



## Índice de Contenido

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>I. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>5</b>
1 Nombre del Proyecto .....	5
2 Nombre y acreditación del responsable legal y técnico del Proyecto.....	5
3 Domicilio real y legal en la jurisdicción. Teléfonos.....	5
4 Actividad principal de la empresa u organismo .....	5
5 Nombre del responsable técnico de la RBIIA .....	5
6 Domicilio real y legal en la jurisdicción. Teléfonos.....	5
<b>II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE .....</b>	<b>7</b>
7 Ubicación geográfica.....	7
8 Superficie a utilizar .....	11
9 Principales unidades geomorfológicas. ....	16
10 Clima .....	18
11 Cuerpos de agua en el área de exploración .....	24
12 Profundidad del agua subterránea en el área de exploración .....	29
13 Uso actual del agua en el área de exploración .....	30
14 Principales unidades de suelo en el área de exploración.....	30
15 Uso actual del suelo en el área de exploración .....	33
16 Fauna y Flora. Listado de especies amenazadas en el área de exploración.....	33
17 Identificación de Áreas Naturales Protegidas .....	42
18 Centros poblacionales más cercanos. Distancia .....	44
19 Centro médico más cercano al área de exploración.....	48
20 Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico.....	52
<b>III. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.....</b>	<b>61</b>
21 Objeto de la Exploración .....	61
22 Accesos al sitio.....	61
23 Trabajos a desarrollar .....	61
24 Campamento e instalaciones accesorias .....	85
25 Personal. Número de personas .....	87
26 Agua. Fuente. Calidad y consumo .....	87
27 Energía. Tipo. Consumo .....	87
28 Insumos químicos, combustibles y lubricantes. Consumo .....	87
29 Descargas al ambiente .....	88

<b>IV. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>89</b>
30 Descripción de los Impactos Ambientales .....	89
<b>V. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>93</b>
31 Medidas de prevención y/o mitigación del impacto sobre la geomorfología, las aguas, el suelo y el ámbito sociocultural.....	93
<b>VI. RECOMENDACIONES GENERALES .....</b>	<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>101</b>

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento que corresponde a la Actualización Informe de Impacto Ambiental (AIIA) Etapa Exploración, fue elaborado por Ausenco (Vector Argentina S.A.), a solicitud de Minera Exar S.A (Minera Exar), para el Proyecto Cauchari – Olaroz (Proyecto), a desarrollarse en los salares homónimos, Departamento Susques, Provincia de Jujuy.

El objetivo del Proyecto Cauchari – Olaroz es ampliar el conocimiento geológico y geoquímico, en los salares Olaroz - Cauchari y confirmar las reservas de Litio. Para ello, se desarrollarán distintos trabajos como la perforación de pozos, estudios de litología y determinación de parámetros hidrogeológicos de los salares, así como la toma de muestras de salmuera de los pozos para determinar concentraciones de Litio y otros elementos de interés mediante ensayos de *packer*.

Se mencionan las tareas autorizadas y las ejecutadas hasta la fecha de presentación de la presente Actualización del Informe de Impacto Ambiental.

Los trabajos a desarrollar para cumplir con el objetivo planteado comprenden la ejecución de cuatro fases principales con una serie de tareas o actividades en cada una de ellas.

El objetivo de esta actualización es identificar las actividades impactantes generadas por el Proyecto Cauchari – Olaroz, así como los elementos del ambiente susceptibles de ser afectados, con el propósito de establecer un plan de medidas ambientales que permitan garantizar la protección del ambiente y la conservación del patrimonio natural y cultural, que pudiera resultar impactado por la actividad minera.

Para la confección de este estudio, se tomó como base los requerimientos de evaluación ambiental exigidos en el Anexo II del Decreto Reglamentario N° 5.772 de la Ley Provincial N° 5.063 “General del Ambiente de la Provincia de Jujuy” en concordancia con los preceptos contenidos en la Ley Nacional N° 24.585 de “Protección Ambiental para la Actividad Minera” y sus normas.

Este reporte presenta información ambiental y social actualizada, del área en estudio, descripción de las actividades a desarrollar, y las medidas de control y mitigación ambiental que Minera Exar S.A. implementará durante la realización de las tareas previstas.

Además de la información ambiental actualizada a través de la realización de monitoreos ambientales trimestrales y participativos, se ha recopilado información secundaria disponible de informes anteriores. También se ha incorporado la actualización de toda la información proporcionada por Minera Exar S.A. para poder efectuar la evaluación ambiental de los impactos sobre el ambiente que podrían provocar las labores mineras de exploración.

Como resultado de esta actualización se puede concluir que el Proyecto Cauchari – Olaroz es ambiental y socialmente viable en el medio receptor donde se desarrolla. Para lograr menores afectaciones al ambiente se deben tener presente y hacer cumplir las medidas de mitigación destinadas a atenuar los efectos ocasionados durante la operación del Proyecto Cauchari – Olaroz.

## I. INFORMACIÓN GENERAL

---

### 1 Nombre del Proyecto

Cauchari – Olaroz.

Departamento Susques, Provincia de Jujuy.

Etapa: Exploración.

Concesionario: Minera Exar S.A.

Mineral o sustancia: Sales de Litio.

---

### 2 Nombre y acreditación del responsable legal y técnico del Proyecto

Representante Legal: Dr. Carlos M. Gomez Nardo (T. 30F. 19)

e-mail: carlos.gomez@exar.com.ar

Representante Técnico: Ing. Natalia Valeria Gimenez (M.P. N° 1574)

e-mail: natalia.gimenez@exar.com.ar

---

### 3 Domicilio real y legal en la jurisdicción. Teléfonos

Palma Carrillo 54, Oficina 7. B° Bajo La Viña – San Salvador de Jujuy. CP 4600.

Teléfono: + 54 388 4831000/1050

---

### 4 Actividad principal de la empresa u organismo

Prospección, Exploración, Desarrollo Minero y Producción de Carbonato de Litio.

---

### 5 Nombre del responsable técnico de la RBIA

Empresa: Ausenco (Vector Argentina S.A.)

Consultora Registro N° 20 – Registro de Consultores en EslAS de la Provincia de Jujuy. Dirección de Calidad Ambiental

---

### 6 Domicilio real y legal en la jurisdicción. Teléfonos

Independencia N° 621 – San Salvador de Jujuy.

Leguizamón N° 421, 1er Piso, Of. A – Salta.

Teléfono: + 54 387 4310138

E-mail: info.argentina@ausenco.com

---

## Límites y Excepciones

Este reporte se limita a representar las condiciones ambientales identificadas en y cerca del predio, tal como eran al momento de elaboración de esta Actualización del Informe de Impacto Ambiental para la etapa de Exploración del Proyecto Cauchari - Olaroz, y las conclusiones arribadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de evaluación. Esta Actualización del Informe de Impacto Ambiental se circunscribe al alcance de los trabajos oportunamente solicitados y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe. Las conclusiones incluidas en el presente reporte representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas. Con las limitaciones del alcance de servicio acordado, esta Actualización del Informe de Impacto Ambiental se emprendió y ejecutó de manera profesional, de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas habitualmente aceptadas, utilizando el nivel de habilidad y precaución normalmente ejercitada por consultores ambientales respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa. Se basa en el alcance de los servicios y está sujeto a los Límites y Excepciones y otras restricciones aquí definidas. Ha sido elaborado para uso exclusivo de Minera Exar S.A. y sus asesores técnicos y legales. **Ninguna otra persona ni organización está autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito de Vector Argentina S.A. (Ausenco) o su representante legal puede ceder o autorizar la cesión a terceros, de una o la totalidad de las partes del presente informe.** Sin embargo, todo tercero que utilice o se base en este informe sin el permiso de Vector Argentina S.A. (Ausenco) expreso por escrito, acuerda y conviene que no tendrá derecho legal alguno contra Vector Argentina S.A. (Ausenco), o contra su sociedad matriz o sus filiales/subsidiarias, ni contra sus consultores y subcontratistas, e indemnizará y mantendrá indemne de y contra toda demanda que pudiera surgir de o en conjunción con dicho uso o cesión.

## II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE

La descripción de la situación ambiental y social se realiza para establecer las condiciones en las que se encuentra el Proyecto, previas a la realización de las actividades de exploración propuestas.

Esta descripción se encaró desde una perspectiva regional, y conjuntamente se realizaron evaluaciones locales del área de influencia directa de aquellos componentes considerados de mayor interés.

Para esta renovación, se utilizó información secundaria generada a partir de la Línea de Base inicial del 2011, así como información primaria obtenida de los monitoreos ambientales realizados entre 2017 y 2018. Asimismo, se elaboró una actualización del componente social con información suministrada por Minera Exar.

---

### 7 Ubicación geográfica

El Proyecto Cauchari - Olaroz se ubica en el Departamento de Susques a 270 km al noroeste de la ciudad de San Salvador de Jujuy. En la Figura 1 se presenta la ubicación general del Proyecto y los caminos de acceso al mismo.

El acceso al Proyecto puede realizarse desde la ciudad de San Salvador de Jujuy, a través de la Ruta Nacional N° 9, que se dirige hacia el norte, por las localidades de Volcán y Tumbaya, luego de recorrer 60 km y de atravesar el puesto de Gendarmería Nacional, se continúa hacia el oeste por la Ruta Nacional N° 52 transitando por la localidad de Purmamarca y recorriendo 140 km hasta la localidad de Susques. A partir de este punto se continúa 60 km por la misma ruta hasta el empalme con la Ruta Provincial N° 70, por la cual se transita hacia el sur y se recorren 10 km hasta el emplazamiento del Proyecto.

El trayecto mencionado se encuentra en muy buen estado de transitabilidad, encontrándose todo pavimentado con excepción de la Ruta Provincial N° 70 y el tramo interno de acceso al Proyecto.

El acceso desde la ciudad de Salta se realiza por Ruta Nacional N° 51, que, con dirección al oeste, atraviesa las localidades de Campo Quijano, San Antonio de los Cobres y Olacapato hasta el cruce con la Ruta Provincial N° 70, en el extremo austral del Salar Cauchari, recorriendo unos 234 km. Desde este punto se continúa por la Ruta Provincial N° 70 en dirección norte y, a través de huellas mineras, se accede a las propiedades donde se desarrolla el Proyecto.

#### 7.1. Área de influencia

El área de influencia de un Proyecto comprende el ámbito espacial en donde se manifiestan los efectos sobre los sistemas del Medio Natural y Social ocasionados por las actividades de exploración del Proyecto Cauchari - Olaroz. En la Figura 2 se observan las áreas de influencia definidas para el Proyecto actual.

##### 7.1.1 Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa (AID) se define como el espacio físico donde las actividades del Proyecto afectan con mayor evidencia componentes sociales y/o ambientales específicos.

Se consideró como AID al área que comprende el campamento habitacional y sus diferentes sectores (planta piloto, laboratorio, comedor, etc.), plataformas de perforación y caminos de acceso en donde existe mayor probabilidad de impactos por acciones del Proyecto.

El AID social se consideró a los sectores habitados o las comunidades de pueblos naciones originarias en las localidades de Puesto Sey, Pastos Chicos, Huáncar, Catua, Olaroz Chico y Susques que se encuentran ubicadas en cuencas hidrológicas diferentes a las del Salar de Olaroz – Cauchari, a excepción de Olaroz Chico.

Olaroz Chico es el único pueblo que se encuentra en la ladera oriental de la serranía de Olaroz que bordea al salar homónimo.

Es dentro del territorio de estas comunidades que se encuentran los salares y las propiedades mineras donde se realizarán los trabajos de exploración.

## 7.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta (AII) se define como el espacio físico donde una acción relacionada a la actividad de un Proyecto podría influenciar en los componentes sociales y ambientales.

De igual manera que en la renovación anterior (2017), se consideró como AII ambiental al área que está fuera de los límites establecidos en los espacios mencionados anteriormente. Cabe aclarar que, para cada uno de los factores ambientales, se consideraron áreas particulares según las posibilidades de manifestación de los efectos. La extensión de estas áreas fue definida de acuerdo con cada acción implementada.

Para los aspectos sociales se consideró como Área de Influencia Indirecta al resto de las localidades del Departamento Susques: Jama, San Juan de Quillaques, El Toro y Coranzulí.

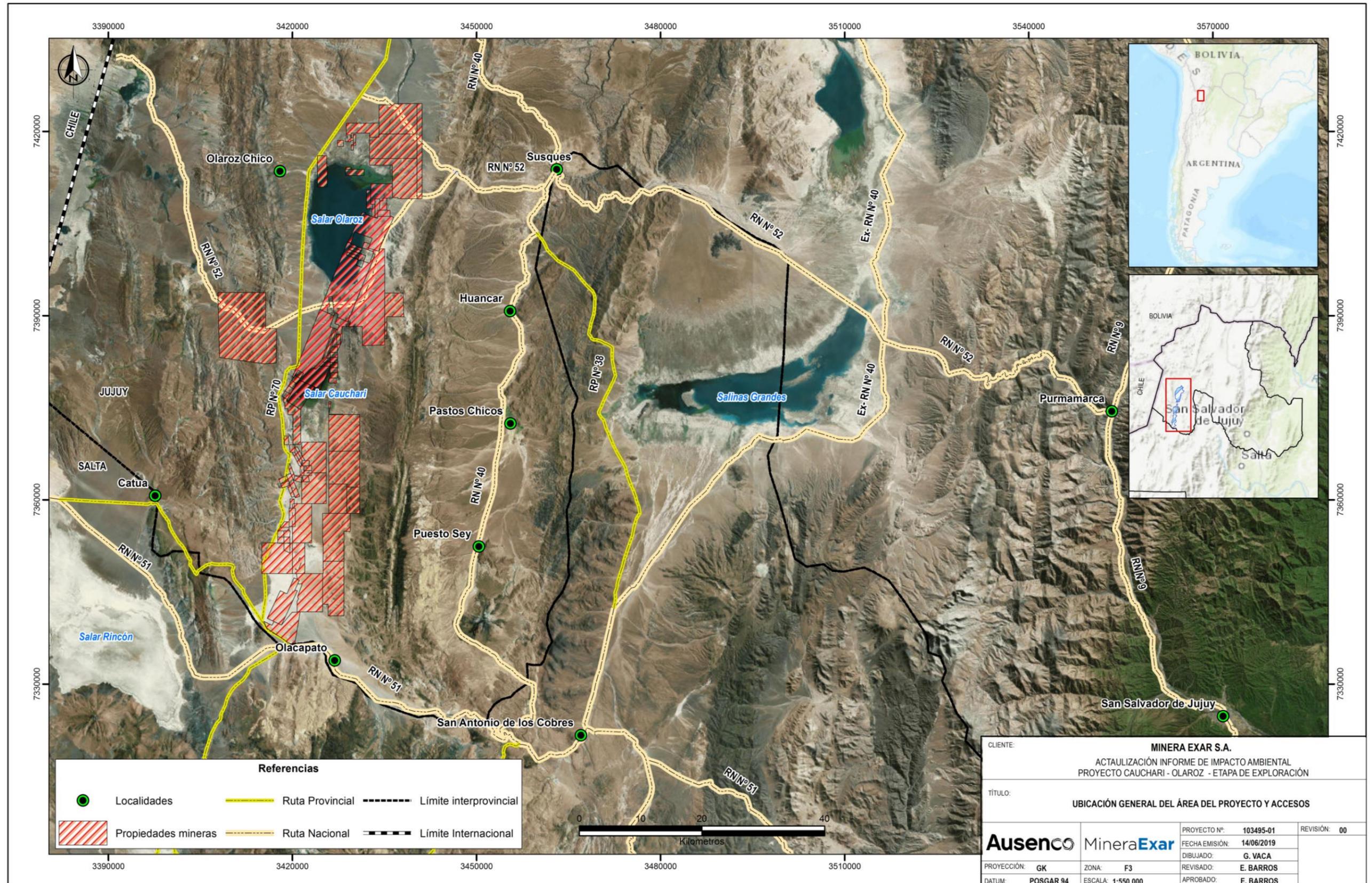


Figura 1. Ubicación general y vías de acceso al Proyecto Cauchari – Olaroz.

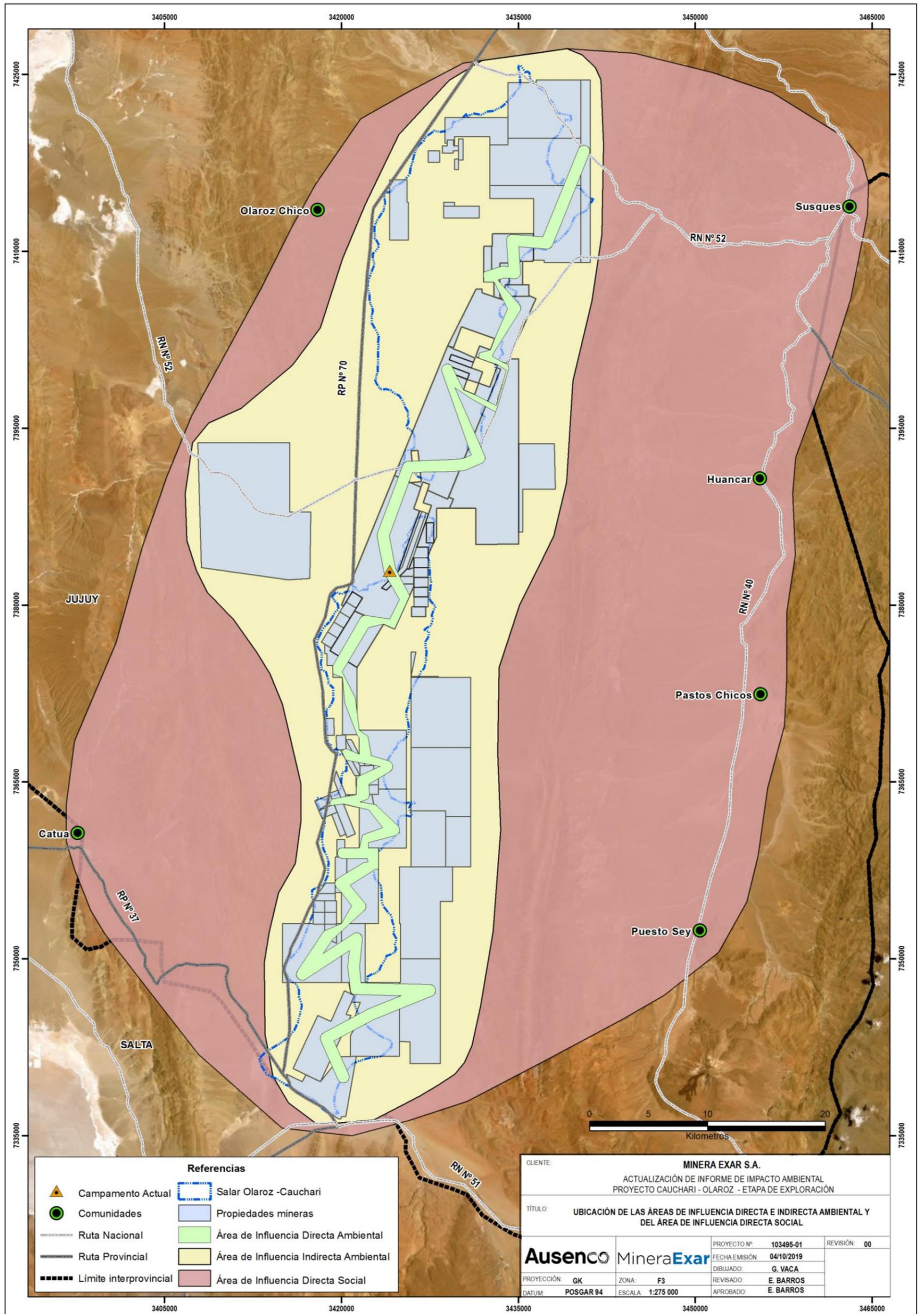


Figura 2 Área de Influencia directa e indirecta ambiental y directa social del Proyecto.

## 8 Superficie a utilizar

Las propiedades mineras donde se desarrollarán las tareas de exploración se presentan en la Tabla 1, cuya ubicación se observa en la Figura 3.

**Tabla 1.** Propiedades mineras del Proyecto Cauchari - Olaroz.

Orden	Número de Expediente	Pertenencia Minera/Grupo Minero		
1	120-M-1944	Eduardo Daniel		
2	1642-M-2010	Clotilde		
3	42-E-1944	Grupo Minero Boroquímica (Expte. 90-B-1994)	Delia	
4	43-E-1944		María Central	
5	89-N-1944		Uruguay	
6	116-D-1944		Porvenir	
7	117-D-1944		Sahara	
8	122-D-1944		Buenos Aires	
9	190-R-1944		Sarmiento	
10	195-S-1944		Paulina	
11	206-B-1944		Siberia	
12	220-S-1944		Inés	
13	221-S-1944		Moreno	
14	259-M-1944		María Esther	
15	336-C-1944		Unión	
16	339-C-1944		Juancito	
17	340-C-1944		Montes De Oca	
18	341-C-1944		Zoila	
19	343-C-1944		Tres	
20	344-C-1944		Dos	
21	345-C-1944		Uno	

Orden	Número de Expediente	Pertenenencia Minera/Grupo Minero		
22	347-C-1944			Julia
23	350-C-1944			Emma
24	351-C-1944			Cinco
25	352-C-1944			Cuatro
26	353-C-1944			Elena
27	389-B-1944			Alicia
28	394-B-1944			Mascota
29	395-B-1944			Avellaneda
30	402-B-1944			Clarisa
31	402-B-1944			Demasia Clarisa
32	438-G-1944			Graziela
33	444-P-1944			Julio A. Roca
34	354-C-1944			Sáenz Peña
35	354-C-1994			Demasia Saézn Peña
36	160-T-1944			Linda
37	191-R-1944			San Nicolás
38	377-C-1944			Archibald
39	378-C-1944			María Tereza
40	669-G-1956		Grupo Minero La Inundada (Expte. 101-C-1990)	La Inundada
41	721-G-1957			La Inundada Este
42	725-G-1957			Jujuy
43	726-G-1957			Susques
44	789-G-1959			La Inundada Sur
45	263-M-1944		Grupo Minero Osiris (Expte.	Alsina

Orden	Número de Expediente	Pertenenencia Minera/Grupo Minero	
46	264-M-1944	104-I-1990)	Becerro de Oro
47	48-H-1944		Osiris
48	183-D-1990	Eduardo	
49	56-C-1995	Nelida	
50	48-P-1998	Tito	
51	62-L-1998	Jorge	
52	67-R-1998	Sulfa 9	
53	70-R-1998	Sulfa 6	
54	71-R-1998	Sulfa 7	
55	72-R-1998	Sulfa 8	
56	72-M-1999	San Antonio	
57	177-Z-2003	María Angela	
58	299-M-2004	Verano I	
59	381-M-2005	Miguel	
60	1231-M-2009	Chico	
61	1251-M-2009	Chico 3	
62	1252-M-2009	Chico 4	
63	1337-M-2009	Alegría 1	
64	1338-M-2009	Alegría 2	
65	1339-M-2009	Alegría 3	
66	1340-M-2009	Alegría 4	
67	1341-M-2009	Alegría 5	
68	1342-M-2009	Alegría 6	
69	1343-M-2009	Alegría 7	

Orden	Número de Expediente	Pertenenencia Minera/Grupo Minero	
70	1517-M-2010	Payo III	
71	1518-M-2010	Payo IV	
72	1519-M-2010	Payo V	
73	1520-M-2010	Payo VI	
74	1521-M-2010	Payo VII	
75	1522-M-2010	Payo VIII	
76	140-N-1992	Irene	
77	150-M-1992	Hekaton	
78	59-I-1998	Angelina	
79	60-I-1998	Arturo	
80	61-I-1998	Luisa	
81	27-R-2000	La Yaveña	
82	37-V-2002	Minerva	
83	65-E-2002	Victoria I	
84	201-C-2004	Chin Chin Chuli II	
85	1149-L-2009		Cauchari Este
86	349-R-05		Cauchari Norte
87	1072-L-08		Cauchari Sur
88	1440-M-2010		Cauchari Oeste

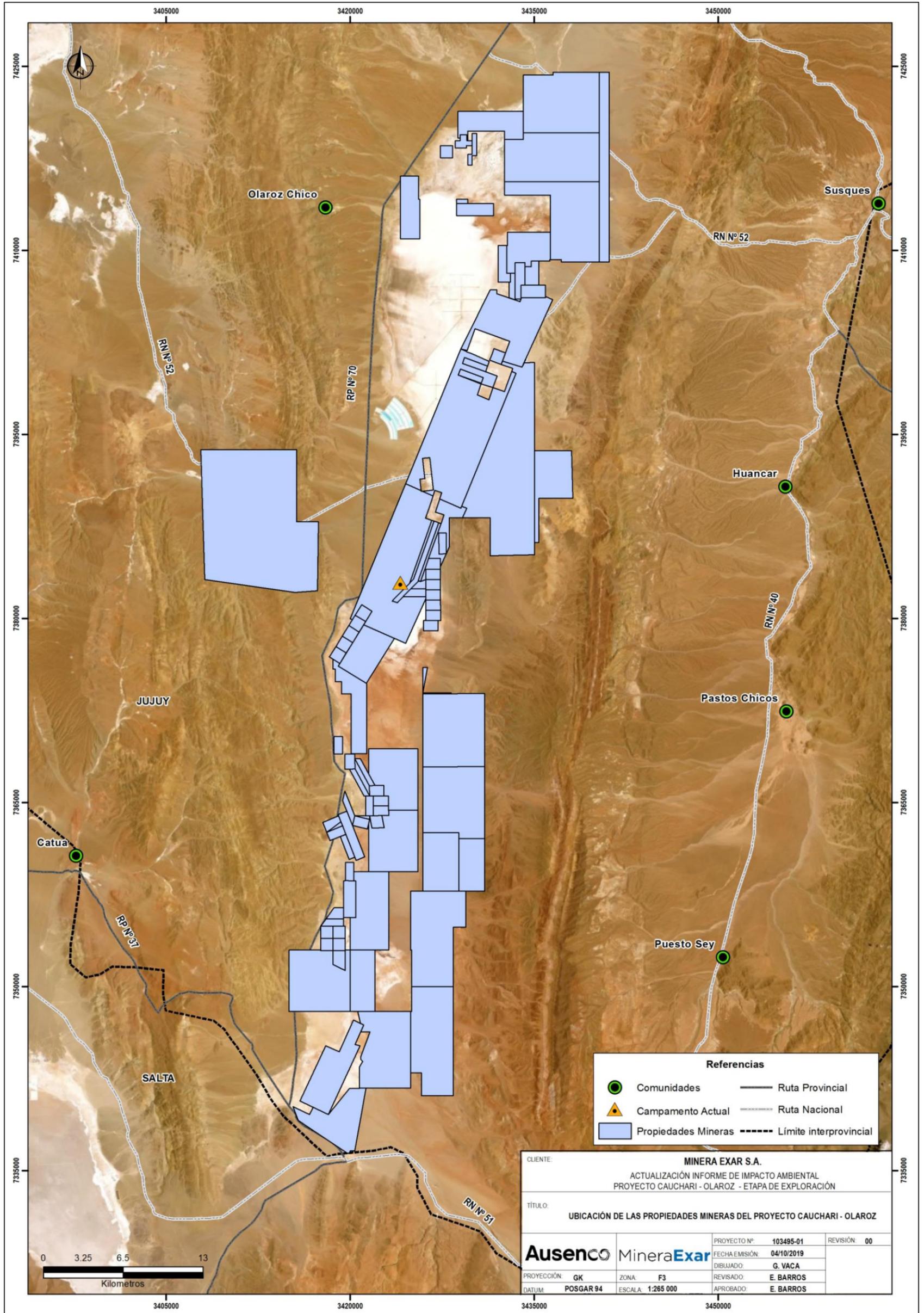


Figura 3. Ubicación de las propiedades mineras del Proyecto Cauchari - Olaroz.

## 9 Principales unidades geomorfológicas.

El área en donde se localiza el Proyecto pertenece a la cuenca de los salares Olaroz - Cauchari, emplazados en el sector de la gran unidad morfoestructural Puna la que se sitúa a más de 3.000 m s.n.m.

El relieve es montañoso con laderas escarpadas, con sierras de orientación meridional a submeridional separadas por depresiones que constituyen cuencas endorreicas, algunas con salares de boratos o ambos y suelos generalmente arenosos y rocosos (Alonso, 1986; Jordan y Alonso, 1987).

El paisaje es el resultado de procesos endógenos y exógenos. Los corrimientos vinculados a la tectónica andina levantaron los cordones serranos de la región, delimitando además las depresiones existentes. En este relieve se originó un diseño de drenaje endorreico predominante determinado por la presencia de aparatos volcánicos, flujos ignimbríticos y bloques tectónicos.

La geología regional en los alrededores de los salares de Olaroz y Cauchari se caracteriza por un basamento representado por turbiditas del Ordovícico inferior (pizarras y areniscas) intruido por granitoides del Ordovícico tardío. Se encuentra expuesto al este, oeste y sur de los salares y a lo largo del borde oriental de la Puna. Este basamento está cubierto por diferentes tipos de rocas que se disponen discordantemente. En algunas áreas (sur y este) el basamento se encuentra cubierto por rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario, incluyendo tobas ignimbríticas cubiertas por andesitas (de 6 a 3 Ma.) y flujos basálticos recientes (0,8 -0,1 Ma.) que tienen varios metros de espesor. Hacia el sur y este del área de interés, el basamento está cubierto por rocas del Cretácico - Terciario continental y rocas sedimentarias marinas, como conglomerados, areniscas y limolitas y también tobas y calizas oolíticas. El Cuaternario está representado por depósitos sedimentarios aterrazados, evaporíticos, aluviales, coluviales y eólicos.

Las estructuras de la región fueron generadas por fases tectónicas superpuestas correspondientes a etapas compresivas y extensionales desde el Precámbrico superior al presente. La tectónica andina configuró una topografía de valles y sierras como producto de una faja plegada y fallada de piel gruesa controlada principalmente por la tectónica Oclóyica desarrollada a fines del Ordovícico y por la inversión tectónica de fallas extensionales cretácicas.

Existen dos características estructurales dominantes en esta región: fallas normales de alto ángulo de dirección norte-sur (formando un sistema de horst y graben) y lineamientos con direcciones noroeste - sureste.

Geomorfológicamente, la cuenca endorreica de Cauchari - Olaroz, presenta geoformas originadas como consecuencia de procesos tectónico-fluviales y actividad geotermal asociada a fallas longitudinales en el borde occidental de la cuenca durante el Cuaternario.

Las unidades geomorfológicas identificadas en el área del Proyecto son el resultado de una génesis y evolución compleja, a través de la cual y mediante procesos muy dilatados en el tiempo, se han constituido y deformado tanto las cadenas montañosas como las depresiones.

La evolución morfológica más reciente se corresponde con las oscilaciones climáticas pliocenas y cuaternarias, con procesos vinculados a climas áridos y con un encajamiento de la red fluvial a lo largo del Cuaternario.

Se diferencian principalmente, dos clases de geoformas en el área del Proyecto (Solís y Ramírez, 2008): Poligenéticas y Fluviales.

**Geoformas Poligenéticas:** Relieve montañoso (relieve estructural y relieve estructural degradado) y Depresiones salinas.

Entre el relieve montañoso se conforman valles paralelos donde se han acumulado permanentemente sedimentos y se han formado salares que constituyen los actuales niveles de base para la erosión local. El relleno neógeno de las cuencas consiste en evaporitas y material clástico aluvial con depósitos tobáceos subordinados (Alonso, 1986; Jordan y Alonso, 1987; Alonso et al., 1991).

Las depresiones lacustres y salinas están controladas en gran medida por la actividad tectónica responsable de los alzamientos en los cordones serranos que las rodean. Las cuencas de Olaroz y

Cauchari se disponen en dirección meridiana a submeridiana, cubiertas por las evaporitas donde el vulcanismo jugó un papel importante en la generación de estas sales (Alonso 1987; Rubiolo *et al.*, 1997).

**Geoformas Fluviales:** Abanicos y Planicies aluviales.

Los abanicos y planicies aluviales y las bajadas se ubican en las márgenes de los cordones montañosos, producto del quiebre de pendiente. Se observan tres niveles de abanicos aluviales coalescentes que evolucionan a bajadas. La pendiente de estas unidades es inferior al 5%. Su superficie se encuentra cubierta de sedimentos con red de drenaje subparalelo, que se originan por el descenso del nivel de base de las cuencas endorreicas o cauces principales.

Existe una diversa configuración que presentan las márgenes del Salar de Cauchari. Mientras que, al este las elevaciones pasan gradualmente a amplios conos aluviales y luego al salar; por el oeste, pasan casi abruptamente a depósitos de salar, esto sugiere la idea desde el punto de vista morfodinámico, de un margen activo (oriente) y otro pasivo (occidente).

Hacia el norte y el sur, se despliegan dos conos aluviales mucho más extendidos y de menor pendiente, se trata de los conos de la quebrada de Archibarca al norte y el de la quebrada de Arizaro Chico al sur. Desde el punto de vista morfológico, el cono de Archibarca constituye una unidad de acumulación sedimentaria formada por gravas y arenas gruesas que hacia los sectores distales pasan a sedimentos más finos.

Desde las partes elevadas que constituyen los bordes del salar, se produce el aporte de materiales hacia el depocentro, formando abanicos aluviales que conforman un piedemonte continuo.

Las bajadas que tienen lugar desde el margen oriental están compuestas por arrastre de materiales con presencia de finos, productos de la erosión de sedimentos terciarios, de origen continental. Los conos aluviales son más tendidos y de mayor extensión areal, debido al mayor aporte de materiales por desarrollarse cuencas de drenaje de mayor tamaño.

Hacia el este de los salares se observa la presencia de pedimentos antiguos, los cuales constituyen la zona de transición entre las zonas elevadas y las áreas de bajo relieve. Presentan relieve maduro, con pendientes suaves menores del 6%. En algunos casos hay sectores cubiertos por detritos y en otros están desprovistos de acumulaciones.

En el margen occidental, los materiales que construyen los piedemontes son más gruesos, debido a que el escurrimiento superficial tiene un mayor poder de arrastre, por sus pendientes más altas.

Según Ahumada (2011) en la región no se observan evidencias de geoformas de origen periglacial, ni siquiera aquellas desarrolladas por las heladas superficiales como suelos rastrillados o aireados. La acción eólica y la sequedad del aire impiden su formación y si se formaran, las mismas serían arrastradas por el viento fácilmente o por el efecto de arroyada en manto durante las lluvias que generan avenidas en los periodos estivales debido a las granulometrías que las constituyen.

Si bien se observan algunas manifestaciones de congelamiento estacional, (congelamiento diario de algunos cursos superficiales, por ejemplo), las mismas no alcanzan la intensidad y permanencia necesaria para conformar depósitos o geoformas de suelos saturados en hielo. Y no hay evidencias geomorfológicas en el terreno del Salar Cauchari que indiquen que hubieran existido en el pasado.

El Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLIA), realizó durante el 2017 un relevamiento a campo sobre las subcuencas de Olaroz y Cauchari (se puede visualizar la información en su página web: [www.glaciaresargentinos.gob.ar](http://www.glaciaresargentinos.gob.ar)).

A partir del análisis de este relevamiento se determinó que en el área donde se desarrolla el Proyecto no se detectaron glaciares, y de las geoformas inventariadas, todas corresponden a glaciares de escombros, ninguno de ellos dentro del área del Proyecto, que se ubican en estas subcuencas en las siguientes proporciones:

- Subcuenca del Salar Olaroz, inventariados 7; 8% activos y el 92% inactivos. En el sector norte de la subcuenca del Salar de Olaroz, donde la cordillera alcanza la mayor altura, se identificaron geoformas de glaciares de escombros activos con una superficie de 0,01 km<sup>2</sup> y glaciares de escombros inactivos con una superficie de 0,11 km<sup>2</sup>

- Subcuenca Salar Cauchari, Inventariado 1; inactivo. Presenta glaciares de escombros inactivos situados principalmente alrededor del Nevado de Pastos Grandes, a más de 4.600 m s.n.m.

El Ministerio de Ambiente de la provincia de Jujuy en Resolución 64/18, reconoce el Inventario Nacional de Glaciares correspondiente a las cuencas y subcuencas de la provincia de Jujuy elaborado por el IANIGLIA y publicado en el Boletín Oficial de la República Argentina por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, como Inventario Oficial de la Provincia de Jujuy, en conformidad a las previsiones de la Ley N° 26.639 de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial, su Decreto Reglamentario N° 207/11. En la misma Resolución provincial se dispone que el Inventario Oficial de la provincia de Jujuy, sea la herramienta técnicamente válida para la toma de decisiones ambientales del Ministerio de Ambiente en el territorio provincial.

## 10 Clima

### 10.1 Introducción

El clima en el área del Proyecto es severo, como resultado de sus elevaciones límites y su posición geográfica de 4.000 m s.n.m aproximadamente y debido también, al efecto de dos sistemas de presión de altura semipermanentes: El anticiclón del Pacífico, que opera principalmente en invierno, provee aire muy seco a la región, y el anticiclón del Atlántico que trae aire cálido y húmedo a la región, principalmente en verano. Estos sistemas de presión convergen en el continente creando el Bajo Continental Sudamericano que durante el verano alcanza mayor profundidad en la región y se dirige hacia los salares con aire húmedo, lo cual genera un gran desarrollo de nubes orográficas y precipitaciones.

En el Proyecto se instalaron dos estaciones meteorológicas una denominada Estación Vaisala (Foto 1) cuyo funcionamiento fue desde 2011 hasta octubre de 2016, actualmente se ha instalado una nueva estación denominada Estación Davis en inmediaciones del campamento actual (Foto 2). Las coordenadas de ambas estaciones meteorológicas se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Coordenadas de ubicación de las estaciones meteorológicas de Minera Exar.

Estación Meteorológica	Coordenadas	
	Este	Norte
Estación Vaisala	3.422.220	7.379.986
Estación Davis	3.424.003	7.383.197

*Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.*



**Foto 1.** Vista de la Estación meteorológica Vaisala.

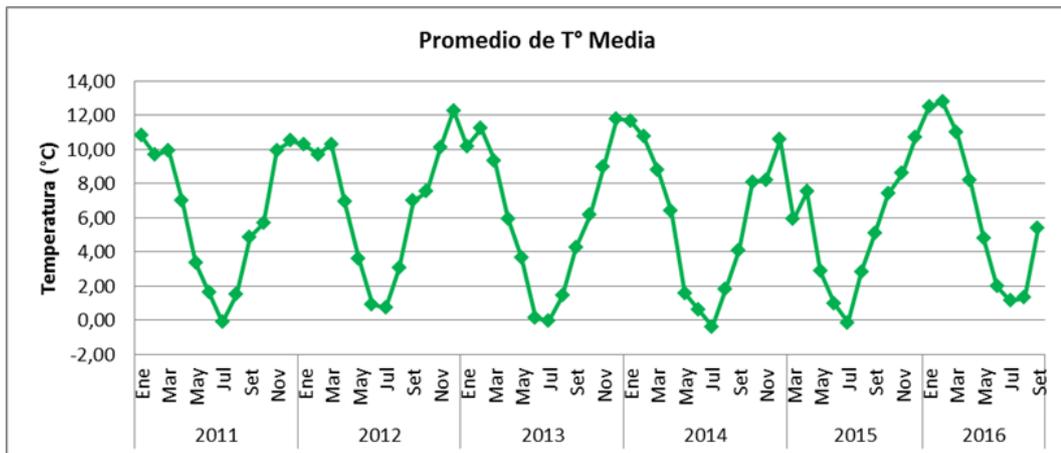


**Foto 2.** Vista de la Nueva Estación meteorológica instalada en inmediaciones del campamento actual.

## 10.2 Temperatura

De acuerdo con los datos registrados en la Estación Vaisala, se observa que las temperaturas promedio presentan oscilación estacional, siendo los promedios más bajos concentrados principalmente entre los meses de mayo a agosto, alcanzando magnitudes cercanas a los  $-2^{\circ}\text{C}$ . Los valores promedios más altos se concentraron en el periodo que abarcó los meses de septiembre a marzo aproximadamente, alcanzando los  $12^{\circ}\text{C}$ .

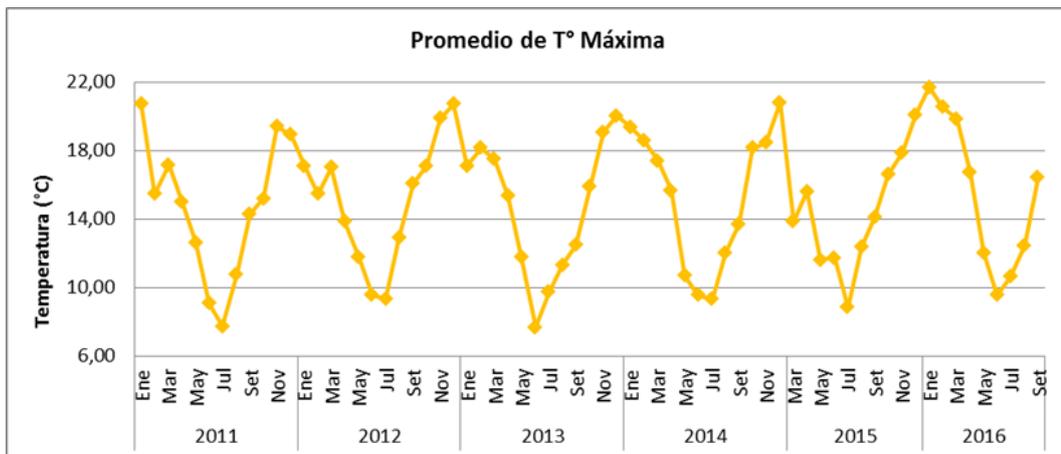
El periodo de registro de la Estación Davis, abarcó los meses del periodo cálido, siendo coincidente con los valores arrojados por la estación Vaisala. Para este periodo de tiempo el máximo valor de temperatura media se obtuvo en enero del presente año (aproximadamente  $13^{\circ}\text{C}$ ).



**Gráfico 1:** Temperatura media mensual.

El comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas fue análogo a las temperaturas medias mensuales. En cuanto a los datos de Estación Vaisala, se observó la misma variación estacional de las magnitudes registradas, las temperaturas extremas durante este periodo tuvieron un máximo absoluto de 25,9 °C (11 de enero de 2011) y un mínimo absoluto de -17,9 °C (25 de julio de 2014).

Para el periodo 2018-2019 medido por la Estación Davis el máximo valor promedio absoluto se presentó en enero de 2019, con un valor de 13,8 °C. El valor mínimo promedio fue 4,2 °C para mayo del mismo año.



**Gráfico 2:** Temperatura máxima mensual.

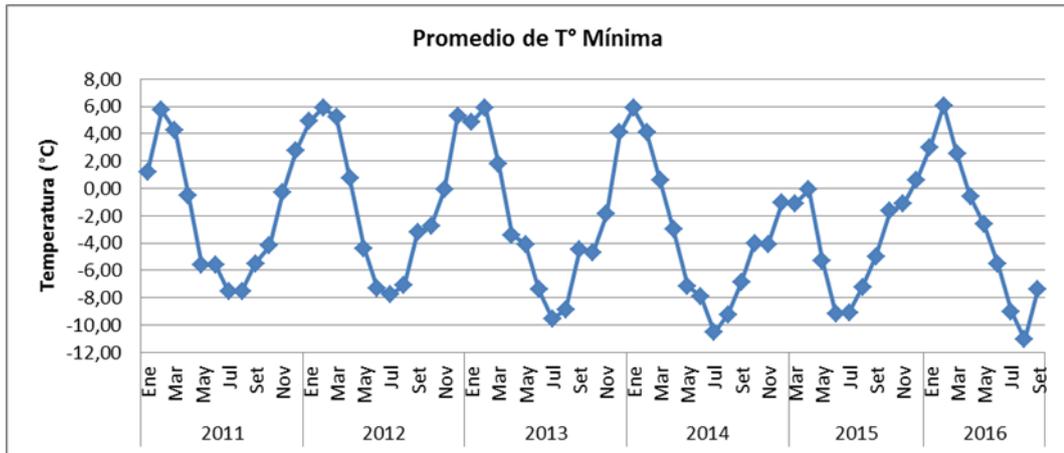


Gráfico 3: Temperatura mínima mensual.

Se observa una marcada amplitud térmica de 22,2°C (en los registros de los promedios mensuales) en la Estación Vaisala, coincidente con lo establecido en los registros de las estaciones locales ubicadas fuera del área del Proyecto.

### 10.3 Precipitaciones

Las lluvias se concentran en los meses coincidentes con los picos máximos de temperaturas (noviembre a marzo). Los registros de la Estación meteorológica automática Vaisala durante el período comprendido entre el 1° enero de 2011 y el 1° de noviembre de 2015, muestran (Gráfico 4) que la marcha de las precipitaciones siguió el mismo comportamiento general, es decir con una marcada estacionalidad durante los meses más cálidos (diciembre a marzo). Esto coincidió con los registros de la Nueva Estación meteorológica Davis, en el cual el pico máximo de precipitación se obtuvo en el mes de enero de 2019.

