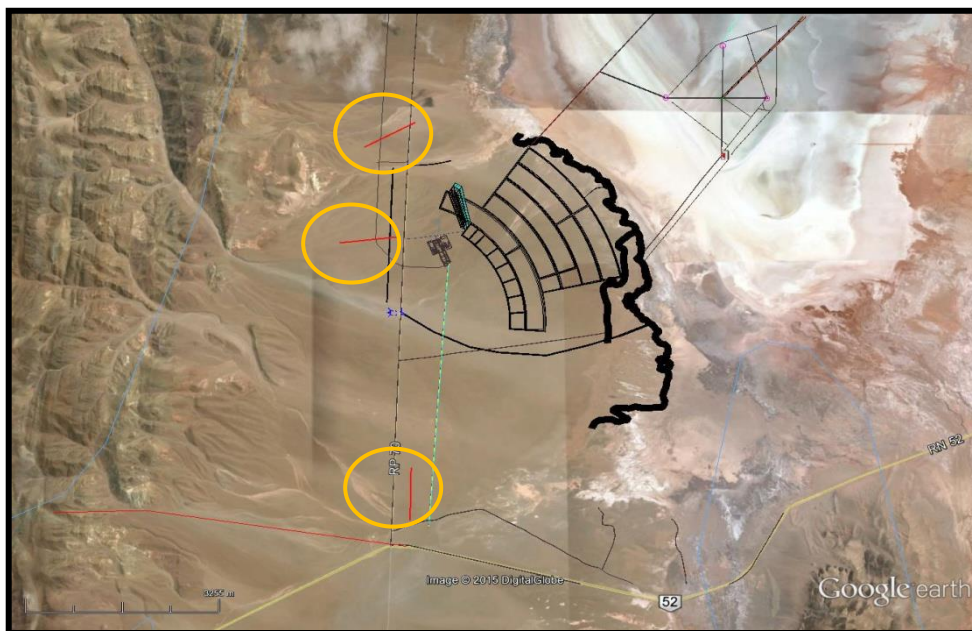


Primavera de 2016

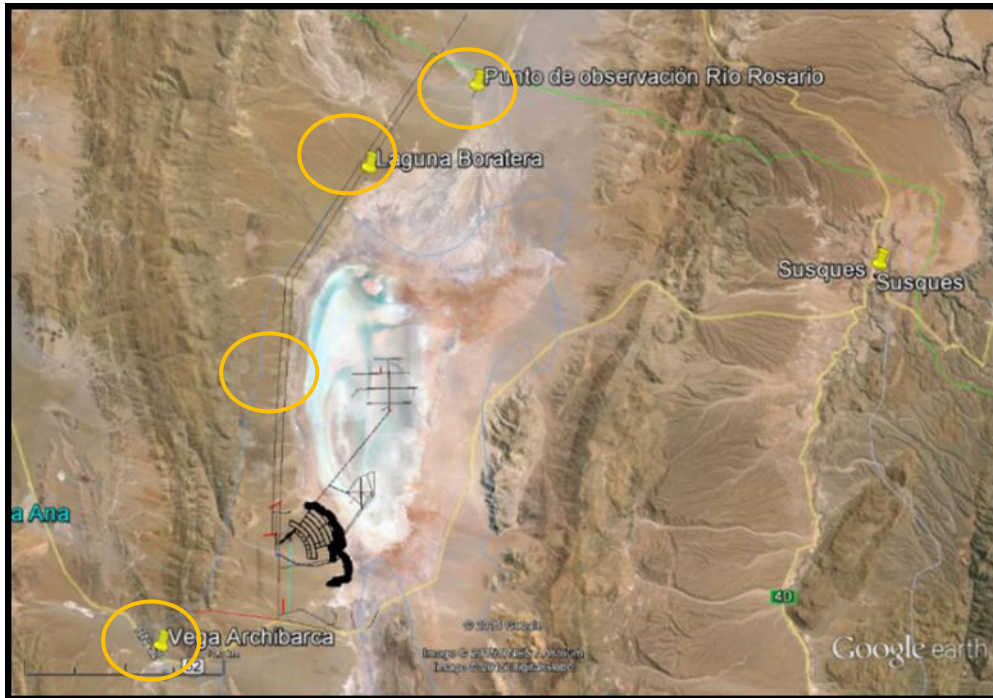
Toda las imágenes corresponde al Zorro Colorado (*Pseudalopex culpaeus*) única especie captada por la cámara.

Aves

En las transectas de observación y conteo de flora y fauna, de 1 km de longitud cada una, situadas al norte, oeste y sur de la Planta de Litio, se realiza la observación de aves cada 500 metros, por lo tanto se realizaron tres puntos diferentes de observación dentro de cada transecta, dando un total de 9 puntos. En cada punto se tuvo una permanencia de 10 minutos totalizando 90 minutos de observación.



Transectas de conteo y observación de flora y fauna



Además de los puntos dentro de las Transectas, se llevó a cabo la observación adicional mediante la metodología de puntos fijos para el registro de, principalmente, aves acuáticas, en el área de:

- La Laguna de los Flamencos, al norte del Salar Olaroz;
- La aguada del Zorro, 23 Km al norte del Proyecto;
- La Vega Archibarca;
- Río Rosario, al norte del Salar Olaroz.

En cuanto a las aves presentes se identificaron las especies y se determinaron las zonas de mayor abundancia (congregaciones y ensambles), debido a la extensión de la cuenca y a las características intrínsecas de las especies puneñas como ser: baja riqueza específica (acotado número de especies), grandes desplazamientos y



plumajes miméticos, se priorizó el muestreo en las zonas de mayor actividad detectada (vuelos de bandadas o de individuos solitarios).

Durante los monitoreos se relevaron los sitios establecidos desde 2010 y los agregados en posteriores trabajos de SyU Ambiental, lo que permite obtener información acertada y comparable con los estudios anteriores y los futuros.





SALES DE
JUJUY

Especies, número de individuos por especie, riqueza y diversidad en las transectas y otros sectores de observación y puntos fijos de observación de aves. Monitoreo Verano 2016

Nombre científico	Nombre común	Rio Rosario	Boratera	Zorrito	Vega Archibarca	Archibarca	T N°1	T N° 2	T N° 3	Total	Presente en
<i>Speotyto cunicularia</i>	Lechucita Vizcachera						2			2	1
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona Fraile				2					2	1
<i>Lessonia oreas</i>	Sobrepuesto Andino		2		8					10	2
<i>Charadrius alticola</i>	Chorlo puneño		3		2					5	2
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playerito unicolor				10					10	1
<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico			79	3		8	40	25	155	5
<i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurria pico recto						4	4	3	11	3
<i>Phrygilus unicolor</i>	Yal plumizo			2						2	1
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Flamenco grande		17							17	1
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco		3							3	1
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro			12			11	4	8	35	4
<i>Phoenicopterus andinus</i>	Parina grande		19				2			21	2
<i>Metriopelia aymara</i>	Paloma dorada			3	1		20	27	3	54	5
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Agachona Chica						3		1	4	2
<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña		2	9	8		49	19	37	124	6
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero								2	2	1
<i>Lophonetta specularoides</i>	Pato Crestón				8					8	1
<i>Agriornis montana</i>	Gaucho Serrano						1			1	1
<i>Phrygilus atriceps</i>	Comesebo cabeza negra				2		1	1		4	3
<i>Bolborhinchus sp</i>	Catita Andina	2								2	1
Totales		2	46	105	44		101	95	79	472	
Cantidad de especies		1	6	5	9		10	6	7	20	





SALES DE
JUJUY

Especies, número de individuos por especie, riqueza y diversidad en las transectas y otros sectores de observación y puntos fijos de observación de aves. Monitoreo Otoño 2016

Nombre científico	Nombre común	Rio Rosario	Boratera	Zorrito	Vega Archibarca	Archibarca	T N°1	T N° 2	T N° 3	Total	Presente en
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común					1	1		1	3	3
<i>Speotyto cunicularia</i>	Lechucita Vizcachera			1			1			2	2
<i>Sicalis uropygialis</i>	Jilguero cara gris	2		5	4					11	3
<i>Recurvirostra andina</i>	Avoceta andina		3							3	1
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona Fraile				4					4	1
<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico			7			17	1	1	26	4
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco		52							52	1
<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña	2	3	6	3		27	14	28	83	7
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero Palido						1		1	2	2
<i>Lophonetta specularoides</i>	Pato Crestón		2		15	6				23	3
<i>Bolborhynchus sp</i>	Catita Andina	3		4	1		6			14	4
<i>Falco Femoralis</i>	Halcon plumizo						2			2	1
<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina				1					1	1
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo cabezon							4		4	1
Totales		7	60	23	28	7	55	19	31	230	
Cantidad de especies		3	4	5	6	2	7	3	4	34	





SALES DE
JUJUY

Especies, número de individuos por especie, riqueza y diversidad en las transectas y otros sectores de observación y puntos fijos de observación de aves. Monitoreo Invierno 2016

Nombre científico	Nombre común	Rio Rosario	Boratera	Zorrito	Vega Archibarca	Archibarca	T N°1	T N° 2	T N° 3	Total	Presente en
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho Común				1		1		1	3	3
<i>Sicalis uropygialis</i>	Jilguero cara gris	1		3						4	2
<i>Recurvirostra andina</i>	Avoceta Andina		2							2	1
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán Ceniciento							1	2	3	2
<i>Anas puna</i>	Pato				2					2	2
<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico			35	1		18	1	4	59	6
<i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurria pico recto							10		10	2
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Flamenco grande		6							6	2
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina Chica		174							174	1
<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña	1		6	9		67	20	20	122	6
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero								1	1	1
<i>Lophonetta specularoides</i>	Pato Crestón		4		25					29	2
<i>Falco sparverius</i>	Halcon plumizo								1	1	1
<i>Chloephaga melanoptera</i>	Cauquén Guayata				1					1	1
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Remolinera castaña				2					2	1
Totales		2	186	44	41	0	86	32	29	419	
Cantidad de especies		2	4	3	7	0	4	5	7	32	





SALES DE
JUJUY

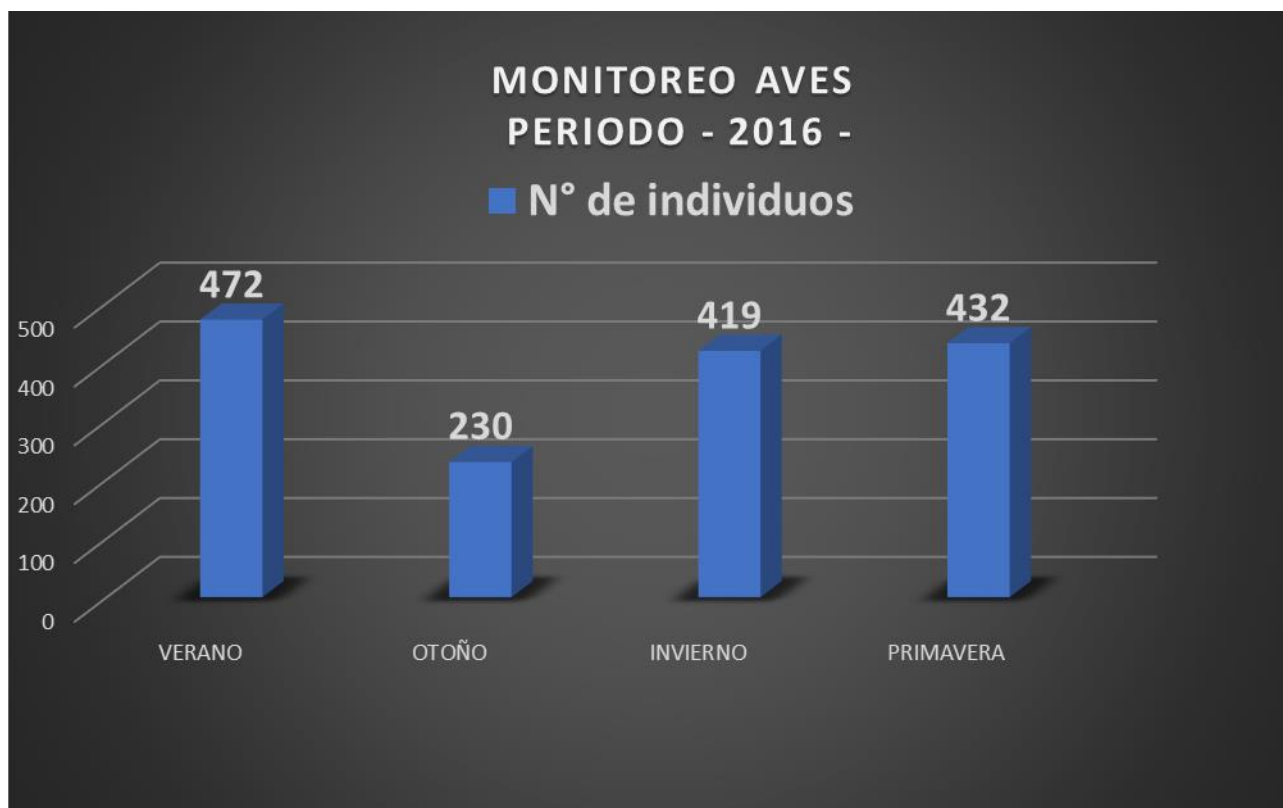
Especies, número de individuos por especie, riqueza y diversidad en las transectas y otros sectores de observación y puntos fijos de observación de aves. Monitoreo Primavera 2016

Nombre científico	Nombre común	Rio Rosario	Boratera	Zorrito	Vega Archibarca	Archibarca	T N°1	T N° 2	T N° 3	Total	Presente en
<i>Sicalis uropygialis</i>	Jilguero cara gris			3	4					7	2
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto				7					7	1
<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico			54	3		78	56	31	222	5
<i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurria pico recto						2	3	2	7	3
<i>Phrygilus unicolor</i>	Yal plumizo			4						4	1
<i>Phoenicopterus andinus</i>	Flamenco grande		22							22	1
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco		28							28	1
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro							2		2	1
<i>Metriopelia aymara</i>	Paloma dorada						2	5		7	2
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Agachona Chica						1			1	1
<i>Geositta punensis</i>	Coludito cola negra			1	18		33	24	34	110	5
<i>Lophonetta specularoides</i>	Pato Crestón				9					9	1
<i>Calidris bairdii</i>	Playerito unicolor				5					5	1
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Remolinera castaña				1					1	1
Totales			50	62	47		116	90	67	432	
Cantidad de especies			2	4	7		5	5	3	11	





SALES DE
JUJUY





SALES DE
JUJUY

Especies, número de individuos por especie, riqueza y diversidad en las transectas y otros sectores de observación y puntos fijos de observación de aves. Monitoreo Verano 2017											
Nombre científico	Nombre común	Vega Archibarca	Rio Cerro Overo	Laguna de los Flamencos	Rio Rosario	Aguada del Zorro	T N°1	T N° 2	T N° 3	Total	Presente en
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	2	1							3	2
<i>Calidris bairdii</i>	Playerito unicolor		4							4	1
<i>Charadrius alticola</i>	Chorlo puneño	1	2	2						5	3
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Remolinera castaña	1								1	1
<i>Falco femoralis</i>	Halcon plumizo					2				2	2
<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña	2			2	2	2	2	4	14	6
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito cola negra					1				1	1
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto	1	2							3	2
<i>Lophoneta specularioides</i>	Pato Creston	4	2	4	4					14	4
<i>Metriopelia aymara</i>	Paloma dorada		8			4	2		2	16	4
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona Fraile	6		2						8	2
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Flamenco grande	8		32						40	2
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina chica			14						14	1
<i>Phrygilus atriceps</i>	Comesebo cabeza negra					3				3	1
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro					2				2	1
<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico	1	3		3	20	3	2	6	38	7
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo pampa			1						1	1
<i>Recurvirostra andina</i>	Avoceta andina			1						1	1
<i>Sicalis olivascens</i>	Jilguero olivaceo	2	10							12	2
<i>Sicalis uropygialis</i>	Jilguero cara gris					2				2	1
<i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurria pico recto						1		1	2	2
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita vizcachera							1	1	2	2
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo cabezon								1	1	1
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho comun							1		1	1
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	1								1	1
Número de individuos		29	32	56	9	36	8	6	15	191	
Riqueza		11	8	7	3	8	4	4	6	51	





SALES DE
JUJUY

Especies, número de individuos por especie, riqueza y diversidad en las transectas y utros sectores de observación y puntos fijos de observación de aves. Monitoreo Otoño 2017										
Nombre científico	Nombre común	Vega Archibarca	Laguna de los Flamencos	Rio Rosario	Aguada del Zorro	T N°1	T N° 2	T N° 3	Total	Presente en
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	2	4		4				10	2
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común				2		1		3	2
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Remolinera castaña							2	2	1
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana		2						2	1
<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña	1				4	2		7	3
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito cola negra							1	1	1
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto				1				1	1
<i>Lophoneta specularioides</i>	Pato Crestón	5	3						8	2
<i>Metriopelia aymara</i>	Paloma dorada		4					1	5	2
<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Dormilona cenicienta				2	1			3	2
<i>Phalacroboenus megalopterus</i>	Matamico andino		3						3	1
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Flamenco grande		3						3	1
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina chica		2						2	1
<i>Phrygilus atriceps</i>	Comesebo cabeza negra				2				2	1
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro		4				1		5	2
<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico		8						8	1
<i>Sicalis olivascens</i>	Jilquero oliváceo		4						4	1
<i>Sicalis uropygialis</i>	Jilquero cara gris		5			1			5	1
<i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurria pico recto			1		1			2	2
<i>Upucerthia andaeicola</i>	Bandurria cola castaña								1	1
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo			6		7			6	1
Número de individuos		8	42	7	11	4	4			
Riqueza		3	11	2	5	1,15	3			





SALES DE
JUJUY

Especies, número de individuos por especie, riqueza y diversidad en las transectas y otros sectores de observación y puntos fijos de observación de aves. Monitoreo Invierno 2017											
Nombre científico	Nombre común	Vega Archibarca	Laguna de los Flamencos	Río Rosario	Aguada del Zorro	Vega Taire	T N°1	T N° 2	T N° 3	Total	Presente en
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común			1				1		2	2
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Remolinera castaña					1				1	1
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		1							1	1
<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña	1		2			4	5	5	17	5
<i>Geositta tenuirostris</i>	Caminera picuda				1					1	1
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito cola negra								1	1	1
<i>Lophoneta specularioides</i>	Pato Crestón	2	2			5				9	3
<i>Metriopelia aymara</i>	Paloma dorada							1		1	1
<i>Phalco boenus megalopterus</i>	Matamico andino		1							1	1
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina chica		120							120	1
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro				50					50	1
<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico				1					1	1
<i>Sicalis uropygialis</i>	Jilguero cara gris	18		32						50	2
<i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurria pico recto				1					1	1
Número de individuos		21	124	35	53	6	4	7	6		
Riqueza		3	4	3	4	2	1	3	2		





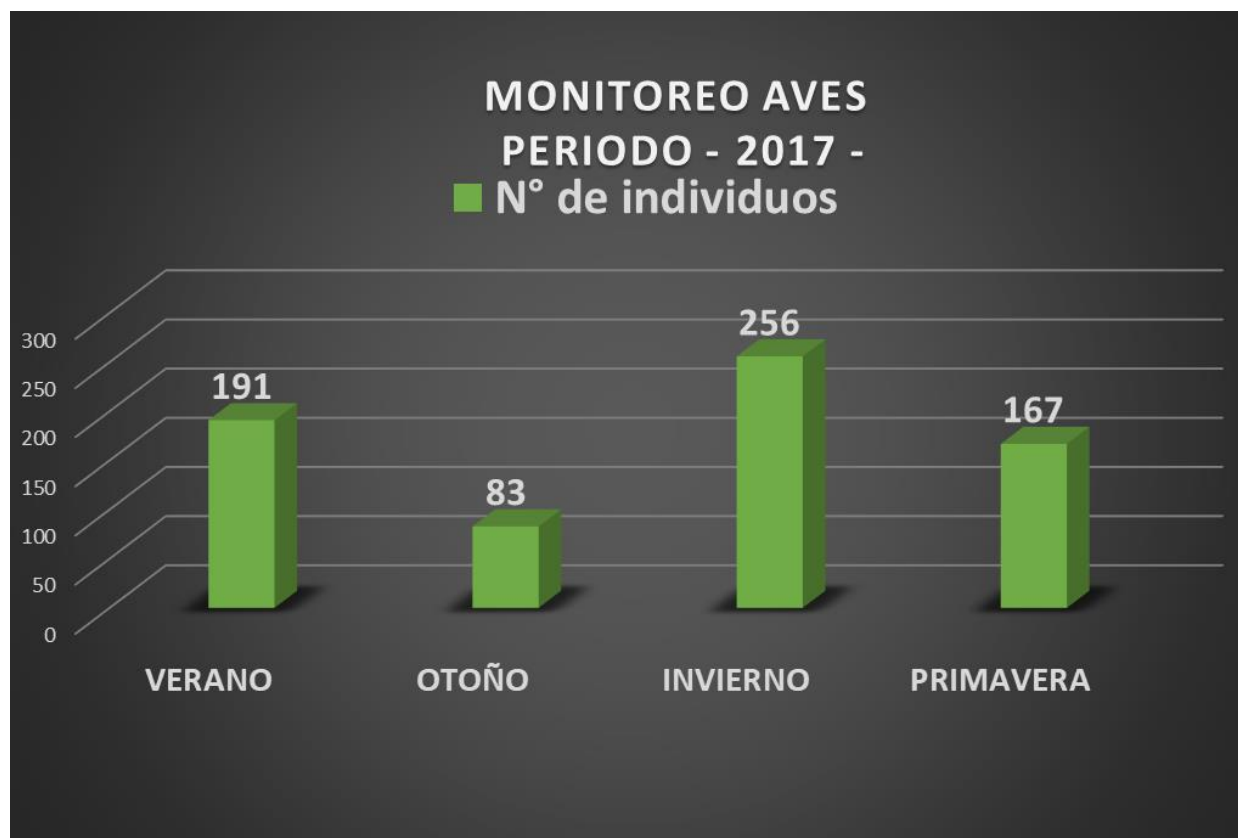
SALES DE
JUJUY

Especies, número de individuos por especie, riqueza y diversidad en las transectas y utros sectores de observación y puntos fijos de observación de aves. Monitoreo Primavera 2017											
Nombre científico	Nombre común	Vega Archibarca	Laguna de los Flamencos	Rio Rosario	Aguada del Zorro	Vega Taire	T N°1	T N° 2	T N° 3	Total	Presente en
<i>Attagis gayii</i>	Agachona grande	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Caladris bardi</i>	Playerito unicolor	4	2	0	0	0	0	0	0	6	2
<i>Charadrius alticola</i>	Chorlito puneño	0	4	0	0	0	0	0	0	4	1
<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña	1	0	0	3	0	0	0	2	6	3
<i>Geositta tenuirostris</i>	Caminera picuda	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto	7	0	0	0	0	0	0	0	7	1
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito cola negra	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1
<i>Lophoneta specularioides</i>	Pato Crestón	6	0	0	0	0	0	0	0	6	1
<i>Metriopelia aymara</i>	Paloma dorada	0	0	0	4	0	0	0	0	4	1
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco	5	35	0	0	0	0	0	0	40	2
<i>Phrygilus atriceps</i>	Comesebo cabeza negra	0	0	0	2	2	0	0	0	4	1
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro	0	0	0	3	0	0	0	0	3	1
<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico	2	0	0	22	0	0	3	0	27	3
<i>Phrygilus unicolor</i>	Yal plumizo	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Recurvirostra andina</i>	Avoceta andina	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1
<i>Sicalis luteo</i>	Jilguero puneño	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Sicalis olivascens</i>	Jilguero olivaceo	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Sicalis uropygialis</i>	Jilguero cara gris	0	0	14	0	5	21	0	0	40	3
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de collar	1	0	1	3	0	0	0	0	5	2
<i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurria pico recto	0	0	0	1	2	0	0	0	3	2
Número de individuos		29	43	16	40	12	22	3	2		
Riqueza		9	4	3	9	6	2	1	1		

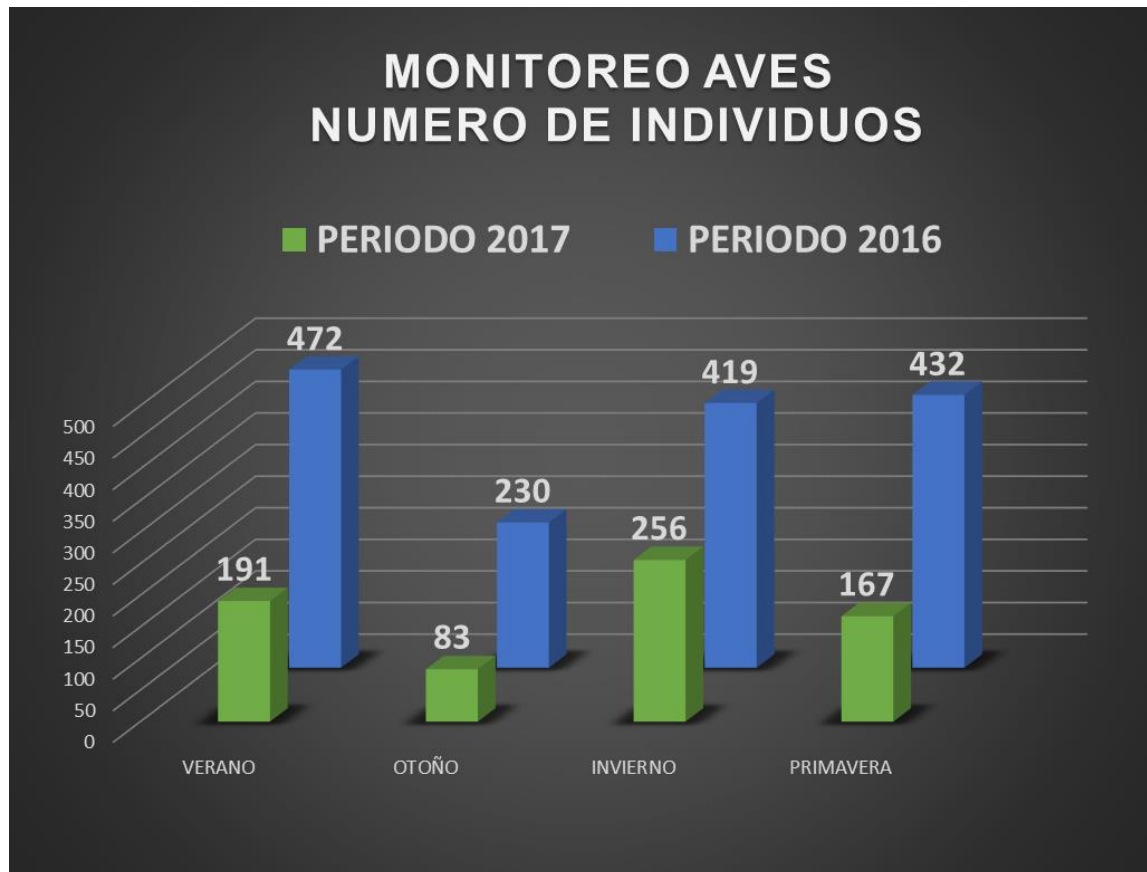




SALES DE
JUJUY



COMPARATIVA 2016/2017



Del análisis de las observaciones realizadas surge que durante el año 2016 las especies *Geositta punensis*, junto con *Phrygilus plebejus* son las aves con mayor presencia y abundancia.

Durante las observaciones del año 2017 se destaca la caminera (*Geositta punensis*), la mayor presencia de aves acuáticas como los flamencos y patos.

CANTIDAD DE ESPECIES		
	2016	2017
Verano	20	25
Otoño	14	21
Invierno	15	14
Primavera	14	22



CANTIDAD DE EJEMPLARES REGISTRADOS POR TRANSECTA Y SITIOS DE OBSERVACION DURANTE LOS MONITOREOS 2016 Y 2017

	Rio Rosario	Boratera	Zorrito	Vega Archibarca	T N°1	T N° 2	T N° 3	Vega Taire	Cerro Overo
VERANO 2016	2	46	105	44	101	95	79		
OTOÑO 2016	7	60	23	28	55	19	31		
INVIERNO 2016	2	186	44	41	86	32	29		
PRIMAVERA 2016		50	62	47	116	90	67		
VERANO 2017	9	56	36	29	8	6	15		32
OTOÑO 2017	7	42	11	8	4	4	4		0
INVIERNO 2017	35	124	53	21	4	7	6	6	
PRIMAVERA 2017	16	43	40	29	22	3	2	12	



La transecta n°1 es la que ha presentado mayor abundancia, seguida por la transecta n°2 y luego por La Boratera.

Reptiles y Anuros

En cuanto a los reptiles y anuros se realizaron búsquedas activas revisando cavidades, removiendo piedras y registrando las bases de las plantas, según el caso, es decir para los anfibios se priorizaron los humedales y para los reptiles los arbustales y pedregales, solo se encontraron reptiles en la época de mayor temperatura.

También se suma a la búsqueda en el medio, las trampas de caída ubicaron, en número de 41, distribuidas regularmente cada 20 m., a lo largo de las tres transectas ubicadas en el perisalar, posibilitando contar con 123 trampas de caída, que son colocadas durante el primer día, recorridas como mínimo 5 veces y retiradas en el último momento del monitoreo.



	Verano		Otoño		Invierno		Primavera	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Transecta 1	4							
Transecta 2	2							2
Transecta 3	1	3						

Como puede observarse durante el verano es cuando se pudieron observar mayor cantidad de ejemplares y la transecta 2 es la de mayor cantidad de presencias

Las especies registradas corresponden al género *Liolaemus*.

Artrópodos

Los artrópodos (Arthropoda, del griego, árthron, «articulación» y poús, «pie») constituyen el filo más numeroso y diverso del reino animal (Animalia). El término incluye animales invertebrados dotados de un esqueleto externo y apéndices articulados; entre otros, insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos.

La metodología aplicada fue la utilización de trampas de caída distribuidas a lo largo de la transectas, distribuidas en tres sectores del perisalar rodeando el predio de la planta de Sales de Jujuy, como también la rigurosa observación del medio en los puntos de observación.