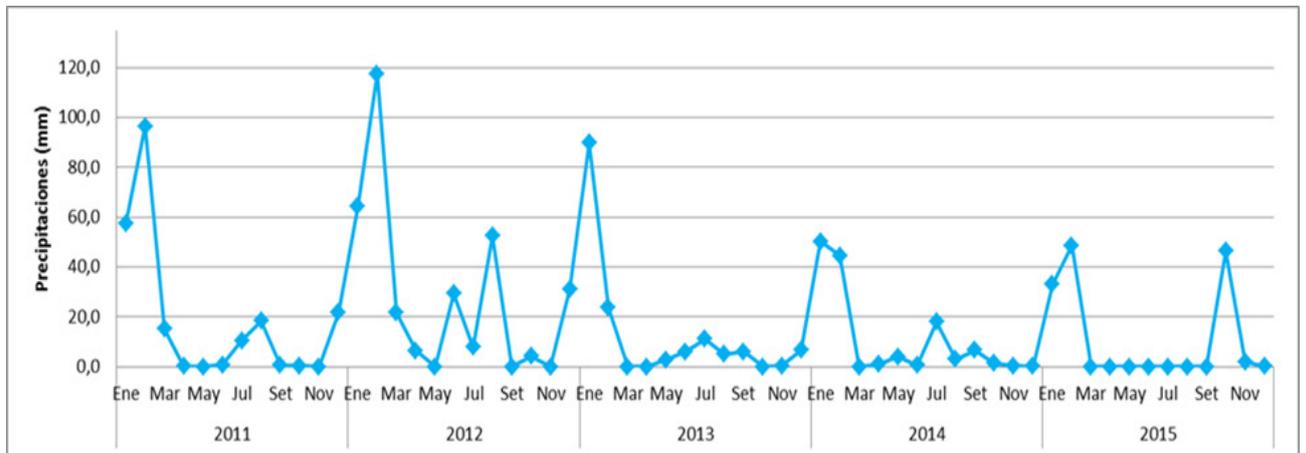


Gráfico 4: Precipitación pluvial.

### 10.4 Humedad

Se observó una relación directa entre el aporte de precipitaciones y la humedad relativa para ambas Estaciones meteorológicas, los picos fueron coincidentes con los de temperaturas promedio mensuales. El efecto de las altas tasas de evaporación en el sitio puede favorecer al aporte de vapor de agua en la zona del Proyecto, aumentando el registro de este parámetro. La época más húmeda para ambas mediciones se dató en el periodo correspondiente al semestre cálido.

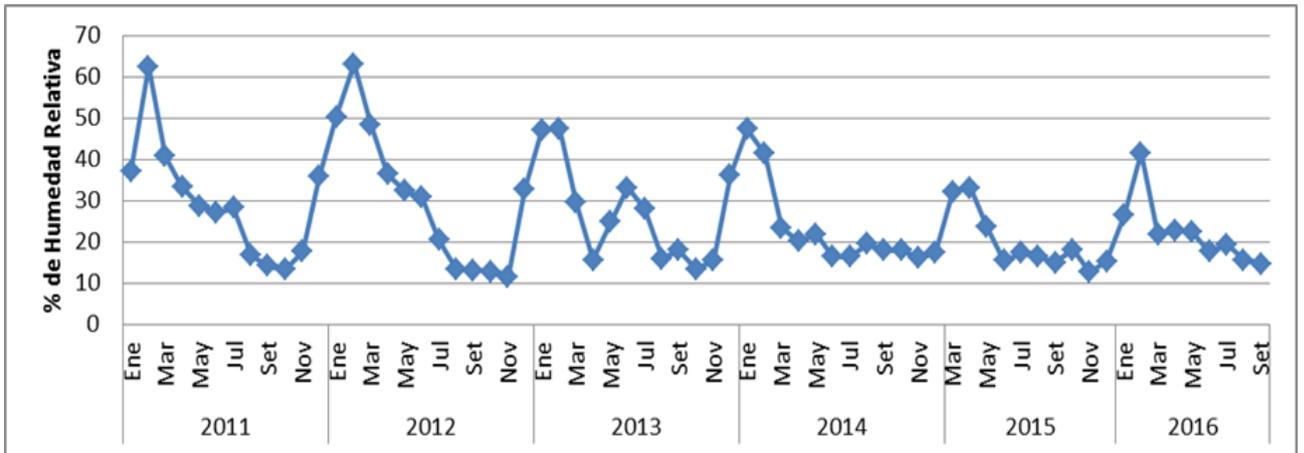


Gráfico 5: Porcentaje de Humedad Relativa.

10.5 Vientos

La intensidad de los vientos en los salares de Olaroz y Cauchari alcanza, según los registros, una velocidad máxima de 43,2 m/s (155,5 km/h). El siguiente gráfico presenta los registros mensuales de velocidad máxima y velocidad promedio del viento del periodo analizado. Se observó un patrón temporal en el cual las magnitudes de los registros aumentaron en los periodos comprendidos entre julio y septiembre.

Para la Estación Davis, ubicada en el campamento, se registró la máxima promedio de 13,5 m/s (48,6 km/h) en el mes de mayo, siendo el mínimo valor promedio el registrado en febrero del presente año de 2,7 m/s (9,7 km/h).

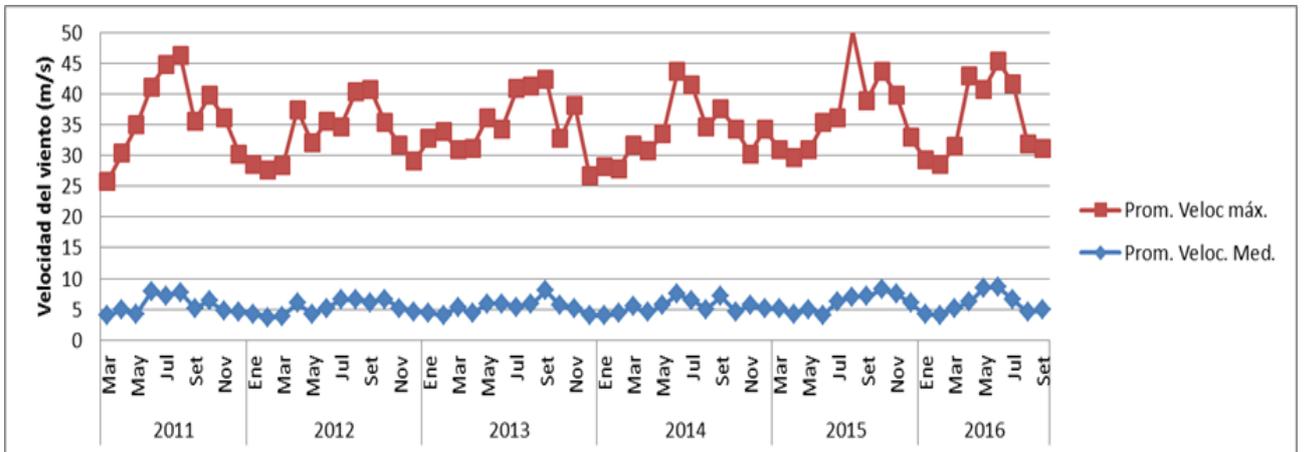


Gráfico 6: Velocidad máxima y media del viento.

10.6 Calidad del aire

El término contaminación atmosférica hace referencia a la alteración de la atmósfera por la adición de gases, partículas sólidas o líquidas en suspensión en proporciones distintas a las naturales. Una sustancia se considera contaminante cuando ejerce un efecto perjudicial sobre la personas, animales, plantas o materiales.

En el marco de los monitoreos ambientales participativos, programados de manera trimestral por Minera Exar para el Proyecto Cauchari – Olaroz, durante los años 2017 y 2018, se desarrollaron los muestreos de Calidad del Aire. Los mismos contaron con la medición de Gases (Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), Sulfuro de hidrogeno (SH<sub>2</sub>), Material

Particulado (PM10), Plomo (Pb), y Ruido ambiental (Nivel sonoro continuo equivalente (Leq), Nivel sonoro máximo (Lmáx), Nivel sonoro mínimo (Lmín).

Para los ítems Gases, Material Particulado y Plomo se tomó como referencia los lineamientos de protección y conservación ambiental establecidos en el Anexo V del Decreto Provincial N° 5.772/10 (Tabla 8, Niveles Guía de Calidad de Aire) de la Ley Provincial N° 5.063/98 Ley General de Medio Ambiente, en concordancia con los preceptos contenidos en la Ley Nacional N° 24.585 de “Protección Ambiental para la Actividad Minera” y sus normas.

Para el ítem de ruido ambiental se consideró lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para áreas industriales (“Guía para el Ruido Urbano”). Estas disposiciones ambientales establecen límites, en general, inferiores a los de las leyes laborales, ya que contemplan por ejemplo la tranquilidad, el descanso, y no solo la salud auditiva.

Se muestrearon diferentes sitios dentro del área de influencia del Proyecto. La elección de los puntos fue determinada por el personal de Minera Exar en consenso con la Autoridad de Aplicación presente y el equipo de Ausenco. En la Tabla 3 se detallan las coordenadas de los sitios muestreados y la cantidad de muestreos realizados en cada uno.

**Tabla 3.** Coordenadas de los sitios de muestro para Calidad de Aire.

Punto de muestreo	Coordenadas		Fechas de monitoreo
	Este	Norte	
CIO (Punto 1)	3.421.700	7.390.480	Marzo de 2017 a diciembre de 2018 (8 campañas)
Salar (Punto 2)	3.425.664	7.384.793	Marzo de 2017 a diciembre de 2018 (8 campañas)
Cruce (Punto 3)	3.420.896	7.381.760	Marzo de 2017 (1 campaña)
Planta Piloto (Punto 4)	3.424.135	7.383.015	Junio de 2017 a diciembre de 2018 (7 campañas)
Planta Nueva (Punto 5)	3.425.476	7.390.631	Junio de 2017 a septiembre de 2018 (6 campañas)
Planta Nueva B (Punto 6)	3.421.757	7.382.967	Diciembre de 2018 (1 campaña)

*Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.*

- **CIO (Punto 1):** Se encuentra en el predio del Centro de Interpretación Olaroz (CIO), ubicado sobre Ruta Nacional N° 52, a 500 m del cruce con Ruta Provincial N° 70 y a 8 km al noroeste de la actual Planta Piloto.
- **Salar (Punto 2):** Se ubica en el Salar de Cauchari, a 2,5 km al noroeste de la Planta Piloto.

- **Cruce (Punto 3):** Corresponde al cruce de la Ruta Provincial N° 70 con el camino al campamento.
- **Planta Piloto (Punto 4):** Se encuentra ubicado en el predio del campamento de construcción y Planta Piloto de Minera Exar.
- **Planta Nueva (Punto 5):** Corresponde al lugar donde anteriormente se construiría la nueva planta de procesamiento del Proyecto. Se encuentra ubicado a 1 km al norte de la Ruta Nacional N° 52, a 3,5 km al noreste del CIO y 3,6 km al noreste de la Planta Piloto.
- **Planta Nueva B (Punto 6):** Se encuentra en el lugar donde se construirá la nueva planta de procesamiento del Proyecto y campamento operativo. Está ubicado a 2,2 km al este de la Ruta Provincial N° 70 accediendo por el camino que va hacia el campamento, y a 2,4 km al oeste del Punto 1 (Planta Piloto). Este punto fue agregado por pedido de Minera Exar en la última campaña de 2018 (diciembre), debido a que la futura planta de procesamiento del Proyecto y campamento operativo serán reubicados en este sitio.

En la totalidad de los monitoreos, los relevamientos de Gases (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SH<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y CO), Material Particulado (PM<sub>10</sub>) y Plomo (Pb) fueron realizados por personal del laboratorio del Grupo Induser S.R.L. (Induser), delegación Salta.

Las mediciones de nivel de ruido ambiental de los monitoreos trimestrales ejecutados entre marzo de 2017 y septiembre de 2018 fueron realizadas por Ausenco. La medición de la campaña de diciembre de 2018 fue realizada por Induser. En la totalidad de las campañas y en cada punto de muestreo, se registró el nivel de ruido por un lapso de 3 horas ininterrumpidas. A partir del análisis de los datos se obtuvieron los siguientes descriptores de ruido: Nivel sonoro continuo equivalente (L<sub>eq</sub>), Nivel sonoro máximo (L<sub>máx</sub>), Nivel sonoro mínimo (L<sub>mín</sub>).

En general, las campañas de los monitoreos correspondientes al periodo 2017 - 2018, obtuvieron valores de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SH<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> y Pb, en niveles inferiores a los legislados para calidad de aire, en la totalidad de los sitios muestreados. Por otra parte, el CO presentó concentraciones superiores a los valores de niveles guías establecidos por la normativa (hasta 40 µg/m<sup>3</sup> para 1 h y hasta 10 µ/m<sup>3</sup> para 8 h) para todos los puntos monitoreados, en la totalidad de las campañas. Esto puede atribuirse al funcionamiento de los diferentes equipos, maquinarias y vehículos que se encuentran en estos sitios.

En cuanto al ruido ambiental en el área del Proyecto, en todas las campañas de campo, en la totalidad de puntos monitoreados se registraron niveles sonoros inferiores a los establecidos por la OMS para áreas industriales, tanto para niveles continuos equivalentes (L<sub>eq</sub> < 70 dB(A)) como para niveles máximos (L<sub>max</sub> < 110 dB(A)).

---

## 11 Cuerpos de agua en el área de exploración

El sistema hidrográfico de gran parte de la Puna Argentina se caracteriza por la existencia de un marcado endorreísmo con el desarrollo de depresiones salinas (salares) que reciben los aportes de cursos fluviales con desagües de escasa magnitud y en cuyo centro suelen formarse, en forma temporal o permanente, cuerpos lagunares de escasa profundidad sobre todo cuando ocurren intensas precipitaciones de forma extraordinaria como es el caso de los salares Olaroz - Cauchari.

El área de estudio pertenece a la cuenca Olaroz - Cauchari, la cual involucra ambos salares, y ocupa una superficie de 5.794 km<sup>2</sup>. Paoli *et. al* (2011) divide a esta cuenca en dos sectores o subcuencas. En primer lugar, la subcuenca Cauchari cuya superficie se extiende principalmente hacia el sur de la zona del Proyecto y, en segundo lugar, en dirección norte, la subcuenca Olaroz. Ambas están conformadas por cursos fluviales de régimen temporario que en ningún caso llegan hasta el salar debido a la extrema aridez climática y elevada permeabilidad de los conos y abanicos aluviales.

La separación física de las subcuencas Cauchari y Olaroz la constituye el Río Archibarca, en cuyo extremo distal ha construido un dilatado cono (abanico aluvial Archibarca) que provoca la separación de los salares de Olaroz y Cauchari.

Los principales afluentes son el Río Rosario - Toro el cual genera un extenso delta fluvial en el sector norte (subcuenca Olaroz) y el Río Tocomar o Salado desde el sector sur (subcuenca Cauchari).

En el Estudio de Línea de Base inicial presentado en 2012, se detallan las características de las subcuencas de Cauchari y de Olaroz.

## 11.1 Caracterización de cuerpos de agua superficiales y subterráneos en el área de influencia del Proyecto

En el Estudio de Línea de Base inicial (2012) se realizó una delimitación de la cuenca endorreica Salar – Olaroz - Cauchari utilizando un modelo que delimitó el área de drenaje y determinó algunos parámetros de la cuenca. Los resultados se presentan en la siguiente Tabla:

**Tabla 4.** Características geométricas de la cuenca Olaroz – Cauchari.

Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	Perímetro (km)	h máx. (m s.n.m)	h mín. (m s.n.m)	h media (m s.n.m)	Desnivel (m)	Pendiente media (%)	Kc
Olaroz - Cauchari	5.794	765	6.151	3.761	4.292	2.390	15	2,82

A partir de los procesos de modelado realizados se obtuvo una serie de conclusiones que se presentan a continuación:

- ✓ El área de estudio pertenece la cuenca Olaroz - Cauchari la cual involucra ambos salares ocupando una superficie de 5.794 km<sup>2</sup>. La separación física de ambas subcuencas la constituye el Río Archibarca. Se encuentra entre los 6.151 y 3.761 m s.n.m., posee una pendiente media de 15 % con un relieve accidentado y según el índice de compacidad Kc, tiene una forma casi rectangular de tipo alargada.
- ✓ El Salar Olaroz se extiende principalmente hacia el norte y el oeste con pendiente regional hacia el norte. El Salar Cauchari se extiende principalmente hacia el sur y al este. Las elevaciones pasan a amplios conos aluviales en el borde este y abruptamente, a depósitos de salar en el sector occidental.
- ✓ Los principales afluentes desde el norte y oeste al Salar Olaroz son, el Río Rosario y los Ríos Olaroz Grande y Chico, respectivamente. Los afluentes del Salar Cauchari ingresan por el sur aportando caudal de la zona termal de Tocomar y Antuco.
- ✓ Se delimitaron subcuencas usando como criterio la morfología de las líneas de escurrimiento, el tipo u origen de sus nacientes y el aporte de agua al salar, entre otras. Las subcuencas delimitadas en el Sistema Olaroz son Rosario-Toro, Olaroz y Turi Lari; por otro lado, en el Sistema Cauchari son Archibarca, Guayaos, Quevar, Tocomar y Tuzgle.
- ✓ El área de mayor aporte al sistema hídrico es la subcuenca Rosario - Toro (1.901,42 km<sup>2</sup>), seguida por la subcuenca Tocomar (768,97 km<sup>2</sup>), cada una de las cuales aporta sus vertientes a sistemas diferentes, Olaroz en el caso de la subcuenca Rosario - Toro y Cauchari en el caso de la subcuenca Tocomar. Los cauces principales de ambas subcuencas son permanentes. El Río Archibarca (357,47 km<sup>2</sup>) en el sector noroeste del salar, también constituye un importante aporte al sistema, sus caudales superficiales no alcanzan las playas salinas infiltrándose varios kilómetros antes del salar.
- ✓ Para las pendientes medias se seleccionó la traza más larga del cauce principal de las subcuencas, siendo Rosario-Toro (17,59 %), Olaroz-Turi Lari (19,96 y 11,65 %), Guayaos-Tuzgle (21,7 y 16,3 %), Quevar-Tocomar (21,7 y 16,3 %) y Archibarca (15,74 %).
- ✓ A partir de resultados del modelo hidrológico actualizado se estimaron nuevos flujos medios de recarga hacia el Salar Olaroz – Cauchari, los cuales son la suma de los flujos base más la escorrentía directa: cuenca de Rosario 1.193 l/s; cuenca de Olaroz 173 l/s; cuenca de Turi Lari 144 l/s; cuenca de Archibarca 87 l/s; cuenca de Guayaos 102 l/s; cuenca de Tocomar 611 l/s; cuenca de Tuzgle 108 l/s; cuenca de Quevar 59 l/s. La recarga estimada para toda la cuenca del Salar Olaroz – Cauchari es de 2.477 l/s.

- ✓ El Río Archibarca muy pocas veces llega en forma superficial al salar, y cuando lo hace es en forma difusa haciendo muy difícil determinar a qué salar (Olaroz o Cauchari) aporta agua. Actualmente este cono es infuncional y se encuentra casi completamente cubierto por vegetación de vega característica de la zona. Es utilizado como terraplén de la Ruta Nacional N° 52 y constituye una unidad de acumulación sedimentaria formada por gravas y arenas gruesas que hacia los sectores distales pasan sedimentos más finos.
- ✓ En cuanto a la simulación hidrológica continua, *Aqua Resources Inc.* obtuvo un balance hidrológico mediante la aplicación de software de simulación y modelado HEC-HMS incorporando datos meteorológicos de las estaciones del servicio meteorológico nacional y las estaciones locales instaladas por Minera Exar, como así también datos de los monitoreos (aforos de caudales) de aguas superficiales y las características litológicas de los afloramientos y suelos.
- ✓ La precipitación media total es de 19.968 l/s.
- ✓ La recarga estimada para toda la cuenca del Salar Olaroz – Cauchari (2.477 l/s) es equivalente al 12,4 % de la precipitación media que ocurre en cada subcuenca (19.968 l/s)
- ✓ En cuanto a la simulación hidrológica de eventos, las estimaciones a las que se ha llegado mediante este estudio poseen como principal limitante la falta de registros de larga data provenientes del área en estudio. Sin embargo, permiten caracterizar hidrológicamente la zona y tener una noción de parámetros tales como, tormentas de diseño, distribución de las precipitaciones, áreas de aporte, caudales pico, volúmenes de agua, asociados a distintos tiempos de recurrencia.
- ✓ Se obtuvieron los hietogramas correspondientes a las tormentas de 5, 25, y 50 años de recurrencia, los mismos fueron obtenidos mediante la desagregación de las Precipitaciones Máximas Diarias Ajustadas utilizando los factores de desagregación propuestos por el Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidad Federal de Río Grande do Sul tomando como duración de la tormenta 9 horas (540 minutos).
- ✓ Si bien los factores de desagregación utilizados para las tormentas no fueron desarrollados en esta región, los mismos permitieron estimar la distribución temporal de la tormenta en intervalos de 30 minutos.
- ✓ El uso de herramientas del Sistema de Información Geográfica (SIG) permitió por una parte integrar la información cartográfica existente y por otra generar nueva información que sirvió tanto para la caracterización hidrológica como para los modelos finales.
- ✓ Los Hidrogramas Unitarios calculados mediante la metodología propuesta por Clark (1945) dieron como resultado un caudal pico de 23,71 m<sup>3</sup>/s para 1 mm de exceso de precipitación.
- ✓ Utilizando los programas informáticos de simulación hidrológica, HEC-HMS 3,5 se generaron un total de 3 hidrogramas para tormentas con recurrencia de 5, 25, y 50 años. Los caudales máximos totales fueron con descargas máximas de 52,2; 165,9 y 223 m<sup>3</sup>/s para 5, 25 y 50 años de retorno respectivamente.
- ✓ Debido a la falta de información no se pudo realizar la calibración con datos locales. Sin embargo, se tuvo en cuenta la información disponible y fue posible realizar una corrida con los datos de precipitación locales con el objetivo de observar el comportamiento del modelo ante esta situación. Se obtuvo para la zona de la subcuenca de Archibarca, una descarga máxima de 7,7 m<sup>3</sup>/s para una precipitación máxima diaria registrada de 21,8 mm.

## 11.2 Calidad del Agua

La calidad del agua es concebida como la condición en que se encuentra el agua respecto a sus características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas. El concepto de calidad del agua ha sido asociado a su uso para consumo humano, entendiéndose que el agua es de calidad cuando puede ser usada sin causar daño a la salud. Sin embargo, se puede determinar su calidad dependiendo de otros usos que se requieran para la misma.

La calidad del agua se establece por la definición de índices o parámetros físicos, químicos y biológicos en una situación real en comparación con los índices o parámetros estándares admisibles por la legislación. Para el presente informe se tomó como referencia los lineamientos de protección y conservación ambiental establecidos en el Anexo V del Decreto Provincial N° 5.772/10 (Tablas 1 a 6, Niveles Guía de Calidad de Agua) y Anexo IV del Decreto Provincial N° 5.980/06 (Tabla E, Niveles Guía de Calidad de Agua para Irrigación) de la Ley Provincial N° 5.063/98 Ley General de Medio Ambiente.

Durante las campañas de campo trimestrales realizadas en 2017 y 2018 se muestrearon los sitios que se detallan en la Tabla 5, en la misma se presentan las coordenadas de los puntos donde se tomaron las muestras de agua (superficial y subterránea).

**Tabla 5.** Puntos de monitoreo de agua.

Sitio	Coordenadas		Altitud (m s.n.m.)	Tipo
	Este	Norte		
Vega de Archibarca	3.413.468,71	7.387.758,09	4.023	Superficial
Vega de Olaroz Chico	3.417.387,56	7.413.553,96	4.256	
Río Rosario	3.432.071,30	7.442.996,85	4.008	
Casa del Guardaparque	3.439.171,86	7.421.014,03	3.918	Subterránea
Pozo Nieva	3.413.452,01	7.387.849,68	4.025	
Pozo Industrial	3.422.524,94	7.385.914,04	3.924	
Pozo DDH-8A	3.426.517,19	7.384.004,06	3.906	

Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94

### Sitios de muestreo de aguas superficiales:

**Vega de Archibarca:** El sitio se encuentra ubicado en la Vega de Archibarca a la vera de la RN N° 52. El campamento de Minera Exar se ubica a 12 km al sureste de este sitio.

**Vega de Olaroz Chico:** Este sitio de muestreo se encuentra ubicado al oeste de la Comunidad Olaroz Chico, en la vega que lleva el mismo nombre. Se encuentra a 40 km al noroeste del campamento de Minera Exar.

**Río Rosario:** Este punto se ubica al norte del Salar Olaroz, a 43 km (en línea recta) del campamento de Minera Exar, sobre la margen derecha del cauce a escasos metros del puente de la Ruta Provincial N° 77 que se dirige al paraje El Toro.

### Sitios de muestreo de aguas subterráneas:

**Casa del Guardaparque:** El sitio de muestreo se encuentra ubicado en el extremo noreste del Salar Olaroz a 40 km del campamento de Minera Exar.

**Pozo Nieva:** Este sitio corresponde a un pozo de agua que pertenece al puesto del señor Horacio Nieva. Se ubica a la vera de la RN N° 52, frente de la Vega Archibarca. Se encuentra a 12 km al noreste del campamento de Minera Exar.

**Pozo Industrial:** El sitio de muestreo se ubica a 2 km al noroeste del campamento de Minera Exar.

**Pozo DDH8-A:** Este punto se encuentra hacia el norte del Salar Cauchari, a 2,5 km al noreste del campamento de Minera Exar.

En todos los sitios de muestreo de agua superficial y subterránea, durante las campañas trimestrales de 2017 y 2018, se midieron *in situ* los siguientes parámetros fisicoquímicos: Temperatura (en °C), Oxígeno Disuelto (OD) (mg/l), Conductividad Eléctrica (CE) ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), Sólidos Totales Disueltos (STD) (mg/l) y pH.

De igual manera, en todos los sitios se efectuaron muestreos para análisis de laboratorio. La toma y preservación de muestras se realizaron siguiendo las recomendaciones del *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012). En cada monitoreo, las muestras fueron enviadas al laboratorio Alex Stewart Argentina S.A. (ALS) (Bs. As.) para su análisis. Con estos resultados también se realizaron caracterizaciones de las aguas mediante diagramas hidroquímicos, con la ayuda del Software AqQA 1.1.1, se elaboraron los diagramas de Piper y de Stiff.

Los muestreos de efluentes para análisis bacteriológico se realizaron desde la campaña de junio de 2017 (segundo monitoreo) hasta diciembre de 2018 (último monitoreo) en la pileta de vuelco de la planta de tratamiento ubicada en el actual campamento de Minera Exar. Los mismos estuvieron a cargo de Induser. Este control se lleva a cabo para verificar el cumplimiento con la normativa vigente.

**En cuanto a los parámetros medidos *in situ* se puede concluir:**

- Para las aguas superficiales monitoreadas, el Río Rosario presentó la mayor salinidad, con respecto a los demás sitios muestreados.
- En el caso de las aguas subterráneas, el Pozo DDH8-A presentó fuertes manifestaciones de salinización, lo cual es coherente ya que el mismo se encuentra ubicado en el Salar de Cauchari. Similares resultados fueron obtenidos en los monitoreos anteriores.

**Para los análisis de laboratorio se observa que:**

- Para la totalidad de los sitios de agua superficial y subterránea los valores de pH se encontraron dentro de los rangos establecidos por la legislación para diferentes usos.
- En los sitios evaluados, con excepción de la Vega de Olaroz Chico y Casa del Guardaparque, los niveles de STD excedieron los valores establecidos para todas las categorías de uso de agua definidas.
- La elevada concentración de OD en todos los sitios analizados, sugiere que el agua no presentó contaminación del tipo orgánica.
- En todos los sitios monitoreados, excepto en la Vega de Olaroz Chico, las concentraciones de boro superaron los límites admisibles para todos los tipos de uso, asumiéndose que esta situación se origina en la naturaleza de las rocas presentes.
- En la Vega de Olaroz Chico los valores de boro y cinc presentaron valores inferiores a los establecidos por la normativa, por lo que, para estos parámetros, sería apta para la totalidad de los usos que define la normativa.
- En el Pozo DDH8-A las concentraciones de cobre ( $7.916 \mu\text{g}/\text{l}$ ), arsénico ( $343 \mu\text{g}/\text{l}$ ) y níquel ( $38 \mu\text{g}/\text{l}$ ) superaron los niveles fijados por la legislación, para bebida humana ( $1.000 \mu\text{g}/\text{l}$  para cobre,  $50 \mu\text{g}/\text{l}$  para arsénico y  $25 \mu\text{g}/\text{l}$  para níquel). Los dos primeros elementos también superaron los valores fijados para irrigación ( $200 \mu\text{g}/\text{l}$  para cobre y  $100 \mu\text{g}/\text{l}$  para arsénico). Por último, el nivel de cobre se encuentra muy por arriba de lo permitido para bebida de ganado ( $1.000 \mu\text{g}/\text{l}$ ). Estos valores obtenidos en los monitoreos obedecen a las características hidroquímicas naturales de esta zona.
- El cinc presentó valores por encima de los valores establecidos para bebida de ganado ( $50,00 \mu\text{g}/\text{l}$ ) en Pozo Nieva ( $179,70 \mu\text{g}/\text{l}$ ) y Pozo Industrial ( $95,00 \mu\text{g}/\text{l}$ ).
- Cabe mencionar que las variaciones entre los valores de algunos elementos se deben a un origen natural y no antrópico/minero, ya que Minera Exar no se encuentra aún en la etapa operativa. Además, algunos puntos de monitoreo se encuentran alejados de las zonas de construcción y de futura operación.
- Esta situación es muy común en la región puneña, dado por el contexto geológico y climático principalmente, es decir, a la composición geoquímica de las rocas circundantes y a las variaciones climáticas particulares existentes en la región, que permite la concentración de algunos elementos en mayor proporción que en otros lugares.

**En cuanto a los análisis hidroquímicos:**

- Las muestras de agua superficial se clasificaron en:
- Sulfatadas cálcicas: representada por Vega de Olaroz Chico (47%  $\text{SO}_4^-$  y 40%  $\text{Ca}^{++}$ ).
  - Cloruradas sódicas: Vega de Archibarca (46%  $\text{Cl}^-$  y 62%  $\text{Na}^+$ ) y Río Rosario (91%  $\text{Cl}^-$  y 94%  $\text{Na}^+$ ).
- Las muestras de agua subterránea se clasificaron en:
- Sulfatadas sódicas: Pozo Nieva (46%  $\text{SO}_4^-$  y 62%  $\text{Na}^+$ ).
  - Clorurada sódicas: Pozo Industrial (47%  $\text{Cl}^-$  y 71%  $\text{Na}^+$ ).
  - Cloruradas cálcicas: Pozo de Casa del Guardaparque (67%  $\text{Cl}^-$  y 61%  $\text{Ca}^{++}$ ).
  - Cloruradas magnésicas: Pozo DDH-8A (95%  $\text{Cl}^-$  y 47%  $\text{Mg}^{++}$ ).

**Para los análisis bacteriológicos de efluentes:**

- Los efluentes analizados presentaron valores de pH y STD superiores a los admitidos, los demás parámetros se encontraron dentro de los límites establecidos por la normativa vigente. Se destaca la presencia de *Escherichia coli* y ausencia de *Pseudomonas aeruginosa*, aunque la ley no establece un valor límite para ninguno de estos parámetros. Cabe destacar que Minera Exar continúa trabajando para optimizar el funcionamiento de la planta de tratamiento de efluentes de manera corregir los valores que pudieran resultar anómalos a niveles que se encuentren dentro de los límites establecidos por la normativa.

---

**12 Profundidad del agua subterránea en el área de exploración**

En el año 2009 Minera Exar inició muestreos periódicos para conocer las características de las aguas subterráneas en la zona del Proyecto. Para ello, se relevaron pozos domiciliarios de abastecimiento de agua, manantiales, vegas, arroyos y ríos en toda el área de concesión, e inclusive fuera de ella.

Entre 2010 y 2011, dentro del área de influencia del Proyecto se identificaron y relevaron 13 manantiales y vegas y 28 arroyos y ríos.

Complementariamente al relevamiento de características superficiales presentes en el área, se realizó un censo con mediciones de nivel en los pozos domiciliarios.

Además, se realizó una exploración geofísica de las aguas subterráneas y un análisis de los antecedentes geológicos, geomorfológicos, e hidrológicos. Adicionalmente se realizaron ensayos en pozos cercanos a la zona de estudio. Todo esto permitió definir, a grandes rasgos, dos unidades hidrogeológicas principales, cuya característica más relevante corresponde al valor de permeabilidad:

- **Unidad de alta permeabilidad:** asignada a los sedimentos modernos sueltos, con valores elevados de permeabilidad primaria, se encuentran como sedimentos aluviales, coluviales, presentes en los amplios conos aluviales que forman el piedemonte, en los rellenos de los cursos de agua principales, donde una granulometría favorable los convierte en potenciales reservorios de agua factibles de explotación. En esta unidad se incluyen además los sedimentos de relleno de las principales cuencas del área.
- **Unidad de baja permeabilidad:** están integradas por los afloramientos rocosos, que integran en general las partes elevadas de la zona estudio. Las rocas predominantes son sedimentitas ordovícicas, rocas volcánicas integrantes de los diferentes complejos y sedimentitas asignadas al Terciario. Estos materiales se caracterizan por presentar bajas permeabilidades primarias y actúan como un basamento hidrogeológico a los materiales de mayor permeabilidad descriptos en primer término.

---

### 13 Uso actual del agua en el área de exploración

Existen cuerpos de aguas alejados del proyecto como Río Pastos Chicos, Río Rosario, Río Tocomar y algunos ojos de agua en las quebradas de las zonas altas, los cuales son fuentes de agua para los animales. Además, en el sector sur y oeste del Salar de Cauchari se encuentran algunas vegas con aguas que son aprovechadas por algunos animales silvestres.

Cabe mencionar que las características del agua en la zona del Proyecto son aguas salobres, que no cumplen con los requisitos para ser consideradas aptas para bebida humana, según los niveles guías establecidos en la legislación vigente.

---

### 14 Principales unidades de suelo en el área de exploración

El suelo en el área de exploración presenta un desarrollo limitado por las severas condiciones climáticas imperantes en la zona. Son suelos incipientes, del tipo esquelético.

En el Estudio de Línea de Base inicial se desarrolló una amplia descripción de la metodología utilizada para la caracterización edáfica del área del Proyecto, descripción de perfiles y análisis de suelos.

A continuación, se realiza, un resumen de las Unidades Cartográficas identificadas en dicho estudio.

- Serie Pailas
- Serie Lajita
- Serie Condorhuasi
- Serie Turu Tari
- Serie El Carrizal
- Asociación Orosmayo
- Asociación Unquillar
- Complejo Cauchari

#### **Serie Pailas**

Se encuentra en las laderas o faldeos del área montañosa que flanquea al salar al oeste de este. El relieve suavemente ondulado con pendientes que varían del 1 % al 10 %, actúa como seleccionador granulométrico, por lo que el tamaño de los clastos depende de su localización. Son suelos esqueléticos, sin desarrollo pedogénico. Contienen gravas poco seleccionadas y gravillas con matriz arenosa.

El suelo está representado por sucesivas capas que se subdividen por la mayor o menor presencia de pedregosidad. Los clastos son de origen sedimentario y sus diámetros oscilan entre 3 a 5 cm.

Se trata de suelos bien drenados, con pH ligeramente ácido, y no presenta salinidad en el perfil.

#### **Serie Condorhuasi**

Se localiza sobre un cono aluvial de materiales arcillosos claramente diferenciados de otros suelos por la roca madre. Son suelos esqueléticos con sucesivas capas de materiales finos mostrando claramente la composición de los materiales originales.

#### **Serie Lajita**

Se diferencian de la Serie Turu Tari sólo por los materiales originales, ya que los mismos pertenecen claramente a rocas sedimentarias de edad Terciaria. Son suelos esqueléticos, con sucesión de capas de arena, gravilla y clastos de escasos centímetros.

### **Serie Turi Tari**

Si bien estos suelos se emplazan también sobre conos aluviales, su diferencia radica en los materiales originales. Mientras que en el flanco occidental predominan rocas sedimentarias de edad ordovícica, el flanco oriental del Salar de Cauchari posee una importante variabilidad de materiales originales. Se trata de suelos sin desarrollo pedogénico y formados por sucesivas capas de materiales gruesos: arenas, gravillas y clastos de diferentes granulometrías.

### **Serie El Carrizal**

Se localiza al norte del Salar de Cauchari. Se trata de depósitos eólicos de poco recorrido. Sobre esta Serie se puede observar una estrecha pero importante franja de materiales sueltos muy arenosos, con vegetación típica que lentamente intenta fijar estos depósitos pero que son fácilmente removibles por el mismo viento. Son suelos conformados por capas sucesivas de aportes de arena, muy modernos, sin desarrollo pedogénico. Los vientos le imprimen una salinidad adicional que no responde al material original.

La Serie El Carrizal por su composición de arenas sueltas, no es considerada propicia para el asentamiento de infraestructura.

### **Asociación Oros mayo (Litosoles + Afloramientos)**

Se distribuye sobre el relieve montañoso con variadas pendientes (desde 10 % a 45 %) al oeste de los salares de Olaroz - Cauchari. Los afloramientos lo constituyen rocas sedimentarias y volcánicas del Ordovícico.

El suelo está representado por capas, resultado de la meteorización física de los afloramientos. El perfil es C/R, teniendo estas capas espesores que no superan los 30 cm. Estos suelos presentan bajo contenido de materia orgánica, El pH es moderadamente ácido en superficie.

### **Asociación Unquillar (Litosoles + afloramientos)**

Se distribuye sobre el relieve montañoso con variadas pendientes (desde 10 % a 45 %) al este de los Salares de Olaroz - Cauchari. Los afloramientos lo constituyen rocas sedimentarias del terciario: areniscas, limonitas, conglomerados, pelitas, tobas y dacitas de la Fm Sijes – Vizcachera y Trinchera, Peña Colorada.

El suelo está representado por capas, resultado de la meteorización física de los afloramientos. El perfil es C/R, teniendo estas capas espesores que no superan los 30 cm. Estos suelos presentan bajo contenido de materia orgánica, el pH es moderadamente ácido en superficie y levemente alcalino en profundidad.

### **Complejo Cauchari**

En los bordes oriental y occidental del Salar de Cauchari, se identificó una franja denominada Complejo Cauchari. Se trata de sectores de transición entre la parte terminal de los conos y el salar.

Se define un complejo por la alta variabilidad de los taxones que no pueden ser expresados cartográficamente. Efectivamente en los bordes del salar se observan ingresiones de materiales acarreados por arroyos que disectan los conos aluviales en épocas estivales que modifican la zonación clásica del salar. En otros casos es el salar el que imprime sus propiedades químicas y físicas afectando las capas inferiores de los suelos estudiados.

## **14.1 Calidad de suelo**

La calidad del suelo se interpreta como la utilidad de este para un propósito específico en una escala amplia de tiempo (Carter *et al.*, 1997).

En el Estudio de Línea de Base, se determinó que el suelo del área de estudio pertenece a las Series Pailas (en las laderas o faldeos del área montañoso que flanquea a los Salares Olaroz - Cauchari por el oeste) y El Carrizal (bordeando la parte distal del cono de Archibarca, al norte del Salar de Cauchari).

Durante los monitoreos de 2017 y 2018 se muestrearon diferentes puntos dentro del área de influencia del Proyecto, tomando como referencia los lineamientos de protección y conservación ambiental

establecidos en el Anexo V del Decreto Provincial N° 5.772/10 (Tabla VII, Niveles Guía de Calidad de Suelos) Reglamentario de la Ley Provincial N° 5.063/98 Ley General de Medio Ambiente.

En el presente informe se realiza un análisis del monitoreo de diciembre 2018 que incluye la muestra tomada en el sector donde se instalará la nueva Planta de procesamiento. Este punto fue definido y establecido por Minera Exar durante el último monitoreo (diciembre de 2018).

Al igual que en los monitoreos anteriores, la selección de los puntos a muestrear fue determinada por el personal de Minera Exar en consenso con la Autoridad de Aplicación presente y el equipo de Ausenco. Para el último monitoreo se seleccionaron dos sitios, el primero ubicado en la zona de la Planta Piloto (Suelo 1) y el segundo en donde se ubicará la Planta de procesamiento del Proyecto (Planta Nueva B - Suelo 2). Las coordenadas se observan en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Ubicación de los sitios de muestreo de suelos.

Sitio	Coordenadas	
	Este	Norte
Planta Piloto (Suelo 1)	3.424.052	7.383.051
Planta Nueva B (Suelo 2)	3.421.757	7.382.967

*Coordenadas GK, Faja 3, Posgar 94.*

**Planta Piloto (Suelo 1):** Este punto de muestreo se encuentra ubicado en el predio del actual campamento de construcción de Minera Exar y Planta Piloto.

**Planta Nueva B (Suelo 2):** El punto de muestreo se encuentra en el sector en donde se reubicará la Planta de procesamiento y campamento operativo, a 2,2 km al este de la RP N° 70 accediendo por el camino que va hacia el campamento, y a una distancia de aproximadamente 2,4 km al oeste de la Planta Piloto.

De cada sitio seleccionado, se obtuvieron muestras de suelo, que luego fueron enviadas al laboratorio ALS para su análisis.

Para ambos sitios muestreados, se observó que la totalidad de los parámetros determinados se encontraron en niveles inferiores a los establecidos por la normativa para suelos de uso industrial.

En la Planta Piloto (Suelo 1) el valor de pH fue cercano a neutro (6,80), mientras que la Planta Nueva B (Suelo 2) el pH fue alcalino (9,24). Las concentraciones de bario, cinc, cobalto, cromo, níquel y plomo presentaron niveles levemente mayores en la Planta Piloto (Suelo 1) en comparación con la Planta Nueva B (Suelo 2). En términos generales, en ambas muestras, los elementos analizados no presentaron concentraciones fuera del rango establecido por la legislación.

En cuanto a las características físicas, en el suelo correspondiente a la Planta Piloto (Suelo 1) se observó una textura arenosa, con mezcla de material fino de color gris claro a pardo rojizo. Este suelo se corresponde con la Serie El Carrizal, se trata de depósitos eólicos de poco recorrido, conformados por capas sucesivas de aportes de arena, muy modernos y sin desarrollo pedogénico.

El suelo en la Planta Nueva B (Suelo 2) presentó textura arenosa, de color pardo amarillento claro, con clastos y presencia de pedregosidad en superficie. Este suelo corresponde a la Serie Pailas, son suelos con materiales característicos de conos aluviales que actúan como seleccionadores granulométricos por lo que los tamaños de los clastos, depende de su localización. Se trata de suelos esqueléticos, sin desarrollo pedogénico que contienen gravas poco seleccionadas y gravillas con matriz arenosa. El suelo está representado por sucesivas capas que se subdividen por la mayor o menor presencia de pedregosidad, con clastos de origen sedimentario de diámetros que oscilan entre 3 a 5 cm.

---

## 15 Uso actual del suelo en el área de exploración

El área de estudio se desarrolla principalmente sobre la zona de salares. El uso actual del suelo de las zonas periféricas está asociado básicamente al pastoreo de la fauna autóctona. Esto se debe principalmente a las condiciones climáticas existentes y a las dificultades de desarrollo que presentan estos suelos en cuanto a su capacidad de uso, expuestas anteriormente.

En general por las fuertes limitaciones climáticas, los suelos en el área de interés no son aptos para cultivos, pudiendo clasificarse como Clase VII (superficie: 18.989,5 ha) y Clase VIII (superficie: 19.011 ha) según su capacidad de uso. La Clase VII presenta limitaciones tan severas que no resultan apropiados los terrenos para cultivos, quedando su uso restringido exclusivamente para pasturas naturales, aprovisionamiento de agua o vida silvestre. La Clase VIII tiene tales limitaciones para la producción económica de plantas, que su uso está restringido sólo para la vida silvestre y recreación.

---

## 16 Fauna y Flora. Listado de especies amenazadas en el área de exploración

### 16.1 Fauna

El área de estudio se encuentra dentro de las ecorregiones Altos Andes y Puna. A continuación, se describen las características generales de cada ecorregión.

La Puna es un desierto de altura de especial interés biológico por la presencia de una flora y fauna adaptada al clima riguroso, con endemismos numerosos. Se ubica en el altiplano que se extiende entre los dos brazos en que se abre la Cordillera Andina. Forman esta región extensos bolsones, aparentemente llanos, separados por cadenas montañosas, y bordeados por la Cordillera Real al este y la Cordillera de los Andes al oeste. En Argentina, ocupa las altas montañas y mesetas del noroeste, desde el límite con Bolivia hasta San Juan. En su porción norteña se encuentra entre los 3.400 y los 4.500 m s.n.m. Este ambiente es uno de los semidesiertos más severos del país, la aridez afecta al 75% del territorio.

Teniendo como eje central las cumbres de la Cordillera de los Andes se encuentra una unidad particular de altura: la altoandina. Es un desierto de alta montaña, frío y ventoso. Está estrechamente emparentada con las unidades Puneña y de la Estepa Patagónica, con las cuales comparten muchos de sus géneros de plantas y animales, así como la fisonomía. Ocupa los sectores de alta montaña del oeste de Argentina: desde Jujuy y Salta (por encima de los 4.400 m s.n.m.), continuando por la Cordillera de los Andes, la Cordillera Real, las Sierras Pampeanas próximas y la Precordillera hasta las montañas de la Isla Grande de Tierra del Fuego (por encima de los 500 m s.n.m.). Algunos taxones típicos altoandinos también reaparecen (y muchas veces son comunes) en las porciones altas de las Sierras de Córdoba y San Luis.

La fauna, a pesar de la rigurosidad climática y de la escasez de recursos, presenta adaptaciones al medio que hace que se encuentren especies de gran interés para la conservación, como la vicuña (*Vicugna vicugna*), el gato andino (*Felis jacobita*) y especies de flamencos como *Phoenicópterus chilensis* y *Phoenicoparrus andinus*.

Las porciones altoandinas aisladas han facilitado procesos de especiación, donde se han descrito muchas especies y subespecies de estirpe altoandina endémicas de los principales macizos montañosos.

Durante los monitoreos trimestrales de 2017 y 2018, los grupos de fauna relevados fueron: Aves, Mamíferos y Anfibios y reptiles. Las especies identificadas en la zona del Proyecto y sus categorías de conservación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 7. Listado general de especies de fauna registradas durante las campañas 2017 - 2018.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Mammalia	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña
	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado
	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón vientre blanco
			<i>Eligmodontia puerulus</i>	Laucha puneña
		Ctenomyidae	<i>Ctenomys opimus</i>	Oculto
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema cinereum</i>	Sapo
		Bufonidae	<i>Rhinella sp</i>	Sapo
Reptilia	Sucamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus ornatus</i>	Lagartija
			<i>Liolaemus multicolor</i>	Lagartija
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato crestón
			<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino
	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius alticola</i>	Chorlito puneño
			<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlito cabezón
		Recurvirostridae	<i>Recurvirostra andina</i>	Avoceta andina
			<i>Himantopus mexicanus</i>	Tero real
		Scolopacidae	<i>Calidris bairdii</i>	Playerito unicolor
			<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy Chico
			<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy Grande
		Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de collar
	<i>Thinocorus rumicivorus</i>		Agachona chica	
	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera
	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia aymara</i>	Palomita dorada
			<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza común
	Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento
			<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común
		Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Matamico andino
	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Remolinera andina
			<i>Geositta cunicularia</i>	Caminera común
			<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña
<i>Asthenes modesta</i>			Canastero pálido	
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>			Tijeral colinegro	
Hirundinidae		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera	
Motacillidae		<i>Anthus correndera</i>	Cachirla	
Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	Yal cabecinegro		
	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal común		

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
			<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico
			<i>Sicalis lutea</i>	Jilguero puneño
			<i>Sicalis olivascens</i>	Jilguero oliváceo
			<i>Sicalis uropygialis</i>	Jilguero cara gris
		Tyrannidae	<i>Agriornis montanus</i>	Gaicho serrano
			<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto
			<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona puneña
	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco austral
			<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina grande
			<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina chica
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Cata serrana chica
	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza vizcachera
	Struthioniformes	Rheidae	<i>Rhea pennata</i>	Suri
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Quiula puneña	

La región puneña posee un alto valor biológico por la cantidad de especies endémicas (principalmente aves). En su mayoría, las especies que habitan estas áreas están incluidas en alguna categoría de protección. En la tabla que sigue se muestra el listado de especies amenazadas y su grado de conservación a nivel nacional, según la Categorización de las Aves de la República Argentina (MAyDS, Aves Argentinas, 2015) y a nivel internacional, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2019).

**Tabla 8.** Estado de conservación de especies por categoría Nacional y IUCN.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría Nacional	Categoría IUCN
Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	VU	LC
Aves	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco austral	VU	NT
			<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina grande	AM	VU
			<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina chica	AM	NT
	Struthioniformes	Rheidae	<i>Rhea pennata</i>	Suri	VU	NT

Categoría Nacional: **VU** (Vulnerable), **AM** (Amenazada).

Categoría IUCN: **NT** (Cercano a la Amenaza), **VU** (Vulnerable)

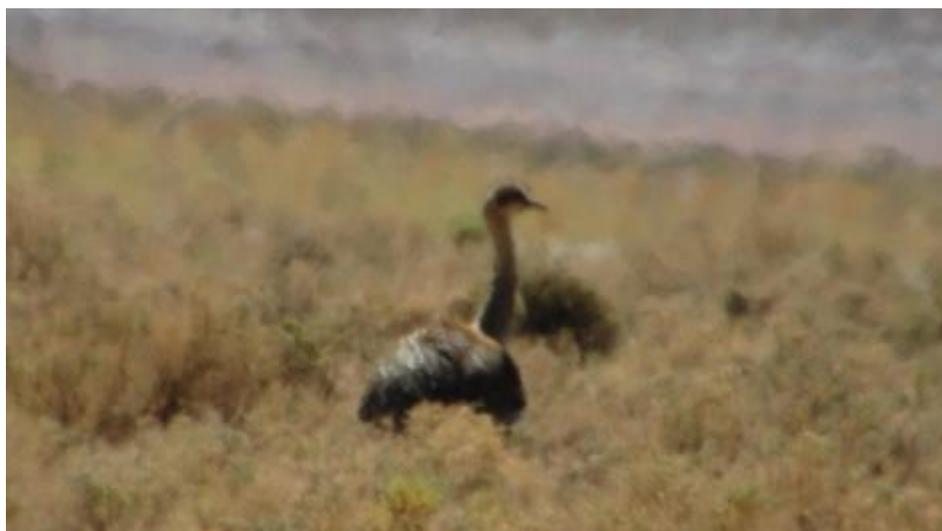


Foto 3. Ejemplar de Suri (*Rhea pennata*).



Foto 4. Ejemplar de Parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*).

Entre las especies registradas, algunas han sido evaluadas por CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) como especies amenazadas, cuya comercialización se debe regular, las mismas se listan en la siguiente tabla.

Tabla 9 Categorización de las especies observadas según CITES.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	CITES
Mammalia	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	II
	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	II
Aves	Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento	II
			<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común	II
		Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Matamico andino	II

	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco austral	II
			<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina grande	II
			<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina chica	II
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Cata serrana chica	II
	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza vizcachera	II
Struthioniformes	Rheidae	<i>Rhea pennata</i>	Suri	I	

**I:** El Apéndice I incluye especies en peligro de extinción. El comercio de especímenes de estas especies solo está permitido en circunstancias excepcionales.

**II:** El Apéndice II incluye especies no necesariamente amenazadas de extinción, pero en las cuales el comercio debe ser controlado para evitar una utilización incompatible con su supervivencia.



**Foto 5.** Ejemplar de Vicuña (*Vicugna vicugna*).



**Foto 6.** Ejemplar de Zorro colorado (*Lycalopex culapeus*).

## 16.2 Flora

A nivel fitogeográfico el área de estudio se encuentra en la Región Neotropical, Dominio Andino-Patagónico; abarcando algunos sectores de las Provincias Puneña y Altoandina, a más de 3.200 m s.n.m. La Provincia Puneña está relegada a los salares y sus bordes, mientras que la Provincia Altoandina se ubica principalmente en laderas y filos de los cerros más altos; mientras que el resto corresponde a una zona de transición con mayor presencia de elementos altoandinos (Cabrera 1971, 1976; Martínez Carretero, 1995) y zonas desnudas sin cobertura vegetal.

En la Provincia Puneña predominan los arbustos de los géneros *Fabiana*, *Parastrephia*, *Acantholippia*, *Adesmia*, *Artemisia*, *Senecio*, *Nardophyllum*, *Baccharis*, entre otros (Cabrera, 1976). La estructura de la vegetación es, generalmente, monoestratificada; solo en pequeñas áreas alcanza dos estratos donde predominan los arbustos, de 40 a 150 cm de altura, que suelen hallarse muy esparcidos, dejando grandes espacios de suelo descubierto, en los cuales crecen hierbas de escasa estatura, aisladas o formando pequeños manchones. La cobertura es siempre reducida, llegando hasta el 20 o 30 %. Solo en comunidades higrófilas (vegas) se llega al 100 %. La vegetación dominante está constituida por estepas herbáceas y arbustivas, donde se hallan, además, vegas y semidesiertos de líquenes. En estas vegas, la vegetación suele formar un tapiz de pocos centímetros de altura interrumpido por pequeños ojos de agua (Cabrera, 1957; Luebert & Gajardo, 2000).

La Provincia Altoandina se extiende por las altas montañas del oeste del país, desde el límite con Bolivia hasta Tierra del Fuego. Al norte, esta ecorregión presenta muchos cerros de más de 6.000 m.s.n.m., y las menores alturas se encuentran al sur hasta Tierra del Fuego, aunque las mismas siempre superan los 300 m (Chébez, 2005). Posee un predominio de gramíneas xerófilas de los géneros *Festuca*, *Deyeuxia*, *Stipa* y *Poa* y endemismos de *Werneria*, *Nototriche*, *Barneoudia*, con arbustos como *Fabiana* y *Cristaria*. La cobertura no supera el 5 o 10 %, el estrato superior está formado por matas de gramíneas xerófilas de hasta 50 cm de altura. En los espacios libres entre las matas y, sobre todo, al abrigo de aquellas, se desarrolla el estrato inferior constituido por especies herbáceas más tiernas (Cabrera, 1968, 1971, 1976; Ruthsatz, 1974, 1978; Ruthsatz & Movia, 1975; Martínez Carretero, 1995).

Para el área de estudio, se definieron cinco unidades de vegetación teniendo en cuenta la composición florística, riqueza de especies, abundancia y cobertura vegetal. Las comunidades identificadas se describen a continuación.

### 16.2.1 Estepa arbustiva

Esta comunidad ocupa un 71,4% del total del área de estudio. Presenta un alto porcentaje de suelo desnudo que alcanza un 68%, la cobertura vegetal es de 28,5% y el porcentaje de mantillo es de 2,7%.

Predomina el estrato arbustivo y las especies que lo representan son: *Fabiana punensis*, *Acantholippia desertícola*, *Adesmia horrida*, *Nardophyllum armatum*, *Atriplex imbricata* y *Chuquiraga atacamensis*.

Esta unidad de vegetación predomina en los conos aluviales, y se pueden diferenciar en ella dos subunidades que difieren entre sí por la ubicación espacial y la composición florística: a) Estepas arbustivas al este de los salares y b) Estepas arbustivas al oeste de los salares.

### 16.2.2 Estepas arbustivas al este de los salares

Estas estepas se localizan sobre la margen Este de ambos salares, especialmente sobre los conos aluviales. Presentan especies arbustivas como *F. punensis*, *A. desertícola*, *A. horrida*, *N. armatum*, *A. imbricata* y *C. atacamensis*. Entre las especies subarbustivas se encuentran *Mahiueniopsis boliviana*, *Hoffmanseggia minor* y *Azorella compacta*. El estrato herbáceo no está presente.



Foto 7. Estepas arbustivas al este de los salares.

### 16.2.3 Estepas arbustivas al oeste de los salares

Estas estepas se localizan en el borde oeste de los salares, especialmente en el cono de Archibarca y algunos conos menores ubicados al norte y al sur de este. El porcentaje de cobertura es similar a las estepas del este y comparten algunas especies como *A. horrida*, *N. armatum*, *A. deserticola*, *Tetraglochin cristatum*, *F. punensis*. Dentro del estrato subarbustivo, comparten especies como, *M. boliviana*, *H. minor*, *Lupinus sp.* y *A. compacta*. El estrato herbáceo, al igual que en las estepas arbustivas del este, en las estepas del oeste está prácticamente ausente con excepción de algunas especies anuales registradas durante el verano y otoño. Esta comunidad se diferencia de la estepa arbustiva al este de los salares, principalmente por la ausencia de especies como *C. atacamensis* y *A. imbricata*.



Foto 8. Estepas arbustivas al oeste del Salar de Cauchari.

### 16.2.4 Estepa subarbustiva de Yaretas

Esta estepa ocupa un 0,3% del total del área de estudio. Está localizada principalmente en el sector este del Salar de Cauchari y en el sureste del Salar de Olaroz, en sectores que reciben algo de humedad después de las grandes lluvias del verano pero que no llegan a inundarse. Presenta un alto porcentaje

de suelo desnudo que alcanza el 60,5%, mientras que la cobertura vegetal alcanza un 39,5% y carece de mantillo.

El único estrato de vegetación presente fue el subarbastivo, comunidad compuesta exclusivamente por *A. compacta*. Probablemente el suelo tenga condiciones particulares de composición química y salinidad que hagan que *A. compacta* sea la única especie que tolere estas condiciones.



Foto 9. Comunidad de yaretas en el E del Salar de Cauchari.

#### 16.2.5 Estepa herbácea de *Sporobolus* y *Festuca*

Esta estepa ocupa un 0,4 % del total del área relevada. Está localizada en el borde oeste de ambos salares. La cobertura vegetal alcanza el 43,2% y el porcentaje de suelo desnudo es del 56,8%. El mantillo está ausente.

El estrato dominante es el herbáceo y está representado por dos especies de gramíneas *Sporobolus rigens* y *Festuca orthophylla*. El otro estrato que se encuentra representado es el arbustivo con dos especies: *Senecio xerophilus* y *Senecio viridis*.



Foto 10. Comunidad de *Sporobolus* y *Festuca* en el NO del Salar de Cauchari.

### 16.2.6 Peladales

Ocupan 0,5 % del total del área de estudio de vegetación. Se localizan dentro de la estepa arbustiva y sobre las laderas del este de los salares de Olaroz – Cauchari. La cobertura vegetal es prácticamente nula con excepción de las áreas de transición entre la estepa arbustiva y los peladales donde aparecen algunas anuales en verano y otoño, como ser *Hoffmansegia minor* y *Lupinus sp.*



Foto 11. Peladal en el Cono de Archibarca.

### 16.2.7 Vegas

Las vegas se localizan fuera del área del Proyecto. La vega de Archibarca se ubica al oeste del Proyecto y de la vega de Taire está ubicada al este del mismo. Ambos ambientes se caracterizan por la presencia de un pequeño curso de agua permanente que genera condiciones particulares de humedad permitiendo el desarrollo de algunas gramíneas que crecen formando un tapiz más o menos continuo dependiendo de la distancia al agua. Estos ambientes presentan una cobertura constituida en gran parte por gramíneas, entre las cuales las más comunes relevadas en ambos sitios son *Festuca hypsophila*, *Distichlis humilis*, *Deyeuxia chrysantha*, *Festuca orthophylla*, otras especies comunes son *Oxychlöe andina*, *Triglochin concinna*, *Senecio altoandinus*, *Astragalus garbancillo* y *Parastrephia lucida*.



Foto 12. Vista general de Vega de Archibarca.

### 16.2.8 Censos en las comunidades vegetales

En los monitoreos trimestrales de 2017 y 2018, al igual que en el ELB inicial (2011), se realizaron muestreos por transectas siguiendo la metodología propuesta por Levy Madden. (1933), que permite cuantificar la cobertura del suelo.

Se analizó la cobertura por especie y por estrato, para algunas de las comunidades identificadas. Los sitios de muestreo en común entre los relevados en el ELB inicial y en las campañas trimestrales de 2017 y 2018, fueron comparados.

**Tabla 10.** Puntos analizados durante los monitoreos 2017-2018.

Transecta	Sector	Ambiente	Coordenadas	
			Este (central)	Norte (central)
TV-1	Ex Ubicación de Planta	Estepa Arbustiva	3.425.426	7.390.745
TV-2	Línea 8	Estepa Arbustiva	3.424.064	7.387.835
TV-3	Borde Salar Cauchari	Estepa de <i>Sporobolus</i>	3.425.047	7.384.325
TV-4	Planta Nueva B	Estepa Arbustiva	3.421.214	7.383.079

Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.

El punto denominado TV-4 (Planta Nueva B) fue agregado por pedido de Minera Exar en la última campaña realizada (diciembre de 2018), debido a que la futura Planta de procesamiento del Proyecto será reubicada en este sitio. Los valores del punto denominado TV-1 (Ex Ubicación de Planta), corresponden a la antigua ubicación de la Planta de procesamiento, monitoreado en campañas anteriores a la de diciembre de 2018.

En los sitios cercanos al Salar de Cauchari, las especies permanecieron constantes, donde el Carrizo (*S. riggens*) y el Iros (*F. orthophylla*) fueron las especies que presentaron mayor cobertura. El estrato arbustivo estuvo representado por tres especies: Rica rica (*A. deserticola*), Tola legia (*B. tola*) y Tola vaca (*P. quadrangularis*).

La estepa arbustiva estuvo conformada por cinco especies arbustivas: Rica rica (*A. deserticola*), Checal (*F. densa*), Mocoraca (*S. viridis*), Tola (*B. tola*) y Tola vaca (*P. quadrangularis*). Además, se obtuvieron registros de Espina de suri (*O. armata*) y Añagua (*A. horrida*).

La estepa arbustiva que se localizó en la nueva ubicación de la Planta se diferenció de la estepa correspondiente a la Línea 8, por su menor abundancia de especies y por su menor cobertura.

Se recomienda la implementación de parcelas permanentes, sobre todo, en aquellos sitios que se verán intervenidos por la ejecución del Proyecto. Esto permitirá analizar la dinámica de la comunidad vegetal a través del tiempo, su magnitud, tipos de variaciones y cambios, (si es que existieran), en relación con una situación base o inicial.

## 17 Identificación de Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Protegidas son elementos clave en el ordenamiento de cualquier territorio, ya que constituyen una herramienta para conjugar conservación de la biodiversidad con el desarrollo natural y social, que puede contribuir de forma importante al mantenimiento de las tradiciones culturales (Malizia, *et al.* 2010).

La Provincia de Jujuy posee 16 Áreas Protegidas declaradas formalmente por diferentes instancias institucionales (internacional, nacional, provincial o municipal), que en conjunto reúnen más de 2.025.000 ha, lo que constituye un 38% del total del territorio (Malizia, *et al.*, op. cit.).

En el presente informe se tuvieron en cuenta: la Reserva Provincial de Flora y Fauna Olaroz - Cauchari en la cual se encuentra emplazado el Proyecto, la Reserva Altoandina de la Chinchilla (ambas en la Provincia de Jujuy) y la Reserva Provincial Los Andes (en la Provincia de Salta). Según Chébez (2005), estas tres reservas conforman un corredor protegido.

### 17.1 Reserva Provincial de Flora y Fauna Olaroz-Cauchari

La Reserva Provincial de Flora y Fauna Olaroz - Cauchari se ubica al sudoeste de la Provincia de Jujuy, en el departamento de Susques. Ocupa una superficie de 205.721 ha y fue creada el 13 de octubre de 1981 mediante la Ley Provincial N° 3.820.

La Reserva se extiende hacia ambos márgenes de la Ruta Provincial N° 70. Se puede acceder por la Ruta Nacional N° 52 desde la localidad de Susques, tomando el desvío por la Ruta Provincial N° 70, a 58 Km de Susques (Malizia, *et. al.* op. cit.).

De acuerdo con el sistema de manejo implementado, esta reserva se clasifica como Área Protegida con Recursos Manejados. Se la incluye dentro de la categoría VI: Usos múltiples de los recursos naturales. Área protegida manejada (UICN). El objetivo de la misma es proteger los ecosistemas naturales y usar los recursos naturales de forma sostenible, cuando la conservación y el uso sostenible pueden beneficiarse mutuamente.

La Reserva constituye un sector de amplias mesetas y cordones montañosos de disposición norte-sur. Su altitud ronda los 4.000 m s.n.m. aproximadamente. El sistema presenta manifestaciones volcánicas.

El Área Protegida abarca dos cuencas principales, endorreicas, en las cuales la evaporación es mayor al aporte, los lagos salados han desaparecido y se forman salares. Dichas cuencas son: en la porción este, la que contiene los salares de Olaroz (norte) y Cauchari (sur), con aportes de aguas de deshielo y surgentes del Río Rosario en su extremo norte; en la porción oeste se encuentran los salares de Jama y Mucar (Malizia, *et. al.*, op. cit.).

Los salares presentan algunos sitios con vegas salobres y ojos de agua en su periferia, donde crecen pequeñas estepas halófitas.

Esta Reserva abarca sectores correspondientes a las ecorregiones de la Puna y de los Altos Andes; protegiendo ambientes de estepa herbácea, estepa arbustiva y humedales.

### 17.2 Reserva Altoandina de la Chinchilla

La Reserva Altoandina de la Chinchilla se ubica al oeste de la Provincia de Jujuy, en los Departamentos de Rinconada y Susques, limítrofes con Chile y Bolivia. Limita al este con la Reserva Provincial Olaroz - Cauchari. Abarca una superficie de 119.730 ha. En 1992 se crea el Área Protegida mediante el Decreto Provincial 2.213-E. Se encuentra en la ecorregión de los Altos Andes, y está categorizada como Área Protegida con Recursos Manejados (Categoría IV) según la UICN.

La Reserva se extiende a lo largo del límite occidental de la Provincia, sobre la frontera con Salta (al sur), Chile (al oeste) y Bolivia (al norte).

Es una franja de zona cordillerana y puna jujeña; en la que se encuentran numerosos volcanes inactivos. En cuanto a la hidrología, es una cuenca endorreica. Las aguas descienden por las laderas y van lavando los suelos y rocas (cargándose de sales) y se acumulan en los valles. Esta acumulación de sales junto a una fuerte evaporación provocada por la radiación solar hace que las lagunas sean salinas. En la Reserva hay 12 lagunas, de las cuales las más importantes son Vilama, Palar y Polulos.

La finalidad de su creación es la conservación, desarrollo y recuperación de la Chinchilla grande (*Chinchilla chinchilla*) y la protección de la Vicuña (*Vicugna vicugna*), numerosas aves y el entorno de la Laguna Vilama. Si bien el Área Protegida, es teóricamente hábitat de la chinchilla, su presencia en la Reserva no está confirmada en la actualidad.

### 17.3 Reserva Provincial Los Andes

Esta Reserva se halla en la localidad de San Antonio de los Cobres, en el departamento Los Andes, provincia de Salta. Sus límites son la Provincia de Jujuy al norte, el departamento de La Poma al este, la República de Chile al oeste y el paralelo 24° 45' al sur. Representa las ecorregiones de Altos Andes y Puna. Abarca una superficie de 1.444.000 ha, destacándose como una de las reservas de mayor superficie del país. Se encuentra adyacente a reservas jujeñas. Todos estos factores la transforman en un importante núcleo de conservación. La categoría de conservación de esta reserva es de Área Protegida con Recursos Manejados, categoría VI de UICN.

Fue creada por el Decreto Provincial N°308 en 1.980, y su finalidad es conservar la fauna, en especial la Vicuñas (*Vicugna vicugna*), la flora y el suelo del área; así como estudiar y aplicar técnicas de uso racional de estos recursos naturales.

## 18 Centros poblacionales más cercanos. Distancia

El Proyecto Cauchari - Olaroz se localiza en el Departamento Susques, 270 km hacia el oeste de la ciudad de San Salvador de Jujuy.

Los centros poblacionales más próximos al área del Proyecto son: Puesto Sey, Pastos Chicos, Huáncar, Catua, Olaroz Chico y Susques. A continuación, se detallan las distancias desde la localidad de Susques hasta las comunidades que conforman el AID y la distancia de éstas al Proyecto.

**Tabla 11.** Distancia y duración del viaje desde cada Comunidad del AID a Susques. Distancia y duración del viaje desde las comunidades del AID al Proyecto.

Comunidades	Distancias a Susques (km)	Duración del viaje (horas: minutos)	Distancia al Proyecto (km)	Duración del Viaje (horas: minutos)
Puesto Sey	80	2	160	2:30
Pastos Chicos	60	1:30	135.77	2
Huáncar	30	45	110	1:30
Catua	120	2:30	80	1:30
Olaroz Chico	75	1:20	60	1:20
Susques	-	-	75	60

Fuente: Servicio de APS del Hospital de Susques. Año 2016.

Las poblaciones directamente vinculadas al Proyecto son rurales, y corresponden a la filiación étnica Atacama (auto adscripción). Se relevaron las siguientes comunidades para cada uno de los poblados mencionados:

- Susques: "Comunidad aborigen Pórtico de los Andes"
- Catua: "Comunidad aborigen de Catua"
- Huáncar: "Comunidad aborigen Cahuan Arenal de Huáncar"
- Olaroz Chico: "Comunidad aborigen de Olaroz Chico"
- Pastos Chicos: "Comunidad aborigen Los Manantiales"
- Puesto Sey: "Comunidad aborigen Termas de Tuzgle"

El tipo de economía desarrollado es el tradicional pastoril: cría de ganado (llamas, ovejas, y cabras) a cargo del grupo familiar nuclear para autoabastecimiento y, en menor medida, para la venta. La comercialización comprende aquellos productos tales como carne, lanas, cueros, etc.

No obstante, este esquema se complementa con otras actividades que les permite tener un ingreso alternativo. Actualmente, este modelo tradicional no genera los recursos de subsistencia suficientes para

satisfacer las necesidades básicas familiares. Los empleos en la municipalidad o beneficios provenientes de programas sociales representan una vía complementaria de ingresos monetizados.

La actividad minera (empleos y proyectos) desarrollada en la zona también representa una alternativa viable. En otros casos, se ha incorporado la actividad turística (Puesto Sey).

En relación con la titularidad de los territorios de los grupos del área de influencia del presente estudio, todas las comunidades implicadas poseen título de propiedad. Por lo tanto, Minera Exar opera dentro de las tierras comunales con jurisdicción perteneciente a las comunidades aborígenes mencionadas.

### 18.1 Indicadores Sociodemográficos

Para la elaboración de este documento se utilizó información primaria proveniente del Estudio de Línea de Base (2011 - 2012) y los Informes de Impacto Ambiental (2015 – 2017). Complementariamente, se empleó información secundaria, proveniente de organismos oficiales o de terceros, la cual es citada en cada caso y se detalla en la bibliografía.

La Provincia de Jujuy se encuentra situada en el extremo noroeste del país, y está delimitada al este y al sur por la Provincia de Salta; al norte limita con la República de Bolivia y, al oeste, con la República de Chile.

La localidad de Susques es la cabecera del Departamento homónimo, presenta una superficie de 9.199 km<sup>2</sup> (el más extenso de la Provincia de Jujuy), fue el último territorio en ser incorporado a la Provincia en el año 1943. Asimismo, juntamente con los Departamentos de Cochinoca, Yavi, Rinconada y una sección del Departamento de Tumbaya conforman la Región Puna. Esta sección de la Puna argentina está ubicada a 3.600 m s.n.m. La Puna argentina está localizada en el sector oriental del Desierto de Atacama, una de las regiones más desérticas del continente americano.

La Provincia de Jujuy tiene 673.307 habitantes<sup>1</sup>, su capital, San Salvador de Jujuy, posee 260.316 pobladores, y según el censo 2010 es la 16° ciudad en cuanto a población en la Argentina teniendo una densidad de poblacional de 12.871,56 habitantes/km<sup>2</sup>. En cuanto a la población de la Provincia, la misma se distribuye mayoritariamente en 4 de sus 21 municipios: San Salvador, San Pedro, Palpalá y Libertador General San Martín.

En relación con indicadores socioeconómicos, según la Dirección General de Estadísticas en base a datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) del INDEC, el total de población desocupada con ocupación anterior en la Provincia de Jujuy es de 17.554 personas para el segundo trimestre del año 2016.

En cuanto al Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), en la Provincia de Jujuy hay 27.013 hogares que presentan al menos uno de los siguientes indicadores de privación: hacinamiento (más de tres personas por cuarto), hogares en viviendas inconvenientes, hogares sin ningún tipo de retrete, hogares con algún niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela, hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y, hogares cuyo jefe no ha completado tercer grado de escolaridad primaria. A su vez, si consideramos estos datos en términos de área urbana y rural, en la primera encontramos que 13,4 % de los hogares presentan al menos un indicador, y en la segunda el porcentaje de hogares con un indicador de NBI es de 29,4.<sup>2</sup>

En la Tabla 12 se detalla la población y densidad de población provincial y del Departamento Susques. Se observa que la densidad de población en el período analizado es baja, si bien se nota un incremento mínimo que se ha estabilizado en los últimos diez años.

<sup>1</sup> Fuente: INDEC-Censo Nac. de Población de 2010.

<sup>2</sup> Estos datos han sido sistematizados a partir del informe elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación en el año 2014 elaborado en base al Censo 2010.

**Tabla 12.** Población total, superficie y densidad poblacional, provincia de Jujuy. Años 2001 y 2010.

Nivel de observación	2001			2010		
	Población	Superficie en km	Densidad en km	Población	Superficie en km	Densidad en km
Prov. Jujuy	611.888	53.219	11,5	673.307	53.219	12,6
Dpto. Susques	3.628	9.199	0,4	3.791	9.199	0,4

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por el INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda Años 2001 y 2010.

A continuación, la Tabla 13 presenta la variación intercensal del Departamento Susques en el último decenio, registrándose un decrecimiento de la población, lo que puede obedecer a dos motivos: la búsqueda de empleo en localidades y centros urbanos y la continuidad de estudios formales. Algunos pobladores focalizan la búsqueda de empleo en enclaves mineros dentro y fuera de la Provincia de Jujuy, los que logran cierta estabilidad laboral trasladan a sus familias hacia otro lugar de residencia.

**Tabla 13.** Población censada y variación intercensal absoluta y relativa Dpto. de Susques, decenio 2001-2010.

Niveles de observación	Años	
	2001	2010
Población	3.628	3.791
Variación absoluta	782	163
Variación relativa	27,47%	4,49%

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por el INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda Años 2001, 2010.

Se considera como población urbana a la que habita en localidades de 2.000 o más habitantes. El resto de la población se considera como rural, la que se clasifica en agrupada (localidades de menos de 2.000 habitantes) y dispersa en campo abierto.

En la Tabla 14 se presentan los valores del total de la Provincia para la población urbana y rural de los años 2001 - 2010.

**Tabla 14.** Población urbana y rural. Años 2001 y 2010.

Población urbana y rural	Años	
	2001	2010
Provincia de Jujuy	611.888	673.307
Urbana	520.073	588.570
Rural	91.815	84.737
Agrupada	36.985	39.571
Dispersa	54.830	45.166

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por el INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas Años 2001 y 2010.

De acuerdo con datos del año 2010, la mayoría de la población en la Provincia de Jujuy es urbana. La población rural presenta una tendencia a ser agrupada. La población urbana jujeña arroja una cifra de 588.570 habitantes, lo que representaba el 87 % del total de la población. La población rural constituye el 13 % con una cifra de 84.737 habitantes. De acuerdo con los datos presentados, la población rural dispersa disminuyó en ese decenio y se observa una mayor presencia de la agrupada.

El comportamiento y evolución de la población rural a nivel provincial y departamental se presentan en la Tabla 15.

**Tabla 15.** Tamaño y ritmo de crecimiento de la población rural, según división político - administrativa. Años 2001-2010.

División Político-Administrativa	Población rural		Tasa de crecimiento Anual (por mil)	Variación relativa %
	2001	2010	2001/2010	2001/2010
Provincia Jujuy	91.815	84.737	-8,9	-7,7
Dpto. Susques	3.628	3.791	4,9	4,5

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por el INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas Años 2001 y 2010.

En la cabecera del Departamento de Susques, se observa un mayor grado de urbanización que en las poblaciones del interior de este Departamento. Si bien las localidades bajo estudio son netamente rurales, se percibe una nueva dinámica poblacional, caracterizada por la apertura hacia lo externo.

## 18.2 Estructura de la Población

En el año 2010 la Provincia de Jujuy presentaba una población de 673.307 habitantes, cuya distribución por sexo era de 329.990 varones y 343.317 mujeres, presentando un índice de masculinidad del 96,1%. En el mismo año, el Departamento de Susques arrojó un total de 3.791 habitantes, de los cuales 1.901 eran varones y 1.890 mujeres, lo que representaba un índice de masculinidad del 100,6%.

De acuerdo con los datos del año 2018 provistos por personal de APS del hospital de Susques, la población del área cercana al Proyecto de referencia es de 2.923 habitantes de los cuales 1.438 individuos son varones y 1.485 mujeres. Dichos valores se presentan en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Población total y por sexo del Área de Influencia. Año 2016.

Unidad de observación	Población	Varones	Mujeres
Puesto Sey	157	64	93
Pastos Chicos	150	77	73
Huáncar	397	197	200
Catua	464	211	253
Olaroz Chico	199	98	101
Susques	1.565	791	774
<b>TOTAL</b>	<b>2.932</b>	<b>1.438</b>	<b>1.494</b>

Fuente: Atención Primaria de la Salud- Hospital de Susques. Año 2018.

De acuerdo con los datos brindados en el año 2018, dicha población registra un 50,95% de población femenina y un 49,04% de población masculina. Personal de APS señala que tienen registrados un promedio de noventa (90) nacimientos anuales, sin embargo, no se especificó el porcentaje entre hombres y mujeres.

En cuanto a la población por grupos etarios en el Área Programática XVII, en el año 2018 predomina el grupo entre 18 y 59 años (1.477 individuos), equivalente al 50,37% de la población. La franja de población de 0-17 años corresponde al 41,92% del total de población, lo que indica una presencia importante de población joven (Tabla 17).

**Tabla 17.** Población del Área Programática XVII. Grupos de Edad- Año 2018.

Edad	Olaroz Chico	Susques	Pastos Chicos	Catua	Huancar	Puesto Sey
0 a 4 y 5	33	231	15	50	66	15
06 a 17	53	400	28	172	128	38
18 a 59	101	831	88	212	164	81
60 +	12	103	19	30	39	23
Totales	199	1565	150	464	397	157

Fuente: Atención Primaria de la Salud del Hospital de Susques. Año 2018.

### 19 Centro médico más cercano al área de exploración

Todo el sistema de salud de la población bajo estudio depende del Hospital Nuestra Señora de Belén, ubicado en la localidad de Susques. Dicho hospital es el único establecimiento con servicio de internación en el lugar y principal centro de derivación.

La inauguración del hospital se llevó a cabo en el año 2009. Está construido con materiales de la zona, y es un “hospital bioclimático” ya que cuenta con innovaciones tecnológicas y de administración de recursos energéticos. Su arquitectura está orientada a “lograr un máximo confort dentro del edificio con un mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente (Foto 13).



**Foto 13.** Vistas del exterior del Hospital de Susques.

Es un hospital de Nivel II de complejidad, aunque también brinda servicios de Nivel III: atención ambulatoria, visita médica periódica ambulatoria, vacunación, atención permanente de enfermería (24 horas), clínica médica, servicio de internación, medicina preventiva, medicina general aplicada a visitas domiciliarias y consultorios externos y servicios de diagnóstico y tratamiento para exámenes y terapéutica de rutina.

Este hospital cuenta con servicio de consultorios externos de cardiología (itinerante), dermatología (itinerante), fonoaudiología, generalista (siete profesionales), ginecología (tres profesionales), odontología (tres profesionales), pediatría (dos profesionales), psicología (itinerante) y traumatología (itinerante). El cuerpo médico está conformado por tres profesionales (clínica general) y dos odontólogos, el plantel de enfermeros se compone de 15 profesionales, quienes desempeñan sus tareas en los servicios de guardia, consultorio e internación. Es preciso resaltar que sólo el 40% del equipo está formado por miembros de la zona, el 60% proviene de la capital de la Provincia de Jujuy. El personal de

Atención Primaria de la Salud cuenta en la actualidad con 22 agentes sanitarios. A ellos se agrega el personal de laboratorio (2), radiología (1), asistente dental (1), psicóloga (1), educador sanitario (1), nutricionista (1) y trabajadora social (1). El recurso humano se completa con personal administrativo (3), maestranza (1), choferes (4), mucamas (6), personal de estadística (1), encargado de farmacia (1) y cocineros (3).

Brinda los servicios de enfermería, diagnóstico por imágenes, radiología, laboratorio de análisis clínicos, farmacia, asistencia social, educación sanitaria, atención primaria de la salud, cirugía menor, enfermería, atención de partos, internación y guardia las 24 horas todos los días del año.

En cuanto a la infraestructura del hospital, la disponibilidad de camas en el servicio de internación es de doce en total distribuidas en seis habitaciones con dos camas cada una, doce camas ortopédicas, dos camas de parto y una incubadora. También posee quirófano completo (no se encuentra habilitado), equipos de enfermería, odontología y rayos X. Se prevé ejecutar una ampliación del actual nosocomio con la intención de extender la capacidad de este, como así también contar con nuevos servicios para la Comunidad.

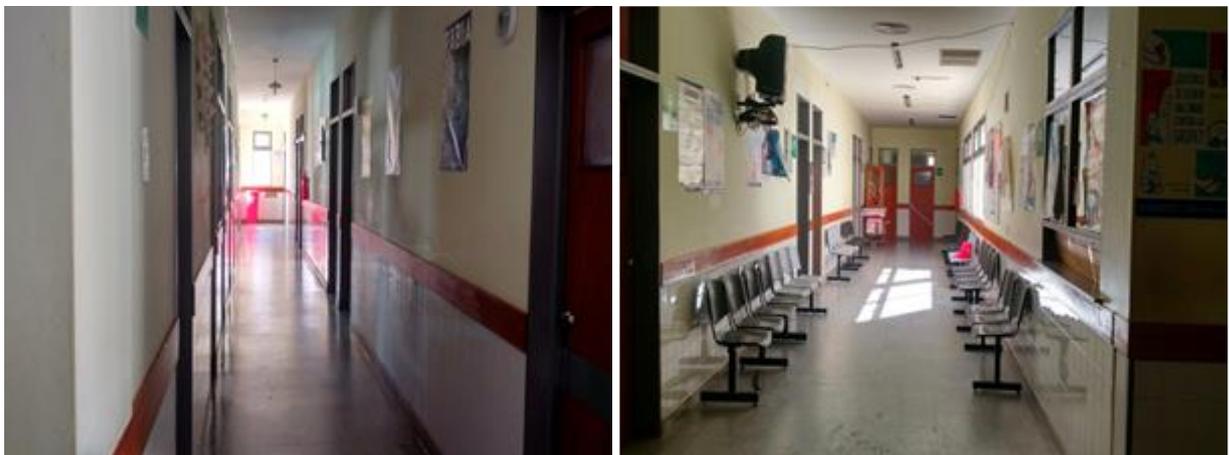


Foto 14. Vistas del Interior del Hospital de Susques. Consultorios (izquierda) y Sector de Internación.

Se dispone de tres ambulancias equipadas para brindar atención primaria durante el traslado, una camioneta 4x4 y en ocasiones se emplean vehículos utilitarios destinados solamente para el trabajo en el Área Programática. Algunos agentes sanitarios cuentan con motocicletas o bicicletas para realizar sus rondas. Algunas veces, se emplea el ómnibus de la zona como medio de transporte para ejecutar el trabajo.

En las comunidades estudiadas existe un o dos agentes sanitarios dependiendo de la cantidad de habitantes de estas, el cual cumple un régimen permanente para prestar asistencia primaria de salud a los pobladores del lugar, sus actividades están relacionadas a la prevención de los daños a la salud y a la promoción de conductas saludables. Los agentes también asisten a los pequeños poblados aledaños (Puestos) con giras médicas mensuales. Las giras médicas se efectúan dos veces por semana, los martes y jueves, las mismas incluyen asistencia clínica, odontológica y de laboratorio. En el transcurso de cada mes se visitan los nueve Puestos que conforman el Área Programática. Asimismo, los miércoles se llevan a cabo giras psico- sociales con un equipo conformado por psicólogos, nutricionista, asistente social y enfermeros. En cada una de las mismas se atiende a un promedio de 70 - 80 personas (comunidades con mayor población) y entre 30 - 40 en aquellas con un menor número de miembros.

En el hospital se implementaron planes y programas de salud dependientes del Ministerio de Salud de la Nación, tales como el Programa SUMAR que brinda cobertura a la población materno-infantil, niños/as y adolescentes de 6 a 19 años y a las mujeres y hombres hasta los 64 años. El programa "Remediar", mediante el cual se provee gratuitamente de medicamentos, el Programa VIH SIDA de Salud Sexual y Reproductiva que garantiza a la población información y prestaciones referidas a la salud sexual y procreación responsable. También cuentan con el plan VEN (Vigilancia epidemiológica nutricional) y el Programa de Médicos Comunitarios a través del cual se proporciona capacitación a los equipos de salud,

personal de planta del hospital y miembros de las Comunidades más alejadas con el fin de contar con gente idónea para la prestación de asistencia médica primaria.

Los servicios de APS del hospital de Susques se brindan en las localidades del Departamento a través de los puestos sanitarios desde donde son trasladados los pacientes críticos a dicho nosocomio. En la actualidad la oficina de APS se encuentra funcionando en el Centro de Integración Cultural (CIC) de Susques.



**Foto 15.** CIC de la localidad de Susques donde funcionan las oficinas de APS.

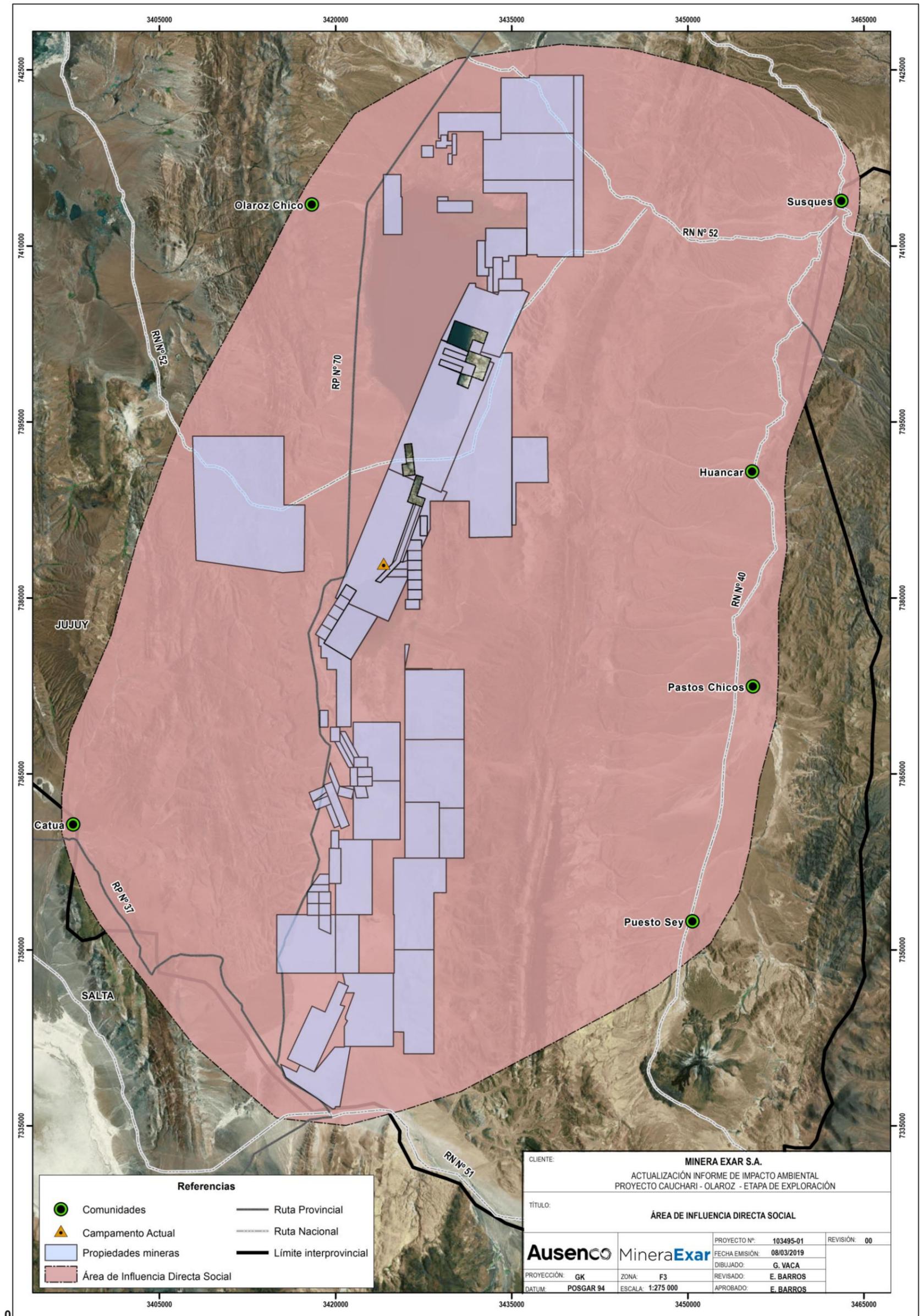


Figura 4. Área de Influencia Directa Social de las diferentes comunidades del Proyecto.