Colocación de trampas de caída

INFORMACION 2016

Especie	TRANSECTA 1				TOTALES
	2016				
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	
Pogonomyrmex chica	19	15	32	28	94
Pogonomyrmex grande	0	0	0	7	7
Alacran	7	0	1	0	8
Lagartija	4	0	0	0	4
Escarabajo	44	2	2	3	51
Escarabajo Carnicero	0	0	0	8	8
Hormiga	1	0	1	0	2
Grillo	6	0	1	8	15
Pogono Grande	7	0	0	0	7
Bicho Colorado	1	0	0	0	1
Avispa Áptera	0	0	0	0	0
Acaro	0	0	0	0	0
Mosca	0	0	0	0	0
Polilla	0	0	0	0	0
Mariquita	2	0	0	0	2
Araña	1	0	0	0	1
Bicho Bola	1	0	0	0	1
TOTALES	93	17	37	54	201



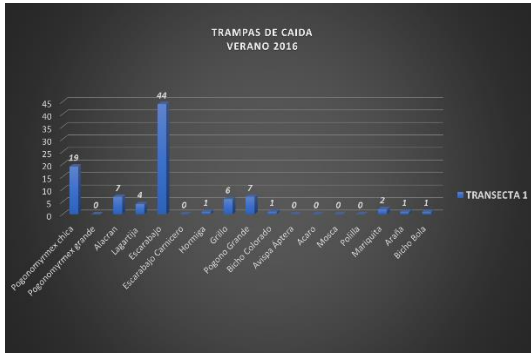
**SALES DE
JUJUY**

TRANSECTA 2					TOTALES
Especie	2016				
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	
Pogonomyrmex chica	18	30	28	39	115
Pogonomyrmex grande	6	0	0	8	14
Alacran	6	0	0	0	6
Lagartija	2	0	0	0	2
Escarabajo	68	0	0	6	74
Escarabajo Carnicero	1	0	0	5	6
Hormiga	0	0	0	0	0
Grillo	6	0	0	14	20
Pogono Grande	0	8	0	0	8
Bicho Colorado	0	0	0	0	0
Avispa Áptera	2	0	0	1	3
Acaro	2	0	0	1	3
Mosca	0	1	0	0	1
Polilla	0	1	0	0	1
Mariquita	0	0	0	0	0
Araña	1	0	0	3	4
Bicho Bola	0	0	0	0	0
TOTALES	112	40	28	77	257

TRANSECTA 3					TOTALES
Especie	2016				
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	
Pogonomyrmex chica	31	33	38	36	138
Pogonomyrmex grande	19	0	0	8	27
Alacran	1	0	0	0	1
Lagartija	1	0	0	0	1
Escarabajo	3	2	0	1	6
Escarabajo Carnicero	0	0	0	6	6
Hormiga	0	1	2	0	3
Grillo	3	0	0	19	22
Pogono Grande	0	0	0	0	0
Bicho Colorado	0	0	0	0	0
Avispa Áptera	0	0	0	0	0
Acaro	0	0	0	0	0
Mosca	0	0	0	0	0
Polilla	1	0	0	0	1
Mariquita	0	0	0	0	0
Araña	0	0	0	1	1
Bicho Bola	0	0	0	0	0
TOTALES	59	36	40	71	206



VERANO 2016

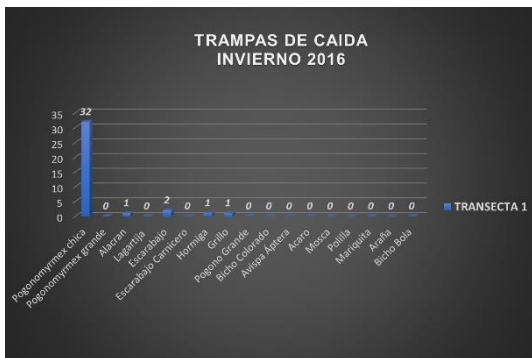


OTOÑO 2016

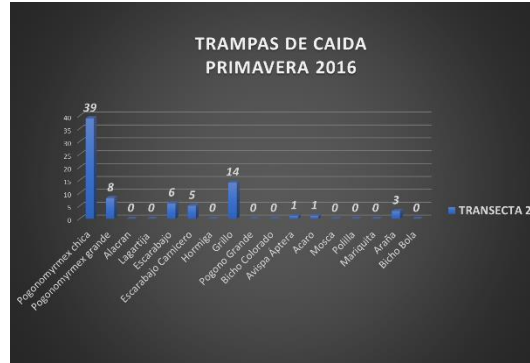
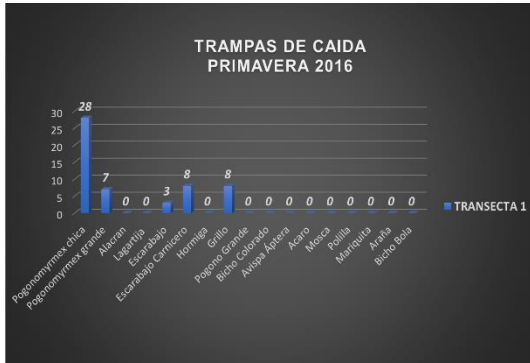


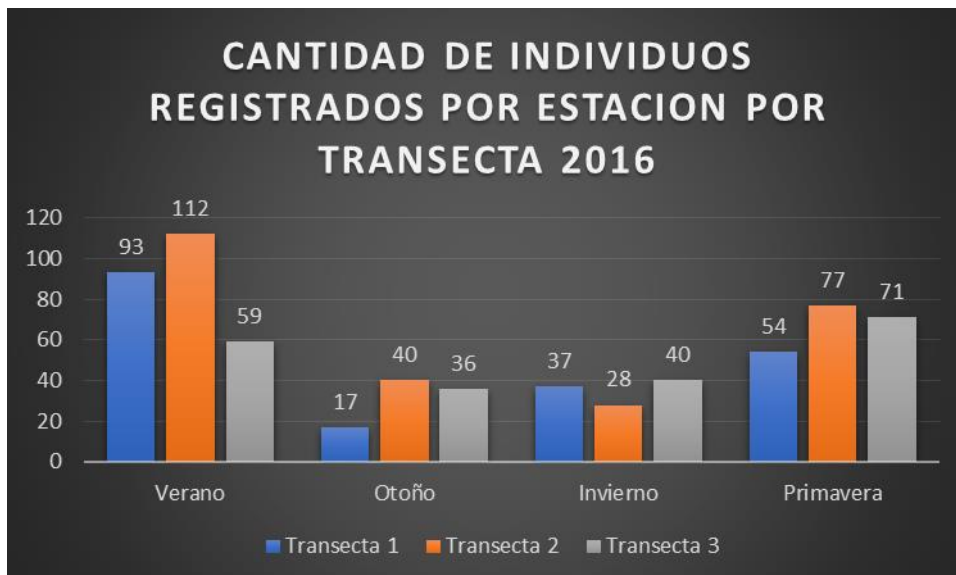
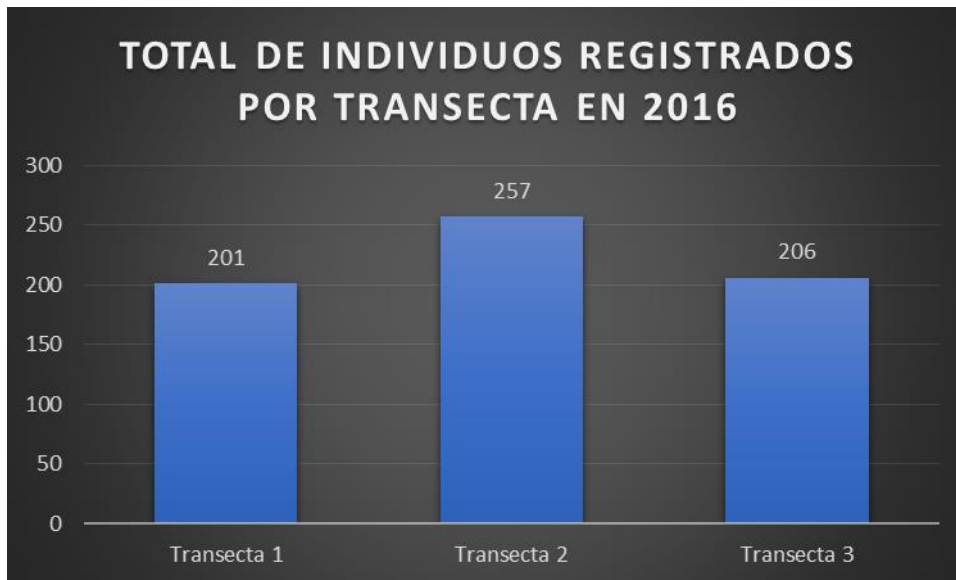


INVIERNO 2016



PRIMAVERA 2016





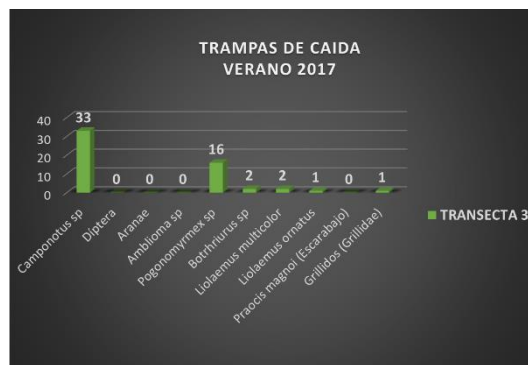
INFORMACION 2017

Especie	TRANSECTA 1				TOTALES
	2017				
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	
Camponotus sp	17	0	0	26	43
Diptera	10	0	0	0	10
Aranae	1	0	0	0	1
Amblioma sp	0	0	0	0	0
Pogonomyrmex sp	41	0	0	0	41
Bothriurus sp	0	0	0	0	0
Liolaemus multicolor	0	0	0	0	0
Liolaemus ornatus	0	0	0	0	0
Praocis magnoi (Escarabajo)	3	0	0	0	3
Grillidos (Grillidae)	2	0	0	0	2
Solenopsis sp.	0	0	0	0	0
Pepsis sp	0	0	0	0	0
Curculionidae	0	0	0	1	1
Scirtidae	0	0	0	0	0
Praocis sp	0	0	0	2	2
Ptilodactylidae	0	0	0	1	1
Epipedonota angusta	0	0	0	1	1
Zodariidae	0	0	0	0	0
Brachistosternus sp	0	0	0	0	0
TOTALES	74	0	0	31	105

TRANSECTA 2					TOTALES
Especie	2017				
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	
Camponotus sp	24	10	0	55	89
Diptera	0	2	0	0	2
Aranae	1	0	0	0	1
Amblioma sp	0	3	0	0	3
Pogonomyrmex sp	37	0	0	0	37
Bothriurus sp	0	0	0	0	0
Liolaemus multicolor	0	0	0	0	0
Liolaemus ornatus	0	0	0	0	0
Praocis magnoi (Escarabajo)	0	0	0	0	0
Grillidos (Grillidae)	1	0	0	0	1
Solenopsis sp.	0	0	0	5	5
Pepsis sp	0	0	0	1	1
Curculionidae	0	0	0	0	0
Scirtidae	0	0	0	0	0
Praocis sp	0	0	0	0	0
Ptilodactylidae	0	0	0	0	0
Epipedonota angusta	0	0	0	2	2
Zodariidae	0	0	0	1	1
Brachistosternus sp	0	0	0	0	0
TOTALES	63	15	0	64	142

TRANSECTA 3					TOTALES
Especie	2017				
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	
Camponotus sp	33	9	0	0	42
Diptera	0	0	0	0	0
Aranae	0	1	0	0	1
Amblioma sp	0	0	0	0	0
Pogonomyrmex sp	16	0	0	0	16
Bothriurus sp	2	0	0	0	2
Liolaemus multicolor	2	0	0	0	2
Liolaemus ornatus	1	0	0	0	1
Praocis magnoi (Escarabajo)	0	0	0	0	0
Grillidos (Grillidae)	1	0	0	0	1
Solenopsis sp.	0	0	0	2	2
Pepsis sp	0	0	0	0	0
Curculionidae	0	0	0	0	0
Scirtidae	0	0	0	1	1
Praocis sp	0	0	0	0	0
Ptilodactylidae	0	0	0	0	0
Epipedonota angusta	0	0	0	1	1
Zodariidae	0	0	0	0	0
Brachistosternus sp	0	0	0	1	1
TOTALES	55	10	0	5	70

VERANO 2017



OTOÑO 2017

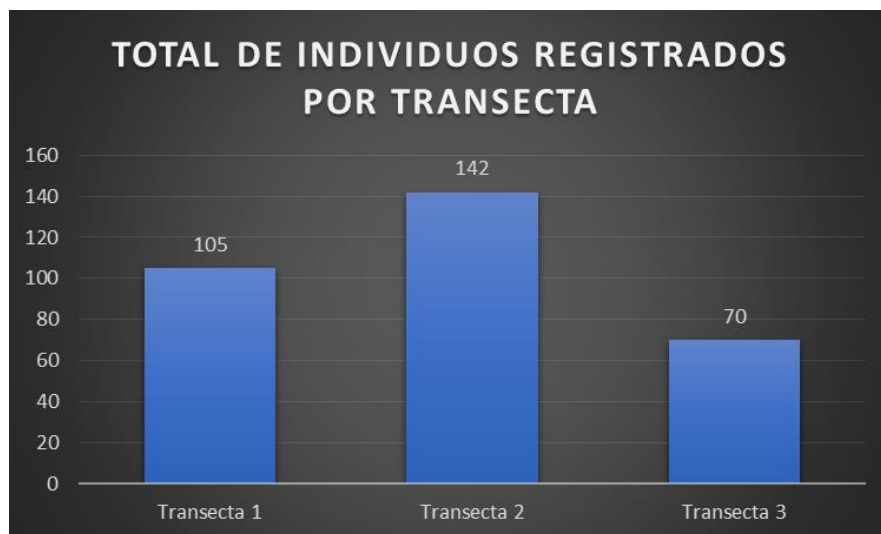


En los vasos de la transecta 1 no se registraron caídas

En invierno de 2017 no hubo registros por condiciones climáticas

PRIMAVERA 2017





Presencia Indirecta de Fauna

Por la presencia de rastros, es posible corroborar la presencia de vertebrados terrestres difíciles de observar directamente.



SALES DE
JUJUY



Tojales



Cueva de reptil



Bostadero de vicuñas



Fecas de zorro





Huellas de aves



Rastro de artrópodo

		2016- 2017							
Especie		T1	T2	T3	Vega Cero Overo	Agada La zorra	Vega Archibarca	Laguna de los flamencos	El Taire
Verano	Huellas de vicugna vicugna								
	Huellas de Pseudalopex culpaeus								
	Cueva de Ctenomys opimus								
Otoño	Fecacas de vicuña								
	Huella de llama								
	Huellas de vicuña								
	Huellas de Pseudalopex culpaeus								
	Cuevas de Ctenomys opimus								
Invierno	Fecacas de vicuña								
	Fecacas de Pseudalopex culpaeus								
	Huellas de llama								
	Huellas de vicuña								
Primavera	Huellas de Pseudalopex culpaeus								
	Cuevas de Ctenomys opimus								
	Actividades de Ctenomys opimus								
	Fecacas de Pseudalopex culpaeus								
	Cadaver de Pseudalopex culpaeus								
	Bosteadero								

Trampas Sherman

Durante la campaña 2016 se colocaron 4 trampas Sherman por transecta (12 en total), las que funcionaron en simultáneo a lo largo de todo monitoreo. Esto permite un esfuerzo de captura de 48 trampas/noche (una trampa abierta por una noche equivale a 1 trampa/noche./noche).

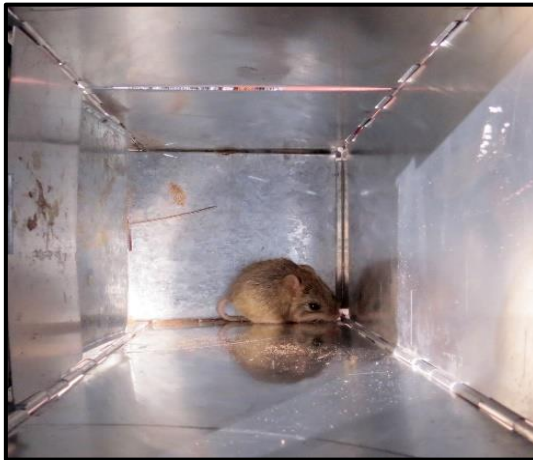
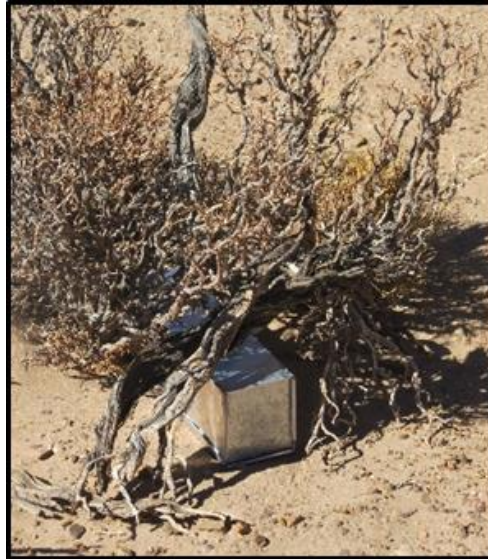
Durante los monitoreos de 2017, se colocaron 12 trampas Sherman a lo largo de las tres transectas de monitoreo, colocadas cada 250 metros, en estas no hubo



captura de micro roedores. Cabe destacar que las trampas se mantuvieron activas durante una jornada de trabajo y fueron revisadas dos veces.