## 20 Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico

En el área del Proyecto, como parte del ELB elaborado en 2011 se realizaron relevamientos del patrimonio arqueológico y paleontológico cuyos resultados fueron presentados en el Informe de Impacto Ambiental 2012. A continuación, se presenta una breve síntesis de lo informado en aquel documento, teniendo en cuenta la revisión integral de ELB y corrección en la cantidad de sitios relevados. Se anexa la copia de la nota (*fe de errata*) del Doctor Christian Vitry.

### 20.1 Sitios de valor Arqueológico

El objetivo principal consistió en obtener información bibliográfica sobre los antecedentes existentes para el área de estudio, como también un registro superficial exhaustivo de las evidencias arqueológicas dentro de las propiedades mineras de Exar, con el objeto de contar con la información de terreno que permita planificar las actividades correspondientes a la etapa de exploración y construcción de las actividades que requiera la etapa exploración.

Los estudios de impactos arqueológicos poseen la particularidad de brindar una caracterización general del registro arqueológico del área donde se realizarán las obras, aportando información primaria de potencial interés. Estos estudios tienen como objetivo localizar sitios para protegerlos o registrarlos ante una potencial y/o inminente destrucción.

El espacio regional de la Puna fue explotado de manera heterogénea, con sectores de actividad humana intensa y otros de menor o ninguna actividad, esa heterogeneidad estuvo determinada por una desigual distribución de los recursos que motivó que los hombres y mujeres tengan una movilidad no azarosa en el espacio. La ubicación de los vestigios arqueológicos relacionados con tales actividades entonces tendrá una distribución diferencial y no azarosa (Yacobaccio, 1990).

Siguiendo con la perspectiva regional, al modelo de Sedentarismo Dinámico, para el formativo de la Puna Meridional argentina propuesto por Olivera (1991), que asume que las condiciones ecológicas en particular, la extrema escasez o inexistencia de lluvias, establecen que los asentamientos humanos de tipo permanente o semipermanente en la Puna se limiten, casi con exclusividad, a las cuencas endorreicas o quebradas protegidas con suficiente oferta hídrica.

La disponibilidad de agua también condiciona en gran medida la distribución de las pasturas de mejor rinde y, en general la presencia de una mayor variedad de especies vegetales útiles. Los antecedentes en torno a la Puna jujeña, a partir de datos indirectos de regiones aledañas, sugieren que se está ante la presencia de un patrón de asentamiento típico de la región perteneciente a los grupos humanos de cazadores-recolectores más antiguos de Sudamérica. Los sitios que se describen en el presente informe corresponden en su mayor proporción al patrón citado. Otro grupo de menor densidad corresponde a sitios con ocupaciones posteriores y con alfarería presente.

La cronología de los sitios arqueológicos identificados puede adscribirse por lo tanto a finales del Período Precerámico o Paleoindio (7.000 A. P).

Existe una continuidad temporal en la ocupación del espacio, razón por la cual se encuentran restos arqueológicos pertenecientes a diferentes culturas y momentos superpuestos en el territorio.

La importancia patrimonial de los sitios localizados en las áreas de los salares radica en la antigüedad atribuida a partir de análisis comparativos de patrones de asentamiento y tecnología artefactual.

#### 20.1.1 Sitios arqueológicos relevados

Las prospecciones extensivas e intensivas realizadas en el área dieron como resultado la presencia de 52 sitios arqueológicos (Figura 5), los cuales fueron organizados en cinco sectores:

## Sector Noreste

Ubicado sobre la Ruta Nacional N° 52, a 3,5 km al noreste de la bifurcación de esta ruta con el camino minero de acceso a la Planta Piloto de Minera Exar. Se registraron cinco (5) sitios próximos entre sí, los cuales se localizan en las partes altas de lomadas y son muy visibles desde la ruta.

**Tabla 18.** Coordenadas de los sitios arqueológicos ubicados en el sector Noreste.

Nombre	N° Ficha	Coordenadas	
		Este	Norte
CV20	1	3.430.065,14	7.392.031,08
CV21	2	3.430.097,54	7.392.133,69
CV22	3	3.430.113,43	7.392.190,68
CV23	4	3.430.125,99	7.392.232,58
CV24	5	3.430.457,04	7.392.145,86

*Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.*

## Sector Este

Ubicado sobre la margen oriental de los salares Olaroz - Cauchari. Posee dos sectores de concentración de sitios. Uno localizado a menos de 5 km al sur de la bifurcación de la RN N° 52 y el acceso al Proyecto. En este lugar se registraron veintidós (22) sitios, todos ubicados sobre lomadas, en las partes más elevadas de las mismas. El otro sector, emplazado 15 km más al sur, está integrado por tres (3) sitios, todos ubicados en la parte alta de una lomada y bastante alejados del salar.

**Tabla 19.** Coordenadas de los sitios arqueológicos ubicados en el sector Este.

Nombre	N° Ficha	Coordenadas	
		Este	Norte
DS01	6	3.428.022,95	7.386.977,53
DS02	7	3.428.146,26	7.386.688,93
DS03	8	3.428.084,55	7.386.556,33
DS04	9	3.428.045,11	7.386.506,91
DS05	10	3.428.062,21	7.386.488,53
DS06	11	3.428.042,99	7.386.362,29
DS07	12	3.428.054,48	7.386.331,58
DS08	13	3.428.023,57	7.386.276,05
DS09	14	3.428.032,28	7.386.236,09
DS10	15	3.428.040,85	7.386.220,75
DS11	16	3.428.075,35	7.386.122,47
DS12	17	3.428.083,89	7.386.116,36
DS13	18	3.428.013,80	7.385.959,10
DS14	19	3.4280.79,22	7.385.913,27
DS15	20	3.428071,40	7.385.774,78
DS16	21	3.428.065,94	7.385.731,68

Nombre	N° Ficha	Coordenadas	
		Este	Norte
DS17	22	3.428.063,43	7.385.667,06
DS18	23	3.428.092,07	7.385.605,66
DS19	24	3.428.077,96	7.385.593,29
DS20	25	3.428.092,29	7.385.562,59
DS21	26	3.427.804,26	7.384.773,53
DS22	27	3.426.581,92	7.370.925,13
CV15	28	3.427.568,44	7.380.735,08
CV16	29	3.426.683,83	7.371.375,47
CV17 m	30	3.426.697,33	7.371.227,24

Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.

### Sector Suroeste

En el extremo sudoeste de los salares Olaroz - Cauchari, a 5 km de la intersección entre la RP N° 70 y la RN N° 51, esta última ubicada en la provincia de Salta. Se observaron dos (2) sitios ubicados en el propio salar.

**Tabla 20.** Coordenadas de los sitios arqueológicos ubicados en el sector Suroeste.

Nombre	N° Ficha	Coordenadas	
		Este	Norte
CV18	31	3.416.404,06	7.345.049,90
CV19	32	3.416.470,43	7.345.202,91

Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.

### Sector Oeste

Ubicado inmediatamente al sur y suroeste de la Planta Piloto de Minera Exar, a 1 km y 5 km respectivamente. Los seis (6) sitios se ubican en la propia orilla del salar, se trata de sitios de muy baja visibilidad y considerable cantidad de instrumentos líticos.

**Tabla 21.** Coordenadas de los sitios arqueológicos ubicados en el sector Oeste.

Nombre	N° Ficha	Coordenadas	
		Este	Norte
DS23	33	3.4235.00,19	7381880,96
DS24	34	3.423.669,64	7381989,53
DS25	35	3.423.961,16	7382055,67
DS26	36	3.423.998,14	7382028,17
CV25	37	3.419.425,47	7381105,15
CV26	38	3.419.074,39	7380342,62

Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.

## CV26

El sitio CV26, se localiza a 5,76 km al Suroeste (SE) de la Planta Piloto y a 2,33 km del acceso al Proyecto por la RP N° 70. A 850 m al SSE del sitio CV25 y a 200 m al Este de la RP N° 70.

Taller lítico conformado por numerosas lascas en diferentes grados de formatización. Se observaron herramientas de cuarcita, basalto y obsidiana. De acuerdo con la densidad de ítems arqueológicos, el sitio tiene una extensión de 100 m de lado (10.000 m<sup>2</sup>).



Foto 16. Hallazgos en CV26.

## Sector Centro Oeste

Sector donde se localizan los sitios ubicados al noroeste de la Planta Piloto de Minera Exar, sobre la orilla occidental del salar. Suman en total catorce (14) sitios arqueológicos, todos ubicados a orillas de los salares Olaroz - Cauchari. Se trata de sitios de muy baja visibilidad, sin estructuras asociadas.

Tabla 22. Coordenadas de los sitios arqueológicos ubicados en el sector Centro Oeste.

Nombre	N° Ficha	Coordenadas	
		Este	Norte
CV01	39	3.421.559,25	7.381.338,34
CV02	40	3.426.051,64	7.386.669,23
CV03	41	3.425.827,83	7.386.311,19
CV04	42	3.425.711,47	7.386.284,76
CV05	43	3.425.639,43	7.385.681,35
CV06	44	3.425.761,05	7.385.342,30
CV07	45	3.425.378,45	7.385.226,81
CV08	46	3.425.334,28	7.384.775,85
CV09	47	3.425.419,94	7.384.761,83
CV10	48	3.425.356,08	7.384.725,19
CV11	49	3.425.356,08	7.384.725,19
CV12	50	3.424.865,36	7.383.265,53

CV13	51	3.426.299,26	7.387.253,52
CV14	52	3.426.438,97	7.387.934,49

Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.

### **CV02**

Se localiza a 3,7 km al nor-noreste (NNE) de la Planta Piloto, sobre la orilla occidental del salar. Tiene una extensión -determinada por la concentración de material en superficie- de 80 m (N-S) y 150 m (E-O).

Se trata de un sitio multicomponente. No posee estructuras visibles. Está formado por una gran cantidad y variedad de material lítico en diferentes grados de formatización, cerámica y material óseo. Se observaron puntas de proyectil de diferentes tamaños.



**Foto 17.** Hallazgos en CV02.

### **CV08**

Se localiza a 2,08 km al noreste (NE) de la Planta Piloto, sobre la orilla occidental del salar y a 452 m al sur (S) del sitio CV07.

Se trata de un taller lítico donde se observaron lascas y una preforma de punta de proyectil.



Foto 18. Hallazgos en CV08.

### CV09

Se localiza a 2,14 km al noreste (NE) de la Planta Piloto, sobre la orilla occidental del salar y a 86 m al este (E) del sitio CV08.

Se trata de un taller lítico donde se observaron lascas y una punta de proyectil de cuarzo.



Foto 19. Hallazgos en CV09

### CV10

Se localiza a 2,02 km al noreste (NE) de la Planta Piloto, sobre la orilla occidental del salar y a 72 m al suroeste (SO) del sitio CV09 y a 55 m al sureste (SE) del sitio CV08.

Se trata de un taller lítico donde se observaron muy pocas lascas (menos de cinco) y se destaca una de obsidiana, altamente esmerilada por la acción del viento.



Foto 20. Hallazgos en CV10.

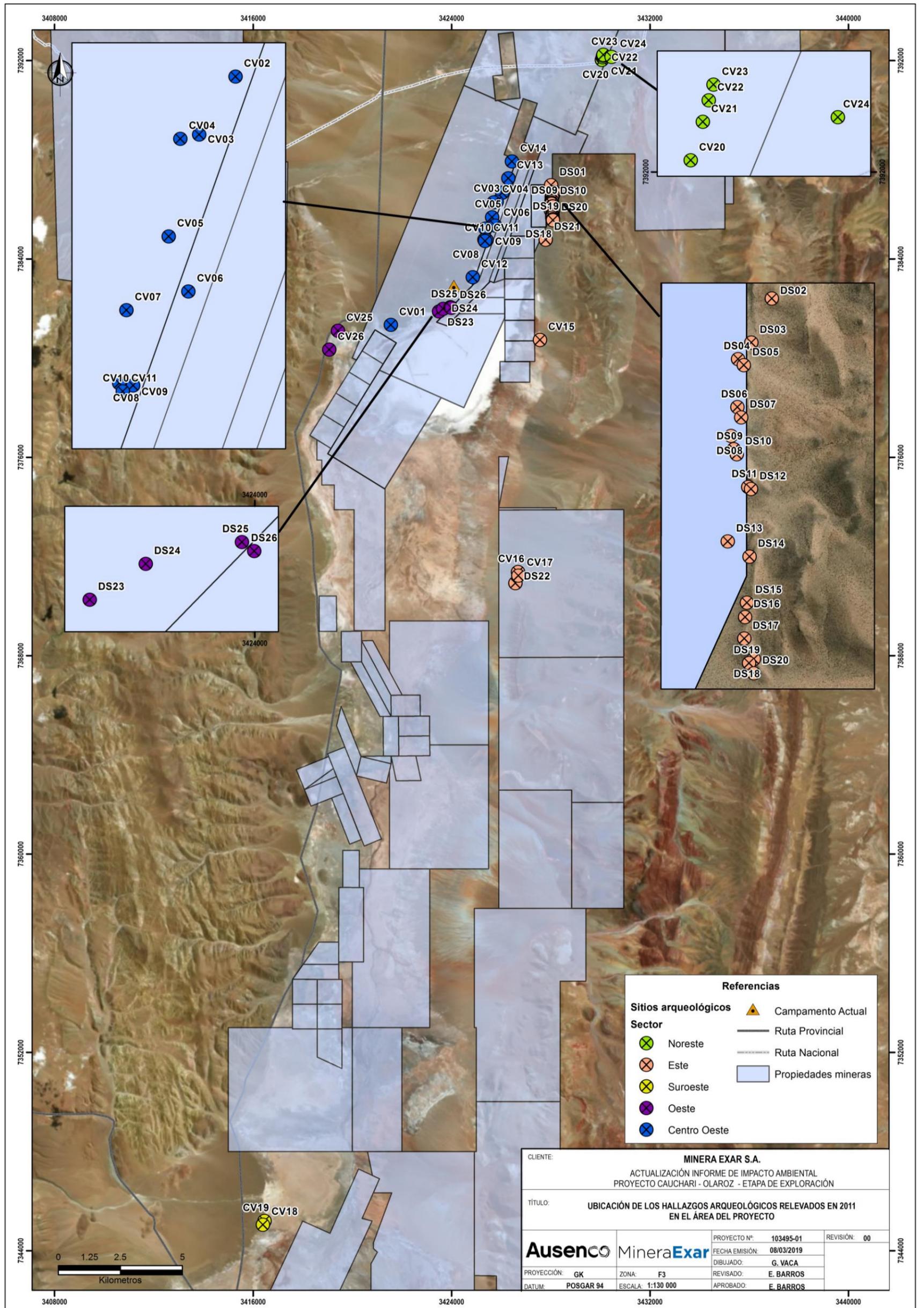


Figura 5. Ubicación de los hallazgos arqueológicos en el área del Proyecto.

## 20.2 Sitios de valor Paleontológico

Para el relevamiento Paleontológico se trabajó sobre un total de 8 puntos a ambos lados de los salares Olaroz - Cauchari, con el objetivo de identificar la existencia de restos fósiles en la zona de estudio.

De los antecedentes relevados y de los resultados obtenidos en el estudio, se desprende que la zona carece relevancia paleontológica con respecto a las actividades desarrolladas por Minera Exar.

Cualquier actividad vinculada al mismo dentro del área de influencia delimitada, especialmente dentro de los salares, no afecta a los depósitos sedimentarios relevados.

Sin embargo, es de destacar, que cualquier cambio en las actividades de la empresa que signifique la modificación de los depósitos sedimentarios, requerirán de un relevamiento paleontológico específico del sitio a los efectos de evaluar los impactos de las nuevas actividades.

### III. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

#### 21 Objeto de la Exploración

La campaña de exploración 2019 - 2021 tiene como objeto continuar ampliando el conocimiento de la cuenca en los salares Cauchari- Olaroz en profundidad, mediante geofísica, perforaciones, muestreo geoquímico, estudios de porosidad y bombeos para determinar parámetros hidráulicos del acuífero; lo que permitirá identificar nuevos targets, para posibles futuros pozos productivos.

##### 21.1 Accesos al sitio

El Proyecto Cauchari - Olaroz está localizado a 270 km al noroeste de la ciudad de San Salvador de Jujuy, en el Departamento Susques. La altitud promedio de la zona es de 3.950 m s.n.m.

Desde la ciudad de San Salvador de Jujuy, el acceso se realiza a través de la Ruta Nacional N° 9, que se dirige hacia el norte pasando por las localidades de Volcán y Tumbaya, luego de recorrer unos 60 km aproximadamente y de trasponer el puesto de Gendarmería Nacional, se continúa hacia el oeste por la Ruta Nacional N° 52 pasando por la localidad de Purmamarca y recorriendo 140 km hasta la localidad de Susques. A partir de este punto, se continúa 60 km por la misma ruta hasta el empalme con la Ruta Provincial N° 70, por la cual se transita hacia el sur y se recorren unos 10 km hasta el emplazamiento del Proyecto.

El trayecto mencionado se encuentra en muy buen estado de transitabilidad, todo el tramo se encuentra pavimentado, excepto la Ruta Provincial N° 70 y el tramo interno de acceso al Proyecto.

El acceso desde la ciudad de Salta se realiza por Ruta Nacional N° 51, que, con dirección al oeste, atraviesa las localidades de Campo Quijano, San Antonio de los Cobres y Olacapato hasta el cruce con la Ruta Provincial N° 70, en el extremo austral del Salar de Cauchari, recorriendo unos 234 km. Desde este punto se continúa por la Ruta Provincial N° 70 en dirección norte y, a través de huellas mineras, se accede a las propiedades donde se desarrolla el Proyecto.

#### 22 Trabajos desarrollados y a desarrollar

##### 22.1 Tareas de exploración aprobadas y ejecutadas en el período 2017 - 2019

Con el objetivo de conocer el recurso de litio y continuar ampliando el conocimiento geológico y geoquímico en los Salares Olaroz - Cauchari, en la campaña de 2017 – 2019 se realizaron las siguientes actividades, aprobadas en Rs. DMyRE N° 008-2017:

Actividad	Estado
Construcción de accesos y plataformas	Finalizado
Construcción de canchas de prueba y ensayo de láminas.	Finalizado
Construcción de pozos de exploración	Finalizado
Ensayos hidrogeológicos	Finalizado
Ensayos en planta piloto	Finalizado
Exploración con Drive Point	Finalizado

En cuanto a las perforaciones de exploración las mismas fueron del tipo:

- Diamantina (DD): Pozos con profundidades en el rango de 50 a 650 m.
- Rotary (W): Pozos con profundidades en el rango de 150 a 400 m

De esta manera, se constató la continuidad de niveles y se identificaron nuevos *targets* de exploración para posibles futuros pozos productivos.

Se construyeron 21 plataformas, donde se perforaron pozos DDH, de diámetro HQ.

- Someros: 50 m de profundidad
- Medios: 150 m de profundidad
- Profundos: se perforaron hasta 450 m en su mayoría, tres de ellos llegaron a 650 m.

Los pozos W, que fueron perforados solo en algunas locaciones, son piezómetros entubados en 12", con filtros de acero inoxidable.

Estas perforaciones sirvieron para determinar los parámetros del acuífero tanto litológicos, químicos como hidráulicos.

Para la perforación de los pozos mencionados, se realizaron accesos nuevos y/o mejoras en los existentes. Se realizó la construcción de plataformas y/o mejoras en las existentes. Se estima que se mejoraron y construyeron 25 km de caminos y accesos. El material para su construcción provino de canteras de áridos de los alrededores de los puntos de trabajo (de una distancia máxima de 5 km). Las canteras utilizadas durante los años 2017 a 2019 para estas tareas, fueron inscriptas en la Dirección Provincial de Recursos Hídricos

La Tabla 23 detalla ubicación profundidad y características constructivas de los pozos realizados (2017 – 2019)

**Tabla 23.** Nombre, ubicación, profundidad y características constructivas de las plataformas y perforaciones realizadas (2017 -2019).

Numero de plataforma	Plataforma	Pozos	Coordenadas		Profundidad (m)	Diámetro (pulgadas)	Estado
			Este	Norte			
1	1	W-01	3.424.381	7.378.265	356	12"	Finalizado
		DL - 001	3.424.392	7.378.275	450	2,5"	Finalizado
		ML - 001	3.424.377	7.378.282	200	2"	Finalizado
		SL - 01	3.424.377	7.378.282	50	1"	Finalizado
2	2	W-04			12	12"	Cementado
		DL - 004 B	3.423.006	7.379.355	547,42	2,5"	Finalizado
		ML - 004	3.422.991	7.379.367	200	2"	Finalizado
		DL - 004	3.423.010	7.379.367	623,57	2,5"	Cementado
		SL - 004	3.422.991	7.379.367	50	1"	Finalizado
		SL-004B	3.423.001	7.379.362	50	2,5"	Finalizado
3	3.13.14	DL - 006 B	3.427.245	7.393.001	450	2,5"	Finalizado

Numero de plataforma	Plataforma	Pozos	Coordenadas		Profundidad (m)	Diámetro (pulgadas)	Estado
			Este	Norte			
		DL - 006			450	2,5"	Cegado
		ML - 006	3.427.230	7.392.980	200	2"	Finalizado
		SL-006	3.427.230	7.392.980	50	1"	Finalizado
		W17-06	3.427.230	7.392.980			Finalizado
4	4	W-02	3.427.270	7.396.196	176	12"	Finalizado
		W-02 A	3.427.294	7.396.177			Finalizado
		DL - 002 B	3.427.266	7.396.185	450	2"	Finalizado
		DL - 002			188	2"	Cegado
		ML - 002	3.427.273	7.396.180	200	2"	Finalizado
		SL-002	3.427.273	7.396.180	50	1"	Finalizado
	4'	W-02B	-	-			A construir
5	5	DL - 010	3.429.348	7.395.235	450	2,5"	Finalizado
		ML - 010	3.429.367	7.395.232	200	2"	Cegado
		ML - 010 B	3.429.367	7.395232	200	2,5"	Finalizado
6	6	DL - 008	3.431.865	7.398.168	450	2"	Finalizado
		ML - 008	3.431.846	7.398.167	200	2,5"	Finalizado
7	7	W-05	3.429.106	7.400.625	300	12"	Finalizado
		DL - 005	3.429.086	7.400.627	650	2,5"	Finalizado
		ML - 005	3.429.092	7.400.696	200	2"	Finalizado
8	8.15	W-07	3.429.872	7.398.470	300	12"	Finalizado
		DL - 007	3.429.885	7.398.456	450	2,5"	Finalizado
		ML - 007	3.429.894	7.398.465	200	2"	Finalizado

Numero de plataforma	Plataforma	Pozos	Coordenadas		Profundidad (m)	Diámetro (pulgadas)	Estado
			Este	Norte			
		SL-007	3.429.894	7.398.465	50	1"	Finalizado
9	9	DL - 003B	3.430.859	7.404.497	650	2,5"	Finalizado
		DL - 003	3.430.861	7.404.476	650	2,5"	Finalizado
		ML - 003	3.430.870	7.404.487	200	2"	Finalizado
10	10	DL - 012	3.433.225	7.405.308	450	3"	Finalizado
		ML - 012	3.433.213	7.405.310	200	2,5"	Finalizado
11	11.12	DL-009	3.432.221	7.407.596	450	2,5"	Finalizado
		ML-009	3.432.230	7.407.612	200	2,5"	Finalizado
		SL-009	3.432.230	7.407.612	50	2"	Finalizado
12	16	DL - 011	3.433.255	7.411.065	450	2,5"	Finalizado
		ML - 011	3.433.260	7.411.045	200	2,5"	Finalizado
13	17.20	DL - 014	3.426.361	7.387.640	450	2,5"	Finalizado
		ML - 014	3.426.381	7.387.647	200	2,5"	Finalizado
		SL-014	3.426.361	7.387.640	50	1"	Finalizado
14	18	DL - 013	3.426.658	7.379.792	450	2,5"	Finalizado
		ML- 013	3.426.671	7.379.792	200	2"	Finalizado
		SL-013	3.426.671	7.379.792	50	1"	Finalizado
15	<b>CN-10</b>	DD 18 D - 001	3.430.069	7.403.904	300	x	Cementado
16	<b>CN-14</b>	DD 18 D - 002	3.431.478	7.406.690	300	x	Cementado
17	<b>CN-19</b>	DD 18 D - 003	3.428.499	7.398.500	13,5	x	Cementado
18	<b>CN-02</b>	DD 18 D - 004	3.427.303	7.397.557	300	x	Cementado
19	<b>CS-28</b>	DD 18 D - 005	3.424.500	7.382.499	300	x	Cementado

Numero de plataforma	Plataforma	Pozos	Coordenadas		Profundidad (m)	Diámetro (pulgadas)	Estado
			Este	Norte			
		W18-05	3.424.500	7.382.499			Finalizado
20	CS-31	DD 18 D - 006	3.426.650	7.385.299	300	x	Cementado
		W18-06	3.426.650	7.385.299	300	x	Construido
21	P-17	DD 18 D - 007	3.424.250	7.385.700	300	x	Cementado

*Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.*

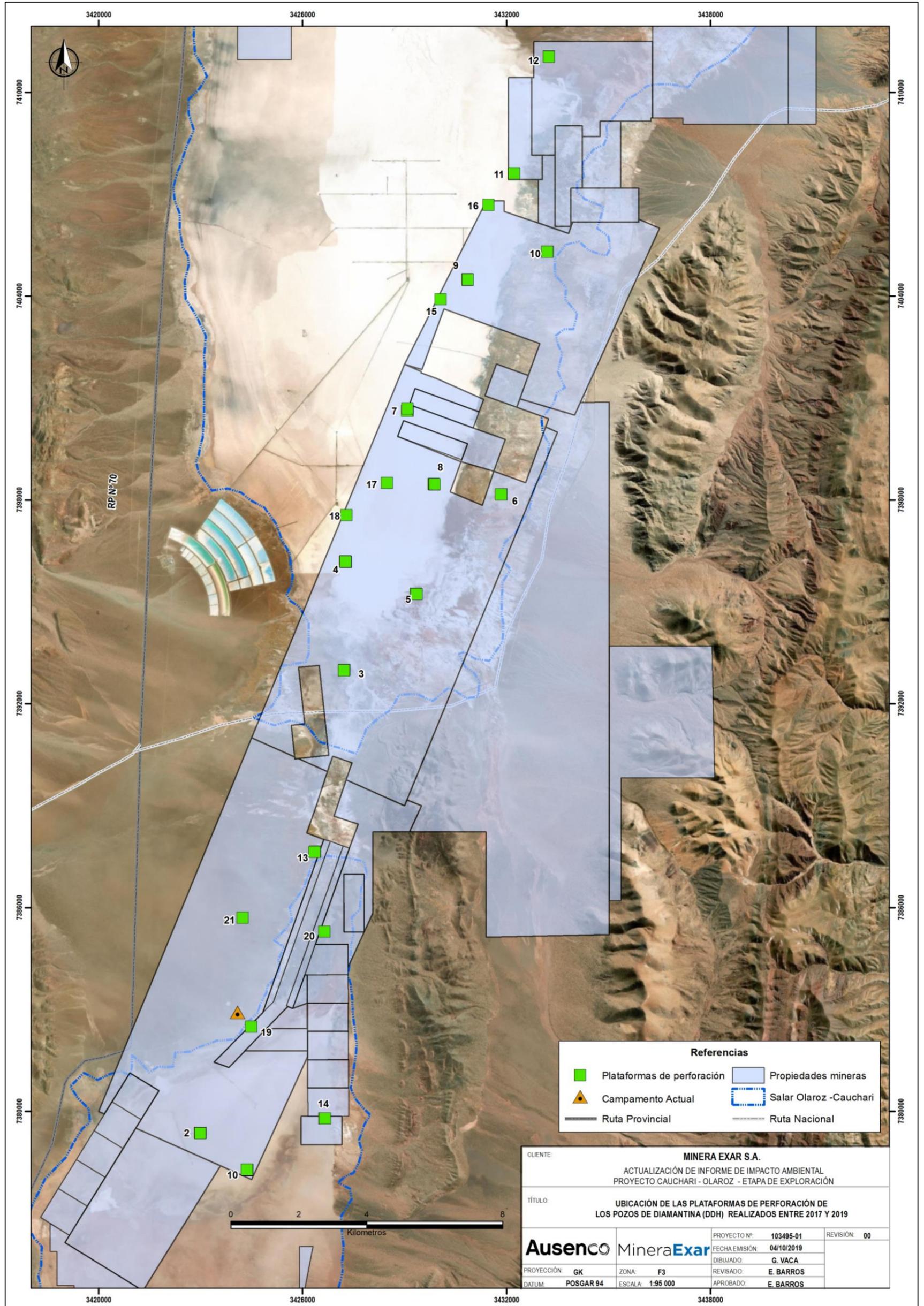


Figura 6. Ubicación de las plataformas y perforaciones realizadas (2017 - 2019).

## Exploración superficial

La exploración superficial consistió en la instalación, en distintas áreas dentro del proyecto de *drive points* (DP) (pozo hincado). Actualmente se tienen instalados, 15 drive points. El objetivo de estas labores es identificar el nivel freático a una profundidad somera, tomar muestras de los niveles para controlar su variación en el tiempo.

## Metodología de trabajo

La metodología de trabajo consistió en reconocer la existencia de agua en la zona cavando una calicata, usando pico y pala cerca de la ubicación del futuro DP.

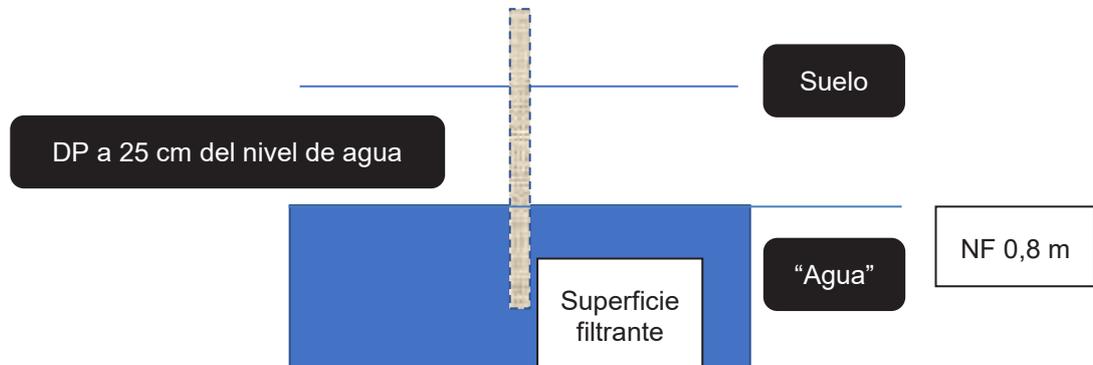
Por ejemplo, para la instalación del DP17-01, se construyó una calicata de 0,60 m de ancho por 1 m de largo. El nivel de agua se encontró a unos 0,8 m.



Foto 21. Vista de la ejecución de la calicata.

Al conocer la profundidad del nivel freático, se propone la profundidad a la que se instala el DP. Se determina que, desde esa profundidad (nivel freático), se suman 25 cm para que la superficie filtrante quede completamente sumergida.

Por ejemplo, en el DP17-01 el agua se encontró a 0,8 metros del suelo. Por lo que la herramienta se instaló a 1,05 – 1,10 m desde el suelo.



### Armado de un DP

El armado del DP consta de los siguientes elementos

- Piezómetro para hincar
- Extensión

Estos quedan instalados en el punto de ubicación del DP. La cantidad de extensiones se elige dependiendo del nivel de agua.



**Foto 22.** Vista de la preparación de los elementos para la instalación de un DP.

- Cabezal para hincar
- Acople
- Martillo manual



Foto 23. Vista de la instalación de un DP.

### Medición de Nivel

Una vez instalado el DP se mide el nivel del agua dentro del mismo con un pozómetro.



Foto 24. Medición del nivel de agua.

**Toma de muestra:**

La toma de muestra se realiza mediante el uso de una bomba peristáltica y una manguera insertada en el DP.



Foto 25. Vista del uso de la bomba y toma de muestra de agua.

Finalizados los trabajos se coloca estaca de identificación.



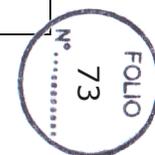
**Foto 26.** Vista de la estaca identificatoria del DP.

En la Tabla 24 y en la Figura 7 se observa la ubicación de los DP realizados y la reubicación de aquellos en los que no se encontró agua a una profundidad somera.

**Tabla 24.** Ubicación y estado de los DP realizados en el Proyecto.

Orden	Nombre	Coordenada		Realizado	Observación	Propiedad Minera	Cambio de Coordenadas		Profundidad del pozo	Nivel estático
		Este	Norte				Este	Norte		
1	DP17-01	3.427.292	7.418.267	Si	Con dato de NE	Nélida				
2	DP17-02	3.428.759	7.418.529	Si		Eduardo				
3	DP17-03	3.429.566,70	7.418.515,20	Si		María Ángela				
4	DP17-04	3.435.760,25	7.406.999,50	Si		Irene				
5	DP17-05	3.431.049	7.400.508,50	Si		Eduardo Daniel				
6	DP17-06	3.435.258,25	7.391.933	Si	No se encontró agua	Payo 8				
7	DP17-07	3.427.412,50	7.375.993	Si	No se encontró agua	Chico 4				
8	DP17-08	3.420.011,50	7.374.280	Si	Con dato de NE	Cauchari Norte /cateo			2,5	2,3
9	DP17-09	3.435.258,25	7.391.933	Si	Reubicado	Payo 7	3.426.036	7.373.079		
10	DP17-10	3.427.412,50	7.375.993	Si	Reubicado	Sulfa 6	3.423.403	7.367.286	3	2,7
11	DP17-11	3.426.130,25	7.366.354	Si	No se encontró agua	Payo 6				
12	DP17-12	3.430.510,00	7.413.364	Si	No se encontró agua	Chico 4				
13	DP17-13	3.419.467,25	7.362.271,50	Si	Reubicado	Miguel	3.419.557	7.362.224		
14	DP17-14	3.426.371,50	7.362.365	Si	No se encontró agua	Chico 3				
15	DP17-15	3.429.160	7.361.070	Si	No se encontró agua	Payo 5				
16	DP17-16	3.425.406	7.359.624	Si	Reubicado	Sulfa 7	3.423.760	7.360.690	3,5	3,25
17	DP17-17	3.422.890	7.358.296	Si	Reubicado	Sulfa 8	3.422.691	7.358.550	3	2,6
18	DP17-18	3.425.359	7.357.344	Si	No se encontró agua	Payo 4				
19	DP17-19	3.417.889,90	7.354.897,60	Si		La Inundada				
20	DP17-20	3.421.038	7.349.463	Si	No se encontró agua	Tito				
21	DP17-21	3.422.060,75	7.345.782,50	Si		Verano 1				
22	DP17-22	3.419.397,50	7.337.212	Si		Cauchari Sur/cateo				
23	DP17-23	3.422.171	7.363.476	Si	Con dato de NE	Osiris			3,8	3,35

Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.



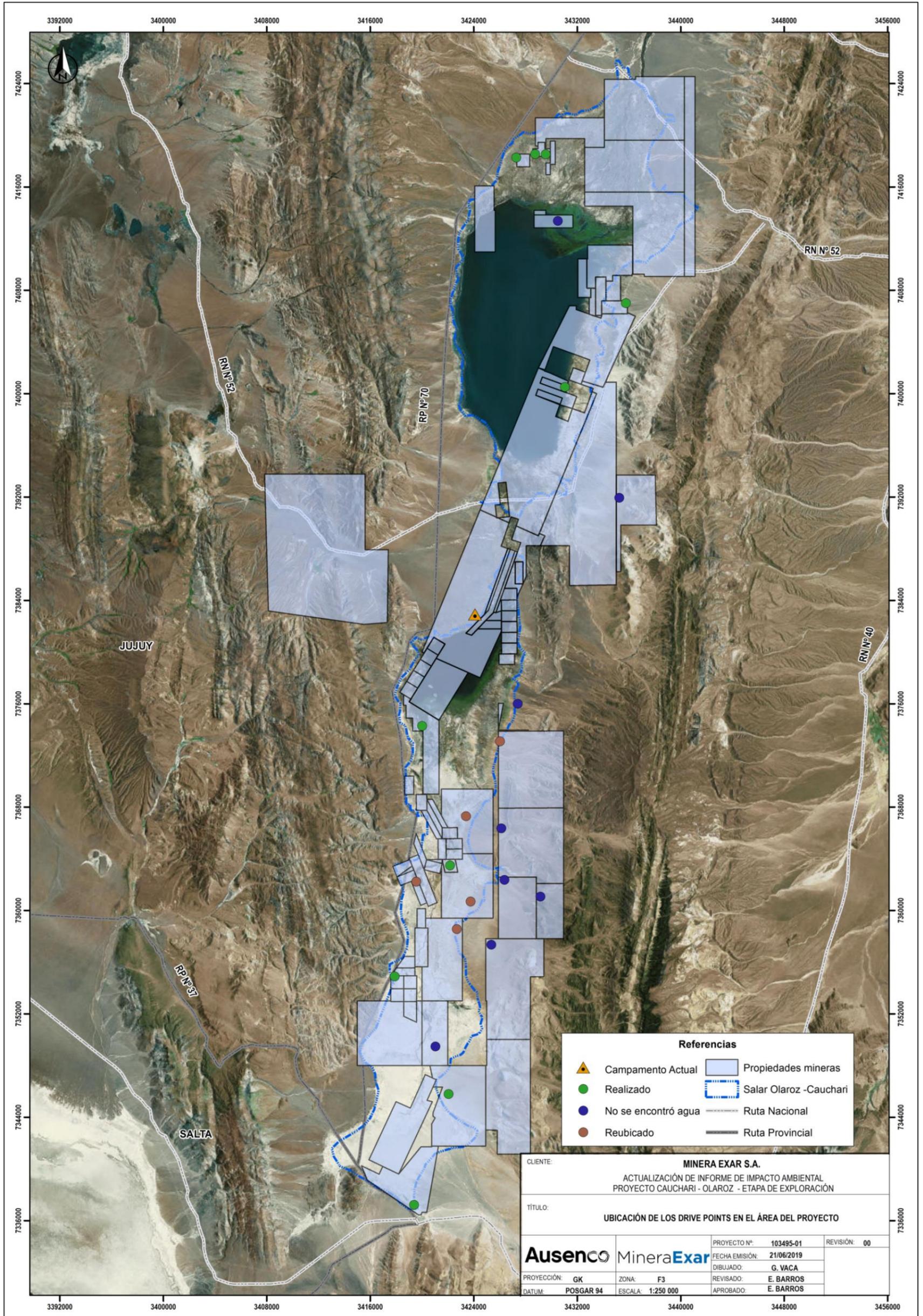


Figura 7. Ubicación de los DP realizados, reubicados y en los que no se encontró el nivel de agua.

## 22.2 Alcance de los trabajos 2019 - 2021

Para los próximos años, Minera Exar tiene previsto realizar actividades de exploración, con el objetivo de continuar ampliando el conocimiento geológico y geoquímico dentro de sus pertenencias mineras en el Salar de Cauchari – Olaroz, lo cual permitirá Identificar nuevos horizontes productivos.

Las tareas de exploración se realizarán mediante geofísica y perforaciones, que permitirán utilizar diversas técnicas de muestreo de salmuera y sedimentos.

A continuación, se detalla el alcance de los trabajos de exploración propuestos:

1- Exploración geofísica para identificar el límite del cuerpo salino, mediante la utilización de sondeos eléctricos verticales, y si fuera necesario tomografías sísmicas y gravimetría dependiendo de la complejidad encontrada

2- Exploración del salar a través de la realización de pozos profundos. Esta fase incluye:

- Perforación de pozos tipo diamantina (DD), cuyo objetivo es el de reconocer litología y química desde superficie hasta la profundidad final del pozo. El programa de exploración será completado con pozos de bombeo en algunas posiciones para estimar los parámetros hidráulicos del acuífero para un eventual cálculo de reservas.
- Determinación de la litología, porosidad, química y parámetros hidráulicos del acuífero en sectores donde exista escasa o nula información.

3- Control de niveles e instalación de nuevos drive points. Se medirán niveles y se tomarán muestras, de ser posible.

4- Medición de variables hidrogeológicas. Se continuará con la medición de caudales y niveles piezométricos.

5- Continuidad en la operación de la planta piloto en diferentes pruebas.

### Trabajos a desarrollar

#### 1 -Sondeos eléctricos verticales (SEV)

Se realizarán en 42 locaciones ubicadas en 9 líneas con sentido este – oeste, al sur del Salar de Cauchari. La Tabla 25 muestra las coordenadas de ubicación, longitud y propiedad en la que se desarrollarán los SEV proyectados. En la Figura 8 se observan las líneas.

**Tabla 25.** Nombre, coordenadas de ubicación y propiedad minera en la que se ubicarían los SEV proyectados para 2019 - 2021.

Línea	Nombre	Coordenadas		Longitud (m)	Propiedad Minera
		Este	Norte		
A	SEV 1	3.422.420,79	7.360.949,11	4.000	Sulfa 7
A	SEV 2	3.421.725,06	7.360.949,11	4.000	
A	SEV 3	3.423.420,79	7.360.949,11	4.000	
A	SEV 4	3.424.420,79	7.360.949,11	4.000	
A	SEV 5	3.425.420,79	7.360.949,11	4.000	
J	SEV 6	3.420.090,26	7.363.154,60	1.100	Sahara
B	SEV 7	3.421.749,08	7.358.889,20	5.000	Sulfa 8
B	SEV 8	3.422.749,08	7.358.889,20	5.000	
B	SEV 9	3.426.361,84	7.358.856,13	5.000	Chico 3

B	SEV 10	3.427.002,01	7.358.834,96	5.000	
B	SEV 11	3.427.853,84	7.358.856,13	5.000	
J	SEV 12	3.419.486,95	7.363.130,05	1.100	Sahara
C	SEV 13	3.421.813,65	7.356.722,15	5.000	Sulfa 8
C	SEV 14	3.422.813,65	7.356.722,15	5.000	
C	SEV 15	3.425.342,82	7.356.722,15	5.000	Payo IV
C	SEV 16	3.426.309,75	7.356.689,08	5.000	
J	SEV 17	3.418.925,74	7.363.121,64	1.100	Siberia
D	SEV 18	3.421.569,95	7.354.455,92	4.000	Sulfa 8
D	SEV 19	3.422.569,95	7.354.455,92	4.000	
D	SEV 20	3.425.961,79	7.354.413,58	4.000	Payo IV
D	SEV 21	3.425.297,56	7.354.422,85	4.000	
E	SEV 22	3.416.884,36	7.352.028,33	2.000	Jorge
E	SEV 23	3.417.884,36	7.352.028,33	2.000	
E	SEV 24	3.418.884,36	7.352.028,33	2.000	Grupo La Inundada (Inundada Sud)
F	SEV 25	3.416.045,10	7.349.998,91	3.000	Jorge
F	SEV 26	3.417.050,74	7.350.009,28	3.000	
F	SEV 27	3.418.050,74	7.350.009,28	3.000	
F	SEV 28	3.419.050,74	7.350.009,28	3.000	
K	SEV 29	3.424.350,57	7.344.391,16	730	Verano I
G	SEV 30	3.421.066,70	7.346.806,96	4.000	
G	SEV 31	3.422.066,70	7.346.806,96	4.000	
G	SEV 32	3.423.066,70	7.346.806,96	4.000	
G	SEV 33	3.424.066,70	7.346.806,96	4.000	
	SEV 34	3.423.620,22	7.344.388,41	730	
H	SEV 35	3.421.469,03	7.345.312,63	4.000	
H	SEV 36	3.422.469,03	7.345.312,63	4.000	
H	SEV 37	3.423.469,03	7.345.312,63	4.000	
H	SEV 38	3.424.469,03	7.345.312,63	4.000	
I	SEV 39	3.421.698,93	7.342.347,01	3.000	
I	SEV 40	3.422.698,93	7.342.347,01	3.000	
I	SEV 41	3.423.698,93	7.342.347,01	3.000	
I	SEV 42	3.424.698,93	7.342.347,01	3.000	

Coordenadas Gauss Kruger, faja 3, Posgar 94.

La duración de los trabajos geofísicos será de 3 meses. La cantidad de personal abocado a los trabajos será de 4 personas (profesionales geofísicos contratistas).

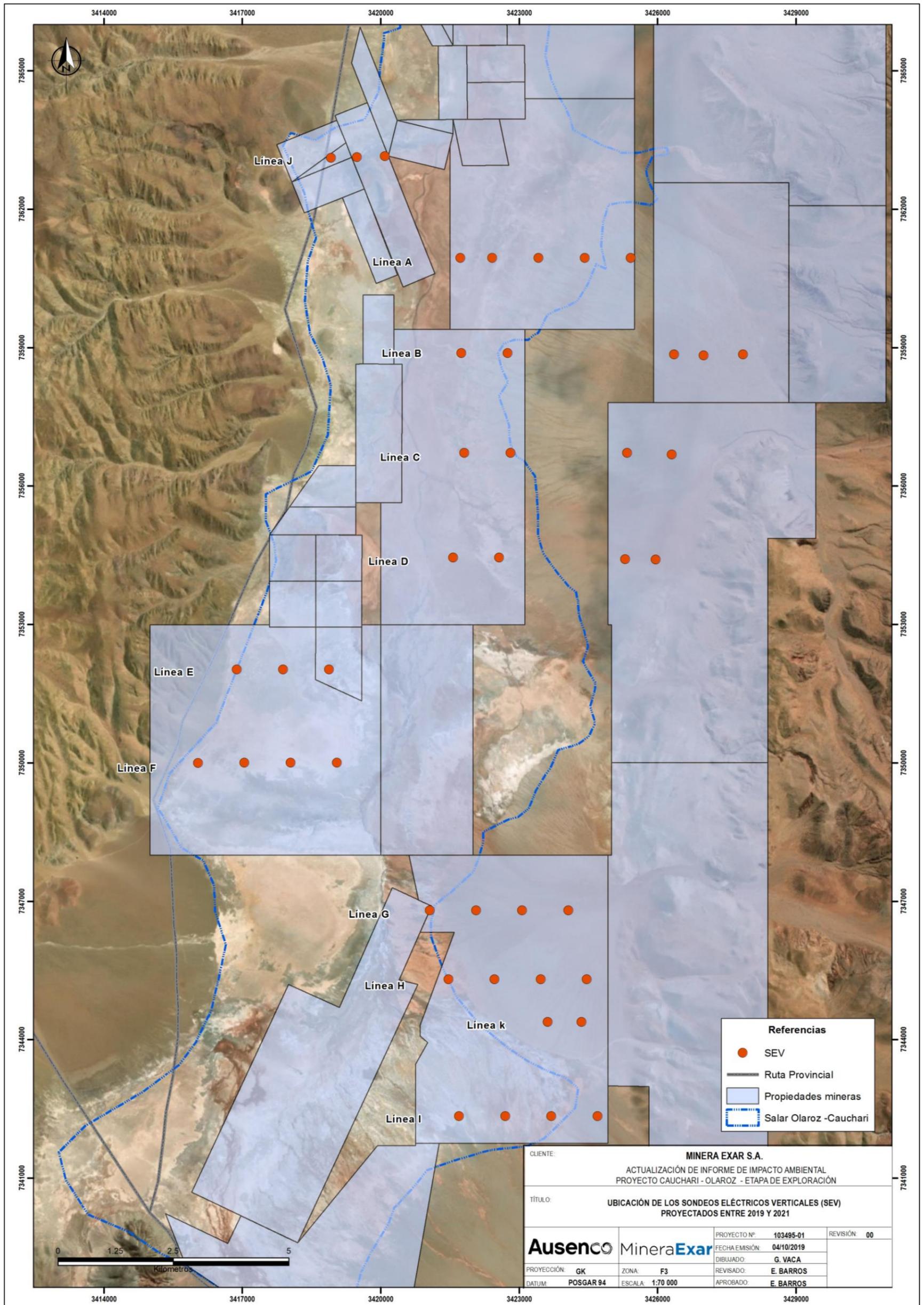


Figura 8. Ubicación de los SEV proyectados para la campaña 2019 - 2021.

## 2-Construcción y perforación de pozos

Se realizarán 28 plataformas de perforación en donde en cada una de ellas se planea perforar un pozo tipo diamantina, de diámetro ideal HQ/HQ3. Estos pozos, posterior a su perforación, serán entubados y utilizados como piezómetros.

En caso de que los resultados obtenidos sean de interés para la empresa, se realizarán pozos en un diámetro de 6" a 12" pulgadas para llevar a cabo ensayos de bombeo y de esta manera poder conocer los parámetros hidráulicos del acuífero y estimar reservas. La Tabla 26y la Figura 9 muestran las coordenadas y ubicación para cada plataforma planificada.

La duración de los trabajos de perforación será de 20 meses desde el inicio de la perforación. La cantidad de personal abocada a los trabajos en turnos rotativos será de 13 personas, entre ellos, 3 perforistas, 6 ayudantes, 2 supervisores de obra, 2 de Seguridad e Higiene.

**Tabla 26.** Nombre, coordenadas de ubicación y propiedad minera en la que se ubicarían las plataformas de perforación proyectadas para 2019 - 2021.

Plataforma	Coordenadas		Propiedad Minera
	Este	Norte	
DD19D-01	3.424.372	7.378.267	Maria Luisa
DD19D-02	3.434.696,04	7.405.190,08	M Angelina
DD19D-03	3.433.834,79	7.403.436,54	M Angelina
DD19D-04	3.432.144,41	7.401.151,64	San Nicolas
DD19D-05	3.420.723,11	7.371.919,09	Cauchari Norte
DD19D-06	3.422.112,69	7.368.852,34	Sulfa 6
DD19D-07	3.420.463,78	7.367.328,56	Sarmiento
DD19D-08	3.421.788,42	7.365.110,30	Alicia
DD19D-09	3.419.473	7.374.367	Cauchari Norte
DD19D-10	3.423.844,70	7.366.326,12	Sulfa 6
DD19D-11	3.422.043,99	7.360.088,41	Sulfa 7
DD19D-12	3.422.650,86	7.362.635,54	Sulfa 7
DD19D-13	3.420.167,47	7.358.999,51	Ema
DD19D-14	3.424.420,79	7.360.949,11	Sulfa 7
DD19D-15	3.419.950,85	7.356.410,95	Elena
DD19D-16	3.425.596,82	7.357.124,32	Payo 4
DD19D-17	3.422.766,16	7.357.859,86	Sulfa 8
DD19D-18	3.421.272,82	7.351.718,02	San Antonio
DD19D-19	3.418.884,36	7.352.028,33	La Inundada Sud
DD19D-20	3.421.030,77	7.349.340,88	Tito
DD19D-21	3.422.469,03	7.345.312,63	Verano1
DD19D-22	3.416.679,65	7.348.697,02	San Jorge
DD19D-23	3.418.709,82	7.343.279,85	Sulfa 9
DD19D-24	3.420.146,71	7.339.996,43	Cauchari Sur
DD19D-25	3.425.500	7.380.500	Maria Luisa
DD19D-26	3.419.508	7.363.138,12	Sahara
DD19D-27	3.426.798,03	7.359.004,18	Chico3
DD19D-28	3.421.569,95	7.354.455,92	Sulfa 8

Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.

De los pozos listados anteriormente, no se excluye que durante la realización de las tareas se decida disminuir la cantidad de pozos a perforar y/o la profundidad de perforación, de acuerdo con los resultados que se obtengan a medida que se avance en la campaña.

Entre los trabajos a desarrollar para este periodo de exploración también se incluyen la mejora de accesos, así como la construcción de plataformas donde se perforarán los pozos. Se estima que se mejorarán/construirán 25/30 km de caminos y accesos y 28 plataformas. El material para su construcción provendrá de los alrededores de los puntos de trabajo (siempre y en todos los casos, detectada la necesidad o inicio del trabajo, se utilizarán canteras, a las que se les solicitará su habilitación en la autoridad de aplicación pertinente). El área afectada por la construcción de las plataformas y accesos será menor a 14 hectáreas.

En caso de ser necesaria la protección rocosa de caminos y plataformas, el aporte de estas rocas será de responsabilidad de la empresa que ejecute las obras, siendo obligación que el material sea extraído de canteras autorizadas.

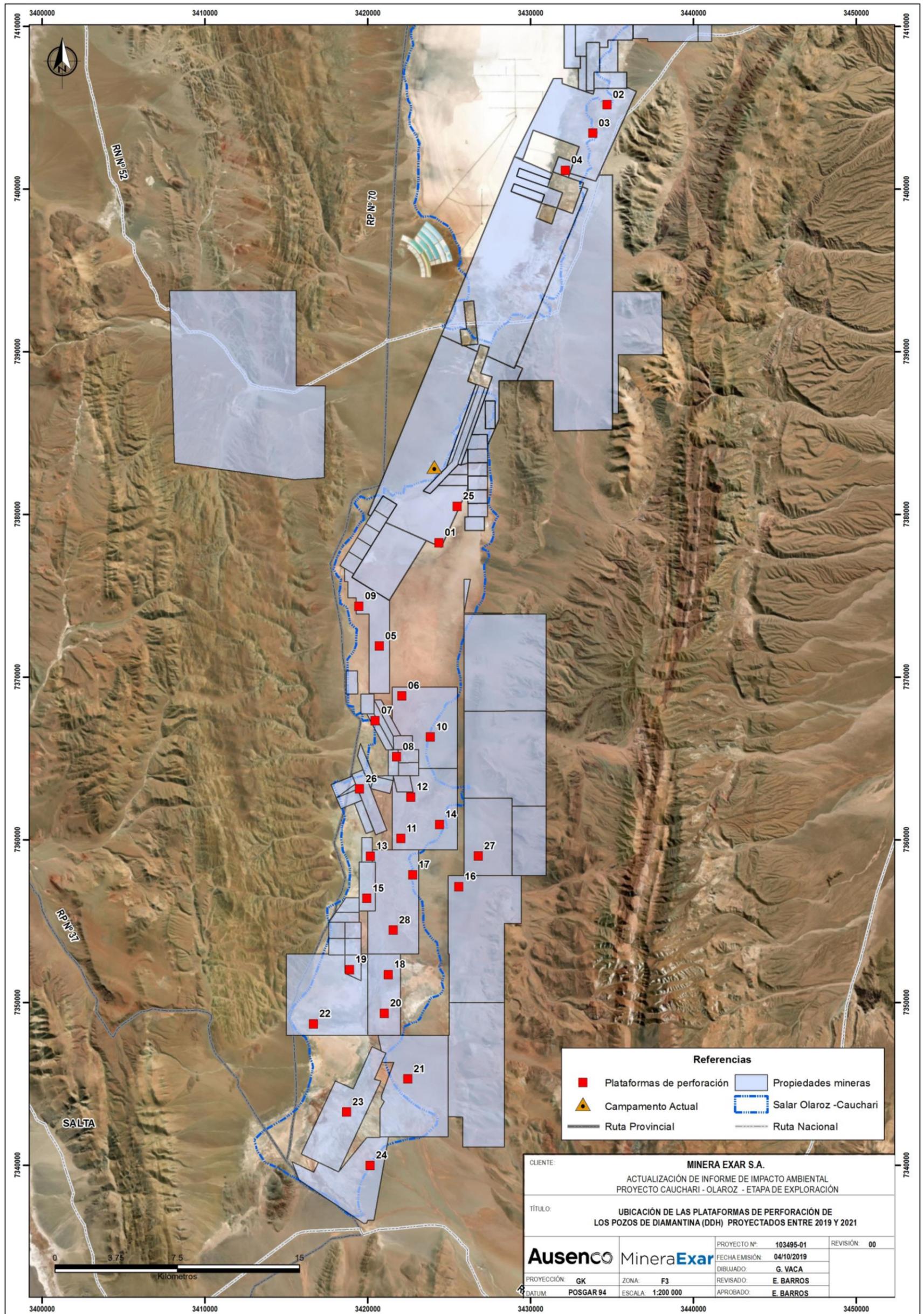


Figura 9. Ubicación de las plataformas de perforación proyectadas para la campaña 2019 - 2021.

### 3- Control de niveles e instalación de nuevos drive points

Se realizará el control y monitoreo de las locaciones en donde se instalaron los drive points construidos (23 DP) en el periodo anterior (2017 – 2019). Este monitoreo se efectuará estacionalmente tomando nivel y muestras en el caso de ser posible.

Asimismo, se planifica la instalación de 11 drive points nuevos. En la Tabla 27 se observan las coordenadas de ubicación de estos.

**Tabla 27.** Nombre, coordenadas de ubicación y propiedad minera en la que se ubicarían los DP proyectados para 2019 - 2021.

Nombre	Coordenadas		Propiedad Minera
	Este	Norte	
DP19-24	3.428.987,29	7.399.961,37	Clotilde
DP19-25	3.430.987,55	7.413.370,48	Chico
DP19-26	3.440.557,05	7.418.502,89	Alegría 7
DP19-27	3.427.476,77	7.347.328,99	Payo III
DP19-28	3.433.677,88	7.408.255,51	Hekaton
DP19-29	3.425.659,51	7.391.705,41	Arturo
DP19-30	3.422.025,45	7.378.654,81	La Yaveña
DP19-31	3.432.365,11	7.407.829,89	Minerva
DP19-32	3.434.682,13	7.408.188,02	Victoria I
DP19-33	3.434.486,79	7.410.955,84	Chin Chin Chuli II
DP19-34	3.431.305,4	7.393.378,93	Cauchari Este

*Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.*

Cabe aclarar que la ubicación de estos puntos se puede modificar en función de obtener una mejor posición para medir los parámetros de interés.

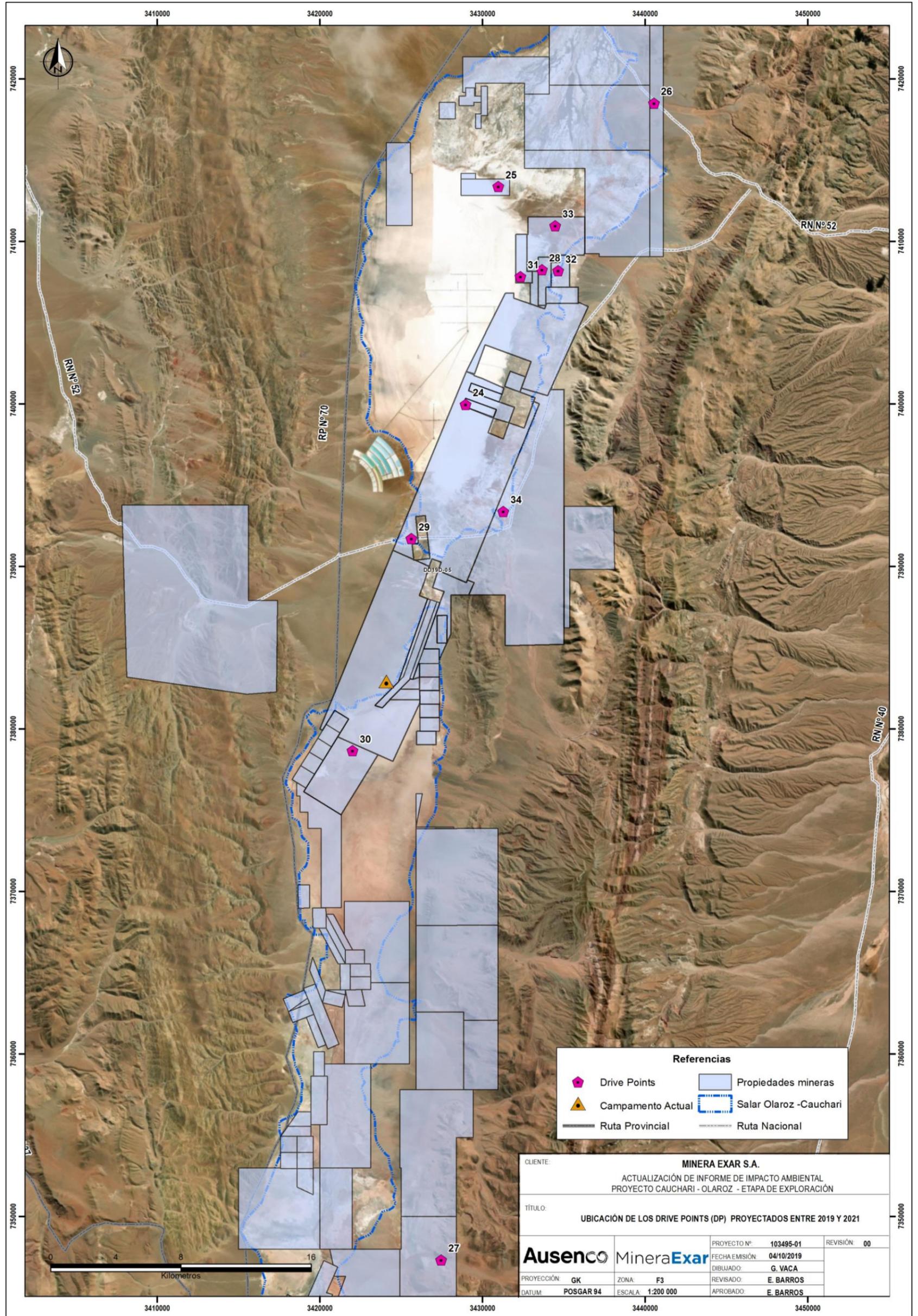


Figura 10. Ubicación de los drive points proyectados para la campaña 2019 - 2021

## 4- Medición de variables hidrogeológicas

A medida que se actualiza el modelo hidrogeológico del salar, se continuará con la toma de mediciones de niveles piezométricos y caudales.

Para los caudales se continuarán tomando los puntos que se detallan en la Tabla 28, mientras que en la Figura 11 se muestra su ubicación geográfica con respecto a la cuenca.

**Tabla 28.** Coordenadas de ubicación de los sitios de medición de afluentes al salar de Cauchari – Olaroz.

Orden	Sitio	Coordenadas		Propiedad Minera
		Este	Norte	
1	Quebrada SE (afluente E1)	3.427.472	7.347.313	Payo III
2	Tocomar norte	3.443.076	7.325.887	-
3	Tocomar sur	3.443.023	7.325.800	-
4	Tocomar AA 2°puente	3.438.517	7.326.202	-
5	Río Antuco	3.433.525	7.323.817	-
6	Río Tocomar (puente Esquina Azul)	3.430.917	7.328.750	-
7	Río Quevar	3.427.099	7.330.144	-
8	Quebrada de los Berros	3.426.085	7.329.866	-
9	Puente centro sur Cauchari	3.420.189	7.350.036	Tito
10	Vertiente centro sur Cauchari 1	3.419.088	7.348.788	Jorge
11	Vertiente centro sur Cauchari 2	3.148.228	7.344.331	-
12	Quebrada Arizaro	3.408.803	7.349.479	-
13	Quebrada Guayar	3.407.835	7.341.824	-
14	Archibarca cruce RP N°70	3.421.128	7.388.236	-
15	Río Rosario puente AAr	3.431.991	7.443.033	-
16	Vega Archibarca	3.413.442	7.387.856	-
17	Río Rosario cruce RP N°16	3.436.765	7.423.601	Alegría I

*Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.*

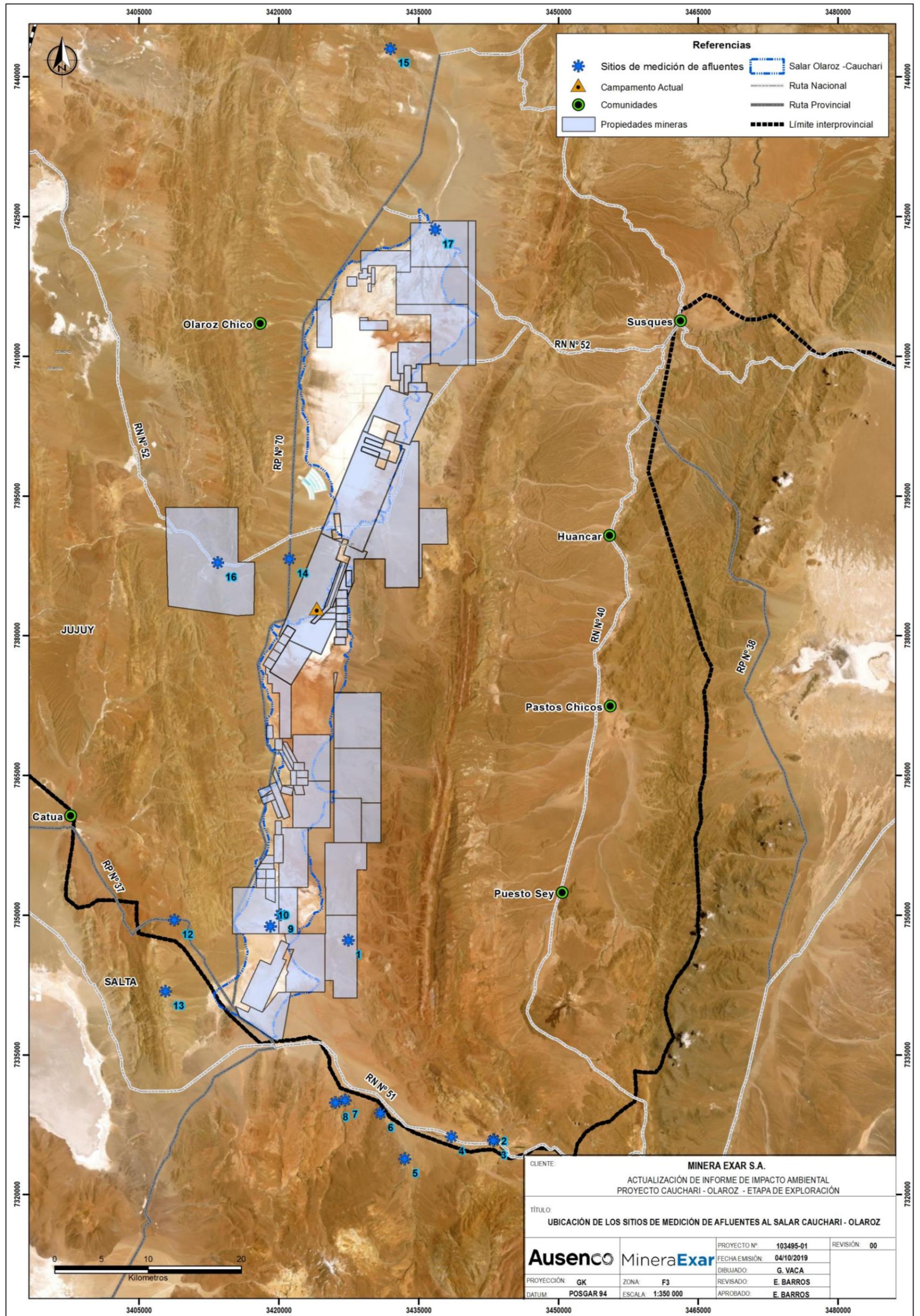


Figura 11. Ubicación de los sitios de medición de afluentes al salar Cauchari - Olaroz.

## 5- Ensayos en Planta Piloto

La planta piloto, al igual que en AIIA anterior, continuará trabajando principalmente en:

- Extracción por solvente para precipitación de boro.
- Regulación de pH para lograr el valor óptimo en la etapa de carbonatación
- Pruebas de abatimiento de contaminantes mediante evaporación y precipitación.
- Pruebas de carbonatación.
- Filtrado para impregnación y recuperación de salmuera.
- Secado para eliminación de humedad del producto.
- Pruebas de evaporación real de salmuera mediante una poza piloto.

## 23 Campamento e instalaciones accesorias

Durante la realización de las actividades planteadas se continuará utilizando el campamento habitacional existente, el cual es modular y desarmable. Dispone de 3 módulos simples, con capacidad para 62 personas y con 8 módulos habitacionales de 2 plantas con estructura autoportante. Cada módulo de dos plantas incluye 24 habitaciones dobles y una simple, todas con baño incluido. La capacidad total de estas instalaciones es para 392 personas. De modo que total se disponen de 454 plazas. Cabe destacar que se cuenta además con módulos destinados a oficinas, comedor, cocina, gimnasio, sala de recreación, y sala de capacitación.

Las coordenadas centrales del campamento e instalaciones de trabajo se presentan en la Tabla 29. Dicho emplazamiento fue informado y consensuado con la comunidad de Pastos Chicos.

Además, serán incorporados 4 módulos habitacionales simples con capacidad para 128 plazas, localizados en el mismo sector.

**Tabla 29.** Coordenadas centrales del campamento actual.

Coordenadas	
Este	Norte
3.424.174,8	7.383.035,8

*Coordenadas Gauss Kruger, Faja 3, Posgar 94.*



**Foto 27.** Vista de los módulos habitacionales existentes.

### 23.1 Sistema de tratamiento de efluentes

Minera Exar presentó un Estudio de Impacto Ambiental de la “Planta de tratamiento de efluentes cloacales” vinculada al Proyecto Minero. La Secretaría de Calidad Ambiental otorgó la factibilidad Ambiental del Proyecto mediante Resolución N° 327/18. La misma se encuentra construida y operativa desde mayo de 2017. Dicha Planta realiza el tratamiento de los efluentes generados en el campamento habitacional y oficinas, mediante un reactor aeróbico con capacidad para tratar un caudal equivalente a 80 personas. En enero de 2018 se realizó una ampliación de la Planta con las mismas características, pero con capacidad de tratamiento para 500 personas, de manera de satisfacer las necesidades durante la etapa de exploración y futura construcción del Proyecto.

Los efluentes cloacales a tratarse escurren por gravedad desde los diferentes puntos de generación del campamento hasta llegar a pozos de bombeo, en los cuales se encuentran sistemas de rejillas canasto que se utilizan para retener residuos sólidos gruesos y otros elementos que por su naturaleza no pueden ser degradados por el sistema y que además pueden atascar las bombas. El líquido impulsado por las bombas se conduce desde el pozo de bombeo a la unidad de tratamiento compacta. En la actualidad el campamento cuenta con dos Plantas de tratamientos con diferentes capacidades: la Planta TAS Bahía Petróleo (BP) cuyos volúmenes de tratamiento corresponde al de 500 personas, ésta se compone de seis recintos funcionales: cámara ecualizadora, primer reactor aeróbico, segundo reactor aeróbico, sedimentador secundario, cámara de cloración y cámara de digestión de lodos. Por otro lado, se encuentra la otra Planta TAS Inquinat de capacidad para 80 personas compuesta de tres recintos: reactor aeróbico, sedimentador secundario y cámara de cloración.



Foto 28. Plantas de tratamiento con capacidad para 500 (izq.) y 80 personas (der.).



**Foto 29.** Vista de la poza de vuelco donde se dispone actualmente el efluente tratado, delimitada con alambrado perimetral.

---

#### **24 Personal. Número de personas**

La etapa de exploración involucra personal propio de Minera Exar y personal correspondiente a la empresa contratista de perforación, pudiendo llegar este número a 13 personas: 3 perforistas, 6 ayudantes, 2 supervisores de obra y 2 personas de Seguridad e Higiene.

---

#### **25 Agua. Fuente. Calidad y consumo**

El agua para consumo humano será agua embotellada comercial transportada en bidones y botellas desde la ciudad de San Salvador de Jujuy y/o de la localidad de Susques. El consumo estimado es de 4 litros/día por persona.

Para la perforación de los pozos de exploración se usará salmuera del salar. Esta será extraída del/los pozo/s ya existentes en el Proyecto. El consumo de salmuera para la preparación de lodos de perforación se estima en 12.500 m<sup>3</sup> en total.

Con respecto al agua necesaria para la preparación de los sellos de cemento de los pozos se demandarán 359 m<sup>3</sup> de salmuera y 68 m<sup>3</sup> de agua de uso minero/industrial.

---

#### **26 Energía. Tipo. Consumo**

Durante las tareas de perforación de los pozos de exploración se utilizarán equipos de generación de energía eléctrica para la iluminación del sitio cuando se ejecuten en el horario nocturno y pequeños generadores para iluminar y abastecer de energía los tráiler - oficina en locación. Todos los equipos se encontrarán con las correspondientes medidas de seguridad en el caso de ocurrencia de pérdidas o derrames.

---

#### **27 Insumos químicos, combustibles y lubricantes. Consumo**

El consumo de combustible, para la etapa de exploración para el periodo 2019 – 2021 se calcula en 400 l/día para la perforación. El transporte de este hacia los distintos puntos de perforación se realizará mediante camiones cisterna.

Los lodos utilizados para la perforación serán a base de salmuera con aditivos biodegradables. Las hojas de datos de seguridad de dichos lodos se encuentran en Anexos.

Una vez finalizada la tarea, serán degradados con hipoclorito de sodio concentrado al 10%.

---

## 28 Descargas al ambiente

Se pueden mencionar tres líneas de descargas principales: Gaseosos, Líquidos y Sólidos.

Minera Exar, viene desarrollando diversas tareas referidas a la gestión de residuos en el Proyecto, es decir actividades en cuanto a la manipulación, transporte, almacenamiento y disposición o tratamiento de los residuos generados en campamento y en el área del Proyecto.

### 28.1 Gaseosos

Las principales emisiones identificadas corresponden a las provenientes de la circulación de vehículos, gases de combustión de equipos de perforación y vehículos en general accionados por motores a combustión.

### 28.2 Líquidos

Están conformados principalmente por las aguas residuales del sistema de tratamiento (efluentes cloacales de sanitarios y cocina) y lodos de perforación.

Los efluentes cloacales se originan por las actividades domésticas del personal (sanitarios y cocinas). Los líquidos son recolectados y enviados a tratamiento en un sistema centralizado.

Como se ha mencionado en el *ítem 24.1*, para el tratamiento de los efluentes generados en el campamento, existe un sistema de depuración consistente en dos plantas con diferentes capacidades. Cabe mencionar que este sistema trata los efluentes de baños y cocina.

Las tareas de exploración generan efluentes líquidos provenientes de los lodos de perforación a los cuales se les agrega hipoclorito de sodio para permitir que los sólidos decanten en las piletas y permitir que la salmuera se evapore teniendo en cuenta las condiciones naturales de la zona. Los barros remanentes son biodegradables y permanecerán en las trincheras que se construirán en los alrededores de las plataformas.

### 28.3 Sólidos

Están conformados principalmente por los residuos sólidos de diferente naturaleza (asimilables a urbanos, inertes o especiales).

Minera Exar posee un sistema para la identificación de recipientes y sitios en donde se almacenan los diferentes tipos de residuos sólidos. Los recipientes para la disposición inicial de los residuos corresponden a cestos o tambores identificados según la fracción de residuo que contengan.

Los contenedores están identificados por colores según la categorización expresada a continuación:

- **RESIDUOS ORGANICOS: Contenedor verdes:** residuos domiciliarios biodegradables, tales como restos de alimentos, yerba, cascaras de frutas y verduras. Las bolsas contenedoras tendrán un espesor mayor a 80 micrones.
- **RESIDUOS RECICLABLES: Contenedores azules:** papeles y cartones limpios, plásticos, metales limpios, telgopor, vidrio, tetra brik.
- **RESIDUOS PELIGROSOS O ESPECIALES: Contenedores rojos:** residuos sólidos contaminados con hidrocarburos/ aceites, tales como filtros, trapos, estopa, E.P.P, envases vacíos, o tierra contaminada.
- **RESIDUOS NO RECICLABLES: Contenedor negros:** elementos en desuso que no estén compuestos por materiales reciclables, suciedad recolectada por el barrido, restos de alimento y alimentos no aptos para compostar, servilletas de papel usadas y papel higiénico.

## IV. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales se definen como los posibles cambios a las condiciones ambientales y/o sociales originales, que puedan resultar de las operaciones de exploración minera. Dicho de otra manera, el impacto ambiental es la alteración neta, positiva o negativa, en la calidad de los distintos sistemas, componentes o factores del medio y en la calidad de vida del ser humano, todo ello como resultado de la actuación considerada.

Las actividades iniciales de exploración son relativamente inocuas y sus impactos ambientales son escasos cuando son llevadas a cabo en forma comprometida con el ambiente.

A partir de las tareas a desarrollar descritas anteriormente y su probable interacción con el entorno los potenciales impactos que pueden asociarse a las actividades de exploración minera se detallan a continuación:

---

### 29 Descripción de los Impactos Ambientales

#### 29.1 Impacto sobre la geomorfología y el paisaje

**Impacto probable:** Alteración de las geoformas existentes

**Acciones generadoras:**

- Construcción de accesos y plataformas. Uso de canteras.
- Perforación de pozos de exploración para ensayos

**Justificación**

Se construirán 26 plataformas en cada una de las cuales se perforarán pozos exploratorios profundos para cotejar litología de los sedimentos y geoquímica de las salmueras. La mayoría de ellos se realizarán sobre salar y algunos pozos en los sectores que bordean a los salares. Cada plataforma ocupará una superficie aproximada de 1.600 m<sup>2</sup>.

La construcción de los accesos y las plataformas, así como la apertura de nuevos caminos o el reacondicionamiento de otros, dejarán alteraciones visibles sobre la geoforma y el paisaje de la zona.

El uso de canteras de áridos para material de préstamo, en la construcción de los caminos, terraplenes y plataformas de perforación, genera también un efecto negativo.

Se considera como un efecto de intensidad media debido a los terraplenes a construirse y a la permanencia prevista durante la vida útil del Proyecto.

La extensión del efecto se considera parcial, en base a la superficie acotada de los terraplenes, plataformas y trincheras estimándose que el impacto se limitará a los sectores afectados por las tareas y por el movimiento de los equipos.

El tiempo de duración del efecto será permanente en el caso de los terraplenes y pozos, y temporal en el caso de las trincheras, debido a que una vez finalizadas las pruebas necesarias se debe esperar que las mismas se evaporen para luego ser tapadas.

El impacto sobre el componente geomorfología y paisaje, está asociado fundamentalmente a las necesidades de explotación de canteras para efectuar el mantenimiento de caminos y accesos, y de las plataformas de perforación.

En términos generales el impacto se considera de carácter **Moderado** por lo que resulta necesaria la implementación de medidas de mitigación y prevención.

## 29.2 Impactos sobre el agua

**Impacto probable:** Afectación de la calidad de agua superficial y subterránea. Descenso localizado de los niveles freáticos en el reservorio de salmuera.

### Acciones generadoras:

- Extracción de agua salobre para uso minero/industrial y del campamento.
- Construcción de pozos exploratorios profundos.
- Extracción de salmuera.
- Ensayos de bombeo.

### Justificación

Para este componente se consideraron tanto el agua salobre de uso minero/industrial como la salmuera necesaria para los ensayos.

El agua salobre de uso minero/industrial será extraída del actual pozo existente (PBI) para las actividades diarias del campamento, el funcionamiento de la Planta Piloto y la preparación de la lechada de cemento para el sellado de los pozos de salmuera.

Por otro lado, se considera el bombeo de salmuera para la realización de ensayos de bombeo y el consumo para la preparación de los lodos de perforación para la construcción de los pozos de exportación.

Ambas acciones generarán efectos negativos ya que la calidad del agua salobre de uso minero/industrial podría verse modificada por el funcionamiento del campamento debido a la generación de efluentes cloacales y de la planta piloto, aunque de intensidad baja debido a los volúmenes previstos de extracción. La extracción de salmuera podría generar un desbalance entre los ingresos y egresos al salar dando como resultado un potencial descenso de los niveles freáticos del salar.

A pesar de que el agua salobre de uso minero/industrial se considera como un recurso de extrema importancia en la zona debido a los volúmenes de extracción previstos el impacto se clasifica como de carácter **Irrelevante**. Igualmente ocurre con el uso de salmuera ya que los volúmenes utilizados para los ensayos de bombeo y de la planta piloto son limitados.

## 29.3 Impactos sobre el aire

**Impacto probable:** Disminución de la calidad del aire por emisiones gaseosas e incremento de los niveles sonoros.

### Acciones generadoras:

- Construcción de accesos y plataformas
- Funcionamiento del campamento
- Construcción de pozos exploratorios profundos

### Justificación

Las actividades vinculadas a la circulación de vehículos, el movimiento de suelo y de los equipos, generarán emisiones gaseosas y polvo en suspensión que pueden deteriorar la calidad ambiental normal del aire. Teniendo en cuenta las características de las operaciones se considera un efecto negativo, de baja intensidad por la densidad de equipos afectados (motoniveladora, rodillo, excavadora, camión tolva, camión cisterna y los cinco equipos de perforación).

El área de influencia del impacto será puntual debido a que tanto las emisiones como el polvo en suspensión sólo podrán ser percibidos en el área inmediata y mientras dure la acción que la genera.

Se considera que la calidad original del aire retornará a los niveles normales cuando cesen las acciones impactantes, debido a la rápida dilución de los gases y polvo en el entorno, resultando con ello en un impacto fugaz.

Por lo descrito anteriormente, se considera que este impacto es de carácter **Irrelevante** y no precisa de la implementación de medidas correctoras.

En cuanto a los niveles de ruido, el accionar de equipos y el movimiento propio de las tareas de construcción ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área de Proyecto, si se lo compara con la situación inicial. No obstante, se ha calificado el mismo como compatible, ya que las actividades en el área son eventuales, no prolongándose en el tiempo, estando acotadas a unas horas en el día para cumplir con las faenas de campo. Por otro lado, ese impacto se revertirá inmediatamente una vez que se dejen de realizar las tareas en el área.

#### 29.4 Impacto sobre el suelo

**Impacto probable:** Disminución de la calidad de las propiedades del suelo.

**Acciones generadoras:**

- Construcción de accesos y plataformas
- Realización de SEV

**Justificación**

La ejecución de los terraplenes, plataformas y perforación de pozos de exploración, trincheras y movimiento vehicular causarán una perturbación en los suelos por compactación y modificación de la estructura superficial de los mismos.

Se considera además la realización de los sondeos eléctricos verticales, que causarán un impacto negativo en las propiedades intrínsecas del suelo, aunque de carácter superficial.

Otro aspecto que se considera está relacionado con la contaminación de los suelos por posibles pérdidas y/o derrames accidentales de hidrocarburos de los diferentes equipos que se utilizarán para las actividades previstas.

Debido a esto, se considera como un impacto de carácter negativo y de intensidad baja por la superficie afectada ya que, desde el punto de la productividad se trata de suelos con fuertes limitaciones climáticas y no aptos para cultivos. La ocurrencia de un derrame es una contingencia de baja probabilidad de ocurrencia, y en el caso de ocurrencia se seguirán los lineamientos establecidos en el Plan de Contingencias de Minera Exar (ver Anexos).

El área de influencia del impacto es puntual ya que se limitará a los sitios en donde se realizarán los trabajos. Se contempla que las trincheras serán cerradas paulatinamente (a medida que éstas se evaporen). En cuanto a los pozos exploratorios, por lo general se transforman en piezómetros de observación.

El efecto de la modificación del componente es directo con respecto a las actividades que se realizarán y el momento de aparición del efecto es inmediato ya que se inician en el mismo instante en que se introducen los equipos para iniciar las tareas descritas. La duración del efecto será permanente en los sitios donde se construya infraestructura y fugaz en el caso de producirse algún derrame accidental. Se considera que el impacto sobre el suelo será **Irrelevante**.

#### 29.5 Impactos sobre la flora y la fauna

**Impacto probable:** Modificaciones puntuales de la vegetación

**Acciones generadoras:**

- Construcción de accesos y plataformas. Uso de canteras.

**Justificación**

Considerando los sitios en donde se realizarán los trabajos (zona de salares) no se producirá eliminación sustancial de la vegetación y el uso de las canteras estará limitado a los sectores habilitados para ello. Mientras que se espera que no exista interacción entre la realización de las tareas y la fauna de la zona.

Debido a esto es que se considera que la interacción de las tareas previstas con los componentes mencionados será **Irrelevante**.

## 29.6 Impacto sobre el ámbito sociocultural

**Impacto probable:** Activación de economías locales

### Acciones generadoras:

- Operación del Proyecto de exploración

### Justificación

Está prevista la contratación de empresas para la realización de las perforaciones. La realización de los muestreos, pozos y trincheras se llevará a cabo con personal de Minera Exar, parte de los cuales pertenecen a las comunidades del AID del Proyecto.

Considerando estas actividades, es que el impacto sobre el medio social será positivo y de una intensidad baja dada la escasa magnitud del personal a emplear.

La extensión se considera extensa ya que la empresa mantiene un vínculo estable con las localidades cercanas a través del personal incorporado.

Debido a esto es que se considera como un impacto positivo de carácter **Moderado**.

## V. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

### 30 Medidas de prevención y/o mitigación del impacto sobre la geomorfología, las aguas, el suelo y el ámbito sociocultural

A continuación, se describen las prácticas que se implementarán en el corto y mediano plazo para mitigar los impactos negativos identificados y que surgen como consecuencia de la ejecución de las acciones previstas para el desarrollo del Proyecto.

#### 30.1 Medidas de mitigación, prevención y control para los impactos sobre los distintos componentes del ambiente

Las medidas se han clasificado como de mitigación y prevención de acuerdo con el efecto causado por la acción y el momento de la implementación.

La correcta implementación de estas medidas permitirá mantener la calidad del ambiente, cumplir con la legislación ambiental vigente y con la Política de Desarrollo Sostenible de Minera Exar.

##### 30.1.1 Medidas sobre el componente geomorfología y el paisaje

Estas medidas serán de carácter preventivo y mitigatorio y están orientadas a evitar la generación de procesos erosivos, modificación excesiva de la geomorfología del sitio, la alteración de la escorrentía natural y efectos significativos sobre el paisaje.

##### Medidas de mitigación

- Se realizará un balance del material a remover, identificando áreas de préstamos (canteras), para minimizar la modificación de las geoformas y optimizar de esta manera los movimientos de suelos para los sitios de relleno.
- El balance de material a movilizar deberá tener una relación corte/relleno cercano a 1 (uno), en el caso de que el material a remover sea mayor al material a usar en rellenos, se deberá identificar y acondicionar sitios de acopio para su futura utilización si fuere necesario.
- Se colocará el material de acopio en los sitios apropiados para ello, de manera de evitar la alteración de líneas de drenaje.
- Las geoformas creadas en base al movimiento de suelo deben ser similares a su entorno y estables en el tiempo.
- Se efectuará suavización de taludes en los sitios de corte, para disminuir la capacidad erosiva del escurrimiento. En aquellos lugares en los que no se pueda disminuir la pendiente del talud, se realizarán escalones y la correcta canalización de la escorrentía superficial hacia el sector interno de la terraza, diseñando el canal colector con una pendiente no erosiva.

##### Medidas de prevención

- Se realizará una cuidadosa planificación de las vías de acceso y circulación dentro del Proyecto para evitar la apertura de nuevos caminos.

##### 30.1.2 Medidas sobre el componente agua

La implementación de medidas sobre este componente será de carácter preventivo y de control ya que tienen como objetivo evitar la disminución del nivel estático del reservorio de salmuera y la modificación de la calidad del agua industrial.

##### Medidas de prevención

- Se optimizará el uso del recurso respetando la recarga anual estimada de los acuíferos.

- Se adecuarán las instalaciones de campamento para evitar consumos innecesarios de agua en sanitarios y limpieza.
- Se optimizará y adecuará el sistema de tratamiento de efluentes evitando la descarga de aguas negras sin tratar al ambiente.
- En el caso de que se detectará, a través de ensayos, la depresión de acuíferos, Minera Exar prospectará nuevos posibles sitios de aprovisionamiento de agua, a fin de garantizar la sustentabilidad del recurso en el tiempo, eso se logrará respetando la recarga anual estimada.

### **Medidas de control**

- Medición del caudal de ríos y/o quebradas afluentes a los Salares Olaroz – Cauchari como complemento para el cálculo de la recarga de la cuenca hidrográfica.
- Medición de los parámetros fisicoquímicos básicos de los afluentes al salar.
- Medición de los niveles de salmuera de los pozos existentes para determinar la piezometría y las líneas de flujo de salmuera.
- Muestreo de salmuera de los pozos a habilitarse para determinar concentraciones de Litio y otros elementos de interés.

### **30.1.3 Medidas sobre el componente atmósfera**

Las medidas que se implementarán para mitigar los impactos sobre la calidad del aire serán de carácter mitigatorio.

### **Medidas de mitigación**

- Se mantendrán humectados los caminos que presenten mayor circulación dentro del Proyecto.
- Se limitarán las velocidades de circulación de los vehículos en caminos internos, respetando las velocidades máximas establecidas por la Minera Exar. En los sitios poblados se respetarán las velocidades establecidas por la autoridad competente.
- Se cubrirán los materiales o suelos acopiados para evitar la voladura de los mismos por efecto de los vientos de la zona.
- Se realizará el mantenimiento periódico de equipos y maquinarias para garantizar su óptimo funcionamiento.
- Se apagarán los motores tanto de vehículos, maquinaria y generadores que se no se encuentren en actividad.
- Se utilizarán vehículos y maquinaria que cumplan con la reglamentación vigente en materia de emisiones a la atmósfera.