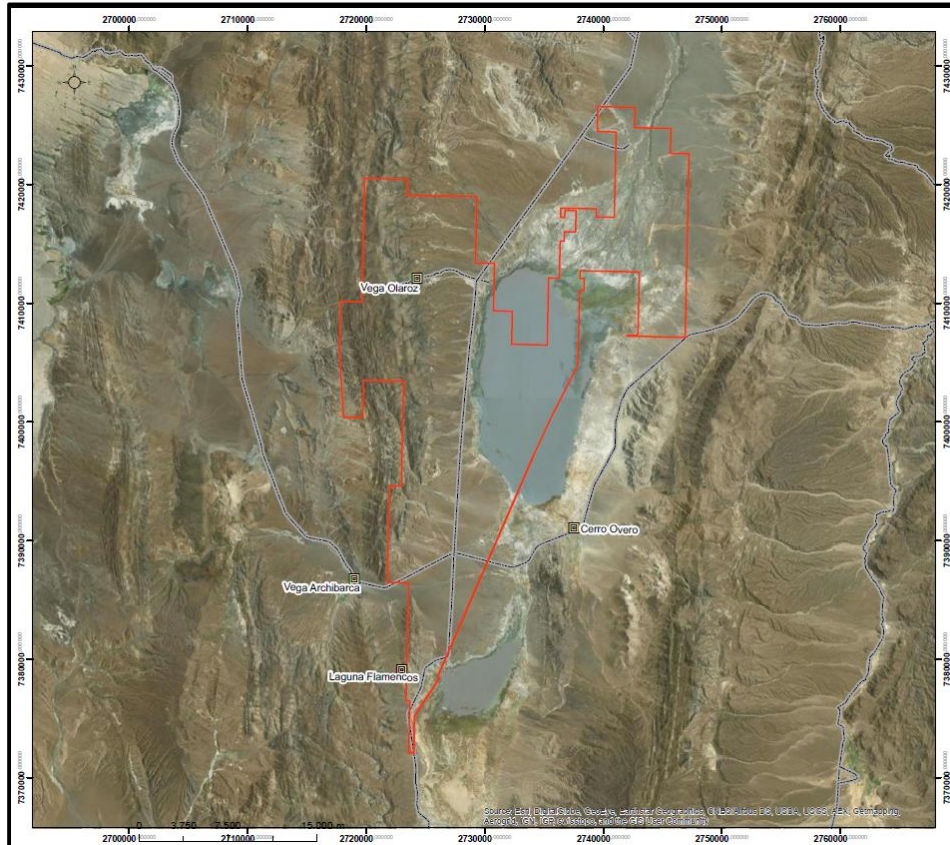
Capturas realizadas

- Verano 2016: Se capturaron 6 individuos de tres especies diferentes, incluidos 2 individuos de Caminera puneña (*Geositta punensis*), 4 roedores de 2 especies la Laucha colilarga ventriblanca (*Eligmodonthia hirtipes*) y el Ratón vientre blanco (*Akodon albiventer*).
- Otoño 2016: Se capturaron 6 individuos de tres especies diferentes, incluidos 4 roedores de 2 especies, la Laucha colilarga ventriblanca (*Eligmodonthia hirtipes*) y el Ratón vientre blanco (*Akodon albiventer*) y 2 individuos de Caminera puneña (*Geositta punensis*). Esta última especie es un caso fortuito dado que este tipo de trampas no son específicas para aves aunque, por su comportamiento curioso, esta vez quedó atrapada en la Sherman siendo contabilizada.
- Invierno 2016: En esta campaña se capturó un solo ejemplar de roedor, el ratón vientre blanco (*Akodon albiventer*). La observación se realizó en la Transecta 2, ubicada frente al proyecto de Sales de Jujuy.
- Primavera 2016: En esta campaña se capturó un solo ejemplar de roedor, la Laucha colilarga ventriblanca (*Eligmodontia hirtipes*), que es siempre observada en las tres transectas. En esta oportunidad, la captura se realizó en la Transecta 1.



Ubicación y enmascaramiento de la trampa y el roedor capturado

LIMNOLOGIA



Puntos de Muestreo Limnológico				
Nombre	Posgar 2007 - Gauss Krüger Faja N° 2			
	Coord. Geográficas		Coordenadas Planas	
	Latitud	Longitud	X	Y
Cerro Overo	23°34'55,9"	66°40'25,2"	2737511,56	7391049,25
Vega Archibarca	23°37'23,6"	66°51'15,5"	2718994,10	7386763,60
Laguna Flamencos	23°20'30,4"	66°41'50,1"	2723001,28	7379104,53
Vega Olaroz	23°23'38,2"	66°48'22,8"	2724280,13	7412094,83

Fitoplancton

Para Vega Archibarca, para la fracción fitoplanctónica en el año 2017, se identificaron 16 especies, con ausencia de algas en invierno. Entre las mismas diatomeas predominaron en la comunidad en todos los momentos, con baja frecuencia de cianofíceas en otoño. La mayoría de las especies presentes en esta fracción, son bentónicas, es decir que se desprenden del sustrato y son suspendidas en la columna de agua.

En general la fracción fitoplanctónica ha sido pobre con bajo número de especies (entre 2 y 6 taxa), excepto en los momentos de otoño y primavera 2017, con 12 y 7 taxa respectivamente. En cuanto a la densidad, la misma es variable entre los momentos analizados, con valores muy bajos (entre 20 y 40 cél/ml), a 360 cél/ml y mayor registro en primavera 2017 con 930 cél/ml.

Especies Identificadas en Vega Archibarca

	Vega Archibarca
Bacilariofíceas	
<i>Achnanthes minutissima</i>	28
<i>Amphiprora ornata</i>	
<i>Amphora veneta</i>	30
<i>Cyclotella ocellata</i>	161
<i>Frustulia sp.</i>	
<i>Navicula cryptocephala</i>	
<i>Nitzschia frustulia</i>	
<i>Melosira numuloides</i>	
<i>Nitzschia palea</i>	240
<i>Pinnularia microstaurum</i>	15
<i>Planothidium lanceolatum</i>	
<i>Rhopalodia gibberula</i>	14
<i>Surirella angusta</i>	
<i>Surirella brebissonii</i>	210
<i>Surirella wetzelli</i>	
<i>Ulnaria ulna</i>	
Cianofíceas	
<i>Lyngbya limnetica</i>	



Fitobentos

La comunidad fitobentónica, se encuentra bien representada en Vega Archibarca, C° Overo y Vega Olaroz.

En el sitio Cerro Overo, la comunidad fitobentónica se describió un total de 22 especies, con alta frecuencia de cianofíceas en todos los momentos analizados. Las diatomeas y algas verdes se encontraron en baja proporción

Para Vega Archibarca, la comunidad fitobentónica fue bien representada por algas bentónicas, con un total de 30 especies. Las cianofíceas predominaron la comunidad en verano y otoño de 2017, mientras que invierno lo hicieron las algas verdes y en primavera las diatomeas. En general las especies identificadas además de ser de hábitos bentónicos, se caracterizan por ser tolerantes a un amplio rango salino, aguas duras, y toleran alta concentración de nutrientes y de materia orgánica.

Mientras que para Vega Olaroz, la comunidad fitobentónica se encuentra bien representada por algas bentónicas, con un total de 24 especies. Las clorofíceas predominaron en la comunidad en verano y otoño de 2017; las diatomeas en invierno y las cianofíceas en primavera 2017. En general las especies identificadas además de ser de hábitos bentónicos, se caracterizan por ser tolerantes a un amplio rango salino, aguas duras, y toleran alta concentración de nutrientes y de materia orgánica. Entre las cianofíceas se destaca la alta densidad de *Nostoc* sp., la cual es una cianobacteria colonial que puede estar en estado latente hasta que las primeras lluvias la hidratan, formando esferas de 10 a 25 mm de diámetro, semejante a uvas. Se encuentra en la precordillera andina, sobre 3000 m. Tiene un color verde-azulado y desde centurias forma parte de la alimentación de algunos pueblos altiplánicos. (Ponce 2014). Según conversación con lugareños, las colonias de *Nostoc* presentes en la vega Olaroz, son consumidas por gente del lugar.

Para Laguna Flamencos, no se registró presencia de algas vivas en el fondo. En la observación microscópica se detectaron frústulos de diatomeas sin cloroplastos o rotos. Sólo se identificó comunidad fitobentónica activa en primavera de 2017, con especies comunes para el área de estudio, como así también especies propias de lagunas salinas, como *Campylodiscus noricus*.

	Vega Archibarca	C° Overo	Vega Olaroz	Laguna Flamencos
Bacilarioficeas				
<i>Achnanthes minutissima</i>	476	2126	522	388
<i>Amphora sp.</i>		2261		
<i>Campylodiscus noricus</i>				63
<i>Denticula thermalis</i>				79
<i>Diploneis smithii</i>			145	
<i>Epithemia adnata</i>			1595	
<i>Eunotia pectinalis</i>				166760
<i>Fragilaria virescens</i>		2108		138264
<i>Navicula cryptocephala</i>	84		1073	
<i>Navicula rhychocephala</i>	421			
<i>Nitzschia linearis</i>			433	
<i>Nitzschia palea</i>	6104	1020	261	
<i>Pinnularia microstaurum</i>	373	101		
<i>Pinnularia sp.</i>			28	
<i>Planothidium lanceolatum</i>	364			
<i>Rhopalodia gibberula</i>				
<i>Rhopalodia musculus</i>				390
<i>Surirella angusta</i>				231
<i>Surirella brebissonii</i>				

En el Cerro Overo la riqueza de especies fue variable con mayores valores en el año 2014 (entre 14 y 21 taxa). En el año 2015 el número de especies fue más alto en el otoño (mayo 2015) con 13 taxa. En 2017 el máximo valor se presentó en el



verano y primavera (13 y 11 especies respectivamente), mientras que en temporada invernal esta métrica no superó las 8 taxa.

Para Vega Archibarca, teniendo en cuenta los datos desde 2014, el número de especies osciló entre 9 y 17 en 2014; entre 4 y 20 en 2015 (con el mayor registro en primavera de ese año); y, en 2017 el mayor valor en verano (17 especies) descendiendo a 7 en primavera.

Mientras que en Vega Olaroz, la riqueza específica fue más alta en 2017 con 9 a 12 taxa.

La densidad algar de la comunidad fitobentónica en Vega Archibarca, fue superior a la registrada en la misma temporada de años anteriores, con 318000 cél/cm².

La densidad algar en C° Overo, para el monitoreo de primavera 2017 fue de 4246000 cél/cm², el cual representó mayor valor respecto a 2015, pero inferior al registrado en agosto de 2014 (3578000 cél/cm²). Mientras que la comunidad fitobentónica de Vega Olaroz presentó la mayor densidad observada respecto a todos los momentos analizados (Ilustración 6-7).

En cuanto a la densidad, para Vega Archibarca, la misma presentó un promedio de 46790 cél/cm² en 2014-2015, y un pico de medio millón de cél/cm² en verano 2017, seguido por la temporada de invierno (318000 cél/cm²), descendiendo abruptamente en el otoño y primavera.

Por último, para la Vega Olaroz, la densidad fue alta en todos los momentos con densidades \geq a 500000 cél/cm² con el máximo valor registrado en invierno 2017 con 6258750 cél/cm². La menor densidad de especies se presentó en primavera 2015 con 6788000 cél/cm².

En general, para todos los sitios de monitoreo, la diversidad, según el índice de Shannon Weaver, fue baja con valores de $H' < 1$ bits indiv.⁻¹. En Vega Archibarca se presenta una alta densidad de la diatomea *Nitzschia palea*; mientras que en Vega Olaroz, se presenta una alta densidad de *Nostoc* sp.



Zooplancton

En el sitio Cerro Overo, la comunidad zooplanctónica se presenta pobre, con bajo número de especies, con máximo de dos taxa en otoño y primavera de 2014. En las temporadas de otoño, invierno y primavera 2017 no se realizó el muestreo debido a la falta de columna de agua. Por otro lado, la densidad fue baja, con máximo de 36 indiv/l en primavera 2014.

Respecto a Vega Archibarca, la comunidad zooplanctónica se presenta pobre, con bajo número de especies, con máximo de dos taxa en invierno 2014 y otoño 2017. Asimismo presenta muy baja densidad con 1 a 8 indiv/l, excepto en invierno 2014 cuando la densidad fue de 26 indiv/l. Durante el monitoreo de primavera de 2017 se presenta una riqueza de 1 taxa y una densidad de 4 Ind./l.

Por último, para Vega Olaroz, en el análisis de esta comunidad sólo se registró presencia de organismos en otoño 2017, con dos especies y en baja densidad.

Macroinvertebrados

A continuación se presentan los datos históricos de la comunidad de macroinvertebrados para los sitios monitoreados durante el año 2017.

La comunidad de macroinvertebrados en Cerro Overo, se presentó en baja diversidad, con sólo 3 taxa identificadas de la clase Insecta en los momentos de verano, otoño y primavera de 2017, con ausencia de organismos en invierno. La máxima densidad se registró en otoño con 33 indiv/m² de Anthidium sp.

Por otro lado, para Vega Archibarca, la comunidad de macroinvertebrados se presentó en baja diversidad, con sólo 3 taxa entre insecta, anfípoda, coleóptera y tricóptera. Todos representados por una única especie. Entre los mismos se destaca la especie Hyalella curvispina por encontrarse presente en todos los momentos y en alta densidad, principalmente en otoño de 2017. Esta especie

habita en humedales del Hemisferio Sur, asociada a macrófitas, alimentándose de detritos y materia orgánica.

En Vega Olaroz, la comunidad de macroinvertebrados se registra muy pobre, con sólo dos especies identificadas en baja densidad; *Hyaella curvispina* en otoño 2017 y 1 quironómido en primavera del mismo año. En los momentos de verano e invierno no se registró presencia de organismos.

Finalmente en Laguna Flamencos, en los análisis realizados en las muestras de este grupo, no se detectó presencia de organismos.

En el cuadro se presentan los datos históricos de la comunidad de macroinvertebrados para los sitios monitoreados durante 2017

	Vega Archibarca	C° Overo	Vega Olaroz	Laguna Flamencos
<i>Surirella wetzelli</i>	336	748		193
<i>Ulnaria ulna</i>				
Cloroficeas				
<i>Closteriopsis sp.</i>				
<i>Hormidium flaccidum</i>				
<i>Tribonema sp.</i>			7250	
<i>Zygnema sp.</i>				
Cianoficeas				
<i>Anabena sphaerica</i>				
<i>Lyngbya limnetica</i>		9775		
<i>Nodularia sp.</i>		34629		
<i>Nostoc sp.</i>			32915	
<i>Oscillatoria limnetica</i>				
<i>Oscillatoria margaritefera</i>		27200		

Periodo		ver2017	oto2017	inv2017	prim2017
C° Overo	INSECTA				
	Muscidae	2			
	Tabanidae				28
	Hymenoptera				
	<i>Anthidium</i> sp.		1		5
	Indv/m ²	0,7	33		0,12
	Riqueza de especies	1	1	0	2
Vega Archibarca	INSECTA				
	Muscidae	2			
	AMPHIPODA				
	<i>Hyalella curvispina</i>	69	425	95	45
	COLEOPTERA	1			
	TRICHOPTERA				
	<i>Smicridea</i> sp.			15	
	Indv/m ²	27	4,722,222	0,04	0,17
Riqueza de especies	3	1	2	1	
Vega Olaroz	INSECTA				
	Chironomidae				
	Orthocladinae				
	<i>Cricotopus</i> sp.				4
	AMPHIPODA				
	<i>Hyalella curvispina</i>		3		
	Indv/m ²		100		0,01
	Riqueza de especies	0	1	0	1

CONCLUSIONES

Verano y otoño 2017

Según los resultados obtenidos, y teniendo en cuenta los análisis realizados en las serie de tiempo, las comunidad bentónica se encuentran mejor representada.

La fracción planctónica, tanto vegetal como animal, se encuentra representada por organismos ticoplanctónicos, es decir especies de hábitos bentónicos que son desprendidos del fondo y se encuentran ocasionalmente en la columna de agua.



En general, los ambientes bajo estudio no presentan condiciones hidrológicas para el asentamiento de especies planctónicas propiamente dichas.

Las comunidades bentónicas, tanto vegetal como animal, presentan mayor representatividad en el área, principalmente en aquellos sitios donde la vegetación sumergida (macrófitos o algas filamentosas) otorgan hábitats propicios para su desarrollo.

Por lo analizado, la Laguna Flamenco, por su bajo caudal y baja temperatura no presenta organismos vivos en época invernal. A diferencia de los muestreos en época estival, donde la comunidad de diatomeas halófilas (adaptadas a alta concentración salina) se encuentra activa fisiológicamente.