### **30.1.4 Medidas sobre el componente suelo**

Para el componente suelo se proponen medidas de prevención que evitarán la contaminación del suelo aun cuando los mismos se tratan, desde el punto de vista productivo, de suelos no aptos para agricultura, pero sí resultan importantes como sustento de la vegetación de la zona y como sitios de alimento y refugio para la fauna silvestre.

### **Medidas de prevención**

- Estará prohibida la circulación de vehículos y de equipos pesados fuera de las vías de comunicación proyectadas a excepción de situaciones puntuales que el Proyecto demande.
- Se limitará la remoción de suelo en el sector de abanico aluvial. En aquellas áreas que sea necesario hacerlo se acopiará por separado el material vegetal (banco de semillas) junto con la primera capa de suelo para reutilizarlo en el acondicionamiento y restauración de sitios.

- El material removido será acopiado en sectores planos, cuidando de no interrumpir los drenajes naturales y que no quede expuesto a posibles contaminaciones por derrame de hidrocarburos.
- Todo recipiente de almacenamiento de productos y residuos líquidos contará con un sistema de contención (Piletas de contención, canaletas perimetrales).
- Ante una eventual contingencia de derrame de sustancias peligrosas (aceites o combustibles), el suelo afectado será extraído y gestionado como residuo peligroso. Se localizará próximo a los sitios de trabajo un equipo antiderrame.

### 30.1.5 Medidas sobre los componentes flora y fauna

Para los componentes flora y fauna se proponen medidas de control para evitar que se afecten estos componentes durante la operación habituales dentro del Proyecto.

#### Medidas de control

- Capacitar al personal de manera periódica sobre la importancia de la preservación de las comunidades vegetales y animales en el área y la fragilidad del ecosistema. Las capacitaciones estarán a cargo de un profesional relacionado con el medio ambiente, y se acompañarán con cartelería educativa para facilitar y recordar su importancia a los operarios.
- Prohibir la recolección y/o extracción de plantas o de restos de ellas.
- Prohibir la introducción de especies vegetales exóticas en las zonas del Proyecto y adyacentes.
- Realizar cercado perimetral de sectores de disposición de efluentes domésticos y residuos para evitar que la fauna terrestre de mayor tamaño tome contacto con estas actividades propias del Proyecto.
- Prohibir la caza, captura, comercialización y persecución de la fauna.
- No alimentar de manera voluntaria o involuntaria a animales silvestres.
- El planeamiento de las operaciones debe incluir la habilitación de espacios de maniobra/descarga/estiba/ estacionamiento de vehículos y materiales, etc. para evitar la perturbación innecesaria del resto del área del Proyecto, o de predios vecinos. Una vez determinadas las áreas mencionadas y los caminos internos del Proyecto, queda prohibida la circulación fuera de éstas.
- Minimizar las áreas a ser intervenidas para la ubicación de instalaciones, caminos y perforaciones.

### 30.1.6 Medidas sobre el componente sociocultural

Se han planeado medidas de control para favorecer el empleo local y mejorar la actividad comercial en las poblaciones dentro del área de influencia del Proyecto. Se requerirán insumos para el personal y contratación de mano de obra para las diferentes actividades previstas.

Se informará a quien lo solicite de las actividades de exploración, su incidencia y como son llevadas a cabo, considerando a los principales referentes locales, destinando tiempo prudencial para evacuar cualquier clase de dudas sobre la actividad realizada en el Proyecto.

#### Medidas de control

- Limitar la velocidad a todos los vehículos de la empresa, de las contratistas y de todos aquellos que tengan vinculación con el Proyecto a fin de evitar el atropellamiento de la fauna doméstica de los pobladores.
- Colocación de cartelería indicativa de la existencia de fauna doméstica en el área y prohibición de su caza.
- Brindar inducciones con respecto al contenido y alcance de las medidas planteadas anteriormente.

- Consensuar junto con cada comunidad del área de influencia, las intervenciones comunitarias a desarrollar.
- Implementar un Plan de Comunicación referido a las acciones ejecutadas dentro del marco de la Responsabilidad Social de la empresa en las localidades que integran el área de influencia del Proyecto.

## VI. RECOMENDACIONES GENERALES

Si bien las mismas no tienen carácter obligatorio para la empresa, se proponen como una serie de medidas generales a tener en cuenta al momento de la realización de las tareas previstas.

- No se obstruirá en ningún momento los caminos de acceso y/o de circulación.
- Los vehículos circularán por las zonas debidamente habilitadas y la velocidad de circulación será entre 40 y 60 km/h dependiendo de la zona.
- Se evitará afectaciones de la propiedad que vayan más allá de las mencionadas para el desarrollo las actividades proyectadas.
- Se realizará mantenimiento en toda la maquinaria y vehículos a fin de verificar el estado de estos y evitar pérdidas de hidrocarburos o aceites.
- Los motores de los vehículos serán apagados cuando no sean utilizados.
- Se prohibirá la caza, la pesca y cualquier otra actividad que interfiera con el normal desenvolvimiento de la fauna del lugar.
- La recolección de leña está prohibida para las personas afectadas al Proyecto, salvo que sea pedido por las comunidades.
- Al término del programa de las actividades programadas todos los equipos, estructuras temporarias, herramientas y materiales serán retirados del sitio.
- En ninguna circunstancia se volcarán efluentes líquidos o residuos sólidos en cuerpos de agua. Se deberá comunicar al personal la prohibición de lavado de vehículos, equipos o elementos contaminados en las fuentes de agua de la zona.
- Se priorizarán las compras de insumos y la contratación de mano de obra en las localidades del área de influencia directa del Proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aceñolaza, F., Aceñolaza, G. y Esteban, S. 1999. Bioestratigrafía de la Formación Puncoviscana y unidades equivalentes en el NOA. XIV Congreso Geológico Argentino I: 91-114. Salta.
- Alonso, R.N., T. Jordan, K. Tabbut y D. Vandervoort, 1991. Giant evaporite belts of the Neogene central Andes. *Geology*, 19:401-404.
- ARA Worley Parson. 2011. "Evaluación preliminar y económica del Proyecto de Litio Cauchari-Olaroz" NI 43 - 101 Informe Técnico. Preparado para Lithium Americas (Toronto, Canadá), preparado por ARA Worley Parson. 195 pp., inédito
- Aschero, C., Elkin, D y E. Pintar. 1991. Aprovechamiento de Recursos Faunísticos y producción lítica en el Precerámico Tardío. Un caso de estudio: Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina). Actas del XI Congreso de Arqueología Chilena (Ed. Sociedad Chilena de Arqueología), II, pp. 101-114. Santiago de Chile.
- Bahlburg, H. 1990. The Ordovician Basin in the Puna of NW Argentina and N Chile: geodynamic evolution from back-arc to foreland basin. *Geotektonische Forschungen*, 75: 1-107.
- Bahlburg, H. 1990. The Ordovician Basin in the Puna of NW Argentina and N Chile: geodynamic evolution from back-arc to foreland basin. *Geotektonische Forschungen*, 75: 1-107.
- Bahlburg, H. y Zimmermann, U. 1999. La cuenca ordovícica de la Puna. En: G. González Bonorino, R. Omarini, J. Viaramonte (Eds.) *Geología del Noroeste Argentino. Relatorio del XIV Congreso Geológico Argentino. I: 185-187.*
- Beorchia Nigris, A. 1987. El Enigma de los Santuarios Indígenas de Alta Montaña. En *Revista del Centro de Investigaciones Arqueológicas de Alta Montaña (CIADAM)*. Tomo 5. U.N.S.J. San Juan.
- Bianchi, A., & Yáñez, C. 1992. Las Precipitaciones en el Noroeste Argentino. INTA.
- Bianchi A R. 1996. Temperaturas medias estimadas para la región noroeste de Argentina. Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Nación, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 14 pp.
- Blasco, G., Zappettini, E. O. y Hong, F. 1996. Hoja geológica 2566-I San Antonio de los Cobres. Provincias de Salta y Jujuy. Subsecretaría de Minería de la nación. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Boletín N° 217.
- Cabrera, A. L. 1957. La vegetación de la puna argentina. *Rev. In-vestig. Agrie.* 11(4):317-412. Buenos Aires.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14, 1-42.
- Cabrera, A. L. 1973. Biogeografía de América Latina. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Acme, Buenos Aires. 85 pp. (Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería; Tomo 2 fasc. 1)
- Chebez, J. C., *Guía de las Reservas Naturales de la Argentina: Noroeste*, Buenos Aires, Editorial Albatros, 2005.
- Elkin, D. 1994 Subsistencia en la Quebrada de Pintoscayoc (Jujuy) en el Holoceno Temprano, Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina -San Rafael- Mendoza.
- Elkin, D., Madero, C, Mengoni, G, Olivera, D y H. Yacobacio. 1991. Avances en el estudio arqueológico de los camélidos en el Noroeste argentino. En prensa: Actas de la VII Convención Internacional de Especialistas en Camélidos Sudamericanos, San Salvador de Jujuy, abril 1991.

- Esteban, C. 2005. Estudio Geológico y Evapofacies del Salar de Cauchari. Departamento Susques, Jujuy. Universidad Nacional de Salta. Facultad de Cs Naturales. Escuela de Geología. Inédito (70 pp.).
- Fernández Distel, A. 1997. Jujuy, Diccionario Arqueológico. Ed. Milor.
- García, A., Pérez, D'Angelo, E y Ceballos, S. 1962. El ordovícico de la Aguada de la Perdiz, Puna de Atacama, provincia de Antofagasta. Revista Minera 77: 52-61.
- Gay, H. y Hillar, N., 1972. Howlita del cerro Codo de Agua, Jujuy. Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba, 1:130-132. Córdoba
- Haber, A. 2001. La Domesticación de los Oasis. Actas XIII Congreso Nacional de arqueología argentina. Tomo I. Universidad Nacional de Córdoba.
- Holton, James (2004). An Introduction to Dynamics Meteorology, Fourth Edition. Elsevier Academic Press.
- Méndez, V., Navarini, A., Plaza, D. y Viera, O. 1973. Faja Eruptiva de la Puna Occidental. Congreso Geológico Argentino I: 89-100. Carlos Paz, Córdoba.
- Muscio, H. 1994. La Puna de Salta: Tras las Huellas de los Primeros Americanos. En Aire y Sol N° 203.
- Muscio, H. 2000 "Arqueología de San Antonio de los Cobres (S.A.C), Poblamiento Prehistórico y Evolución en el NOA: Primeras Interpretaciones del Registro Arqueológico de Superficie". Estudios Sociales del NOA año 2 N 4, Instituto Interdisciplinario de Tilcara.
- Muscio, H. 2004. Dinámica poblacional y evolución durante el Período Agroalfarero Temprano en el Valle de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta, Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Muscio, H. 2006. Sociabilidad y mutualismo durante las expansiones agrícolas en entornos fluctuantes: un modelo de Teoría Evolutiva de Juegos aplicado al poblamiento del Período Temprano de la Puna de Salta, Argentina. Primer Taller de Procesos Sociales Prehispánicos en el NOA. Relaciones (en prensa).
- Muscio, H. 2006. Una aproximación evolutiva a la complejidad y al orden social durante el período Temprano a través del estudio de representaciones rupestres. El caso de la Quebrada de Matancillas. Puna Argentina. Estudios Atacameños 31. Chile.
- Omarini, R. 1983. Caracterización litológica, diferenciación y génesis de la Formación Puncoviscana entre el Valle de Lerma y la Faja Eruptiva de la Puna. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ciencias Naturales. Salta. Inédito.
- Paoli H., Elena H., Mosciaro J., Ledesma F., Noé Y. (2011). Caracterización de las cuencas hídricas de las provincias de Salta y Jujuy. EEA Salta.INTA.
- Pérez, B. y B. Coira, 1998. Magmatismo ordovícico de la sierra de Tanque, Puna Septentrional, Argentina. 13° Congreso Geológico de Bolivia, I:229-235.
- Schwab, K. 1971. Informe geológico: Hoja 5ª. Paso Huaytiquina y 5b, Salar de Cauchari. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 176 , Buenos Aires.
- Seggiaro, R., Becchio, R., Ramallo, E. 2010. Hoja Geológica Susques 2366-III. Programa Nacional de cartas Geológicas. SEGEMAR. En prensa.
- Solís y Ramírez en XVII Relatorio del Congreso Geológico Argentino, 2008. Completar
- Turner, J. 1959. Estratigrafía del cordón de Escaya y de la Sierra de la Rinconada (Jujuy). Asociación Geológica Argentina 15 (1): 16-39.
- Turner, J. 1960. Estratigrafía de la sierra de santa Victoria y adyacencias. Boletín de la Academia Nacionanl de Ciencias de Córdoba 41 (2): 15-39.

- Turner, J. 1972. Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. (pp: 1-116). Córdoba.
- Vilela, C. R. 1969. Descripción geológica de la Hoja 6 c -San Antonio de los Cobres, provincias de Salta y Jujuy. Boletín N°110. Dirección Nacional de Geología y Minería. Buenos Aires. 12-21 p.
- Vitry, C. 2000. Estudio y Evaluación de Impacto Arqueológico. Río Trapiche, Salar del Hombre Muerto, Departamento Antofagasta de la Sierra, Provincia de Catamarca. FMC, Minera del Altiplano. (Documento de la empresa no publicado).
- Yacobaccio, H. 1990. Sistemas de asentamiento de los cazadores-recolectores Tempranos de los Andes Centro-Sur. Universidad de Buenos Aires, Tesis Doctoral.
- [http://www.glaciaresargentinos.gob.ar/?page\\_id=2192](http://www.glaciaresargentinos.gob.ar/?page_id=2192)

## ANEXOS

- Copia de la nota (*fe de errata*) del Doctor Christian Vitry (corrección en la cantidad de sitios relevados en el ELB 2011).
- Hojas de datos de seguridad de lodos de perforación
- Plan de Contingencias Ambientales de Minera Exar S.A.

## ANEXOS

- Copia de la nota (*fe de errata*) del Doctor Christian Vitry (corrección en la cantidad de sitios relevados en el ELB 2011).
- Hojas de datos de seguridad de lodos de perforación
- Plan de Contingencias Ambientales de Minera Exar S.A.

Salta, 19 de marzo de 2019

Sr. Gerente General  
Ausenco Vécotor – Salta  
**Dr. José Ferretti**  
Su Despacho

Tengo el grado de dirigirme a usted y por su intermedio ante quien corresponda a los efectos de remitirle un anexo con correcciones de un informe arqueológico. El mismo corresponde a un Estudio de Línea de Base del Proyecto Salares Cauchari – Olaroz (Departamento de Susques, Provincia de Jujuy); realizado para la empresa Minera Exar S.A. en el año 2011.

Las autoridades patrimoniales de la Provincia de Jujuy detectaron algunos errores en la cantidad de sitios consignados en el informe. Habiendo revisado exhaustivamente el mismo, pude comprobar que efectivamente había tal error involuntario que en el recuento parcial pasó inadvertido.

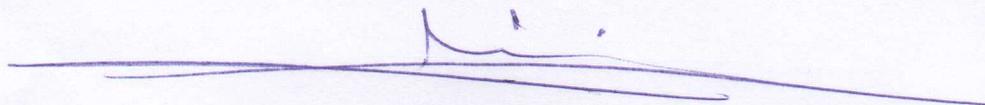
El total de sitios se corresponde con las 52 fichas realizadas oportunamente, discriminados en sectores de la siguiente manera:

Noroeste:	5 sitios
Este:	25 sitios
Suroeste:	2 sitios
Oeste:	6 sitios
Centro Oeste:	14 sitios
<b>TOTAL:</b>	<b>52 SITIOS</b>

Los detalles corregidos de cada sector están en el anexo.

Como responsable del Estudio de Línea de Base Arqueológico y del informe, asumo los errores involuntarios cometidos y deslindo de cualquier responsabilidad a la consultora Ausenco Vector. De ser necesario, puedo comunicarme con las autoridades patrimoniales de Jujuy para aclarar la situación en caso que haya ocasionado algún inconveniente.

Sin otro particular y agradeciendo vuestra comprensión, me despido atentamente.-



Christian Vitry

Antropólogo - Arqueólogo, Consultor Independiente - Registro N° 150  
Secretaría de Política Ambiental. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Salta.  
Miembro de la Asociación de Arqueólogos Profesionales de la República Argentina. Socio N° 52

# MATERIAL SAFETY DATA SHEET BENTOGET



## 1. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA/ PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD/ EMPRESA

**NOMBRE QUÍMICO:** Bentonita

**APLICACIONES:** Aditivo de fluido para perforación de exploración minera. Viscosificador.

**DISTRIBUIDOR:** CITEP SRL

## 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

No. CAS.:	CONTENIDO:	NOMBRE DE INGREDIENTE:
14464-46-1 2-	12 %	Silica, crystalline, Cristobalite
14808-60-7 2-	15 %	Silica, crystalline, quartz
15468-32-3 1-	5 %	Silica, crystalline, Tridymite
1302-78-9 70-	95 %	Bentonite
13397-24-5 0-	1 %	Gypsum

## 3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

### VISTAZO GENERAL-EMERGENCIA:

¡CUIDADO! PUEDE CAUSAR IRRITACION DE LOS OJOS, LA PIEL Y LAS VIAS RESPIRATORIAS. Evitar el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Evitar la respiración de producto en el aire. Mantener el contenedor cerrado. Usar con ventilación adecuada. Lavarse completamente después de manejar el producto.

Este producto es un ligero polvo gris. Resbaladizo cuando está húmedo.

### EFECTOS AGUDOS:

#### RIESGOS PARA LA SALUD. GENERALES:

Las partículas pueden causar la irritación mecánica de los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones. La inhalación de partículas puede causar la fibrosis pulmonar, bronquitis crónica, enfisema y asma bronquial. La dermatitis y el asma pueden resultar de cortos periodos de contacto.

**INHALACIÓN:** Puede ser irritante para las vías respiratorias si se inhala.

**INGESTIÓN:** Puede causar problemas gástricos, náusea o vómito si se ingiere.

**PIEL:** Puede ser irritante para la piel.

**OJOS:** Puede ser irritante para los ojos.

### EFECTOS CRÓNICOS:

**CARCINOGENICITY: IARC:** No Enumerado.

**OSHA:** No Reglamentado.

**NTP:** Enumerado.

¡CUIDADO! PELIGRO DE CANCER. CONTIENE SILICE CRISTALINO, EL CUAL PUEDE CAUSAR CANCER. El riesgo de cáncer depende del tiempo y del nivel de exposición. Las Monografías IARC, Vol. 68, 1997 concluyen que existe suficiente evidencia para declarar que el sílice cristalino inhalado en la forma de cuarzo o cristobalita proveniente de fuentes profesionales puede causar cáncer en seres humanos. **Clasificación:** IARC Grupo 1.

**VIA DE INGRESO:** Inhalación. Contacto con la piel y/o los ojos.

**ORGANOS SEÑALADOS:** sistema respiratorio, pulmones piel ojos.

## 4. PRIMEROS AUXILIOS

**GENERAL:** Las personas que requieren atención médica deberían llevar una copia de esta MSDS con ellas.

**INHALACIÓN:** Mover a la persona afectada a un lugar fresco y ventilado inmediatamente. Proveer respiración artificial si la respiración ha parado. Conseguir atención médica.

**INGESTIÓN:** Tomar un par de vasos de leche o agua. NO se debe inducir el vómito a menos que lo ordene un médico. Nunca se debe administrar nada por la boca a una persona inconsciente. Conseguir atención médica.

**PIEL:** Lavar la piel a fondo con jabón y agua. Quitar la ropa contaminada. Conseguir atención médica si continúa cualquier malestar.

**OJOS:** Lavar inmediatamente los ojos con mucha agua manteniendo abiertos los párpados. Continuar lavando al menos 15 minutos. Conseguir atención médica si persiste cualquier malestar.

---

## 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

**TEMP. DE AUTO-IGNICIÓN (°C):** N/D

**LÍMITE DE INFLAMABILIDAD inferior %:** N/D

**LÍMITE DE INFLAMABILIDAD superior %:** N/D

**MEDIDAS DE EXTINCIÓN:** Este material no es combustible. Utilizar medios de extinción adecuados para contener el incendio.

**PROCEDIMIENTOS ESPECIALES PARA COMBATIR INCENDIOS:** Ningún procedimiento específico contra incendios registrado.

**RIESGOS INSOLITOS DE INCENDIO Y DE EXPLOSION:** Ningún riesgo excepcional de incendio o de explosión señalado.

**PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS:** No relevante.

---

## 6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

### PRECAUCIONES PERSONALES PARA DERRAMAMIENTOS:

Llevar equipos de protección personal adecuados (ver la Hoja MSDS, Sección 8).

### MÉTODOS DE LIMPIEZA DE DERRAME:

Evitar la generación de polvo. Contener en recipientes secos. Tapar y quitar los recipientes. Chorrear el área con agua. No contamine el drenaje o las vías acuáticas. Reempaquetar o reciclar, si es posible.

---

## 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

### PRECAUCIONES DE USO:

Manipule con cuidado, evitando que se genere polvo. Usar ropa protectora completa para la exposición prolongada y el contacto con altas concentraciones. Deberán contar con facilidades para lavarse los ojos y ducha de emergencia cuando se manipule este producto. Provea buena ventilación. Al no haber un sistema cerrado, use equipo protector apropiado.

### PRECAUCIONES DE ALMACENAJE:

Almacenar a temperaturas moderadas, en un área seca y bien ventilada. Guardar en el recipiente original.

---

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN PERSONAL

**EQUIPO DE PROTECCIÓN:** Gafas de protección ocular, guantes de protección, ropa de protección.

#### CONDICIONES DE PROCESO:

Usar medios de control de ingeniería adecuados, tales como la ventilación de evacuación y recintos para el proceso, para reducir la contaminación del aire y mantener la exposición de los trabajadores por debajo de los límites aplicables.

#### VENTILACIÓN:

Suministrar ventilación natural o mecánica adecuada para evacuar el producto presente en el aire y mantener los niveles de exposición por debajo de los límites aplicables.

#### RESPIRADORES:

En ambientes de trabajo que contienen neblina/ aerosol de aceite, usar como mínimo un respirador desechable o reutilizable P95 de media máscara para partículas aprobado por NIOSH. Para las exposiciones que exceden 10 x PEL, usar un Respirador para Partículas N100 aprobado por NIOSH.

#### GUANTES PROTECTORES:

Usar guantes protectores apropiados si hay riesgo de contacto con la piel.

#### PROTECCIÓN DEL OJO:

Usar lentes de seguridad, resistentes al polvo, en sitios donde existe el riesgo de contacto con los ojos.

#### OTRA PROTECCIÓN:

Usar ropa apropiada para prevenir contacto prolongado o repetido con la piel.

#### TRABAJO HIGIENICO DE RUTINA:

Lavarse rápidamente con jabón y agua si la piel ha sido contaminada. Cambiarse diariamente la ropa de trabajo si hay cualquier posibilidad de contaminación.

**Consejos adicionales:** Antes de beber, comer o fumar, lavarse la cara y las manos con jabón y agua.

---

### 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

<b>ASPECTO:</b>	Polvo
<b>COLOR:</b>	Gris a - color tabaco - ambar
<b>PERFUME/ SABOR:</b>	No oloroso o sin olor característico.
<b>DESCRIPCIÓN DE SOLUBILIDAD:</b>	Insoluble en agua.
<b>PESO ESPECÍFICO:</b>	2.3 - 2.6
<b>DENSIDAD EN MASA:</b>	TEMPERATURA (°C): 20
<b>DENSIDAD DE VAPOR (aire=1):</b>	48-52 lb/ft <sup>3</sup> ; 769-833 kg/m <sup>3</sup>
<b>PRESIÓN DE VAPOR:</b>	N/A
	TEMPERATURA (°C):

---

### 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**ESTABILIDAD:** Normalmente estable.

**CONDICIONES PARA EVITAR:** N/D.

**POLIMERIZACIÓN PELIGROSA:** No polimeriza.

**DESCRIPCIÓN DE POLIMERIZACIÓN:** No pertinente.

**MATERIALES PARA EVITAR:** N/D

**PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS:** Productos con ninguna descomposición

---

### 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

**INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA:** No hay datos de toxicología disponibles para este producto.

---

## 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

### Mineral natural- Aditivado con polímero biodegradable

**TOXICIDAD AGUDA DE PESCADO:** Este producto aprobó el test del camarón requerido por la Agencia de Protección Ambiental de U.S.A., Región VI (Golfo de México), que regula la descarga de fluidos de perforación en el mar, cuando se utilizan fluidos de perforación estándar.

---

## 13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

CITEP está a favor del reciclado, recuperación y reutilización de materiales siempre que sea posible. Si es necesario disponer algún material, recomendamos que los materiales orgánicos, especialmente cuando estos estén clasificados como residuos peligrosos, sean destruidos por tratamiento térmico ó incineración en plantas autorizadas. Deben observarse todas las reglamentaciones locales y nacionales.

**MÉTODOS DE ELIMINACIÓN:** Recuperar o recircular, si es práctico. Si este producto se convierte en desecho, eliminarlo en un vertedero industrial autorizado. Asegurarse que los contenedores están vacíos según los criterios de RCRA antes de eliminarlos en un vertedero industrial autorizado.

---

## 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

**RQ - PRODUCTO:** N/A

**US DOT:**

**CLASE DOT USA:** No regulado.

**TRANSPORTE CANADENSE:**

**CLASE TDGR:** No regulado.

**TRANSPORTE MARINO:**

**CLASE IMDG:** No regulado.

**TRANSPORTE AEREO:**

**CLASE ICAO:** No regulado.

---

## 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

### STATUS REGULATORIO DE INGREDIENTES:

NOMBRE:	TSCA:	CERCLA:	SARA 302:	SARA 313:	DSL (CAN):
Silica, crystalline, Cristobalite	Sí	No	No	No	Sí
Silica, crystalline, quartz	Sí	No	No	No	Sí
Silica, crystalline, Tridymite	Sí	No	No	No	Sí
Bentonite	Sí	No	No	No	Sí
Gypsum	Sí	No	No	No	Sí

### REGULACIONES FEDERALES USA:

**CLASIFICACIÓN DE:** No es considerado como desecho peligroso según los criterios de U.S. RCRA. Ver la Sección 13.

**STATUS REGULATÓRIO:** Este producto o sus componentes, si son mezclados, están sujetos a las siguientes regulaciones (no significa que esté todo incluido, solo son algunas regulaciones): Sección 313: Este producto no contiene un químico tóxico sujeto a los requisitos de reportaje en la Sección 313 del Título III de la Enmienda Superfund y el Acto de Reautorización de 1986 y 40 CFR Parte 372.

Categorías SARA 311:

1. Efectos inmediatos (agudos) para la salud.
2. Efectos tardíos (crónicos) para la salud.

Los componentes de este producto están inscritos o exonerados de los siguientes registros internacionales de productos químicos: TSCA (E.U.A.)

**REGULACIONES DE ESTADO:**

Pennsylvania Right-to-Know.  
Derecho a Conocer de Illinois.  
New Jersey Right-to-Know.

PROPOSITION 65: Este producto contiene los siguientes químicos, considerados como causantes de cáncer por el departamento de agua potable del Estado de California y por lo que se necesita ser cuidadosos y utilizar los elementos de seguridad correspondientes para evitar cualquier daño: SILICE CRISTALINO.

**STATUS REGULATORIO:** Esta hoja de Seguridad fue preparada de acuerdo con Controlador de Regulaciones de Productos. Clasificación Canadiense WHMIS: D2A - Otros Efectos Tóxicos: No se conocen.

---

**16. OTRAS INFORMACIONES**

**NPCA HMIS HAZARD INDEX:** \* 1 Peligro Ligero  
**FLAMMABILITY:** 0 Peligro Mínimo  
**REACTIVITY:** 0 Peligro Mínimo  
**NPCA HMIS PERS. PROTECT. INDEX:** E - Anteojos de Seguridad, Guantes, Respirador  
**NOTAS PARA EL USUARIO:** N/A = No Aplica N/D = No Determinado

**FUENTES DE INFORMACIÓN:** Límites de Exposición Aceptables de OSHA, 29 CFR 1910, Subparte Z, Sección 1910.1000, Contaminantes del Aire.

Valores de Límites Mínimos e Índices de Exposición Biológica para Sustancias Químicas y Agentes Físicos de ACGIH (última edición).

Propiedades Peligrosas de Materiales Industriales de Sax, 9a ed., Lewis, R. J. Sr., (ed.), VNR, Nueva York, Nueva York, (1997).

Monografías IARC sobre la Evaluación del Riesgo Carcinógeno de los Productos Químicos para los Seres Humanos, Sílice, Algunos Silicatos, Polvo de Carbón, y Fibrillas para-Arámides, Vol. 68, Organización Mundial de la salud, Lyon, Francia, 1997.

La información para este producto es suministrada por el (los) vendedor(es) comercial(es).

**No DE REVISIÓN:** 0

**STATUS DEL HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD:** Aprobado.

La información detallada surge de ensayos y datos confiables. No obstante el usuario del producto es quien debe tomar las medidas necesarias para determinar la seguridad y la idoneidad en el uso y manipuleo.

Por lo tanto **CITEP SRL** no asume ninguna responsabilidad que derive del uso por otros.

La información proporcionada no debe interpretarse como estrictamente completa y puede ser necesaria información adicional, ya que el producto puede ser utilizado en circunstancias o condiciones excepcionales o en territorios con diferentes normas o leyes locales o nacionales.

**CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:**

Hoja MSDS suministrada independientemente de la venta del producto. Aunque se haya hecho cada esfuerzo para describir este producto con precisión, algunos de los datos fueron obtenidos de fuentes fuera de nuestra supervisión directa. No podemos hacer ninguna declaración en cuanto a la confiabilidad y al estado completo de dichos datos; por lo tanto, el usuario puede fiarse de los mismos a sus propios riesgos. No hemos censurado u ocultado de ninguna manera los aspectos perjudiciales de este producto. Visto que no podemos anticipar o controlar las condiciones bajo las cuales esta información y este producto pueden ser usados, no garantizamos de ninguna manera que las precauciones que hemos sugerido serán adecuadas para todos los individuos y / o situaciones. Cada usuario de este producto tiene la obligación de cumplir con los requisitos de todas las leyes aplicables sobre el uso y la eliminación de este producto. Información adicional será suministrada bajo solicitud, para ayudar al usuario.

# MATERIAL SAFETY DATA SHEET ECOLUB



## 1. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA/ PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD/ EMPRESA

**DESCRIPCIÓN:** Mezcla de aceites vegetales y grasas de origen vegetal y animal, libre de hidrocarburos y metales pesados. Es atóxico y biodegradable.

**APLICACIONES:** Reduce el torque en el pozo, protegiendo la vida útil de brocas y barras.

**DISTRIBUIDOR:** CITEP SRL

## 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

### Descripción química

Mezcla de aceites vegetales y grasas de origen vegetal y animal, libre de hidrocarburos y metales pesados. Es atóxico y biodegradable.

Sobre la base de la información disponible, no se espera que los componentes impartan propiedades peligrosas para este producto

## 3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

**Ingestión:** Enjuagar y lavar la boca con agua. La ingestión es un hecho improbable, pero si ocurriese, no inducir al vómito. No es necesario tomar medidas de emergencia, pero si se presentan efectos adversos, obtener ayuda médica.

**Absorción cutánea:** No evidencia efectos adversos en la información disponible.

**Inhalación:** No presenta riesgos para la salud.

**Contacto con la piel:** No tiene consecuencias adversas. No irrita la piel.

**Contacto con los ojos:** El producto es irritante a los ojos. Enjuagar con abundante agua.

## 4. PRIMEROS AUXILIOS

**GENERAL:** Las personas que requieren atención médica deberían llevar una copia de esta MSDS con ellas.

**INHALACIÓN:** Inusualmente pueden presentarse casos de mareos o náuseas, trasladar a la persona a un lugar fresco y ventilado. Si los síntomas persisten, obtener ayuda médica inmediata.

**INGESTIÓN:** Enjuagar y lavar la boca con agua y procurar asistencia médica.

La ingestión es un hecho improbable pero si ocurriese NO INDUCIR AL VÓMITO. No es necesario tomar medidas de emergencia pero si se presentan efectos adversos, obtener ayuda médica inmediata.

**PIEL:** Quitar la vestimenta contaminada. Lave (aproximadamente durante 15 a 20 minutos) las partes afectadas con abundante agua y jabón. NO utilice kerosene, naftas o solventes orgánicos. Si la irritación persiste obtener ayuda médica inmediata. La vestimenta contaminada debe ser aireada y luego lavada antes de usarla nuevamente.

**OJOS:** Lavar los ojos con abundante agua. Si la irritación persiste, obtener asistencia médica.

**ADVERTENCIA A FACULTATIVOS:** Tratar sintomáticamente. La aspiración de vapores dentro de los pulmones podría causar neumonitis química. Dermatitis podría ser la consecuencia de una prolongada y repetida exposición.

---

## 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

**Medios de extinción:** Dióxido de carbono, polvo químico, espuma.

**Medidas de extinción inadecuadas:** Chorro de agua (puede producir espuma e incrementar la intensidad del fuego)

**Riesgos especiales de exposición:** Puede descomponerse térmicamente a temperaturas superiores a 250°C.

**Productos de descomposición / combustión:** Puede haber emisión de dióxido de carbono, monóxido de carbono.

**Equipo protector:** Equipo contra incendio, respirador autónomo.

**Otra información:** Enfriar los recipientes con niebla blanca.

---

## 6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

### PRECAUCIONES PERSONALES PARA DERRAMAMIENTOS:

Llevar equipos de protección personal adecuados (ver la Hoja MSDS, Sección 8).

### PRECAUCIONES AMBIENTALES

Eliminar fuentes de ignición, evitar el escurrimiento a los sistemas de drenaje público, evacuar el área, contener el derrame con tierra, arena, vermiculita u otro material absorbente.

### MÉTODOS DE LIMPIEZA

Recoger el líquido en contenedores adecuados para recuperar o eliminar.

### OTRA INFORMACIÓN

Respetar las reglamentaciones legales vigentes.

---

## 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

### MANIPULEO

Cuando se manipulan tambores o baldes, el operario deberá usar zapatos de seguridad y equipos de sostén para evitar derrames.

### ALMACENAMIENTO

Almacenar en lugar fresco, seco y con buena ventilación. Emplear envases claramente identificados y cerrados

Evitar el contacto directo con la luz solar, fuentes de calor y agentes oxidantes.

### PREVENCIÓN DE INCENDIO Y EXPOSICIÓN

Evitar fuentes de ignición. Evitar el calentamiento a temperaturas superiores a 250°

---

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN PERSONAL

### EQUIPO DE PROTECCIÓN:

Gafas de protección ocular, guantes de protección. El uso de ropa de trabajo es recomendado pero no excluyente, ya que LUBGET no contamina. Se recomienda utilizar botas o zapatos de seguridad y faja lumbar cuando se manipulan tambores.

### CONDICIONES DE PROCESO:

Usar medios de control de ingeniería adecuados, tales como la ventilación de evacuación y recintos para el proceso, para reducir la contaminación del aire y mantener la exposición de los trabajadores por debajo de los límites aplicables.

### VENTILACIÓN:

Suministrar ventilación natural o mecánica adecuada para evacuar el producto presente en el aire y mantener los niveles de exposición por debajo de los límites aplicables.

### PROTECCIÓN DEL OJO:

Usar lentes de seguridad, resistentes al polvo, en sitios donde existe el riesgo de contacto con los ojos.

### OTRA PROTECCIÓN:

Usar ropa apropiada para prevenir contacto prolongado o repetido con la piel.

#### TRABAJO HIGIENICO DE RUTINA:

Lavarse rápidamente con jabón y agua si la piel ha sido contaminada. Cambiarse diariamente la ropa de trabajo si hay cualquier posibilidad de contaminación.

---

### 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

<b>ASPECTO:</b>	Líquido
<b>COLOR:</b>	Amarillento
<b>PERFUME/ SABOR:</b>	No oloroso o sin olor característico.
<b>DESCRIPCIÓN DE SOLUBILIDAD:</b>	Soluble en agua.
<b>PESO ESPECÍFICO:</b>	0.85 g/l
<b>VISCOSIDAD</b>	180 ssu a 37,8°
<b>PUNTO DE INFLAMACION</b>	195°
<b>PUNTO DE CONGELAMIENTO</b>	-8°

---

### 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**ESTABILIDAD:** Normalmente estable.  
**CONDICIONES PARA EVITAR:** N/D.  
**POLIMERIZACIÓN PELIGROSA:** No polimeriza.  
**DESCRIPCIÓN DE POLIMERIZACIÓN:** No pertinente.  
**MATERIALES PARA EVITAR:** N/D  
**PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS:** Productos con ninguna descomposición peligrosa

---

### 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

#### MOVILIDAD

Si penetra en la tierra, se descompone.

#### BIODEGRADABILIDAD

Sus componentes son biodegradables. No contamina la tierra, la flora, ni la fauna.

---

### 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

**PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:** Prevenir el rociado o desagote a drenajes, acequias o ríos, empleando arena, tierra o cualquier otra barrera apropiada para detener derrames accidentales. Si inevitablemente alguno de los accidentes antes mencionados ocurrieran, avisar a las autoridades pertinentes.

**BIODEGRADABILIDAD:** Sus componentes son biodegradables. No contamina la tierra, la flora, ni la fauna.

---

### 13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

CITEP está a favor del reciclado, recuperación y reutilización de materiales siempre que sea posible. Si es necesario disponer algún material, recomendamos que los materiales orgánicos, especialmente cuando estos estén clasificados como residuos peligrosos, sean destruidos por tratamiento térmico ó incineración en plantas autorizadas. Deben observarse todas las reglamentaciones locales y nacionales.

**ELIMINACIÓN:** No deben contaminarse la tierra y los cursos de agua con lubricantes usados y deben disponerse de acuerdo a las normas locales vigentes.

**ELIMINACIÓN DEL ENVASE:** Los recipientes vacíos pueden contener residuos peligrosos. Elimine los recipientes con cuidado. Se recomienda que sean retirados por empresas especializadas.

---

#### 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

No peligroso para el transporte.

---

#### 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

No contiene hidrocarburos.

No es nocivo para la flora y la fauna.

FRASES-R

R10 – Inflamable a altas temperaturas (+ de 200°)

R38 – Irrita la piel

FRASES-S

S25 – Evite contacto con los ojos

---

#### 16. OTRAS INFORMACIONES

La información detallada surge de ensayos y datos confiables. No obstante el usuario del producto es quien debe tomar las medidas necesarias para determinar la seguridad y la idoneidad en el uso y manipuleo.

Por lo tanto **CITEP SRL** no asume ninguna responsabilidad que derive del uso por otros.

La información proporcionada no debe interpretarse como estrictamente completa y puede ser necesaria información adicional, ya que el producto puede ser utilizado en circunstancias o condiciones excepcionales o en territorios con diferentes normas o leyes locales o nacionales.

#### CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:

Hoja MSDS suministrada independientemente de la venta del producto. Aunque se haya hecho cada esfuerzo para describir este producto con precisión, algunos de los datos fueron obtenidos de fuentes fuera de nuestra supervisión directa. No podemos hacer ninguna declaración en cuanto a la confiabilidad y al estado completo de dichos datos; por lo tanto, el usuario puede fiarse de los mismos a sus propios riesgos. No hemos censurado u ocultado de ninguna manera los aspectos perjudiciales de este producto. Visto que no podemos anticipar o controlar las condiciones bajo las cuales esta información y este producto pueden ser usados, no garantizamos de ninguna manera que las precauciones que hemos sugerido serán adecuadas para todos los individuos y / o situaciones. Cada usuario de este producto tiene la obligación de cumplir con los requisitos de todas las leyes aplicables sobre el uso y la eliminación de este producto. Información adicional será suministrada bajo solicitud, para ayudar al usuario.

# MATERIAL SAFETY DATA SHEET GET TROL

---

## 1. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA/ PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD/ EMPRESA

**NOMBRE QUÍMICO:** Carboximetil celulosa de sodio.  
**APLICACIONES:** Reductor de filtrado y estabilizador de paredes.  
**DISTRIBUIDOR:** CITEP SRL

---

## 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE	CAS #	INTERVALO PORCENTUAL EN PESO
Carboximetil celulosa de sodio	9004-32-4	96.0 mínimo

---

## 3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

**SALUD:** No presenta riesgo alguno para la salud cuando el producto es usado en las aplicaciones recomendadas y se observan los niveles adecuados de higiene personal e industrial. No se requieren advertencias de emergencias.

**PIEL:** No se han identificado riesgos significativos para la piel.

**INHALACIÓN:** No se han identificado riesgos significativos para la salud.

**INGESTIÓN:** No se han identificado riesgos significativos para la salud.

**OJOS:** Puede ser levemente irritante para los ojos.

---

## 4. PRIMEROS AUXILIOS

**GENERAL:** Las personas que requieren atención médica deberían llevar una copia de esta MSDS con ellas.

**INHALACIÓN:** Si se producen efectos adversos, retirar a la persona afectada a una zona no contaminada. Acudir al médico.

**INGESTIÓN:** Se pueden presentar efectos laxantes. Consultar al médico.

**PIEL:** Lavar la piel expuesta con agua.

**OJOS:** Lavar los ojos con abundante agua. Si la irritación persiste, obtener asistencia médica.

---

## 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

**EQUIPOS PARA LA EXTINCIÓN:** Utilizar agentes extintores para incendios Clase A. Por ejemplo agua a presión.

**RIESGOS POCO PROBABLES DE EXPLOSIÓN E INCENDIO:** Las concentraciones elevadas de polvo en el aire presentan riesgos potenciales de incendio o explosión. Cuando existen cantidades significativas de polvo en el aire, deben evitarse la acumulación y la descarga de electricidad estática o cualquier fuente de chispas.

**EQUIPOS CONTRA INCENDIOS:** Usar adecuados equipos de protección que deberán incluir aparatos de respiración cuando se ingresa a la zona de fuego. Los envases, estructuras y equipos adyacentes al fuego deben ser enfriados con agua en forma de neblina.

**PRECAUCIONES:** Tome medidas de precaución contra descargas estáticas, incluso a través de las interconexiones eléctricas.

**PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN:** Su combustión incompleta puede producir monóxido y dióxido de carbono.

---

## 6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Es necesario recoger el producto, y tener cuidado de que el piso no se vuelva resbaloso. No mojar el sector hasta haber levantado todo el producto.

---

## 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

**MANIPULEO:** Evite condiciones de formación de polvo. Manténgase lejos de fuentes de ignición. Evite fumar, el polvo puede producir explosión.

**PRECAUCIONES DE ALMACENAJE:** Almacenar en lugar fresco, seco y con buena ventilación. Emplear envases claramente identificados y cerrados. No tiene requisitos especiales.

---

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN PERSONAL

### PROTECCIÓN DEL OJO:

No es imprescindible, aunque es una medida industrial acertada el uso de lentes de seguridad, en sitios donde existe el riesgo de contacto con los ojos.

### OTRA PROTECCIÓN:

No es imprescindible, aunque es una medida industrial acertada el uso de ropa apropiada para prevenir contacto prolongado o repetido con la piel.

---

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

<b>ASPECTO:</b>	Polvo
<b>COLOR:</b>	Blanco a crema
<b>PERFUME/ SABOR:</b>	No oloroso o sin olor característico.
<b>IONICIDAD</b>	Aniónico
<b>PUNTO DE FUSIÓN</b>	No tiene
<b>PUNTO DE EBULLICIÓN</b>	No tiene
<b>AUTOIGNICIÓN:</b>	160°C
<b>TEMPERATURA DE IGNICIÓN:</b>	> 350°C
<b>TEMPERATURA DE OSCURECIMIENTO:</b>	>225°C
<b>OXIDANTE:</b>	No
<b>LIMITE DE EXPOSICIÓN:</b>	0.15 kg / m <sup>3</sup> dispersión por malla 200
<b>PRESIÓN DE VAPOR:</b>	No aplicable
<b>DENSIDAD:</b>	600 – 1000 kg / m <sup>3</sup>
<b>SOLUBILIDAD:</b>	Completamente soluble en agua fría / caliente
<b>pH:</b>	6.5 – 8.5
<b>CONTENIDO DE AGUA:</b>	8.0 Máximo
<b>INDICE DE REFRACCIÓN DE SOLUCIÓN:</b>	1.336
<b>DENSIDAD DE LA SOLUCIÓN AL 2%:</b>	1.0066
<b>INDICE DE REFRACCIÓN DE LA PELÍCULA:</b>	1.5151
<b>DENSIDAD DE LA PELÍCULA, g/cc:</b>	1.59

---

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Guárdese lejos de fuentes de ignición, no fumar. Evite temperaturas extremas. Mantener alejado de fuentes de agua.