Invierno 2017

El escaso caudal de los ambientes considerados en el plan de trabajo, no permitió la toma de muestras de la fracción planctónica. Téngase en cuenta que estos organismos se desarrollan en ambientes lénticos principalmente, con suficiente columna de agua que permita la colonización por especies planctónicas propiamente dichas.

Entre las comunidades bentónicas la correspondiente a la fracción vegetal se encontró bien representada por algas Clorofíceas, Cianofíceas y Diatomeas.

La Laguna Flamenco, no presentó organismos vivos (igual situación se registró en otoño 2017) debido posiblemente al escaso caudal y bajas temperaturas. A diferencia de los muestreos en época estival, donde la comunidad de diatomeas halófilas (adaptadas a alta concentración salina) se encontraron activas fisiológicamente.

Asimismo, por lo analizado, la comunidad zoobentónica sólo registró organismos en la Vega Archibarca, con baja riqueza y baja densidad.



Primavera 2017

Los ambientes acuáticos analizados se caracterizan principalmente por presentar bajo caudal con condiciones ambientales extremas, en lo que respecta a temperatura tanto ambiental como del agua.

En general presentan aguas moderadamente a bien oxigenadas (excepto en Vega Archibarca donde la concentración de oxígeno disuelto fue baja), neutras a alcalinas y valores de concentración de electrolitos variables, con tendencia a salobres y salinas en el caso de Laguna Flamencos.

El escaso caudal de los ambientes analizados no permitió en más de una oportunidad la toma de muestras de la fracción planctónica. Y, en caso de realizarla los resultados tanto de la fracción fitoplanctónica como zoolanctónica arrojaron métricas bajas con organismos en su mayoría de hábito bentónico. Téngase en cuenta que estos organismos se desarrollan en ambientes lénticos principalmente, con suficiente columna de agua que permita la colonización por especies planctónicas propiamente dichas.

Entre las comunidades bentónicas la correspondiente a la fracción vegetal se encontró bien representada por algas Clorofíceas, Cianofíceas y Diatomeas, con mayor diversidad y densidad en Vega Olaroz, Archibarca y Cerro Overo.

Asimismo, por lo analizado, la comunidad zoobentónica (macroinvertebrados) se registró con bajo número de especies y en baja densidad.

4.6.2. LISTADO DE ESPECIES AMENAZADAS

Fte.: Listado de situación, base Libro Rojo Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN

Especie	Nombre común	Estado
<i>Eligmodontia puerulus</i>	Laucha colilarga andina	Preocupación menor
<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Ratón	Preocupación menor
<i>Akodon albiventer</i>	Ratón ventriblanco	Preocupación menor
<i>Phyllotis xanthopigus</i>	Pericote panza gris	Preocupación menor
<i>Thylamys pallidior</i>	Ratón	Preocupación menor
<i>Conepatus chinga</i>		Preocupación menor
<i>Lama guanicoe</i>	Llama	Preocupación menor
<i>Vicugna</i>	Vicuña	Preocupación menor
<i>Lycalopex culpaeus/ pseudalopex</i>	Zorro colorado	Preocupación menor
<i>Ctenomys opimus</i>	Oculto o Tojo	Preocupación menor
<i>Chaetophractus nationi</i>	Peludo o quirquincho andino	Preocupación menor
<i>Puma concolor</i>	Puma	Preocupación menor
<i>Leopardus pajeros</i>		Preocupación menor
<i>Calomys lepidus</i>		Preocupación menor
<i>Galea musteloides</i>		Preocupación menor
<i>Octodontomys gliroides</i>		Preocupación menor
<i>Lepus europaeus</i>		Preocupación menor
<i>Lagidium viscacia</i>		Preocupación menor

<i>Liolaemus multicolor</i>		Preocupación menor
<i>Liolaemus ornatus</i>		Preocupación menor
<i>Liomaemus andinus</i>		Preocupación menor
<i>Liolaemus puna</i>		Preocupación menor
<i>Liolaemus scrocchi</i>		Preocupación menor
<i>Rhinella spinulosa</i>		Preocupación menor
<i>Telmatobius rubigo</i>		Preocupación menor
<i>Agriornis montana</i>		Preocupación menor
<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña	Preocupación menor
<i>Geositta cunicularia</i>		Preocupación menor
<i>Mimus patagonicus</i>		Preocupación menor
<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico	Preocupación menor
<i>Metriopelia aymara</i>	Palomita ala dorada	Preocupación menor
<i>Trinocorus rumicivorus</i>	Agachona chica	Preocupación menor
<i>Trinocorus orbignyianus</i>		Preocupación menor
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijerita	Preocupación menor
<i>Hirundo andecola</i>		Preocupación menor
<i>Rhea pennatta</i>	Suri	Preocupación menor
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común	Preocupación menor
<i>Buteo poecilochrous</i>		Preocupación menor
<i>Falco femoralis</i>		Preocupación menor

<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita de las viscacheras	Preocupación menor
<i>Phrygilus gayi</i>	Comesebo andino	Preocupación menor
<i>Phrygilus plebejus</i>		Preocupación menor
<i>Phrygilus atriceps</i>		Preocupación menor
<i>Phrygilus dorsalis</i>		Preocupación menor
<i>Phrygilus fruticeti</i>		Preocupación menor
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Yal platero	Preocupación menor
<i>Phrygilus unicolor</i>		Preocupación menor
<i>Polyoxolmis rufipennis</i>		Preocupación menor
<i>Poospiza hypochondria</i>		Preocupación menor
<i>Recurvirostra andina</i>		Preocupación menor
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona gris	Preocupación menor
<i>Muscisaxicola capistratus</i>		Preocupación menor
<i>Muscisaxicola cinérea</i>		Preocupación menor
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>		Preocupación menor
<i>Oreopholus ruficollis</i>		Preocupación menor
<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito gris	Preocupación menor
<i>Sicalis olivascens</i>	Jilguero oliváceo	Preocupación menor
<i>Sicalis lutea</i>		Preocupación menor
<i>Sicalis luteocephala</i>		Preocupación menor
<i>Sicalis uropygialis</i>		Preocupación menor

<i>Phalacrocorax magellanicus</i>		Preocupación menor
<i>Phoenicoparrus andinus</i>		Preocupación menor
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parinas chicas	Preocupación menor
<i>Phoenicopterus chilensis</i>		Preocupación menor
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato crestón	Preocupación menor
<i>Lessonia rufa</i>	sobrepuesto	Preocupación menor
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playadito rabadilla blanca	Preocupación menor
<i>Carduelis atrata</i>		Preocupación menor
<i>Carduelis uropygialis</i>		Preocupación menor
<i>Carduelis crassirostris</i>		Preocupación menor
<i>Charadrius alticola</i>		Preocupación menor
<i>Anas flavirostris</i>		Preocupación menor
<i>Anas puna</i>		Preocupación menor
<i>Chloephaga melanoptera</i>		Preocupación menor
<i>Cinclodes atacamensis</i>		Preocupación menor
<i>Asthenes sclateri</i>		Preocupación menor
<i>Bolborhynchus aurifrons</i>		Preocupación menor
<i>Larus serranus</i>		Preocupación menor
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>		Preocupación menor
<i>Tinamotis pentlandii</i>		Preocupación menor
<i>Tringa solitaria</i>		Preocupación menor

<i>Upucerthia validirostris</i>		Preocupación menor
<i>Vanellus replendens</i>		Preocupación menor
<i>Zonotrichia capensis</i>		Preocupación menor
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>		Preocupación menor
<i>Ochthoeca leucophrys</i>		Preocupación menor
<i>Asio flammeus</i>		Preocupación menor
<i>Nothoprocta pentlandii</i>		Preocupación menor

4.6.3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DE ALIMENTACIÓN, REFUGIO Y REPRODUCCIÓN.

Vicuñas: La alimentación es la principal actividad de las vicuñas, dedicando el 70% de su tiempo a esta actividad, incluyendo plantas de todos los ambientes, estratos y grupos funcionales, sugiriendo que las vicuñas son generalistas y con plasticidad dietaria. Si bien pueden consumir un amplio rango de especies vegetales, son selectivas en lo que comen, es decir que no consumen las plantas en proporción a su disponibilidad. Se sugiere que en la puna seca las vicuñas son preferentemente pastoreadoras pero también facultativamente ramoneadoras. (Mariela Borgnia “Ecología espacial y alimentación de la vicuña (Vicugna vicugna)”).

El área de alimentación es muy amplia, con una mayor utilización de las estepas.

Suri: Esta especie omnívora (come todo), se alimenta de cactus y brotes tiernos. Otras veces come roedores, lagartijas e insectos, en ocasiones ingiere piedras para su digestión

Su hábitat son los bofedales, los tolares y pajonales, sitios donde no sólo habita esta ave, sino de los que se alimenta.

Reside en ambientes puneños del oeste, en áreas llanas de pastizales y estepas



arbustivas. Se refugia en quebradas y raramente frecuenta laderas.

Zorros: son animales omnívoros, ya que consumen casi cualquier tipo de alimento. La dieta para el zorro es muy diversa, por lo que son capaces de vivir en los diferentes lugares que existen. Los zorros tienden a consumir animales pequeños como roedores. También carroñeros pueden consumir los desperdicios que dejan los seres humanos.

Las vegas se distinguen en la puna por la disponibilidad de recursos, por lo cual son empleadas por la fauna silvestre y doméstica como zonas de pastaje y abrevadero. Las gramíneas existentes facilitan material para entretejer los nidos de especies de aves como la *Geositta punensis* (caminera puneña) y el pato crestón (*Lophonetta specularioides*).

4.7. CARACTERIZACIÓN ECOSISTEMÁTICA

4.7.1. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE UNIDADES ECOLÓGICAS

La zona de estudio está limitada por las sierras que la rodean, estableciendo la cuenca Cauchari-Olaroz y particularmente la subcuenca de Olaroz, con una red hidrográfica dendrítica, con escurrimiento endorreico.

En el área de estudio, no existen mayores cursos superficiales de agua permanente, sólo una red de drenaje que se carga en época de precipitaciones, ingresa al salar provocando la inundación del mismo.

Las características climáticas extremas determinan la existencia de vegetación esteparia, arbustiva, con baja cobertura vegetal, salvo en las vegas.

Las especies vegetales se caracterizan por su alto grado de resistencia a situaciones extremas de temperatura, sequedad y desarrollo en suelos pobres.

Los ambientes significativos corresponden a:

- Estepa arbustiva: compuesta por arbustales psamófilos, el Rica Rica y los tolillares.





- Estepa gramínea: presenta pastizales de Festuca y carrizales
- Ambiente fluvio-palustres: compuesto por bofedales y presencia de agua
- El salar: carece de vegetación

No se ha podido observar un uso diferenciado de los ambientes descriptos por parte de los mamíferos, que se los ve pastoreando a lo largo del día en toda la zona.

Respecto a las aves, se observa una preferencia por las zonas con agua, los artrópodos se encuentran distribuidos en todos los ambientes, igual situación se ha observado respecto de los reptiles.

Generalizando, los estudios de la vegetación y la fauna en la Puna, son el resultado de un proceso de evolución, donde las especies debieron irse adaptando a condiciones, reduciendo su superficie foliar, mayor capacidad de captación y almacenamiento de agua.

La fauna debió adaptarse a condiciones de frío extremo, alta irradiación, bajo tenor de oxígeno, a través de cambios morfológicos y fisiológicos.

4.7.2. EVALUACIÓN DEL GRADO DE PERTURBACIÓN

A la fecha no se han observado perturbaciones significativas sobre el medio y no contempladas en los estudios presentados.

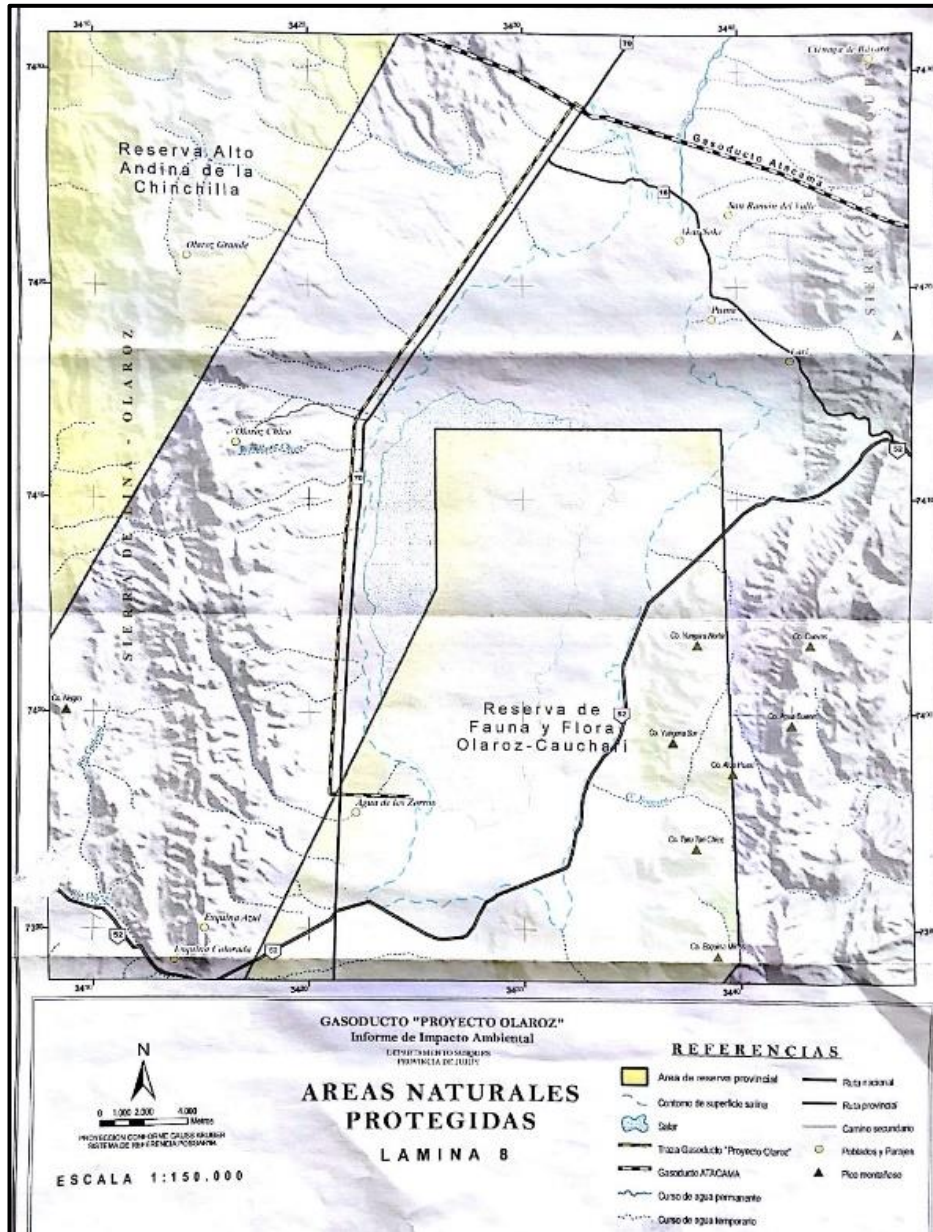
4.8. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

El emprendimiento se encuentra dentro de la Reserva Provincial de Fauna y Flora Olaroz Cauchari y en la cercanía de la Reserva Provincial Alto Andina de la Chinchilla, estas dentro del territorio jujeño, vecina también se encuentra la Reserva Provincial Los Andes de la Provincia de Salta.

El tema fue desarrollado en el EIA presentado en Mayo de 2010.



SALES DE
JUJUY



4.8.1. CATEGORIZACIÓN





La Reserva Olaroz-Cauchari es un área de usos múltiples, según surge del Art. II de la ley que la creó (Ley N° 3820/1981). Este artículo establece que, con la debida autorización de las entidades involucradas en cada área, “podrán realizarse explotaciones agropecuarias, mineras y programas de investigación científico técnico”. Asimismo, se establece la prohibición de cualquier tipo de actividad relativa a la caza y la introducción de especies exóticas de fauna y flora. Así también se la considera un Área Importante para la Observación de Aves (AICA)

4.9. PAISAJE

4.9.1. DESCRIPCIÓN

La Puna es la terminación austral del Altiplano Sudamericano. Es una región elevada sobre el nivel del mar, con un clima árido, limitada en su parte occidental por un frente volcánico y en la oriental por un frente tectónico (Alonso et.al., 1984). En el aspecto visual, desde los caminos que rodean al salar, en función de la altura del punto de observación, se puede observar casi la totalidad del salar y los cordones montañosos que lo circundan y delimitan.

Desde los diferentes puntos de observación se destaca la existencia de cordones montañosos a oriente y a occidente, el delta del Río Rosario al Norte y al Sur la continuidad con el Salar Cauchari.

Unidades del Paisaje

Se define como Unidades de Paisaje a las porciones de territorios que se diferencian del resto, ya sea por su organización espacial o por aspectos físicos, bióticos y antrópicos. Se han determinado las siguientes unidades de paisaje:

Unidad de paisaje N° 1: Salar de Olaroz

Unidad de paisaje N° 2: Delta del Río Rosario





Unidad de paisaje N° 3: Cordón Montañoso Oriental

Unidad de paisaje N° 4: Cordón Montañoso Occidental

Unidad de paisaje N° 5: Salar Cauchari

Intervención Humana: se pueden observar emprendimientos mineros, previos al proyecto Sales de Jujuy, entre los que se destacan varias borateras abandonadas y una en actividad, que han trazado caminos en el salar afectando ligeramente el paisaje.

Las actividades del Proyecto impactan sobre las Unidades de Paisaje N° 1 y 4, sectores donde se ubican las instalaciones del emprendimiento.

El impacto visual del contraste de la infraestructura desarrollada, parte en altura, sobre el salar de predominante color ocre o terroso, contra el blanco y la superficie plana natural del medio.

El impacto de los caminos se estima que irá disminuyendo en el tiempo al integrarse al paisaje por cambio de color al cubrirse los mismo con la sal del ambiente.

La planta y las piletas de evaporación, están ubicadas sobre la UP N° 4. El despegue de vegetación producida en el área de construcción de la planta y la piletas, solo es observada desde determinados puntos, sobre la ruta 70, en una zona de relativo valor paisajístico.

4.10. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

4.10.1. CENTROS POBLACIONAL/ES IMPACTADOS POR EL PROYECTO

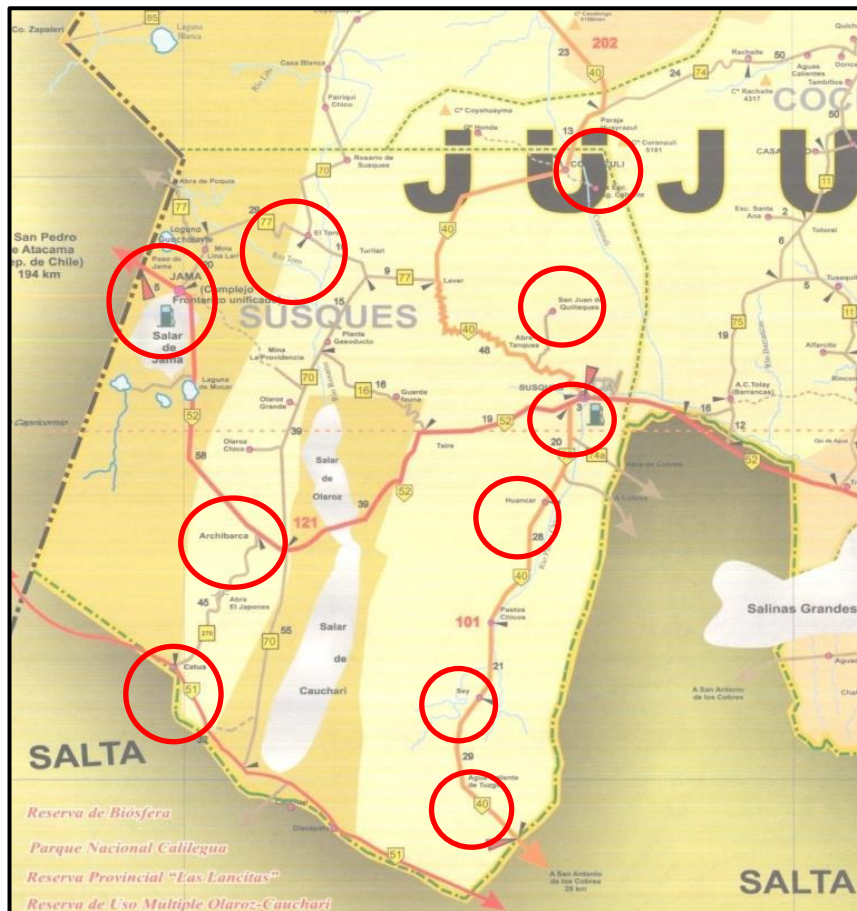
Comunidades involucradas con el Proyecto Olaroz son:

- Olaroz Chico,
- Puesto Sey,
- Pastos Chicos,
- Huancar,
- Susques,



- El Toro,
- Coranzuli,
- Jama,
- San Juan de Quillaques,
- Coranzulí,
- Catua

Ubicación de las localidades involucradas en el proyecto



4.10.2. DISTANCIA. VINCULACIÓN

El Proyecto se desarrolla en el Salar de Olaroz, ubicado en el sector Noroeste de la República Argentina, en la Provincia de Jujuy, en el Departamento Susques.



Entre Susques y la localización de las instalaciones la distancia es de aproximadamente 50 km, mientras que 230 km son los que la separan de la ciudad de San Salvador de Jujuy.

El Paso de Jama, límite con la República de Chile se encuentra a 50 km.

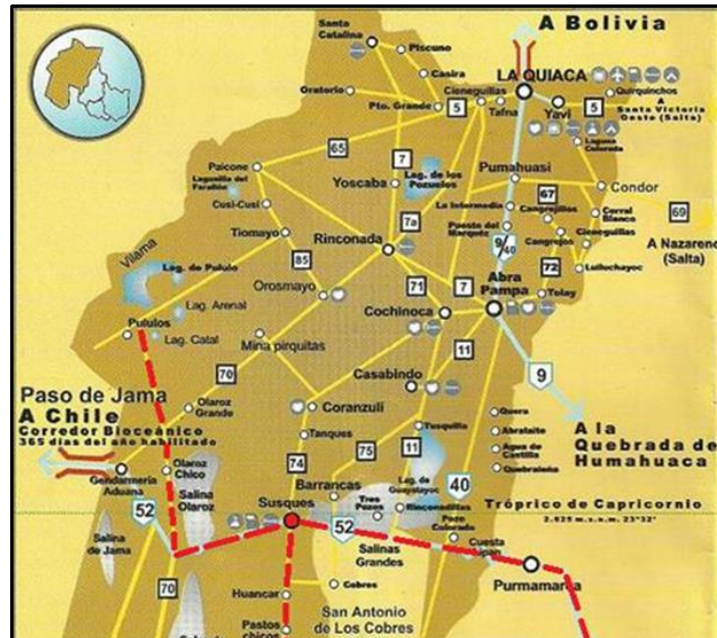
Accesos

El acceso al área del Proyecto es a través de la Ruta Nacional N° 52 desde la ciudad de San Salvador de Jujuy hasta la intersección con la Ruta Provincial N° 70 (ripió). Luego de transitar aproximadamente 3 km por dicha ruta se accede al sector donde estará ubicada la planta.

Comisión municipal	Localidad o paraje	Distancia aproximada de la localidad o paraje al área del Proyecto (en línea recta)
Susques	Susques	37 km
	Huáncar	31 km
	Pastos Chicos	39 km
	Puesto Sey	52 km
	Olaroz Chico	17 km
	Mina Providencia	30 km
	Jama	45 km
	Archibarca	18 km
Coranzulí	Coranzulí	65 km
	El Toro	48 km
	San Juan de Quillaqués	49 km
Catua	Catua	49 km

Rutas de accesos a las distintas comunidades y poblados





4.10.3. POBLACIÓN

La región de la Puna es una de las regiones menos pobladas de la provincia, con una densidad habitacional promedio de 0.4 habitante por km²; siendo los departamentos de Rinconada, Santa Catalina y Susques, históricamente, los menos poblados.

Se caracteriza por ser una región con pocos asentamientos urbanos⁵ (menos de 2000 habitantes); que generalmente se corresponden con las localidades cabeceras de los departamentos, como es el caso de Susques, que concentra la mayor cantidad de habitantes. El resto de la población del departamento de Susques se encuentra en pequeños aglomerados (localidades que por continuidad de edificaciones y calles constituyen una misma unidad urbana) y población rural dispersa.

La mayoría de las familias tienen ganado, principalmente ovejas, llamas y cabras. Durante el invierno trasladan el ganado a zonas más bajas y cálidas, y en el verano suben hasta



las cumbres, a las vegas. Es frecuente que posean tres viviendas, una rural o casa del campo, un puesto temporario o estancia, y una vivienda urbana o casa del pueblo.”(García Moritan- Cruz 2012).

A partir de la apertura de la ruta N° 52, Paso de Jama, la población de la localidad de Susques, otrora aislada de los centros urbanos de la provincia de Jujuy y más vinculada a la Ciudad de San Antonio de los Cobres (por accesibilidad e historia); incrementó su economía a partir de la actividad turística y la radicación de Empresas Mineras.

Olaroz Chico

Es la Comunidad Aborígen más cercana a la Empresa Sales de Jujuy, se encuentra a 16 km de la Planta de Proceso. Consigue su personería jurídica en el año 2001. Cuenta en la actualidad con 180 socios. No todos los socios, viven en la Comunidad, muchos son “Residentes” (personas que figuran en la lista de socios, pagan su contribución societaria, y que vivieron, o tienen lazos de parentesco con personas de la comunidad, pero no viven de manera permanente en la Comunidad). La comisión directiva está integrada por 7 personas, un Presidente Coordinador de la Comunidad, un Sub presidente, tesorero y vocales. La asamblea comunitaria se reúne una vez por mes.

En relación a la posesión de las tierras, si bien son comunitarias, se reconocen y respetan los derechos de los poseedores parcelarios a la hora de establecer acuerdos y servidumbres.

Sobre tierras de la Comunidad, se emplazan las instalaciones de la Mina Sales de Jujuy, con quien tienen un contrato de servidumbre de uso de tierras, por el cual percibe un canon.

Información del departamento de Susques. Censo 2010.





Total de habitantes:

Censo 2010: 3.791

Censo 2001: 3.628

Variación relativa: 4,5%

Población por grupo de edad

Edades quinquena	Susques		Total
	Varón	Mujer	
0-4	202	223	425
5-9	271	255	526
10-14	246	290	536
15-19	207	194	401
20-24	166	168	334
25-29	145	126	271
30-34	136	112	248
35-39	115	102	217
40-44	98	78	176
45-49	84	82	166
50-54	61	63	124
55-59	49	55	104
60-64	42	37	79
65-69	27	33	60
70-74	21	25	46
75-79	14	24	38
80-84	9	15	24
85-89	6	6	12
90-94	1	2	3
95 y más	1	-	1
Total	1901	1890	3791

Población por localidad del departamento

Localidad	Susques		Total
	Varón	Mujer	
ZONA RURAL	276	252	528
CATUA	186	241	427
CORANZULI	159	174	333
EL TORO	53	68	121
HUÁNCAR	65	68	133
JAMA	35	32	67
MINA PROVIDENCIA	14	16	30
OLACAPATO	20	25	45
OLARAZ CHICO	112	114	226
PASTOS CHICOS	58	46	104
PUESTO SEY	46	48	94
SAN JUAN DE QUILLAQUES	45	27	72
SUSQUES	832	779	1611
Total	1901	1890	3791

Esta Pirámide poblacional, aunque similar en su estructura a otros departamentos de la Puna, presenta sus propias características. La base, ligeramente disminuida, marca una tendencia sobre a una baja en la tasa de natalidad (o condiciones de sobrevivencia). En el otro extremo, la cúspide, es un indicador de mortalidad temprana. Según datos del Censo 2010, la pirámide poblacional de la localidad de Susques es la siguiente.



Estructura de la Población por edad y sexo.
Departamento Susques. Censo 2010

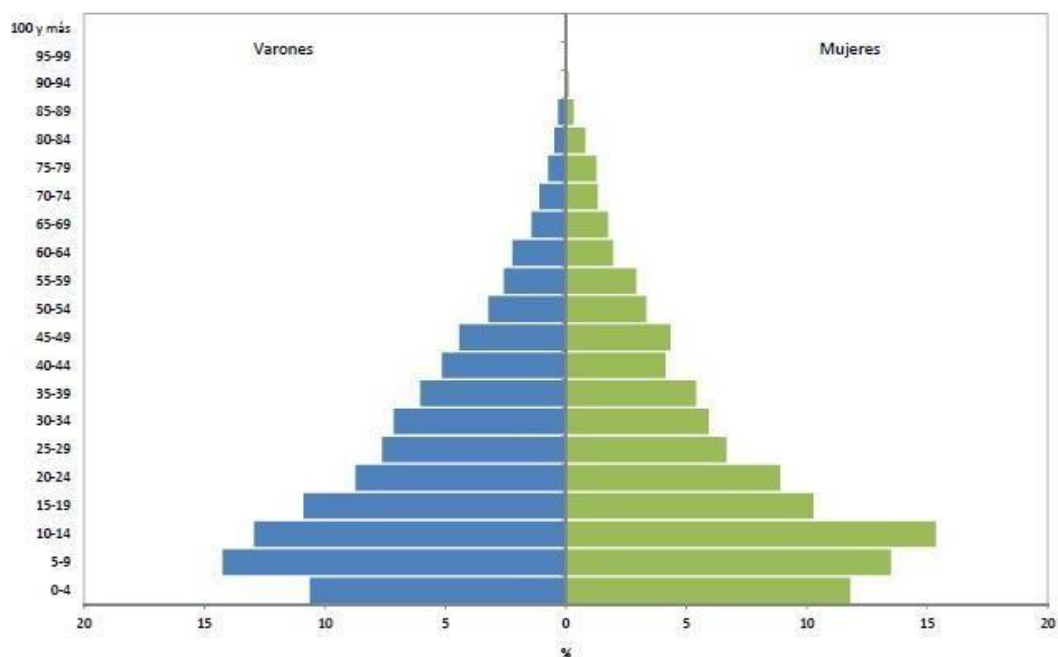


Ilustración 2 - 18. Pirámide Poblacional Censo 2010

4.10.4. EDUCACIÓN. INFRAESTRUCTURA PARA LA EDUCACIÓN

Según informes del Ministerio de Salud de la Provincia, el nivel de instrucción de la población del departamento de Susques a junio de 2017, es el siguiente:

Nivel de Escolaridad Departamento de Susques

Población de 20 a 64 años		
Nivel	N° de casos	Porcentaje
Analfabetos	151	11,10%
Primario	828	60,92%
Secundario	347	25,53%
Terciario/universitario	33	2,45%

Nivel educativo Personal Empresa Sales de Jujuy



Del total de 147 empleados relevados en ese momento, los datos para terminalidad de estudios y perfeccionamiento fueron los siguientes:

Total de personal que puede ingresar a programas educativos	
Nivel	Cantidad
Especialidad	3
Universitario y/o Terciario	12
Terminalidad de Secundaria	40
Terminalidad de Primaria	19
Total	74

A partir de los resultados de este relevamiento, y como efecto del mismo, la Empresa Sales de Jujuy firmo un convenio con el Ministerio de Educación de la Provincia, para implementar en sus instalaciones un Centro de Terminalidad de Estudios Secundarios, con modalidad de bachillerato a distancia para sus



empleados, que finalizara próximamente, y del cual egresarán 23 alumnos.

A partir del éxito obtenido con esta iniciativa y el efecto positivo sobre los empleados, especialmente de los que provienen de las comunidades que por distintas circunstancias no pudieron completar sus estudios, se volverá a implementar el mismo programa el próximo año, esperando una matrícula de 20 alumnos.