**ESTABILIDAD:** Estable.

**PRODUCTO DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSA:** Ninguno.

**POLIMERIZACIÓN PELIGROSA:** No se produce.

**INFORMACIÓN ADICIONAL:** Ninguna.

---

## 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Muy baja toxicidad oral.  
LD50 en ratas: 27g / kg  
LD50 en cerdos 16g / kg  
A.D.I. 25 mg / kg peso / día  
No es irritante primario.  
No sensibiliza la piel.  
No reconocen efectos adversos por inhalación.  
Causa ligera irritación en los ojos, que desaparece sin la ayuda de lavados.  
Estudios químicos muestran efectos laxantes en pacientes con consumos de 10 g / día.

---

## 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

### Biodegradable

Tiene bajo poder de toxicidad sobre los peces.  
TL50 > 100 ppm en peces. A los 4 días.  
BOD5 = 20 mg/g  
Producto soluble en agua.  
No ejerce influencia tóxica sobre sistemas de aguas de desecho.  
No genera contaminación por metales pesados.

---

## 13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

CITEP está a favor del reciclado, recuperación y reutilización de materiales siempre que sea posible. Si es necesario disponer algún material, recomendamos que los materiales orgánicos, especialmente cuando estos estén clasificados como residuos peligrosos, sean destruidos por tratamiento térmico ó incineración en plantas autorizadas. Deben observarse todas las reglamentaciones locales y nacionales.

Incinerar en forma controlada en lugares cerrados o enterrar en vertederos autorizados, si las ordenanzas aplicables no indican lo contrario.

---

## 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

**MARÍTIMO (IMO/MDG):** No regulado  
**AÉREO (ICAO/IATA):** No regulado  
**CARRETERA / FERROCARRIL:** No regulado  
**DPTO DE TRANSPORTE DE USA:** No regulado

---

## 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Cumple los requerimientos de la FDA para usar como aditivo en productos alimenticios y farmacéuticos, especificado en el código de regulaciones federales, título 21, sujeto a las limitaciones y requerimientos de cada regulación bajo la sección 182.1745- "Sustancias que son generalmente conocidas como seguras" (GRASS)  
Cumple con los requerimientos para alimentos y producto farmacéuticos exigidos por la FAOM/HO, E.E.C. FCC, (USA), Farmacopea Europeas y otras.  
Puede ser utilizado para uso humano y animal, según reglamentaciones del Brasil sección 318.7 título 9, código general de productos químicos en alimentos U.S. departamento de salud.  
Se encuentra registrado en el laboratorio de control de drogas, alimentos y medicamentos del ministerio de salud número 38719 del 07-10-74 (Brasil)  
Listado en los aditivos usados en los alimentos de E.C. concilio de junio 18/74 con el número E-466

---

## 16. OTRAS INFORMACIONES

La información detallada surge de ensayos y datos confiables. No obstante el usuario del producto es quien debe tomar las medidas necesarias para determinar la seguridad y la idoneidad en el uso y manipuleo.

Por lo tanto **CITEP SRL** no asume ninguna responsabilidad que derive del uso por otros.

La información proporcionada no debe interpretarse como estrictamente completa y puede ser necesaria información adicional, ya que el producto puede ser utilizado en circunstancias o condiciones excepcionales o en territorios con diferentes normas o leyes locales o nacionales.

### **CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:**

Hoja MSDS suministrada independientemente de la venta del producto. Aunque se haya hecho cada esfuerzo para describir este producto con precisión, algunos de los datos fueron obtenidos de fuentes fuera de nuestra supervisión directa. No podemos hacer ninguna declaración en cuanto a la confiabilidad y al estado completo de dichos datos; por lo tanto, el usuario puede fiarse de los mismos a sus propios riesgos. No hemos censurado u ocultado de ninguna manera los aspectos perjudiciales de este producto. Visto que no podemos anticipar o controlar las condiciones bajo las cuales esta información y este producto pueden ser usados, no garantizamos de ninguna manera que las precauciones que hemos sugerido serán adecuadas para todos los individuos y / o situaciones. Cada usuario de este producto tiene la obligación de cumplir con los requisitos de todas las leyes aplicables sobre el uso y la eliminación de este producto. Información adicional será suministrada bajo solicitud, para ayudar al usuario.

# MATERIAL SAFETY DATA SHEET

## VISCOZAN

### 1. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA/ PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD/ EMPRESA

**NOMBRE DEL PRODUCTO:** VISCOZAN  
**DESCRIPCIÓN:** Combinación de Biopolímeros orgánicos  
**APLICACIONES:** Viscosificante de alto rendimiento.  
**DISTRIBUIDOR:** CITEP SRL

### 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

#### INGREDIENTES PELIGROSOS

No hay componentes peligrosos.

COMPONENTES CAS	Reg Number	WHMIS Hazard:	Percentage:
Biopolímeros	11138-66-2	N	100

### 3. IDENTIFICACION DE PELIGROS/ DESCRIPCIÓN

**PELIGROS HUMANOS Y AMBIENTALES:** Ninguno.

**APARIENCIA Y OLOR:** suspensión fluida, color crema, con olor parecido a la harina

**CLASIFICACIÓN DE RIESGO:** Material no peligroso.

**RIESGO:** Advertencia: Puede causar irritación al ojo, la piel y del tracto respiratorio. Manipular de manera compatible con buenas prácticas de higiene industrial - evita crear o inhalar los aerosoles de esto o cualquier otro material.

#### POTENCIAL EFECTOS DE SALUD:

**CONTACTO DE OJO:** Puede causar irritación. El polvo puede causar enrojecimiento e irritación.

**INHALACIÓN:** El polvo puede causar irritación en las vías respiratorias superiores.

**INGESTION:** toxicidad baja por ingestión.

**CONTACTO EN LA PIEL:** no es probable la absorción por la piel. Puede causar irritación transitoria leve

**EFFECTOS CRÓNICOS:** Este producto no contiene ningún ingrediente designado por: IARC, NTP, ACGIH u OSHA, como cancerígeno

### 4. PRIMEROS AUXILIOS

**CONTACTO CON LA PIEL:** Lavarse inmediatamente con abundante agua y jabón. Obtener asistencia médica en caso de presentar irritación.

**CONTACTO CON LOS OJOS:** Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante por lo menos 15 minutos. Quitarse la ropa contaminada y no utilizarla nuevamente sin una adecuada limpieza. Obtener atención médica si la irritación persiste.

**INHALACION:** No se anticipa que el material sea lesivo por inhalación. Retirar a la persona afectada al aire libre, y remover del cuerpo los restos de material. Si se dificulta la función respiratoria, suministrar oxígeno. Si persiste el malestar, obtener atención médica.

**INGESTIÓN:** La ingestión de polvo seco, puede causar inflamación en la garganta, también puede ocasionar obstrucción de la garganta e inclusive ahogamiento. Si la persona afectada, está consciente, suministrarle 1 – 2 vasos de agua, para evitar la obstrucción del esófago. Nunca suministrar por vía oral, si la persona esta inconsciente. Buscar atención médica, no dejar a la persona afectada sin atención.

#### CONDICIONES DE SALUD AGRAVADAS POR EXPOSICIÓN PROLONGADA:

Inhalar el producto puede agravar problemas respiratorios crónicos ya existentes, como asma, bronquitis y enfisema.



---

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN PERSONAL

**INTRODUCCIÓN:** se recomienda proveer directivas generales para la manipulación de este producto. Porque trabajos ambientales específicos y la manipulación de material varia, por lo cual procedimientos seguros deben desarrollarse para cada aplicación. De acuerdo a la sección, utilizar y mantener a los trabajadores con equipo de protección en condiciones para realizar trabajos.

**DIRECTIVAS DE EXPOSICIÓN:** no se han encontrado límites de exposición de este producto o de alguno de sus componentes.

**MEDIDAS DE INGENIERIA:** Generalmente no hacen falta controles de ingeniería si se siguen buenas prácticas de higiene. En caso de sobre exposición de los empleados, se recomienda reducirla a través de procesos húmedos para minimizar la generación de polvo.

**PROTECCION RESPIRATORIA:** Cuando se requiera la utilización de respiradores seleccionar NIOSH/MSHA, aprobados, basados en actual o potencial concentraciones de polvo aerotransportados, de acuerdo con los regulaciones industriales recomendadas. Bajo condiciones normales, en ausencia de sustancias contaminantes aerotransportadas, los siguientes dispositivos, deberían proteger de este material, en condiciones normales, OSHA, WHMIS o ANSI estándares: purificador de aire (mascara media o completa), respiradores con cartuchos, aprobados para usar contra polvos, nieblas y vapores.

**PROTECCION PARA LOS OJOS:** Depende del trabajo a realizar y de los materiales a manipular. Usar protección ocular/ facial. Apropiado ANSI Z87 aprobados, deben ser seleccionado para cada trabajo en particular.

Se consideran como buenas prácticas, el utilizar gafas de seguridad con protectores laterales, cuando se trabaja en ambientes industriales.

**PROTECCION DE LA PIEL:** Usar guantes y trajes impermeables, esto minimiza el contacto con la piel.

**ADICIONAL:** La higiene personal es de suma importancia en las prácticas laborales y las siguientes medidas deben ser tenidas en cuenta para la manipulación del material:

1. No almacenar o consumir alimentos o bebidas, no fumar ni dejar elementos personales en las zonas en que se almacena el material.
2. Lavar manos y cara antes de comer, beber, fumar, maquillarse o antes de utilizar el sanitario
3. Lavar con abundante agua y jabón las partes del cuerpo que han estado en contacto con el material.

---

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

<b>COLOR:</b>	crema
<b>ESTADO DEL MATERIAL:</b>	sólido, granular
<b>OLOR:</b>	similar a la harina
<b>PUNTO DE EBULLICION:</b>	No disponible
<b>PUNTO DE FUSION:</b>	No disponible
<b>PRESION DE VAPOR:</b>	No disponible
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA:</b>	0,8 at 0.25 °C (77F)
<b>DENSIDAD DE VAPOR:</b>	No disponible
<b>pH:</b>	5 - 8; at 1 wt/wt% (solución acuosa)
<b>SOLUBILIDAD EN EL AGUA:</b>	Soluble

---

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Este material es estable en condiciones normales, de manipulación y almacenaje, descriptas en Sección 7

### CONDICIONES A EVITAR

Exceso de polvo, calores extremos, exposición a llamas o chispas

### MATERIALES QUÍMICOS A EVITAR

Agentes oxidantes fuertes

**LOS SIGUIENTES RIESGOS POR DESCOMPOSICIÓN DEL PRODUCTO, SON ESPERADOS**

**Descomposición típica:** térmica

Óxido de carbono

**Riesgos de polimerización:** no ocurrirá

**ESTABILIDAD:** Estable

---

**11. INFORMACIÓN TOXICOLOGICA**

**EFFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD**

Ninguno

**Irritación aguda de ojo:**

No se encuentra datos de pruebas para este producto.

**Irritación aguda de la piel:**

No se encuentra datos de pruebas para este producto.

**Toxicidad dermal aguda:**

No se encuentra datos de pruebas para este producto.

**Irritación respiratoria aguda:**

No se encuentra datos de pruebas para este producto.

**Toxicidad por inhalación aguda:**

No se encuentra datos de pruebas para este producto.

**Toxicidad oral aguda:**

No se encuentra datos de pruebas para este producto.

**Toxicidad crónica:**

Este producto no contiene ninguna sustancia que sea considerada por OSHA, NTP, IARC O ACGIH, cómo cancerígena para los seres humanos.

---

**12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA**

**Información eco-toxicológica:**

No hay información disponible para este producto.

---

**13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN**

**Métodos para disposición de basura.**

Antes de la disposición final de los residuos, debe evaluarse la posibilidad de re-utilizarlos.

CITEP está a favor del reciclado, recuperación y reutilización de materiales siempre que sea posible. Si es necesario disponer algún material, recomendamos que los materiales orgánicos, especialmente cuando estos estén clasificados como residuos peligrosos, sean destruidos por tratamiento térmico ó incineración en plantas autorizadas. Deben observarse todas las reglamentaciones locales y nacionales.

En el caso que se disponga eliminar los residuos de este material, estabilizarlo y solidificarlo, luego se puede depositar en el lugar que se haya determinado para tal fin.

**Contenedor para manipulación y disposición:**

Todo contenedor o equipo utilizado, debe ser descontaminado luego de ser utilizado.

---

**14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE**

**Estado del transporte: IMPORTANTE: las declaraciones siguientes proveen información adicional catalogada DOT**

La clasificación de transporte catalogada no dirige variaciones reguladoras debido a cambios del tamaño de paquete, el modo de envío u otro regulador.

**TDG STATUS:**

Barco: No peligroso.

**IMO STATUS:**

Barco: No regulado

**IATA STATUS:**

Barco: No regulado

---

## 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

### Estado de inventario:

Estados Unidos (TSCA)	Y
Canada (DSL)	Y
Europe (EINECS/ELINCS)	Y
Australia (AICS)	Y
Japan (MITI)	Y

Y= Todos los ingredientes están en el inventario.

E= Todos los ingredientes están en el inventario o exentos de la lista.

P= Uno o más de los ingredientes están dentro de los polímeros exentos. Todos los demás ingredientes están en la lista de inventario o en la lista de excepción.

N= No está determinado o uno o más de los ingredientes no están en el inventario o en la lista de excepción.

### Publicaciones de inventario:

Todos los componentes funcionales de este producto se encuentran listados en el TSCA inventario.

### WHMIS Clasificación:

No controlada.

Este producto ha sido clasificado de acuerdo a los criterios de riesgos de CPR (Controlled Products Regulations) y las MSDS contienen toda la información requerida por el CPR.

---

## 16. OTRAS INFORMACIONES

### National Fire Protection Association Hazard Ratings – NFPA(R):

Riesgos leves para la salud: 1

Inflamabilidad leve: 1

Inestabilidad mínima: 0

La información detallada surge de ensayos y datos confiables. No obstante el usuario del producto es quien debe tomar las medidas necesarias para determinar la seguridad y la idoneidad en el uso y manipuleo.

Por lo tanto **CITEP SRL** no asume ninguna responsabilidad que derive del uso por otros.

La información proporcionada no debe interpretarse como estrictamente completa y puede ser necesaria información adicional, ya que el producto puede ser utilizado en circunstancias o condiciones excepcionales o en territorios con diferentes normas o leyes locales o nacionales.

### CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:

Hoja MSDS suministrada independientemente de la venta del producto. Aunque se haya hecho cada esfuerzo para describir este producto con precisión, algunos de los datos fueron obtenidos de fuentes fuera de nuestra supervisión directa. No podemos hacer ninguna declaración en cuanto a la confiabilidad y al estado completo de dichos datos; por lo tanto, el usuario puede fiarse de los mismos a sus propios riesgos. No hemos censurado u ocultado de ninguna manera los aspectos perjudiciales de este producto. Visto que no podemos anticipar o controlar las condiciones bajo las cuales esta información y este producto pueden ser usados, no garantizamos de ninguna manera que las precauciones que hemos sugerido serán adecuadas para todos los individuos y / o situaciones. Cada usuario de este producto tiene la obligación de cumplir con los requisitos de todas las leyes aplicables sobre el uso y la eliminación de este producto. Información adicional será suministrada bajo solicitud, para ayudar al usuario.

# MATERIAL SAFETY DATA SHEET

## POLIGET S



### 1. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA/ PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD/ EMPRESA

**DESCRIPCIÓN:** Poliacrilamida aniónica

**APLICACIONES:** Viscosificante, encapsulador de arcillas y reductor de fricción.

**DISTRIBUIDOR:** CITEP SRL

### 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

#### INGREDIENTES PELIGROSOS

No hay componentes peligrosos.

Vea la sección 16 para el Texto de la Frase de Riesgo del Ingrediente.

### 3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

**PELIGROS HUMANOS Y AMBIENTALES:** Ninguno.

### 4. PRIMEROS AUXILIOS

**INGESTION:** No se anticipa que el material sea lesivo por ingestión. No son necesarias medidas especiales de primeros auxilios.

**CONTACTO CON LA PIEL:** Lavarse inmediatamente con abundante agua y jabón.

**CONTACTO CON LOS OJOS:** Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante por lo menos 15 minutos.

**INHALACION:** No se anticipa que el material sea lesivo por inhalación. Retirar a la persona afectada al aire libre.

### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

**MEDIOS DE EXTINCION:** Este material no se quema fácilmente. Utilizar medios de extinción apropiados para el incendio circundante.

**EQUIPAMIENTO PROTECTOR:** Los bomberos y otras personas que pudieran estar expuestas deben usar aparatos respiratorios independientes.

### 6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

**PRECAUCIONES PERSONALES:** Los derrames son muy resbalosos cuando están mojados.

**MÉTODOS PARA LA LIMPIEZA:** Resbaladizo cuando está mojado. Barrer y colocarlo en recipientes para descarte. Enjuagar con agua el área del derrame. Si permanece resbaladizo, aplicar más compuesto para barrido en seco. Evitar que el líquido ingrese a desagües sanitarios.

### 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

**MANIPULEO:** Minimizar el polvo.

**PRECAUCIONES DE ALMACENAJE:** Para evitar la degradación del producto y la corrosión del equipo, no utilizar contenedores ni equipo de hierro, cobre o aluminio.

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN PERSONAL

**PARAMETROS DE CONTROL – Límites:** No fueron establecidos valores.

**MEDIDAS DE INGENIERIA:** Generalmente no hacen falta controles de ingeniería si se siguen buenas prácticas de higiene.

**PROTECCION RESPIRATORIA:** No se recomienda ninguno.

**PROTECCION PARA LOS OJOS:** Usar protección ocular/ facial.

**PROTECCION DE LA PIEL:** Usar guantes impermeables.

**ADICIONAL:** Antes de comer, beber o fumar, lavarse la cara y las manos minuciosamente con jabón y agua.

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

<b>COLOR:</b>	blancuzco
<b>ESTADO DEL MATERIAL:</b>	granular
<b>OLOR:</b>	inodoro
<b>PUNTO DE EBULLICION:</b>	No se aplica
<b>PUNTO DE FUSION:</b>	No disponible
<b>PRESION DE VAPOR:</b>	No es aplicable
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA:</b>	0.78 - 0.88; g/ml
<b>DENSIDAD DE VAPOR:</b>	No es aplicable
<b>% VOLATIL (Por peso):</b>	10 - 13; (agua).
<b>pH:</b>	5 - 7; (solución acuosa)
<b>TASA DE EVAPORACION:</b>	No se aplica
<b>SOLUBILIDAD EN EL AGUA:</b>	Limitado por la viscosidad
<b>PUNTO DE INFLAMACION:</b>	No es aplicable
<b>LIMITES DE INFLAMABILIDAD (% Por Vol):</b>	No es aplicable
<b>TEMP. DE AUTOIGNICION:</b>	No disponible
<b>TEMP. DE DESCOMPOSICION:</b>	No disponible

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**ESTABILIDAD:** Estable

**CONDICIONES A EVITAR:** No se conoce ninguno

**MATERIALES A EVITAR:** Agentes oxidantes fuertes

**PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICION:** Monóxido de carbono; dióxido de carbono; amoniaco; óxidos de nitrógeno

## 11. INFORMACIÓN TOXICOLOGICA

### EFFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD

Ninguno

### DATOS SOBRE LA TOXICIDAD DE LOS INGREDIENTES PELIGROSOS

No hay componentes peligrosos.

### SUSTANCIA / PREPARADO:

Toxicidad Aguda:

Oral	Rata	DL 50 Aguda	> 2500 mg/kg
Dermal	Conejo	DL 50 Aguda	> 10000 mg/kg
Inhalación	Rata	CL 50 Aguda	No hay datos

### EFFECTOS LOCALES EN PIEL Y OJOS

Irritación Aguda

Dermal

Picante

Irritación Aguda

Ojo

No irritante

### SENSITIZACION ALERGICA

Sensibilización

Dermal

No sensibilizante

Sensibilización

Inhalación

No sensibilizante

## GENOTOXICIDAD

### Ensayos para Mutaciones Genéticas

Prueba Salmonella Ensayo: No hay datos

---

## 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

### Degradable

Este material no se clasifica como peligroso para el ambiente. Las pruebas agudas de la toxicidad, conducidas en el polímero que usaba ambientalmente el agua representativa, dieron los resultados siguientes:

### RESULTADOS DE PRUEBAS

Pez luna de agalla azul ( <i>Lepomis macrochirus</i> ), CL50 de 96 horas:	180 mg/L
Trucha arco iris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ), CL50 de 96 horas:	130 mg/L
Carpa cabeza gorda ( <i>Pimephales promelas</i> ), CL50 de 96 horas:	670 mg/L
Pulga de Agua ( <i>Daphnia magna</i> ), CE50 de 48 horas:	>1000 mg/L
Pulga de Agua ( <i>Ceriodaphnia dubia</i> ), CE50 de 48 horas:	24 mg/L
Coefficiente de Partición de Octanol/H2O:	No disponible.

---

## 13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

CITEP está a favor del reciclado, recuperación y reutilización de materiales siempre que sea posible. Si es necesario disponer algún material, recomendamos que los materiales orgánicos, especialmente cuando estos estén clasificados como residuos peligrosos, sean destruidos por tratamiento térmico ó incineración en plantas autorizadas. Deben observarse todas las reglamentaciones locales y nacionales.

---

## 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

### INFORMACION SOBRE EMBARQUES INTERNACIONALES

#### SCT / IMO

NOMBRE DE EMPAQUE:	No aplicable/ NO ESTA REGULADO
CLASE DE PELIGRO:	No aplicable
CLASE SUBSIDIARIA:	No aplicable
NUMERO DE LA ONU:	No aplicable
GRUPO DE EMBALAJE:	No aplicable
ROTULO DE TRANSPORTE EXIGIDO:	Ninguno requerido

#### ICAO/IATA

NOMBRE DE EMPAQUE:	No aplicable/ NO ESTA REGULADO
CLASE DE PELIGRO:	No aplicable
CLASE SUBSIDIARIA:	No aplicable
NUMERO DE LA ONU:	No aplicable
GRUPO DE EMBALAJE:	No aplicable
ROTULO DE TRANSPORTE EXIGIDO:	Ninguno requerido

### INFORMACION ADICIONAL DE TRANSPORTE

NOMBRE TECNICO (N.E.O.M.): No aplicable

---

## 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

### MARCADO Y ROTULACION DEL CEE:

SIMBOLO - Ninguno exigido

FRASES DE RIESGO: - Ninguno

FRASES DE RIESGO: S82. Los derrames son resbalosos cuando están mojados.

### INFORMACION DE INVENTARIO

CEE EINECS: Todos los componentes de este producto se incluyen en el Inventario Europeo de Sustancias Químicas Existentes (sigla en ingles EINECS) en cumplimiento con la Directiva del Consejo 67/548/EEC y sus modificaciones.

US TSCA: Este producto se fabrica en cumplimiento de todas las disposiciones del Acta de Control de Sustancias Tóxicas, 15 U.S.C. 2601 et. seq.

CANADA DSL: Componentes de este producto han sido reportados a Environment Canada de acuerdo con la subsección 25 del Acto de Protección de Canadian Environmental y están incluidas en la Lista de Sustancias Domésticas.

---

## 16. OTRAS INFORMACIONES

La información detallada surge de ensayos y datos confiables. No obstante el usuario del producto es quien debe tomar las medidas necesarias para determinar la seguridad y la idoneidad en el uso y manipuleo.

Por lo tanto **CITEP SRL** no asume ninguna responsabilidad que derive del uso por otros.

La información proporcionada no debe interpretarse como estrictamente completa y puede ser necesaria información adicional, ya que el producto puede ser utilizado en circunstancias o condiciones excepcionales o en territorios con diferentes normas o leyes locales o nacionales.

### CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:

Hoja MSDS suministrada independientemente de la venta del producto. Aunque se haya hecho cada esfuerzo para describir este producto con precisión, algunos de los datos fueron obtenidos de fuentes fuera de nuestra supervisión directa. No podemos hacer ninguna declaración en cuanto a la confiabilidad y al estado completo de dichos datos; por lo tanto, el usuario puede fiarse de los mismos a sus propios riesgos. No hemos censurado u ocultado de ninguna manera los aspectos perjudiciales de este producto. Visto que no podemos anticipar o controlar las condiciones bajo las cuales esta información y este producto pueden ser usados, no garantizamos de ninguna manera que las precauciones que hemos sugerido serán adecuadas para todos los individuos y / o situaciones. Cada usuario de este producto tiene la obligación de cumplir con los requisitos de todas las leyes aplicables sobre el uso y la eliminación de este producto. Información adicional será suministrada bajo solicitud, para ayudar al usuario.

**ANEXO Actividades del Plan de Manejo Ambiental**

**Introducción**

Minera Exar, lleva a cabo diversas actividades en el marco del Plan de Manejo Ambiental, las cuales son monitoreadas y registradas con distinta frecuencia en función de las características de las medidas implementadas y de las necesidades de gestión de los recursos.

**Actividades relacionadas a la gestión del agua**

<b>Impacto: afectación del componente agua</b>	
Objetivo:	Caracterizar y analizar los parámetros físico-químicos del agua superficial de los sitios de influencia directa del Proyecto.
Sitio de implementación:	Proyecto y sitios de influencia directa.
Carácter de la medida:	Protectora

**Descripción de la actividad:**

Se efectúa el muestreo de aguas superficiales, para realizar la determinación de los parámetros correspondientes a todos los elementos que se incluyen en los niveles guía del Anexo III del Decreto Reglamentario N° 5.772<sup>1</sup>, para aguas, cuyo uso es Bebida Humana, Vida Acuática, Irrigación y Bebida de Ganado. Estos parámetros corresponden a: pH, Sólidos Totales Disueltos, Oxígeno Disuelto, Aluminio (Total), Antimonio (Total), Arsénico (Total), Bario (Total), Berilio (Total), Boro (Total), Cadmio (Total), Cianuro (Total), Cinc (Total), Cobalto (Total), Cobre (Total), Cromo (Total), Cromo (+6), Fluoruro (Total), Manganeseo (Total), Mercurio (Total), Molibdeno (Total), Níquel (Total), Nitrato, Nitrito, Paladio (Total), Plata (Total), Plomo (Total), Selenio (Total), Uranio (Total), Vanadio (Total). Asimismo, se considera el resto de los macroelementos que son necesarios para efectuar la verificación del balance iónico de la muestra, y así chequear la confiabilidad de los resultados analíticos: Carbonatos, Bicarbonatos, Calcio, Magnesio, Cloruros, Potasio, Sodio y Hierro.

Se mide también la Conductividad (CE) como medición complementaria de los Sólidos Disueltos Totales (SDT), ya que este parámetro se puede medir directamente *in situ* y porque la comparación entre los valores de ambos parámetros (CE y SDT) permite un chequeo adicional de la confiabilidad analítica de los resultados. Se mide también la Temperatura del agua *in situ*, debido a que ésta, determina los resultados de pH y CE, permitiendo la estandarización de los resultados.

Las muestras de agua son recolectadas cuidadosamente en diferentes envases debidamente preparados (esterilizados y con los reactivos correspondientes). Una vez llenados los envases, se procede a embolsarlos y precintarlos para asegurar su no afectación en el traslado hacia el laboratorio de análisis.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los puntos de recolección de las muestras de agua.

Nombre	Coordenadas	
	Este	Norte
Vega Archibarca	3.413.441	7.387.996
Vega Olaroz Chico	3.417.478	7.413.576
Río Rosario	3.432.108	7.443.201

Coordenadas Gauss Krüger Faja 3, Posgar 94.

<sup>1</sup> Anexo III del Decreto Reglamentario N° 5.772 de la Ley Provincial N° 5.063 "General del Ambiente de la Provincia de Jujuy" en concordancia con los preceptos contenidos en la Ley Nacional N° 24.585 de "Protección Ambiental para la Actividad Minera" y sus normas.



Imagen 1: Distribución espacial de puntos de muestreo de agua superficial en Olaroz - Cauchari.

Impacto: afectación del componente agua



Imagen 2: Recolección de la muestra.



Imagen 3: Medición in situ con multiparamétrico.



Imagen 4: Embolsado de los contenedores



Imagen 5: Precintado de la bolsa con los contenedores

Momento y duración	Momento: Durante monitoreo ambiental. Duración: hasta finalización de Proyecto.
Indicadores de efectividad	Cobertura y composición florística.
Periodicidad de control	Trimestral

**Impacto: Agotamiento del recurso Agua**

El abastecimiento diario de agua para el uso sanitario, industrial y de planta procesos se realiza a través del bombeo periódico de agua del pozo PBI (pozo de bombeo industrial). En este sentido la instalación de éste cuenta con los siguientes elementos: equipo auxiliar generador de energía, tablero eléctrico de comando, flujómetro y sistema de válvulas.

Los volúmenes de agua despachados desde el PBI hacia las terminales de uso (principalmente planta osmosis) son registrados por medio del flujómetro de la instalación, y verificados por personal de Pozos y Pozas quienes llevan estos registros en su control interno diario. El volumen de agua recibida desde el PBI es nuevamente registrado en el flujómetro de ingreso de planta Osmosis, estos volúmenes recibidos son verificados por personal de CIRSA, quienes tienen a cargo la operación de la planta de tratamiento de agua.

De esta manera en este canal de proceso se realiza la cuantificación del agua utilizada, lo cual resulta útil para la adecuada gestión del recurso en el tiempo, como así también para la identificación de deficiencias en el funcionamiento de bombas, posibles pérdidas en las líneas de conducción, etc.



Figura N°1. Flujómetro de pozo PBI

Impacto: Agotamiento del recurso Agua



Figura N°2. Flujómetro de pozo PBI



Figura N°3. Flujómetro planta Osmosis.



Figura N°4. Flujómetro planta Osmosis.

Momento, sitio de implementación y duración	Momento: Al inicio de las tareas de operación de bombeo flujo de procesos PBI-Planta Osmosis inversa.
---------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Impacto: Agotamiento del recurso Agua</b>	
	Sitio: De aplicabilidad a todos los pozos de extracción de agua de Minera Exar. Duración: Durante todo el tiempo de operatividad de pozos.
Indicadores de efectividad	Presencia/funcionamiento de flujómetros.
Periodicidad de control	Diaria.

103495-01

**Actividades relacionadas al recurso fauna**

Impacto:	
Objetivo:	Proteger y asegurar la supervivencia de especies de fauna en el área de influencia del Proyecto.
Sitio de implementación:	Planta de Minera Exar.
Carácter de la medida:	Protectora.
<b>Descripción de la actividad:</b>	
<p>El día viernes 30 de noviembre personal contratista identifica en sector de zona de préstamo de áridos (Cantera C2), una cría de zorro colorado entre la maquinaria pesada que opera en la misma, el cual se encontraba solo, y sin observar en cercanías la presencia de su madre. Al identificar esta situación y teniendo en cuenta la operación de los equipos de movimiento de suelo, se procede a retirar el animal y acercarlo al área de medio ambiente.</p> <p>Al recibir el ejemplar, se procede a colocarlo en resguardo y revisarlo tratando de identificar posibles lesiones, determinando que se encontraba en buen estado externo. Luego se realizaron las consultas telefónicas con profesionales del Centro de atención de la fauna autóctona de Jujuy (CAFAJU), para proceder según recomendaciones de especialistas, determinando finalmente la entrega del ejemplar a profesionales veterinarios para su atención y recuperación.</p> <p>Es así que, tomando todos los recaudos en cuanto a su traslado, se lo transportó hasta la ciudad de San Salvador de Jujuy, en donde los profesionales veterinarios del organismo mencionado le brindaron atención médica y el cuidado hasta tanto se encuentre en condiciones de alimentarse por sus propios medios.</p>	
	
Momento y sitio de implementación y duración	Actividad efectuada el 30 de noviembre. Sitio: Campamento. Duración: durante toda la vida útil del Proyecto.
Indicadores de efectividad	% de individuos rescatados.
Periodicidad de control	Diaria

Impacto:	
Objetivo:	Proteger y asegurar la supervivencia de especies de fauna en el área de influencia del Proyecto.
Sitio de implementación:	Planta Exar.
Carácter de la medida:	Protectora.
<p><b>Descripción de la actividad:</b></p> <p>Se observó en cabecera de poza de evaporación ubicada en Campamento de Minera Exar, la presencia de un ejemplar de Flamenco Andino (<i>Phoenicoparrus andinus sp.</i>), el cual se encontraba caminando en la poza en aparente búsqueda de agua y mostrando signos de desorientación. Al momento de su detección y observando que su permanencia en dicha pileta era prolongada, se toman los recaudos necesarios para proceder a su rescate. Es así como se retira cuidadosamente el ave del sector, de manera tal de ponerlo a resguardo, brindarle reposo y asistirlo, proveyéndole de una fuente de agua potable para su hidratación. Luego de realizar la minuciosa revisión del ave en búsqueda de posibles lesiones y verificando su buen estado de salud, se realizaron las consultas telefónicas con profesionales del Centro de atención de la fauna autóctona de Jujuy (CAFAJU), para proceder a efectuar la liberación en su hábitat natural. Es así que, tomando todos los recaudos en cuanto a su traslado, se lo transportó hasta el sector conocido como Laguna de Los Flamencos, ubicada aproximadamente a 30 km de distancia de la zona de Proyecto.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>	
Momento y sitio de implementación y duración	Actividad efectuada el 05 de mayo. Sitio: Campamento de Minera Exar. Duración: 4 horas reloj.
Indicadores de efectividad	% de individuos rescatados.
Periodicidad de control	Diaria

Impacto:	
Objetivo:	Evitar el ahuyentamiento de Fauna.
Sitio de implementación:	Caminos internos de mayor uso por el personal de Minera Exar
Carácter de la medida:	Protectora
<p><b>Descripción de la actividad:</b></p> <p>Se colocaron carteles con señales de tránsito en caminos internos de uso frecuente por los vehículos de la empresa para evitar que el tránsito a velocidades excesivas perturbe a la fauna que frecuenta la zona. Entre los carteles ubicados encontramos:</p> <p style="text-align: center;"><b>Señales preventivas: presencia de animales y de lomada.</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Señales reglamentarias de restricción: límites de velocidad permitidas.</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Señales reglamentarias de restricción de restricción y prohibición.</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>	
Momento, sitio de implementación y duración	Los carteles fueron ubicados en aquellos caminos que son de uso habitual en la Reserva por todo el personal de la empresa: Línea 8 y camino de campamento a Ruta Provincial N° 70.
Indicadores de efectividad	Número de individuos de fauna accidentada. Numero de Registros de actos inseguros (velocidad excesiva, no respetar señal de pare).
Periodicidad de control	Diario

---

**Actividades relacionadas al recurso flora**

<b>Impacto: afectación del componente Flora</b>	
Objetivo:	Analizar cambios en la composición y cobertura vegetal.
Sitio de implementación:	Proyecto y sitios de influencia directa.
Carácter de la medida:	Protectora

**Impacto: afectación del componente Flora**

Para el análisis de este componente se realizan transectas siguiendo el método propuesto por Levy Madden (1933) que permite cuantificar la cobertura del suelo, evaluar cobertura por especie, mantillo, suelo desnudo, y cobertura de líquenes y musgos. Esta metodología permite también, hacer evaluaciones de diversidad vegetal, incluyendo riqueza de especies e índices de diversidad como el Índice de Shannon. Se realizan transectas de 25 m de longitud y para realizar la lectura se utilizará una aguja metálica de 1 m de longitud y 5 mm de diámetro, la aguja se baja verticalmente cada 50 cm y se toman los registros de vegetación a lo largo de la aguja, anotando en planillas, el tipo de toque (especie vegetal, suelo desnudo, mantillo, etc.) la cantidad de toques que se registran sobre la aguja. Los censos realizados en distintos sitios dentro de la Estepa Arbustiva se agrupan para aumentar el tamaño de la muestra. A demás a su vez se realiza la identificación y cuantificación de absolutamente todas las especies encontradas en un ancho de dos metros a lo largo de la transecta realizada.

El muestreo se realiza en sitios fijos previamente monitoreados para poder identificar cambios en la composición florística de las comunidades; estos sitios de ubicación de las transectas de análisis son los siguientes:

Transecta	Sector	Este (Central)	Norte (Central)	Cantidad de Transectas
TV - 1	Planta Nueva	3421425	7382486	1
TV - 2	Línea 8	3424064	7387835	1
TV - 3	Borde Cauchari	3425047	7384325	1
TV - 4	Vega Archibarca	3413441	7387996	1

Coordenadas Gauss Krüger, Faja 3, Posgar 94.



Imágenes 1, 2, 3 y 4: Realización de transectas de observación, para la determinación de cobertura y composición florística

Impacto: afectación del componente Flora	
Momento y duración	Momento: Durante monitoreo ambiental. Duración: hasta finalización de Proyecto.
Indicadores de efectividad	Cobertura y composición florística.
Periodicidad de control	Trimestral

---

**Actividades relacionadas al recurso aire**

<b>Impacto: Contaminación sonora</b>	
Objetivo:	Analizar y registrar el nivel de la generación de ruidos en diferentes puntos del área de influencia de Proyecto.
Sitio de implementación:	Proyecto y área de influencia directa
Carácter de la medida:	Protectora

**Descripción de la actividad:**

Al parámetro de ruido ambiental, se lo analiza dentro de la contaminación sonora. Esta contaminación es un exceso de sonido ambiental que no daña a la atmósfera, pero deteriora la calidad ambiental. Puede ser clasificado como un contaminante físico (formas de energía). Se determina el nivel de ruido existente o Nivel Sonoro Continuo Equivalente (Leq o NSCE) cuyo resultado representa “el nivel sonoro medido en dB(A) de un ruido supuesto constante y continuo, cuya energía sonora es igual a la del ruido variable medido durante el periodo de evaluación”.

Con la finalidad de monitorear los niveles de calidad de aire en base a este parámetro, se realizan mediciones durante períodos de tiempo considerados de los niveles sonoros en sitios predefinidos durante tiempos máximo de tres horas. Las campañas de medición se realizan cada tres meses durante los monitoreos ambientales en cinco sitios que se detallan en el cuadro e imagen 1.

El registro de calidad del aire se llevará a cabo de acuerdo con normas ASTM específicas. Para el parámetro considerado se utiliza un Sonómetro Center 322, cuyo rango de medición es 30 -130 dB. Calibrador modelo QC-10 que produce un nivel de presión acústica constante de 114 dB en una frecuencia fija de 1000 Hz (Imagen 2, 3 y 4).

Los valores obtenidos medidos en dB(A) se comparan con las normas y recomendaciones emitidas por comités técnicos especializados pertenecientes a organismos nacionales e internacionales, que si bien no alcanzan el rango de disposiciones legales suelen ser adoptadas en leyes, ordenanzas o reglamentos debido a la autoridad técnica de la entidad en que se originan. Estas disposiciones ambientales protegen a la comunidad, y establecen límites en general inferiores a los de las leyes laborales, ya que contemplan por ejemplo la tranquilidad y el descanso, y no sólo la salud auditiva.

El valor guía de 70 dB(A) establecido por la OMS para áreas industriales, comerciales y de tránsito, interior y exterior, es el valor límite tomado para los monitoreos realizados.

Sitios y coordenadas de los sitios de monitoreo de niveles sonoros en sitios de Proyecto y de influencia directa.

Nombre	Coordenadas	
	Este	Norte
CIO	3.421.700	7.390.480
Futuro Campamento	3.526.971	7.391.911
Salar	3.425.664	7.384.792
Planta piloto	3.424.135	7.383.014
Archivarca	3.414.466	7.386.449

Coordenadas Gauss Krüger, Faja 3, Posgar 94.

**Impacto: Contaminación sonora**

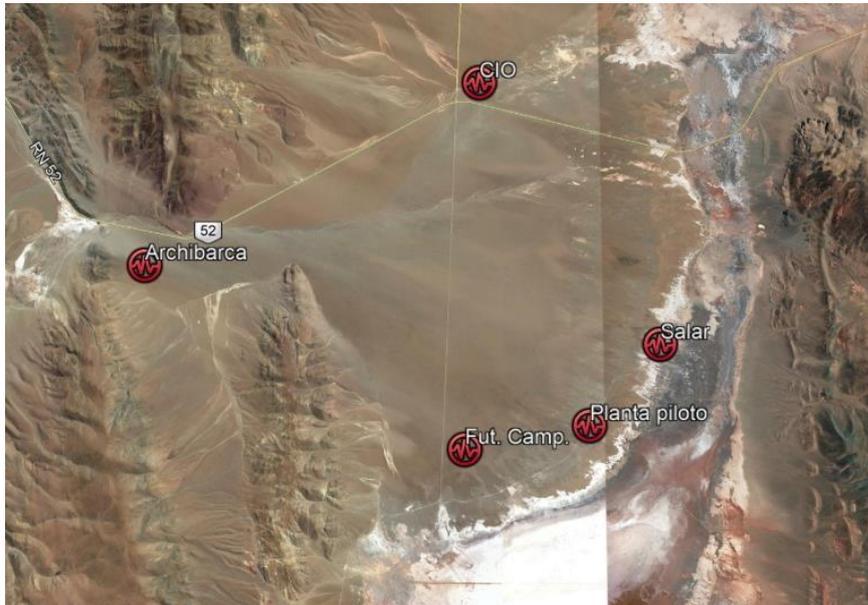


Imagen 1: Sitios y coordenadas Posgrar 94 faja 3 de los sitios de monitoreo de niveles sonoros en sitios de Proyecto y de influencia directa.



Imagen 2, 3 y 4: Instrumental de medición y equipo de comunidades participantes del monitoreo observando la colocación del mismo.

Momento y duración	Momento: Durante monitoreo ambiental. Duración: hasta finalización de Proyecto.
Indicadores de efectividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lmax y Lmin (máximo y monimo del ruido registrado (dBA).</li> <li>Leq: Nivel sonoro Continuo Equivalente dB(A).</li> </ul>
Periodicidad de control	Trimestral

**Impacto: Contaminación de aire**

Objetivo:	Analizar y registrar el nivel de las concentraciones de gases en diferentes puntos del área de influencia de Proyecto.
Sitio de implementación:	Proyecto y sitios de influencia directa.
Carácter de la medida:	Protectora

**Descripción de la actividad:**

Los contaminantes atmosféricos se clasifican normalmente en partículas en suspensión (polvos, nieblas, humos) y contaminantes gaseosos (gases y vapores).

Dado que el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en la atmósfera puede ser transformado en ácido sulfúrico es considerado el principal causante de la lluvia ácida. Es liberado en los procesos de combustión ya que los combustibles como el carbón, petróleo, diesel o el gas natural contienen ciertas cantidades de compuestos azufrados. Los óxidos de nitrógeno, llamados de modo general por sus siglas, NO<sub>x</sub>, están compuestos de monóxido y dióxido de nitrógeno.

Los principales contaminantes gaseosos incluyen compuestos azufrados (SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, SH<sub>2</sub>, etc.), compuestos nitrogenados (NO, NO<sub>2</sub>, etc.), compuestos orgánicos y compuestos halogenados.

La protección del ambiente en el ámbito de la actividad minera está sujeto a las disposiciones establecidas en la normativa del Anexo III del Decreto N° 5.772 (1) y los niveles guías recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Específicamente, se toma como referencia para la evaluación de los datos emitidos en los protocolos de informes, a los Niveles Guía de Calidad de Aire detallados en la Tabla 8 del Anexo IV de mencionada norma (Tabla 1 - acotada - de esta planilla).

Con la finalidad de monitorear los niveles de calidad de aire, se realizan mediciones de tales gases: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SH<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO y NH<sub>3</sub> durante períodos de tiempo considerados en sitios predefinidos. Las campañas de medición de la concentración de los niveles de estos gases se realizan cada tres meses durante los monitoreos ambientales en cinco sitios que se detallan en el cuadro 2 e imagen 1.

Para esta actividad se utiliza una bomba marca Thomas, con canales regulables de caudal (0,1 y 10 l/min) para el posterior análisis de SO<sub>2</sub>, SH<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> (Imagen 2 y 3). En todos los puntos los tiempos de medición son los siguientes: NO<sub>x</sub> por el lapso de 1 hora; SO<sub>2</sub> por el lapso de 3 horas; SH<sub>2</sub> por el lapso de 3 horas. El único sitio en donde se modificará el tiempo de medición de SH<sub>2</sub> y el SO<sub>2</sub> fue en la planta piloto que se reducirá el tiempo en 2 horas 30 minutos.