Establecimientos de educación en la zona

- Catua: Colegio Secundario nº 20, Escuela nº 389 Paso de los Andes.
- Coranzuli, Centro Educativo de Terminalidad Primaria nº 11, Escuela nº 362 Héroes de Malvinas.
- Huancar Escuela nº 365 Eduardo Calsina
- Olaroz Chico Escuela nº 211 Gendarmería Nacional
- Pastos Chicos Escuela nº 195
- Puesto Sey Escuela nº 363 Policía Federal Argentina
- Salar de Jama Escuela nº 454
- San Juan de Quillaques Escuela nº 189 Brigadier Gral Juan F. Quiroga
- Susques Bachillerato Provincial nº 13 Comandante Luis Piedrabuena, Escuela nº 361 27 de Febrero.

4.10.5. SALUD. INFRAESTRUCTURA PARA LA ATENCIÓN DE LA SALUD

Susques cuenta con un hospital inaugurado en 2008, que se trata del primer hospital bioclimático construido en la Argentina. Tiene una superficie de 750 m² y fue financiado conjuntamente por los Gobiernos Nacional y de la Provincia de Jujuy. Según las autoridades del hospital, las principales patologías en la zona son: diarrea, gastroenteritis, infecciones pulmonares, alcoholismo y desnutrición (que sería del 36,4% en el departamento, pero hasta del 54% en Huáncar). También

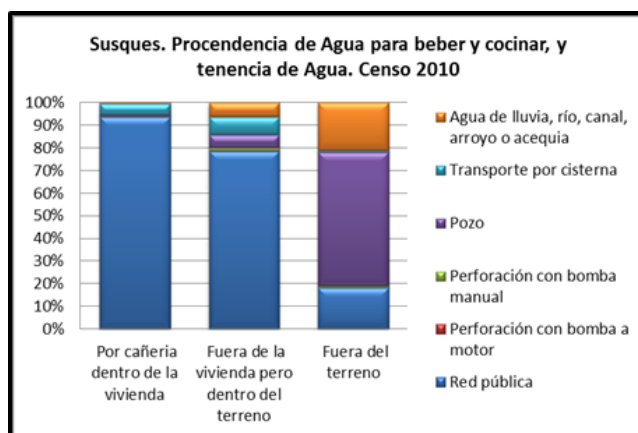


estas autoridades mencionaron debilidades en el saneamiento básico de las comunidades, así como en las pautas de limpieza.

Finalmente, se informó que la zona posee grandes problemas con el agua, no sólo por escasez, sino también por contaminación por arsénico y boro.

Localidad	Instalación	Personal
Catua	Sala de primeros auxilios, consultorio odontológico	2 agentes sanitarios
El Toro	Sala de primeros auxilios	1 enfermero y 1 agente sanitario
Huáncar	Puesto de salud	2 agentes sanitarios
Olaroz Chico	Puesto de salud, consultorio médico y odontológico y consultorio para agente sanitario	1 agente sanitario
Puesto Sey	Puesto de salud	1 agente sanitario
Pastos Chicos	Sala de primeros auxilios de enfermería, sala de parto, consultorio odontológico	1 agente sanitario

4.10.6. VIVIENDA. INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS



	Susques		
	Casos	%	Acumulado %
Procedencia del agua para beber y cocinar			
Red pública	649	76%	76%
Perforación con bomba a motor	3	0%	76%
Perforación con bomba manual	5	1%	77%
Pozo	101	12%	89%
Transporte por cisterna	46	5%	94%
Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	50	6%	100%
Total	854	100%	100%

	Susques		
	Casos	%	Acumulado %
Desagüe del inodoro			
A cámara séptica y pozo ciego	223	31%	31%
Sólo a pozo ciego	325	46%	77%
A hoyo, excavación en la tierra, etc.	162	23%	100%
Total	710	100%	100%

	Susques		
	Casos	%	Acumulado %
Combustible usado principalmente para cocinar			
Gas a granel (zeppelin)	1	0%	0%
Gas en tubo	3	0%	0%
Gas en garrafa	455	53%	54%
Electricidad	5	1%	54%
Leña o carbón	382	45%	99%
Otro	8	1%	100%
Total	854	100%	100%

4.10.7. ESTRUCTURA ECONÓMICA Y EMPLEO

En el departamento las principales actividades productivas son la ganadería, la minería, las artesanías y se observa un crecimiento del turismo.

Cantidad de cabezas por especie		
Especie	Susques	Total Puna
Bovinos	455	13.066
Ovinos	14.071	284.456
Caprinos	26.969	79.081
Asnales y mulares	798	2.711
Llamas	22.100	137.532

	Susques		
Condición de actividad	Sexo		
	Varón	Mujer	Total
Ocupado	585	414	999
Desocupado	21	23	44
Inactivo	323	655	978
Total	929	1092	2021

Departamento	Tasa de Actividad	Tasa de Empleo	Tasa de Desocupación
Susques	51,61	49,43	4,22

4.10.8. INFRAESTRUCTURA RECREATIVA

En general no se cuentan con estructuras recreativas en la zona, salvo en algunos casos para la práctica de deportes.

4.10.9. INFRAESTRUCTURA PARA LA SEGURIDAD PÚBLICA Y PRIVADA

La unidad Regional nº3 tiene a su cargo la seguridad del Departamento de Susques. En ese ámbito se encuentran comisarias en Puesto Sey, Olaroz Chico, El Toro, Huáncar, Catua y San Juan de Quillaqués



4.11. SITIOS DE VALOR HISTÓRICO, CULTURAL, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO

Descritos en el EIA de mayo 2010, sin variaciones la fecha

4.12. ACCION SOCIAL EMPRESARIA – VALOR COMPARTIDO

Qué es VALOR COMPARTIDO

Porter & Kramer definen la creación de valor compartido como “las políticas y prácticas operacionales que aumentan la competitividad de una empresa, mientras simultáneamente mejoran las condiciones sociales y económicas de las comunidades en las cuales opera.”

Concepto que parte de la base que una sociedad sana permite la existencia de compañías exitosas.

Para lograr este círculo virtuoso empresa-sociedad, se requieren líderes que desarrollen competencias y nuevas formas de conocimiento, así como una mayor consideración de las necesidades y desafíos de la sociedad misma, advierten.

Adicionalmente, es fundamental:

- Demostrar un comportamiento responsable, garantizando el cumplimiento y la sustentabilidad del proceso productivo.
- Entregar valor a los proveedores y trabajadores que componen el negocio, además de fortalecer las relaciones con la sociedad civil.
- Examinar los canales de participación junto a la sociedad y realizar inversiones a largo plazo que beneficien tanto a las comunidades como a los accionistas de la compañía.
- Preservar el medio ambiente como base del negocio en décadas venideras. Es necesario entender que el futuro de cada empresa está estrechamente unido al futuro del planeta.





DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL A LA CREACION DE VALOR COMPARTIDO

SALES DE JUJUY SA asume el compromiso de dar la máxima importancia a la relación con las comunidades en las que opera, promoviendo y guiándolas para que alcancen autonomía en sus decisiones.

Desde el día en el que SALES DE JUJUY SA arriba a una comunidad, comienza a pensar en colaborar en la mejora de la calidad de vida de la población local, con el mayor respeto y compartiendo con ellos sus valores, costumbres y cultura. (Política de Relaciones con la Comunidad)

SALES DE JUJUY SA pone énfasis en orientar sus acciones en proyectos que involucren a toda la comunidad, que sean generados por ellos mismos y que creen oportunidades de crecimiento económico y social sostenibles en el largo plazo. (Política de Responsabilidad Social).

Basados en la respuesta obtenida, el acompañamiento logrado y reconociendo nuestras fortalezas construimos una agenda de trabajo que permitió ir ajustando el diseño organizacional en su estructura y liderazgo realizando acciones que se adecuan un nuevo paradigma como lo es la “CREACION DE VALOR COMPARTIDO” es decir *CREAR VALOR ECONOMICO QUE CREE VALOR PARA LA SOCIEDAD ABORDANDO SUS NECESIDADES Y DESAFIOS.*

LA CREACION DE VALOR COMPARTIDO

Representa un nuevo enfoque en nuestra gestión que atraviesa varias disciplinas. Puede ser definido como “las políticas y las practicas operacionales que mejoran la competitividad de la empresa y a su vez ayudan a mejorar las condiciones económicas y sociales de las comunidades donde opera”.

- Se enfoca en identificar y expandir las conexiones entre los progresos económicos y el social.





- Para ello necesitamos Líderes con nueva visión y habilidad, con una mirada más profunda de la sociedad y con capacidad de cooperar y crear.
- Ser capaces de crear un lugar de trabajo que permita a cada persona desarrollarse, contribuir y crecer.
- Brindar a las comunidades en las que operamos un valor agregado, que debe ser reconocido como un esfuerzo conjunto. (SALES DE JUJUY-Comunidad)
- Compartir con la comunidad el éxito de nuestra empresa, a través de proyectos sostenibles.
- Conocer y comprender la cultura de la comunidad en la que operamos con el fin de llegar con claridad a sus necesidades e intereses
- Generar el desarrollo de una comunicación adecuada, oportuna y clara.
- Crear alianzas estratégicas con las autoridades locales, provinciales y regionales y con los organismos que representan a la comunidad con el fin de utilizar todos los recursos disponibles.

VALOR COMPARTIDO EN SALES DE JUJUY

- * Reconociendo Productos y Mercados hacia dentro y hacia afuera
- * Acomodándonos a los cambios y redefiniendo la productividad en la cadena de valor.
- * Construyendo clusters de apoyo para el sector en torno a las instalaciones de las empresas.
- * A través de la implementación y desarrollo de los programas diseñados conforme a 5 pilares de trabajo del área de valor compartido. Los principales actores en estos planes son la comunidad y todo el personal de Sales de Jujuy. Esto se ve plasmado a través del voluntariado corporativo.



PILARES DE VALOR COMPARTIDO



Transparencia

Objetivo 1: Aplicación de un modelo de Transparencia y apertura hacia las comunidades.

- La empresa pondrá a completa disposición la información pertinente referente al proyecto minero a mujeres y hombres de las comunidades potencialmente afectadas y a instituciones dentro de ellas, de una forma culturalmente apropiada y en lenguajes localmente aceptados.
- Se brindara capacitación y apoyo para la participación de los representantes comunales en los monitoreos ambientales a la empresa.



- La empresa ofrecerá a los representantes de la comunidad visitas a otras minas de características similares. Tales visitas deberían permitir que la comunidad conozca completamente las operaciones de empresas similares; incluyendo la posibilidad de hablar libremente con miembros de otras comunidades para compartir experiencias.
- Se elaborara un informe anual sobre progresos en el cumplimiento de objetivos sociales y ambientales concretos a través de indicadores específicos y medibles que pueda ser independientemente verificado.
- Conformación de mesa de diálogo comunidad-empresa para el monitoreo, mejora y discusión de los planes de relaciones comunitarias.

A- POLITICA EDUCACIONAL DE SALES DE JUJUY S.A.

OBJETIVO ESPECIFICO: Mejorar los niveles de educación de todo el plantel de Operarios, de acuerdo a la legislación vigente en la República Argentina.

Objetivos particulares:

- Desarrollar la modalidad de formación a distancia semi presencial en el dictado de las ofertas de pre – grado y de grado de la Facultad de Ingeniería de la UNJU.
- Generar y reforzar la oferta educativa de universidades y centros de enseñanza, orientándola a la demanda empresarial a nivel regional, impulsando el conocimiento mutuo.
- Impulsar la colaboración universidad - empresa a través de la participación en programas e iniciativas.
- Fomentar la cultura innovadora y emprendedora en la sociedad en general.
- Favorecer la convergencia universidad - empresa en el ámbito de la educación superior y la formación permanente.
- Brindar a las diferentes empresas que trabajen en la región recursos humanos especializados.





Acciones

Sales de Jujuy es reconocida como una unidad de terminalidad educativa y se designó un docente para que cada semana dicte clases en la empresa, los operarios toman clases en dos turnos, aquellos que están en turno noche antes de ingresar a trabajar y aquellos que están en turno día luego de salir del trabajo.

Centro de Estudios de la Empresa sales de Jujuy

Egresados 2017: 23

Matricula 2017: 20

Para aquellos empleados de Sales de Jujuy, que deseen realizar estudios superiores (terciarios o secundarios) la empresa les brinda la oportunidad de realizar los mismos en la Universidad Siglo XXI, con la cual firmó un Convenio que les permite contar con el beneficio de créditos y descuentos en la matrícula. También se facilita la realización de estudios a distancia.

Con apoyo logístico de la Empresa, docentes realizan recorridas semanales en las distintas localidades, dictando clases, aspecto también desarrollado en las instalaciones de la empresa, donde se han constituido grupos de estudio.

Política de Empoderamiento, entendiendo por tal al proceso por el cual las personas fortalecen sus capacidades, confianza, visión y protagonismo como grupo social para impulsar cambios positivos de las situaciones que viven.

Empoderar a las comunidades, las personas y las instituciones locales, entendiendo esto como el poder de hacer, de ser capaz, así como de sentirse con mayor control de las situaciones.

Acciones

Bolsa de Trabajo





En esta etapa de operación, se continua con los acuerdos de ingreso de personal de comunidades y se prioriza la contratación de empresas de servicio locales que contraten mano de obra local.

Personal empleado por Sales de Jujuy

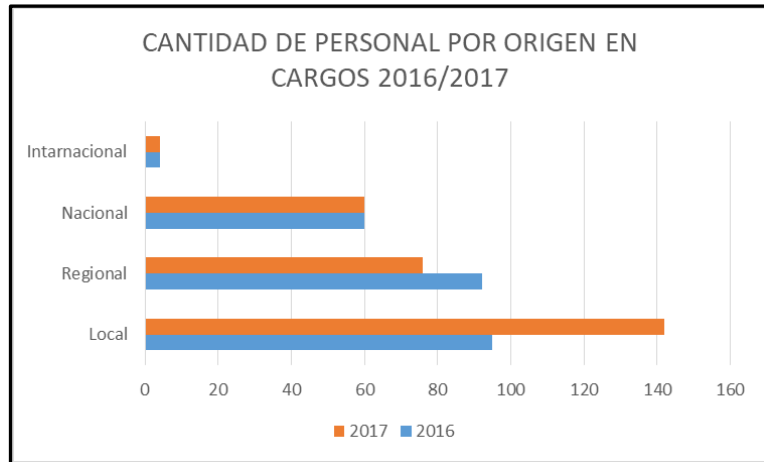
Personal por comunidad

PERSONAL DE SALES DE JUJUY		
	2016	2017
Local	95	142
Regional	92	76
Nacional	60	60
Intarnacional	4	4



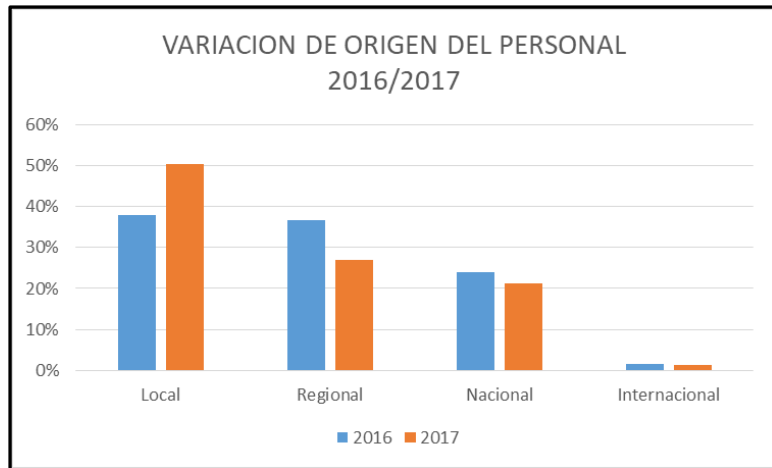
El personal local representa el 50.3 %





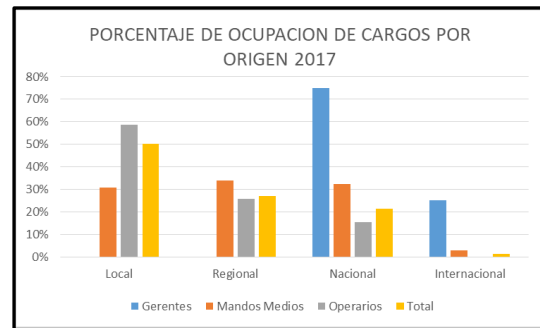
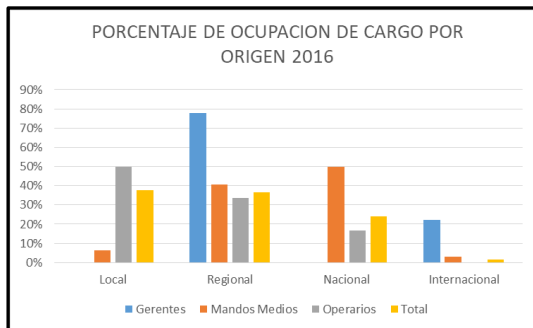
Variación Porcentual

AÑO	ORIGEN			
	Local	Regional	Nacional	Internacional
2016	38%	37%	24%	2%
2017	50%	27%	21%	1%



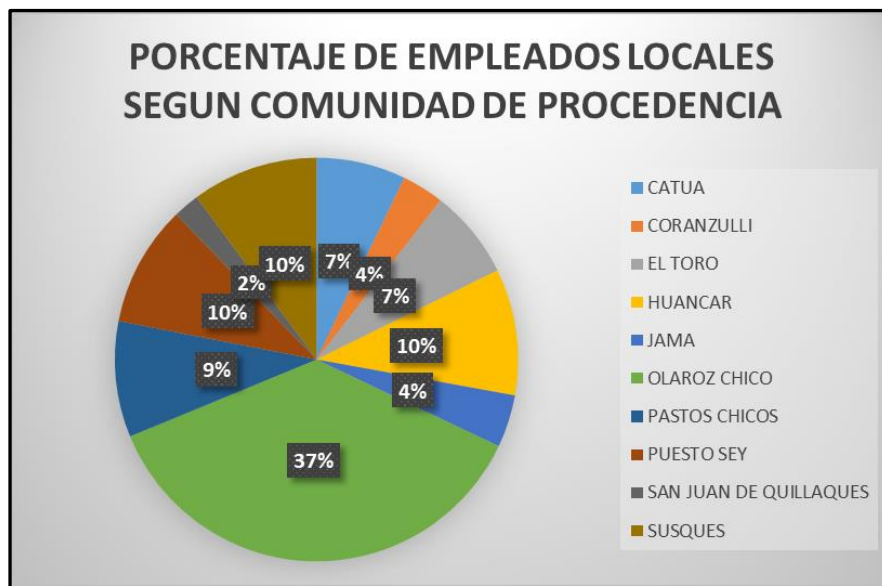
TOTAL PERSONAL 2016	251
TOTAL PERSONAL 2017	282

Categoria Laboral	2016				2017			
	Local	Regional	Nacional	Internacional	Local	Regional	Nacional	Internacional
Gerentes		7		2			6	2
Mandos Medios	4	26	32	2	21	23	22	2
Operarios	91	61	30		121	53	32	
Total	95	92	60	4	142	76	60	4



Local=Comunidades Regional= Jujuy Nacional=Cualquier provincia de Argentina menos Jujuy
Internacional=De otro país

Distribución de empleados directos de Sales de Jujuy por Comunidad





Empleos indirectos generados por sales de Jujuy en las comunidades de su zona de influencia

Comunidad	2016	2017
CATUA	6	11
CORANZULLI	3	5
EL TORO	7	10
HUANCAR	10	14
JAMA	4	6
OLAROS CHICO	35	52
PASTOS CHICOS	9	13
PUESTO SEY	10	13
SAN JUAN DE QUILLAQUES	2	3
SUSQUES	9	15

Ampliación de Servicio de Luz

Se alcanzó un acuerdo con EJESA y la comunidad de Olaroz por el cual en una primera etapa desde diciembre de 2014 se incrementó el servicio de luz cuatro horas más. Desde diciembre de 2015 mediante un nuevo acuerdo se incrementó el servicio alcanzando las 24 horas de servicio, representando una entrega mensual de 3800 litros de Gas Oil por parte de Sales de Jujuy.

Conectividad

A través de convenio firmado con la comunidad de Olaroz Chico, se realiza un mantenimiento mensual del tramo de la ruta provincial 70 desde el cruce con la ruta nacional 52 pasando por la empresa y hasta la comunidad. El convenio implica para Sales de Jujuy el alquiler mensual de una motoniveladora y un camión regador. El acuerdo beneficia a la comunidad de Olaroz para una mejor conectividad pero también a comunidades como El Toro o todos aquellos que transitan este tramo de la ruta.





Para mejorar la comunicación de las comunidades se realizaron acciones como facilitar infraestructura y mantenimiento a la comunidad de Olaroz para que pueda tener internet. La comunidad paga el costo de la tarifa mensual a una empresa y usa equipos y antenas facilitados por Sales de Jujuy, además del mantenimiento y asistencia técnica.

La comunidad de El Toro no contaba con ningún sistema de comunicación, por ello Sales de Jujuy instaló en el lugar Telefonía satelital e Internet y asume el costo mensual del servicio. Lo mismo se realizó en la comunidad de Puesto Sey.

Programa de Gestión de Residuos en Olaroz

Dentro de los planes de empoderamiento se trabaja constantemente en un programa de manejo de residuos en Olaroz. Las familias realizan clasificación en sus domicilios y entregan los residuos reciclables y los peligrosos a la empresa, los residuos orgánicos y no reciclables a la comunidad.

APORTES DE SALES DE JUJUY A OLAROS CHICO

- Techado del patio de la escuela primaria
- Construcción del edificio de la escuela secundaria
- Servicio de internet y asistencia técnica
- Provisión de forrajes a los productores ganaderos
- Programa de recolección clasificación de residuos
- Arreglo y mantenimiento de la ruta nº 70
- Envío de agua a Campo Pan de Azúcar (8.000 litros)
- Mantenimiento de la válvula derivadora de gas natural para su futuro uso por la comunidad
- Otorgamiento de micro créditos, acompañamiento y desarrollo de eventuales proyectos a emprender





- Programas de capacitación a la población para el desarrollo de capacidades para empleo futuro en la Empresa y coordinación con el Consejo de la Microempresa para el desarrollo de emprendimientos
- Programas deportivos, culturales y recreativos

B- POLITICA DE SALUD DE LA EMPRESA

Sales de Jujuy, altamente comprometida con la salud de los niños y adultos de no solo la comunidad de influencia directa, esto es Olaroz, sino con 5 comunidades de la Puna ha desarrollado importantes programas de Salud tendientes al bienestar de todos los pobladores a saber: programa de odontología, pediatría y oftalmología, mediante los cuales los pobladores tuvieron acceso directo a atención por parte de profesionales de dichas materias.

Los pobladores, especialmente los niños y jóvenes de las comunidades ubicadas en el ámbito del proyecto, presentan altos índices de desnutrición aguda y crónica, debido fundamentalmente a la calidad de su alimentación, inadecuado consumo y preparación. Por otro lado, los puestos de salud carecen de un servicio adecuado debido a la falta de equipos, instrumental y personal calificado.

Política de Salud de la Empresa

Objetivo general: Lograr mejorar la Salud de los pobladores pertenecientes a las comunidades de influencia primaria de la empresa y de su personal.

Objetivos específicos:

a) lograr la determinación de:

1. Las enfermedades más frecuentes con mayor impacto negativo en la población de influencia.
2. Factores pre-disponentes de los mismos.
3. Realizar acciones para mitigar o anular dichos factores y enfermedades.





- b) Lograr el aseguramiento universal en salud reforzando la presencia medica en coordinación con el hospital local brindando prestaciones con garantías de oportunidad y calidad.
- c) Crear condiciones en el Sistema de Salud que garanticen la participación ciudadana en la gestión de salud y en el cumplimiento de sus deberes y derechos.
- d) Establecer mecanismos de prevención y control de la diabetes, hipertensión arterial, enfermedad isquémica del miocardio y accidente cerebro vascular
- e) Reducir mortalidad por cáncer de cuello uterino, cáncer de mama, cáncer de estómago, próstata y pulmón,
- f) Disminuir las enfermedades de la cavidad bucal.

OBJETIVOS DE LOS DETERMINANTES DE LA SALUD

Objetivo 1: Saneamiento Básico.

Ampliar el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento básico con énfasis en la infraestructura a través de la coordinación interinstitucional y la participación comprometida de las comunidades.

Objetivo 2: Pobreza y Programas Sociales.

Mejorar las condiciones de inclusión social de las familias y comunidades, sobre todo en las zonas de pobreza y pobreza extrema a través de la implementación de políticas y la función, integración y articulación con programas sociales.

Objetivo 3: Medio Ambiente

Promover un ambiente saludable, control de vectores transmisores de enfermedades, para mejorar las condiciones de salud de la población, de manera multisectorial y descentralizada con participación de los actores sociales.

Objetivo 4: Seguridad Alimentaria y Nutricional.

Prácticas de alimentación y nutrición saludables en las familias con niños menores de 5 años, mujeres gestantes y madres que dan de lactar.





Objetivo 5: Educación

Desarrollar una Política de educación para la salud que consolide la promoción de una cultura de salud, (estilos de vida y entornos saludables) intersectorial, con una participación activa de la comunidad en general.

Es de interés de la empresa darles apoyo para que dispongan de una mejor situación sanitaria.

Acciones

- Giras Médicas en alianza con el Hospital de Susques. Estas giras médicas incluían aspectos preventivos en Pediatría, Odontología, Oftalmología, Talleres de prevención de alcoholismo en las comunidades.
- Para la Comunidad de Pastos Chicos de brindó atención Oftalmológica y Cardiológica
- Traslado de mujeres para su atención en el hospital de Susques en coordinación con el Camión de la Mujer del Ministerio de Salud de la Provincia de Jujuy.

Se brinda la Capacitación en Rescate y Accidente con Víctimas Múltiples a agentes sanitarios del Departamento Susques. La capacitación fue realizada por personal del servicio médico de la empresa.

C- POLITICAS DE PRODUCCION Y PRESERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA EMPRESA SALES DE JUJUY S.A.

Objetivo General: Potenciar al Departamento de Susques como polo de desarrollo socioeconómico, preservando los recursos naturales, fortaleciendo la condición Cultural, facilitando las actividades productivas y sociales sustentables y sostenibles, que protejan su biodiversidad y paisaje a fin de mejorar la calidad de vida de su población.

Estrategias





- I. Fortalecer la producción local de aquellos productos que tengan un fuerte arraigo cultural y que aportan a la economía local (artesanía, textiles y cuero, entre otros).
- II. Promover estrategias de financiamiento e inversión local para emprendimientos productivos.
- III. Fomentar la producción con vinculación al consumo interno para la satisfacción de las necesidades básicas, fortaleciendo el mercado interno.
- IV. Promover la sostenibilidad de los ecosistemas a través de la implementación de tecnologías y prácticas de producción limpias y sostenibles, que consideren la capacidad de regeneración de la naturaleza.
- V. Desarrollar y apoyar propuestas de formación en temas claves para la productividad local, Difundir las ventajas, aportes y potencialidades de la producción asociada.
- VI. Impulsar redes de comercialización directa productor – consumidor.
- VII. Diseñar y difundir campañas educativas para la promoción del consumo de bienes y servicios producidos a nivel local que no afecten a la naturaleza ni a la salud.
- VIII. Fomentar el turismo comunitario y de escala local que dinamice y diversifique la producción y genere ingresos justos.

Objetivo 1: Fomento de la producción local

- Lograr la competitividad de las PYMES a nivel local.
- Mejorar la dotación de infraestructura, como elemento motivador de la competitividad de la PYME.
- Facilitar la creación de nuevos emprendimientos productivos.
- Gestar la organización de las PYMES en redes de desarrollo, para la optimización de sus recursos y el incremento del valor agregado en la producción.
- Mejorar la productividad de las PYMES, incorporando tecnología actualizada y propiciando encadenamientos productivos

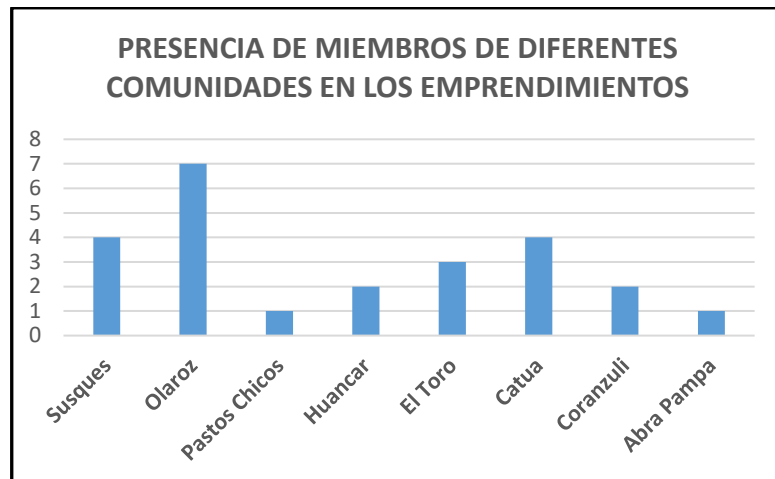


Acciones

- La Empresa cuenta con 16 proveedores locales, para cuyo desarrollo se contó con la asistencia técnica de personal de sales de Jujuy, del INTI y del Consejo de la Microempresa

EMPRENDIMIENTOS LOCALES PROVEEDORES DE SALES DE JUJUY

Emprendimiento	Rubro	Cantidad de personal	Comunidades participantes
Las Vertientes	Servicio de Limpieza	12	4 comunidades
Servicios Mineros Rivac SRL	Servicios de Mantenimiento	23	7 comunidades
Trejo Héctor Carlos	Servicios de Transporte de Personal	4	3 comunidades
Soriano C.H. y Soriano C.A.	Servicio de lavandería	3	1 comunidad
Cooperativa de Trabajo y Servicios Mineros	Servicio de Transporte de Agua	6	3 comunidades
Gemar SRL	Servicios de Transporte de Carga	6	3 comunidades
Soriano Juan Osvaldo	Servicio e Transporte de Agua	7	3
Gerónimo Rosalaida	Alquiler de Módulos Habitacionales	1	1
San Cayetano	Alquiler de Módulos Habitacionales	1	1



Se realizan experiencias en la producción de quinua, con el asesoramiento de personal técnico del INTA Abra Pampa, con el cual se firmó un Convenio de Acuerdo de Transferencia de Materiales, para recibir semillas del Banco de Germoplasma de dicha Institución. La sequía en la zona impidió la continuidad de la experiencia, que se reanudará al normalizarse el clima.

Debido a la sequía con inicio en el verano de 2016, la ganadería de la zona sufrió la falta de forraje y agua, ante esa situación, en conjunto con la Comunidad de Olaroz Chico, se realizó vacunación antiparasitaria, refuerzo de calcio, se distribuyeron entre los productores de Olaroz Chico, 500 fardos de alfalfa. 250 bolsas de maíz y 200 panes de sal.

En la campaña de vacunación se beneficiaron 702 llamas, 674 cabras y 167 ovejas. Centro de Interpretación Olaroz, construido por la Empresa y se entregado para la explotación a la comunidad de Olaroz Chico, donde se ofrecen los visitantes comidas regionales, artesanías, conexión a internet, información de la flora y fauna de la zona, así como consejos para quienes quieran visitar otras comunidades.

El CIO es una oportunidad para que las comunidades puedan desarrollar el turismo del Departamento Susques, ya que al estar ubicado en la Ruta 52 entre Susques y Jama posee un lugar privilegiado por la gran afluencia de tránsito en la zona.



5. DESCRIPCIÓN DE LAS TENDENCIAS DE EVOLUCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL (HIPÓTESIS EN CASO DE NO CONCRECIÓN DEL PROYECTO)

Ante la no realización de la inversión, sería de esperar el no crecimiento económico y social de la zona de impacto.

El sitio de emplazamiento del proyecto, no presenta alternativas de emprendimientos agrícolas a escala comercial y permite una escasa actividad ganadera de tipo extensivo. El turismo se presenta como una alternativa viable, de desarrollarse la infraestructura necesaria para su desarrollo.

La consolidación de la actividad minera, por demanda de mano de obra y servicios es un factor de crecimiento para la región. La mejora de la infraestructura, consecuencia del proyecto, posibilitaría la promoción de actividades productivas, con la consiguiente demanda de mano de obra y mejora de la calidad de vida en la zona