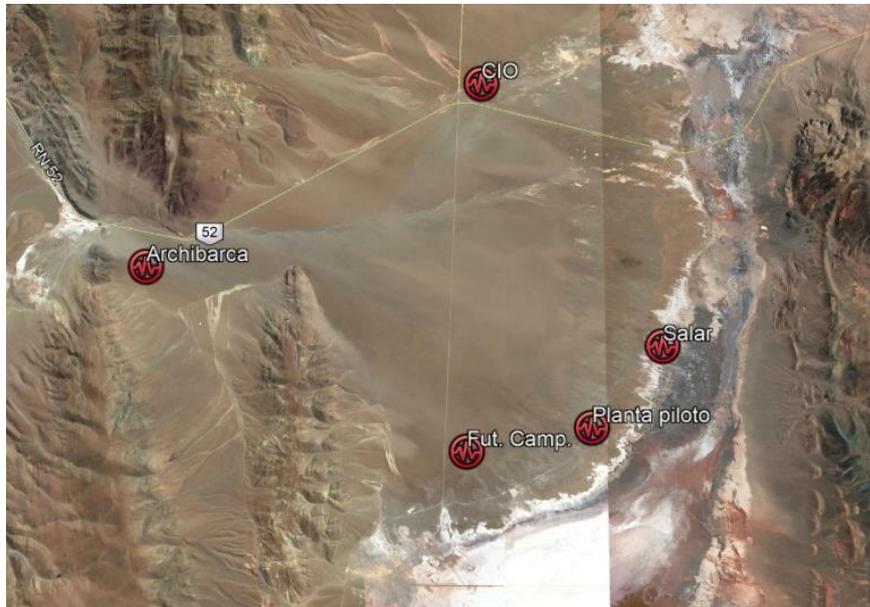
Cuadro 1: Niveles guía de calidad de aire – acotada- según Anexo III Decreto N° 5.772.

Gas	µg/m <sup>3</sup>	Período de tiempo
CO	40	1 hora
	10	8
SO <sub>2</sub>	850	1 hora
	400	24 horas
	80	1 año
NO <sub>2</sub>	400	1 hora
	180	24 horas
	100	1 año
Ozono (Oxidantes fotoquímicos)	235	1 hora
	120	8 horas
SH <sub>2</sub>	8	30 minutos

Cuadro 2: Sitios de los sitios de monitoreo de gases en sitios de Proyecto y de influencia directa.

Nombre	Coordenadas	
	Este	Norte
CIO	3.421.700	7.390.480
Futuro Campamento	3.526.971	7.391.911
Salar	3.425.664	7.384.792
Planta piloto	3.424.135	7.383.014
Archibarca	3.414.466	7.386.449

Coordenadas Gauss Krüger, Faja 3, Posgar 94.



Cuadro 1: Ubicación de los sitios de monitoreo de gases en el Proyecto y en el área de influencia directa.



Imagen 2 y 3: Instrumental de medición de gases (izq). Equipo participante de Minera Exar y comunidades aborígenes, observando el montaje del instrumental de medición.



**Actividades relacionadas a la geomorfología**

Impacto: Modificación de geoformas existentes	
Objetivo:	Disminuir el impacto ambiental por el aprovechamiento de material para tareas de construcción.
Sitio de implementación:	Área de influencia de Proyecto Cauchari - Olaroz
Carácter de la medida:	Protectora
<b>Descripción de la actividad:</b>	
<p>La extracción de suelo para las tareas de construcción es realizada en sectores habilitados para el aprovechamiento de material denominados canteras. En Proyecto se tienen habilitadas actualmente trece sectores para la extracción de material, los cuales se encuentran distribuidos según lo observado en la Figura N°1 y cuyos volúmenes varían entre los 5000 y los 8000 m<sup>3</sup>. El manejo de estas implica la protección de las geoformas en el área del Proyecto, para lo cual desde el punto de vista legal se tramitan las renovaciones anuales en la Dirección Provincial de Recursos Hídricos, mientras que desde el punto de vista operativo/ambiental se tiene en cuenta la relación corte/relleno, volumen de material removido, pendientes no erosivas de taludes, etc.</p>	
	
Figuras N°1. Distribución de canteras en el área del Proyecto.	

## Impacto: Modificación de geoformas existentes

Tabla N°1. Número y ubicación de canteras.

Nombre	Ubicación	Coordenada Este	Coordenada Norte	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>Catua 1</b>	Cauchari	3.418.865	7.380.371	8.000
<b>C1 (Catua 2)</b>	Cauchari	3.419.398	7.381.354	5.000
<b>C2</b>	Cauchari	3.427.532	7.383.988	5.000
<b>C3</b>	Cauchari	3.427.636	7.389.658	5.000
<b>C4</b>	Olaroz	3.432.847	7.394.540	5.000
<b>C5</b>	Olaroz	3.433.763	7.397.759	5.000
<b>C6</b>	Olaroz	3.435.615	7.404.345	5.000
<b>C7</b>	Olaroz	3.436.260	7.405.487	5.000
<b>C12 (Troncal)</b>	Olaroz	3.424.061	7.390.037	5.000
<b>C14 (Piedra)</b>	Olaroz	3.435.137	7.398.677	5.000
<b>C15</b>	Cauchari	3.427.907	7.381.199	5.000
<b>C16</b>	Cauchari	3.417.776	7.376.367	5.000
<b>C17</b>	Cauchari	3.417.619	7.376.111	5.000
<b>C18</b>	Cauchari	3.417.839	7.375.693	5.000

---

**Actividades relacionadas al manejo de efluentes**

<b>Impacto:</b>	
Objetivo:	Preservar la calidad del agua superficial y subterránea, considerando como referencia la normativa nacional de calidad del agua (normativa del Anexo III del Decreto N° 5.772 (1) y las condiciones naturales a partir de lo establecido en la Línea Base.
Sitio de implementación:	Efluentes cloacales tratados por las plantas de tratamientos de agua servida del campamento.
Carácter de la medida:	Protectora

**Impacto:**

**Descripción de la actividad:**

Se realizan muestreos de forma mensual del efluente tratado por cada planta de tratamiento en actividad del campamento y del contenido de la pileta de vuelco con el objetivo de estimar los niveles de parámetros físico – químicos, biológicos y bioquímicos. La actividad consta por un lado de mediciones *in situ* con instrumental multiparamétrico del pH, Sólidos Totales Disueltos, Oxígeno Disuelto, Temperatura y Conductividad Eléctrica. Se realiza, además, análisis en laboratorio de pH, Conductividad Eléctrica, DBO5, DQO, Sólidos Totales a 103°C-105°C, Bacterias Aerobias Mesófilas, Bacterias Coliformes Totales, Bacteria Coliformes Fecales, *Escherichia Coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. Las muestras analizadas en laboratorio son tercerizadas, enviadas en envases esterilizados correctamente refrigeradas y entregadas en un plazo no mayor de 24 horas. Este control mensual se lleva a cabo para verificar el cumplimiento con la normativa vigente, Ley provincial N°5063, Decreto 5980-06, Anexo IV, Tabla E de la provincia de Jujuy, Niveles guías de calidad de agua para irrigación (µg/l) y D.R. 1166SPTyV/2016.

Análisis *in situ* con multiparamétrico



Toma de muestras para análisis en laboratorio



Momento y sitio de implementación y duración

Una vez al mes en el sector de plantas de tratamiento de aguas servidas.

<b>Impacto:</b>	
Indicadores de efectividad	Niveles de parámetro físico-químicos, biológicos y bioquímicos.
Periodicidad de control	Mensual

<b>Impacto:</b>	
Objetivo:	Preservar la calidad del agua superficial y subterránea, considerando como referencia la normativa nacional de calidad del agua (normativa del Anexo III del Decreto N° 5.772 (1)) y las condiciones naturales a partir de lo establecido en la Línea Base.
Sitio de implementación:	Campamento de Minera Exar
Carácter de la medida:	Mitigatoria

**Impacto:**

**Descripción de la actividad:**

Los efluentes cloacales generados en el campamento de Minera Exar son tratados por sistemas biológicos de plantas de tratamientos. Las aguas a tratarse escurren por gravedad desde los diferentes puntos de generación del campamento hasta llegar a pozos de bombeo, en los cuales encontramos sistemas de rejillas canasto que se utilizan para retener residuos sólidos gruesos y otros elementos que por su naturaleza no pueden ser degradados por el sistema y que además pueden atascar las bombas. El líquido impulsado por las bombas se conduce desde el pozo de bombeo a la unidad de tratamiento compacta. En la actualidad el campamento cuenta con dos plantas de tratamientos con diferentes capacidades de tratamiento: la planta Bahía Petróleo (BP) cuyos volúmenes de tratamiento corresponde al de 500 personas, ésta se compone de seis recintos funcionales: Cámara ecualizadora, primer Reactor Aeróbico, segundo Reactor Aeróbico, Sedimentador Secundario, Cámara de Cloración y Cámara de digestión de lodos. Por otro lado, se encuentra la otra planta, Inquinat (Tas 1) de capacidad para 80 personas compuesto de tres recintos: Reactor Aeróbico, Sedimentador Secundario y Cámara de Cloración.

Planta de tratamiento – Bahía Petróleo (capacidad de tratamiento: 500 personas)



Planta de tratamiento – Inquinat (capacidad de tratamiento: 80 personas)



Momento y duración	La medida se aplica las 24 horas de cada día de todo el año.
Indicadores de efectividad	Parámetros físico-químicos, biológico y bioquímicos de los efluentes tratados.

<b>Impacto:</b>	
Periodicidad de control	Diarios, semanales, quincenales y mensual

**Actividades relacionadas a la concientización y capacitación**

Impacto: disminuir la alteración de los factores ambientales	
Objetivo:	Propiciar la adopción de buenas prácticas medioambientales entre el personal administrativo que eventualmente visita el Proyecto Cauchari – Olaroz.
Sitio de implementación:	Áreas administrativas de oficinas de Minera Exar, San Salvador de Jujuy.
Carácter de la medida:	Preventiva.
<p><b>Descripción de la actividad:</b></p> <p>En el marco de actividades de capacitación y concientización que realiza el área de medioambiente de Minera Exar, se coordinó una presentación por parte de técnicos de la Secretaría de Biodiversidad, para brindar una capacitación al personal técnico/administrativo que desarrolla funciones en oficinas de San Salvador de Jujuy. En tal capacitación se presentaron temas referidos a la Reserva Provincial Olaroz - Cauchari, la cual resulta de gran importancia ya que el personal administrativo visita frecuentemente la zona de Proyecto, buscando de esta manera que el mensaje informativo y concientizador sea internalizado y aplicado por los mismos una vez que se encuentren en zona de reserva.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	

**Impacto: disminuir la alteración de los factores ambientales**



Figuras N°1 y 2. Actividad de capacitación en oficinas de Minera Exar llevada a cabo por el Lic. Cesar Bracamonte (Secretaría de Biodiversidad de la Provincia de Jujuy).

**Impacto: disminuir la alteración de los factores ambientales**

Objetivo:	Propiciar la adopción de buenas prácticas medioambientales entre el personal administrativo que eventualmente visita el Proyecto Cauchari – Olaroz.
Sitio de implementación:	Áreas administrativas de oficinas Minera Exar, San Salvador de Jujuy.
Carácter de la medida:	Protectora.
<b>Descripción de la actividad:</b>	
<p>En el marco del cronograma anual de capacitaciones de Minera Exar (el cual tiene por objeto la formación medioambiental básica del personal de la empresa, sobre todo el que se encuentra abocado a las tareas en Proyecto), se ejecutan las capacitaciones destinadas a todas las áreas administrativas que la empresa tiene en la ciudad de San Salvador de Jujuy. El objetivo de brindar los contenidos al personal que desempeña funciones en la ciudad tiene su fundamento en la frecuente visita de los mismos al campamento, buscando de esta manera que el mensaje informativo y concientizador sea internalizado y aplicado por los mismos una vez que se encuentren en Proyecto.</p> <p>Se prevé que el ciclo de capacitaciones se desarrolle de manera paralela en las oficinas de San Salvador de Jujuy durante todo el año.</p>	

**Impacto: disminuir la alteración de los factores ambientales**

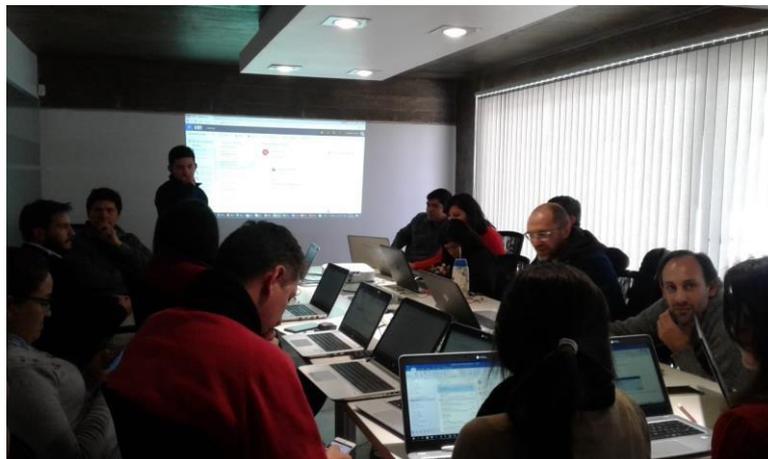


Figura N°1. Actividad de capacitación en oficinas de Minera Exar, San Salvador de Jujuy.

**Impacto:**

Objetivo:	Generar conciencia y sensibilización ambiental en todo el personal que trabaja en el Proyecto, para preservar la calidad de los diferentes componentes ambientales, manteniendo las condiciones naturales a partir de lo establecido en la Línea Base.
Sitio de implementación:	Dirigida a todo el personal ingresante y en actividad que preste servicios al Proyecto, tanto aquellos propios de Minera Exar como de empresas contratistas.
Carácter de la medida:	Protectora

**Impacto: disminuir la alteración de los factores ambientales**

**Descripción de la actividad:**

Se brinda capacitación a modo de inducción con temas básicos en materia ambiental tratando temas introductorios tales como sistemas ambientales, ecosistemas, recursos naturales, impactos ambientales, controles ambientales, evaluación de impacto ambiental, estudio de impacto ambiental, áreas protegidas, hasta llegar a profundizar características medio ambientales de la zona en donde se desarrolla el Proyecto Cauchari - Olaroz, correspondiente a la Reserva Provincial de Flora y Fauna Olaroz - Cauchari.

Para esta actividad se lleva un control estricto del personal que es inducido mediante planillas de asistencia y una evaluación con los temas tratados y opiniones de cada uno. El tiempo de conservación mínimo de los registros será de 10 años, para asegurar la accesibilidad a la información por parte del personal de la empresa.



Inducción de medio ambiente al personal de mantenimiento de Minera Exar.

Momento y sitio de implementación y duración	Durante toda la vida útil del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Número de personas inducidas, evaluaciones aprobadas, participación del personal en las inducciones y nivel de conciencia ambiental del personal inducido.
Periodicidad de control	Semanal

**Actividades relacionadas a vínculos con comunidades**

Impacto: mejorar la comunicación entre empresa y comunidad	
Objetivo:	Difundir las actividades y modalidad de ejecución de monitoreos ambientales trimestrales y participativos.
Sitio de implementación:	San Salvador de Jujuy.
Carácter de la medida:	Preventiva.
<b>Descripción de la actividad:</b>	
<p>En el marco de las actividades que Minera Exar mantiene con las comunidades del área de influencia directa del Proyecto, se realizan con frecuencia bimestral, reuniones con los representantes comunales con el objeto de comunicar los avances y novedades de las obras en Proyecto. En este sentido, el área de medioambiente participa exponiendo y comunicando acerca de la metodología, y la ejecución de los monitoreos ambientales trimestrales, mencionando (y tal como se ha implementado) la importancia de la participación de las comunidades de influencia directa en el desarrollo de la actividad.</p>	
	
<p>Figura N°1. Actividad de reunión de responsables de medio ambiente y RRCC junto con representantes de comunidades de área de influencia directa de Proyecto Exar.</p>	

<b>Impacto:</b>	
Objetivo:	Efectuar la recuperación de material vegetal muerto (tolas) para ser donado a establecimiento educativo de localidad de Susques.
Sitio de implementación:	Sector de construcción de pozas Excon, bordos generados paralelos a línea 8.
Carácter de la medida:	Mitigación

103495-01

**Impacto:**

**Descripción de la actividad:**

Se realizó en forma coordinada con el área de relaciones comunitarias de Minera Exar, la recuperación de material vegetal muerto (tolas) en los sectores correspondientes a las pozas de evaporación de Excon. La tarea consistió en la recolección manual de ejemplares de tolas que se encontraban en los montículos de tierra generados por la remoción de suelo. Se logró completar la carga de un camión con leña, la cual fue donada al establecimiento educativo de la localidad de Susques "27 de febrero".



Momento y sitio de implementación y duración	Las actividades de recolección se realizaron el día 17 de mayo. Periodo de duración: tres horas reloj. Sector: bordos de tierra paralelos a línea 8.
Indicadores de efectividad	Metros cúbicos de leña recolectada.
Periodicidad de control	Cada vez que se realice la tarea.

**Actividades relacionadas al manejo de residuos**

<b>Impacto: Contaminación ambiental por residuos peligrosos no controlados</b>	
Objetivo:	Realizar una adecuada gestión de los residuos peligrosos resultantes de la utilización de tintas.
Sitio de implementación:	Oficinas y Proyecto
Carácter de la medida:	Protectora
<p><b>Descripción de la actividad:</b></p> <p>Se realiza la recolección de cartuchos y tonners de impresoras desechados de oficinas y Proyecto. El residuo generado es transportado al patio de residuos peligrosos con clasificación de Y12; es decir residuos generados a partir de la utilización de tintas, según lo establecido por ley de residuos peligrosos 24.051. Una vez en el patio de residuos, los cartuchos y tonners son pesados, registrados y dispuestos en contenedores de plástico en el recinto correspondiente, Y12.</p>	
	
Momento y duración	Todo el año durante la duración del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Kilogramos de cartuchos y tonners recibidos por mes.
Periodicidad de control	Mensual.

<b>Impacto: Contaminación ambiental por residuos no controlados</b>	
Objetivo:	Realizar una adecuada gestión de los residuos en Proyecto. Disminuir la fracción de residuos destinados a disposición final
Sitio de implementación:	Proyecto
Carácter de la medida:	Protectora

**Descripción de la actividad:**

De forma diaria se realiza la separación de la fracción orgánica de los residuos que se generan en el sector de cocina del campamento. Los mismos provienen de la preparación de alimentos por la empresa Aramark para todo el personal de la empresa y contratistas.

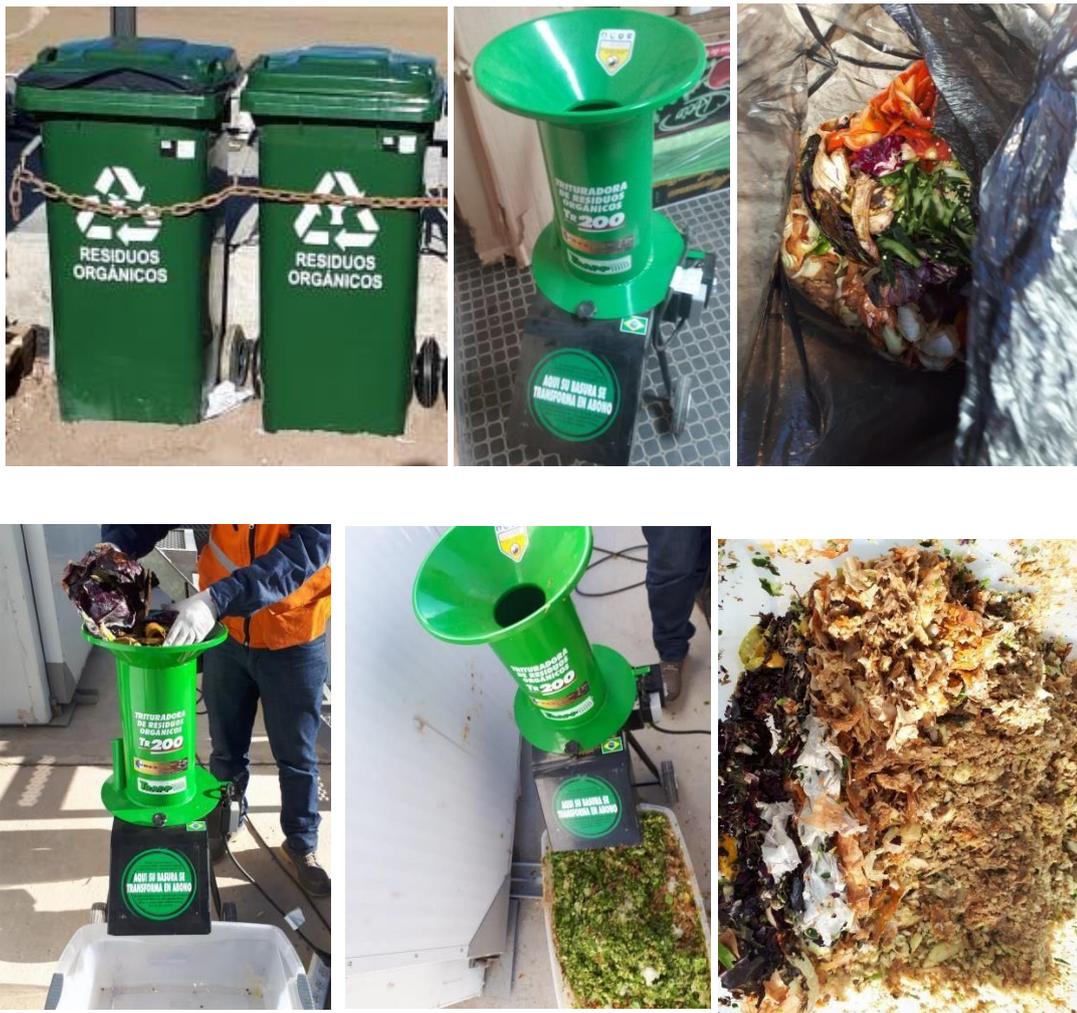
Los residuos en cuestión son dispuestos en contenedores de color verdes ubicados en proximidad a las instalaciones de cocina juntos al resto de los recipientes de residuos.

Previo al inicio de la gestión de residuos orgánicos se brindó una capacitación a todo el personal involucrado para establecer todas las pautas necesarias para la correcta implementación y funcionamiento de la gestión.

Los residuos orgánicos dispuestos en los contenedores son retirados una vez por día, y corresponden a la preparación de la cena del día anterior y el almuerzo correspondiente al día del retiro. Luego son trasladados al sector de trituración, en donde una máquina reduce el tamaño de los diferentes materiales a fragmentos de pocos centímetros. La pasta orgánica obtenida es dispuesta en contenedores de plásticos para facilitar su transporte al sitio de compostaje.

La técnica de compostaje elegida corresponde a la de cajón, en donde lo triturado se dispone en un gran contenedor de madera impermeabilizado. La pasta es depositada en capas de forma diaria, y se procede al movimiento de forma esporádica para lograr una buena oxigenación y controlar la temperatura de la pila.

Luego de un tiempo prudente, aproximadamente de tres a seis meses, se produce la descomposición prácticamente total del residuo orgánico, obteniéndose un material estable rico en nutrientes de gran uso en la incrementación de la productividad de los suelos.



**Impacto: Contaminación ambiental por residuos no controlados**



Momento y duración	Diario, mientras dure el Proyecto.
Indicadores de efectividad	Kilogramos de residuos orgánico diario, semana y mensual que ingresa a compostaje. Kilogramos de compost producido por año.
Periodicidad de control	Diario, semanal, mensual y anual.

**Impacto: Contaminación ambiental por residuos peligrosos no controlados**

Objetivo:	Realizar una adecuada gestión de los residuos peligrosos con mercurio de Proyecto.
Sitio de implementación:	Oficinas y Proyecto
Carácter de la medida:	Protectora

**Impacto: Contaminación ambiental por residuos peligrosos no controlados**

**Descripción de la actividad:**

Se realiza la recolección de los tubos fluorescente averiados de oficinas y Proyecto. El residuo generado es transportado al patio de residuos peligrosos con clasificación de Y29; es decir materiales desechados con Mercurio, según lo establecido por ley de residuos peligrosos 24.051. Una vez en el patio de residuos, los tubos fluorescentes son pesados, registrados y dispuestos en un contenedor metálico en el recinto correspondiente, Y29.



Momento y duración	Todo el año durante la duración del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Kilogramos de tubos fluorescente recibidos por mes.
Periodicidad de control	Mensual.

**Impacto: Contaminación ambiental por residuos peligrosos no controlados**

Objetivo:	Realizar una adecuada gestión interna de los residuos peligrosos con cadmio de Proyecto.
Sitio de implementación:	Proyecto
Carácter de la medida:	Protectora

**Impacto: Contaminación ambiental por residuos peligrosos no controlados****Descripción de la actividad:**

Se realiza la recolección y recepción en oficina de medio ambiente, de todo tipo de pilas comunes y baterías de radios u otros equipos de todo campamento. El residuo recibido es dispuesto, en primera instancia, en un pequeño contenedor en oficina de medio ambiente, y posteriormente es llevado al patio de residuos peligrosos con clasificación de Y26 según ley de residuos peligrosos 25.051. Una vez en el patio de residuos, las pilas y baterías se ubican en un contenedor de plástico en su recinto correspondientes, Y26.



<b>Impacto: Contaminación ambiental por residuos peligrosos no controlados</b>	
Momento y duración	Todo el año.
Indicadores de efectividad	Kilogramos de pilas y baterías recibidas por mes.
Periodicidad de control	Mensual.

<b>Impacto:</b>	
Objetivo:	Reutilización y recuperación de residuos.
Sitio de implementación:	Planta y campamento
Carácter de la medida:	Mitigatoria y Preventiva

**Descripción de la actividad:**

Minera Exar posee un sector del predio de su Proyecto destinado al almacenamiento temporal residuos sólidos reciclables generados por la empresa y contratistas que prestan servicio a Minera Exar. Estos residuos que se consideran reciclables pueden ser reutilizados o pueden emplearse como materias primas para la fabricación de otros productos. Los operarios involucrados en la gestión general de los residuos trasladan, reciben y clasifican los residuos reciclables en el patio hasta su retiro y traslado final a recicladores de la ciudad de San Salvador de Jujuy o a comunidades de la zona.

Este patio de acopio de residuos o patio de residuos recuperables se encuentra dividido en varios recintos específicos para determinados tipos de materiales, entre los que encontramos:

- Sector destinado a **maderas**: en el cual se acumulan desde cajones, estructuras de embalajes, tablas, pilares entre otros.



- Sector destinado a **metales**: compuestos en su mayoría por sobrantes de chapas, tubos, cadenas, etc.



- Sector destinado a **cartones**: en su mayoría cajas, las cuales son desarmadas y enfardadas.



- Sector destinado a **plásticos**: en este sector se acumulan botellas, tubos materiales de este tipo de constitución, mangueras entre otros.

**Impacto:**



- Sector destinado a materiales **varios**: es un recinto destinado al acopio de materiales tales como Telgopor, durlock, retazos de lana de vidrio, cables, neumáticos y equipos electrónicos averiados, los cuales son reunidos en cajas de plástico. A futuro se tiene pensado habilitar un nuevo sector destinado exclusivamente a neumáticos.



Momento y duración	La medida de forma permanente cada día de todo el año.
Indicadores de efectividad	Kilos de cada tipo de material. Metros cúbicos de cada tipo de material.
Periodicidad de control	Diarios, semanales, quincenales y mensual

**Impacto: mejoras en la segregación y disposición de residuos peligrosos**

Objetivo:	Realizar una adecuada separación de los residuos generados en planta.
Sitio de implementación:	Área de influencia directa de Minera Exar.
Carácter de la medida:	Protectora

**Impacto: mejoras en la segregación y disposición de residuos peligrosos**

**Descripción de la actividad:**

Se realizaron mejoras constructivas en el sitio destinado al almacenamiento temporal de residuos peligrosos. En este sentido se trabajó en el diseño y adecuación de cada uno de los sectores destinados a la disposición de las distintas categorías de residuos en los cuales se encuentra inscripta Minera Exar S.A. Las mejoras incluyeron: cobertura parcial del patio, construcción de carpeta de hormigón para la disposición de materiales, rejilla perimetral de seguridad, cámara ciega para la acumulación de derrames, señalización según las diferentes corrientes de desecho a almacenar, instalación de agentes de extinción y cajas de documentación para el informe de riesgos asociados a la manipulación de materiales mediante FDS.

Figuras N°1 y 2. Nuevas instalaciones de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.



Figuras N°3 y 4. Carpetas de hormigón, rejilla perimetral y cámara de acumulación de derrames.



Momento, sitio de implementación y duración	Las mejoras mencionadas fueron diseñadas y ejecutadas durante los meses de abril y mayo de 2018. El lugar elegido para el funcionamiento del patio de residuos peligrosos es el conocido como "cantera". Se prevé que su funcionamiento se mantenga durante toda la vida útil del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Peso y volumen de materiales segregados según categorías de residuos.
Periodicidad de control	Diario

**Impacto: mejoras en la segregación de residuos sólidos**

Objetivo:	Realizar una adecuada separación de los residuos generados en planta.
Sitio de implementación:	Planta de Minera Exar.
Carácter de la medida:	Protectora

**Descripción de la actividad:**

Se realizó el armado de cestos de separación de residuos sólidos. La tarea consistió en el ensamble de 30 unidades separadoras de 120 litros de capacidad (10 contenedores para materiales reciclables, 10 contenedores para residuos no reciclables y 10 para residuos peligrosos) a los cuales se les colocó su correspondiente señalización. De manera complementaria también se adquirieron y ensamblaron 2 unidades de separación de 1.100 litros de capacidad cada una, las cuales fueron destinados para la segregación de residuos sólidos no reciclables generados en el sector de comedor y AID para contratista SELIN.

En lo que respecta a los contenedores de separación de 120 litros, los mismos fueron dispuestos en sectores estratégicos de la planta, lo cuales incluyeron: lugares de alto tránsito, ingresos a oficinas, módulos habitacionales, plantas de tratamiento de efluentes, planta piloto y sala de recreación.

Figuras N°1 y 2. Ensamble de cestos de separación de residuos.



Figuras N°3 y 4. Pegado de cartelera identificatoria.



Figura N°5 y 6. Instalación de contenedores en dependencias de planta Exar.



Impacto: mejoras en la segregación de residuos sólidos	
Momento, sitio de implementación y duración	La ampliación del número de unidades separadoras fue realizada durante el mes de abril de 2018, los mismos fueron colocados en distintos sectores de planta. Se prevé que su implementación se mantenga durante toda la vida útil del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Peso y volumen de materiales segregados.
Periodicidad de control	Diario

Impacto: mejoras en las condiciones de limpieza del Proyecto	
Objetivo:	Mantener el orden y limpieza en planta y área de influencia directa del Proyecto.
Sitio de implementación:	Planta de Minera Exar.
Carácter de la medida:	Protectora

**Descripción de la actividad:**

Semanalmente el equipo de medioambiente realiza un relevamiento de toda el área correspondiente al Proyecto, de manera tal de identificar sectores en donde se visualicen condiciones deficitarias en lo relacionado al orden y limpieza (presencia de residuos, derrames, condiciones inseguras, etc.). Este relevamiento de condiciones es informado mediante un registro los viernes y posteriormente los sábados se procede a la limpieza de los sectores identificados. Durante la recolección de los materiales los mismos son clasificados de acuerdo con el sistema de gestión vigente en Minera Exar y luego son pesados antes de su disposición transitoria en los sitios habilitados.

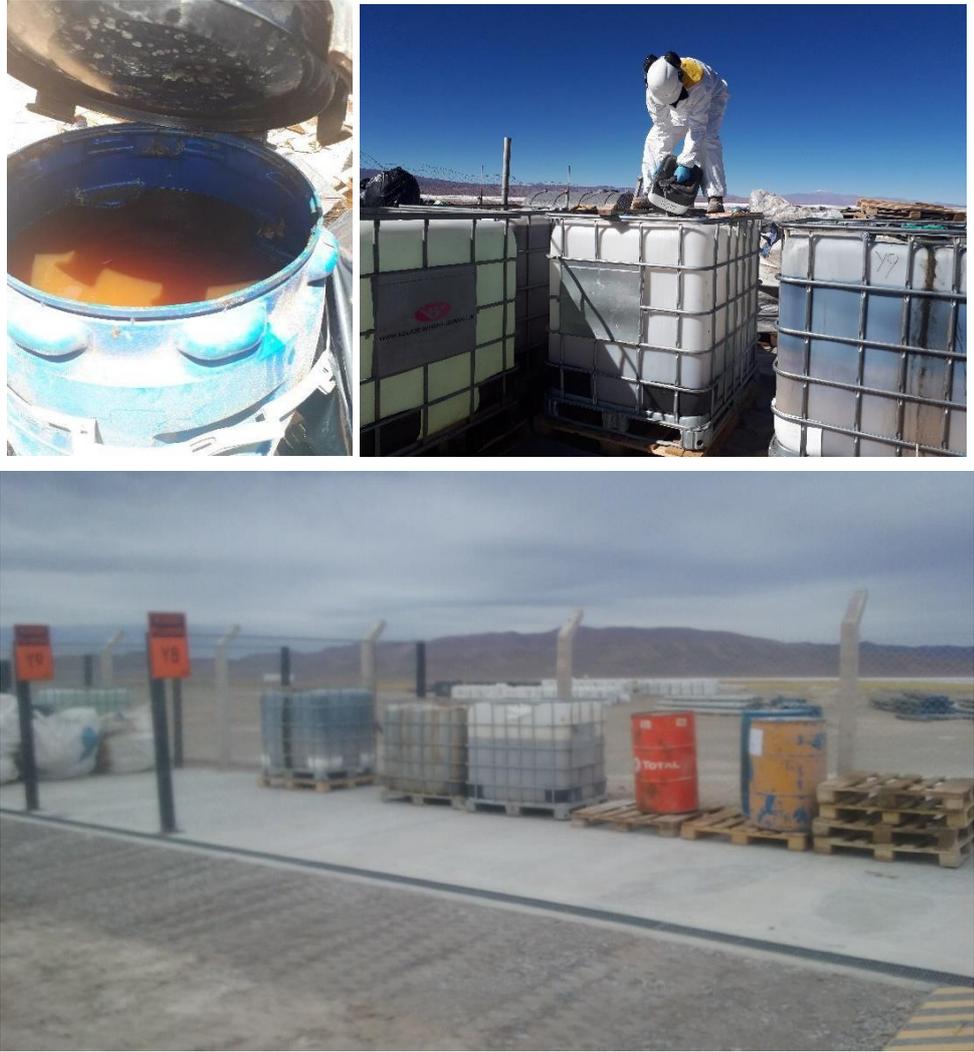


Figuras N°1 y 2. Actividad de saneamiento ambiental en sector de Proyecto.



Figuras N°3 y 4. Actividad de saneamiento en sector de campamento.

Momento, sitio de implementación y duración	Actividad de ejecución semanal. Sitio: campamento y área de influencia directa del Proyecto. Duración: durante toda la vida útil del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Número de sitios a sanear. Peso de residuos recolectados.
Periodicidad de control	Semanal.

Impacto:	
Objetivo:	Evitar la disminución de calidad del recurso.
Sitio de implementación:	Alcanza a todos los procesos y actividades que se desarrollen por cuenta y orden de Minera Exar.
Carácter de la medida:	Mitigatoria
<p><b>Descripción de la actividad:</b></p> <p>Los lubricantes provenientes de los cambios y mantenimientos de maquinarias / equipos se dispondrán en el patio de residuos peligrosos. Los residuos líquidos de este tipo son transferidos al patio en contenedores como bidones y tambores, los mismos son registrados y posteriormente transferidos a bins de 1000 litros correctamente rotulados para su posterior tratamiento con operador habilitado.</p>	
	
Momento y duración	Diario.
Indicadores de efectividad	Litros de residuos generados y dispuestos en el patio de residuos peligrosos.
Periodicidad de control	Frecuente

Impacto:	
Objetivo:	Preservar la calidad del suelo y agua evitando su contaminación con derrames de aceites vegetales.
Sitio de implementación:	Cocina de campamento.
Carácter de la medida:	Protectora
<p><b>Descripción de la actividad:</b></p> <p>El aceite vegetal no es considerado un residuo peligroso, pero si es un desecho altamente perjudicial para los diferentes componentes del medio ambiente si no es controlado de la forma adecuada. Por esta razón es que en Minera Exar le brindamos los controles necesarios en su gestión, partiendo desde su generación, almacenamiento temporal en zona de cocina, traslado a patio de residuos, almacenamiento transitorio y traslado a sitio de tratamiento final.</p> <p>En la actualidad el sector de cocina dispone de un contenedor de una capacidad de 100 litros en el cual de manera diaria se disponen los desechos de aceite vegetal usado que se van generando con la preparación de los alimentos. El contenedor dispone de una batea de contención metálica en su base para evitar que los pequeños derrames que se generan al realizar el llenado del contenedor lleguen al suelo. A su vez también dispone de una tapa para evitar que partículas ingresen a él con el viento.</p> <p>Una vez que el contenedor se encuentra saturado es trasladado al patio de residuos peligrosos al recinto denominado NN. Tal como se mencionó anteriormente no es un residuo clasificado como peligroso, pero es almacenado en tal patio para brindarle un almacenamiento con el cuidado óptimo. Los contenedores una vez colmatados son recepcionados por la empresa Ambiental Cord S.A. para su posterior reuso o reciclado de los mismos.</p>	
	
Momento y duración	Igual a la duración del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Litros de aceite vegetal usado que se disponen trimestralmente.
Periodicidad de control	A diario se controla el estado del contenedor.

Impacto:	
Objetivo:	Realizar una adecuada gestión de los líquidos residuales y preservar la calidad del componente agua.
Sitio de implementación:	Campamento
Carácter de la medida:	Preventiva.

**Impacto:**

**Descripción de la actividad:**

El sistema de captación de grasas de los efluentes que egresan del sector de cocina del campamento, consiste en una cámara con un doble compartimiento; esta cámara posee unas dimensiones de 1,5 por 1,5 metros por 2 metros de profundidad, y funciona a modo de trampa de grasas debido a la diferencia de densidades. El efluente ingresa al primer compartimiento en donde la mayor parte de la grasa se acumula, los compuestos grasos se posicionan en la parte superior permitiendo que el resto del efluente pase al segundo compartimiento con menor contenido graso por conductos ubicados en la zona inferior.

La limpieza y extracción del residuo capturado se realiza de forma semanal, específicamente los lunes. La extracción se realiza con una especie de colador y se disponen en bolsas negras, posteriormente son trasladadas y almacenadas en el patio de residuos domiciliarios de forma tal que no se generen derrames adicionales sobre los equipos de transporte o suelo.

De forma semanal se extraen entre 7 y 12 kilogramos de grasa, que son trasladadas desde el patio de residuos junto al resto de los residuos no reciclables, asimilables a domiciliarios generados hacia finca El Pongo en la ciudad de Palpalá.

La extracción del residuo graso del efluente es de vital importancia para su posterior tratamiento en la planta de depuración.



Momento y duración	Igual a la duración del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Kilogramos de residuos graso extraído de forma semanal.
Periodicidad de control	Semanal.

**Impacto: Contaminación ambiental por residuos líquidos no controlados**

Objetivo:	Realizar una adecuada gestión de residuos ácidos y alcalinos de laboratorio.
Sitio de implementación:	Laboratorio
Carácter de la medida:	Preventiva

**Impacto: Contaminación ambiental por residuos líquidos no controlados**

**Descripción de la actividad:**

Producto de la realización de titulaciones volumétricas ácido/base y diluciones en la determinación de cloruros y boratos en las diferentes muestras de salmueras que ingresan para análisis al laboratorio, se generan desechos de diferentes valores de pH. Para realizar estas actividades se utilizan como reactivos el nitrato de plata, ácido clorhídrico, ácido nítrico, hidróxido de sodio y amoníaco.

Cuando se realizan estas actividades con las muestras de salmuera, en el proceso de titulación (dependiendo del tipo de determinación, sean cloruros o boratos) al hacer reaccionar el nitrato de plata o al producirse excesos de ácido clorhídrico y nítrico, el pH tiende a bajar produciéndose residuos de categoría tipo **Y34**; mientras que si en los ensayos se producen excesos de reactivos tales como el hidróxido de sodio o amoníaco, el pH de la solución generada con la salmuera tiende a incrementarse generándose así un residuo alcalino de categoría **Y35**.

Dependiendo de la situación, el residuo se desecha en contenedores de 20 litros rotulados como Y34 o Y35, los mismos disponen de embudos de dimensiones adecuadas para evitar el derrame de tales desechos. Posterior al llenado de los contenedores, los mismos son transportados al patio de residuos peligrosos en donde son trasvasados a bins de 1m<sup>3</sup> ubicados en sus recintos correspondientes.

La cantidad de efluentes generados es variable y dependiente de la cantidad de muestras que analicen. Siendo en general volúmenes de entre 100 a 240 litros por semana.



Momento y duración	Todo el año.
Indicadores de efectividad	Litros de residuos Y34 por semana. Litros de residuos Y35 por semana.
Periodicidad de control	Semanal.

Impacto: Contaminación ambiental por residuos peligrosos no controlados	
Objetivo:	Realizar una adecuada gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos resultantes del análisis de la demanda química de oxígeno de muestras de efluentes cloacales tratados.
Sitio de implementación:	Pozas de vuelco de efluentes cloacales / sitio de análisis de DQO
Carácter de la medida:	Protectora
<p><b>Descripción de la actividad:</b></p> <p>Producto del análisis de muestras de efluentes cloacales con el fin de obtener el valor de la demanda química de oxígeno (DQO) se producen una serie de residuos clasificados como peligrosos y no peligrosos.</p> <p>La técnica utilizada en este análisis es la de fotometría, en la cual se emplean reactivos compuestos por ácido sulfúrico y mercurio, que reaccionan exotérmicamente con la muestra de efluente en tratamientos de digestión con reactor, para ser posteriormente leídas en un colorímetro obteniéndose así el valor de la DQO expresado en m/l.</p> <p>Los residuos generados a partir de este análisis se componen de tres tipos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Materiales absorbentes utilizados en la limpieza de tubos o en la absorción de pequeños derrames o salpicaduras de gotas de efluente o agua destilada.</li> <li>2- Posterior a su lectura la muestra reaccionada se convierte en un residuo, y debido a su contenido de Mercurio es clasificado como residuo Y29 según ley 24.051.</li> <li>3- Los viales contaminados con la muestra reaccionada son clasificados como Y48/Y29, es decir material contaminado con mercurio.</li> </ol> <p>Los desechos de limpieza son depositados en bolsas de color negro y destinados al patio de residuos domiciliarios. De ser necesario, si el material utilizado para absorber efluente es abundante se realiza neutralización con óxido de calcio.</p> <p>Los desechos líquidos de clasificación Y29 son vertidos desde los viales a un bidón etiquetado como “Y29 – residuos de análisis de DBO”, ubicado en el recinto Y29 del patio de residuos peligrosos.</p> <p>Los viales una vez desocupados son clasificados como Y48/Y29 y se depositan en bolsas de color rojo en un sector especial del recinto Y48.</p> <p>Todo residuo generado es pesado y registrado una vez que llega tanto al patio de residuos peligrosos como al de domiciliarios.</p>	
	
Momento y duración	Todo el año durante la duración del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Mililitros de solución de análisis de DQO generadas por trimestre. Número de viales de categoría Y48/Y29 por trimestre.
Periodicidad de control	Trimestral

Impacto: Contaminación ambiental por residuos peligrosos no controlados	
Objetivo:	Realizar una adecuada gestión de los residuos peligrosos con plomo, baterías de vehículos.
Sitio de implementación:	Proyecto.
Carácter de la medida:	Protectora
<p><b>Descripción de la actividad:</b></p> <p>Se realiza la recolección y/o recepción baterías de vehículos desechadas en Proyecto. Estos residuos generados son transportados al patio de residuos peligrosos con clasificación de Y31; es decir desechos que tengan en su constitución plomo o compuestos con plomo, según lo establecido por ley de residuos peligrosos 24.051. Una vez en el patio de residuos, las baterías son pesadas, registradas y dispuestas en el recinto correspondiente, Y31.</p>	
	
	
Momento y duración	Todo el año durante la duración del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Kilogramos de baterías de vehículos recibidos por mes.
Periodicidad de control	Mensual.

Impacto: Contaminación ambiental por residuos peligrosos no controlados	
Objetivo:	Realizar una adecuada gestión de residuos peligrosos constituidos por mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua
Sitio de implementación:	Proyecto.
Carácter de la medida:	Protectora
<p><b>Descripción de la actividad:</b></p> <p>Se realiza la recepción de residuos líquidos constituidos por mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua, provenientes de las diferentes actividades llevadas a cabo en Proyecto. El residuo generado es transportado al patio de residuos peligrosos con clasificación de Y9 según lo establecido por ley de residuos peligrosos 24.051. Una vez en el patio de residuos, el desecho líquido es registrados y trasvasado a bins a su recinto correspondiente, Y9.</p>	
	
Momento y duración	Todo el año durante la duración del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Litros de residuos Y9 al mes.
Periodicidad de control	Mensual.

**Actividades relacionadas a la gestión en la infraestructura vial y de construcción**

Impacto: Distribución adecuada de aguas superficiales.	
Objetivo:	Control del flujo superficial de agua en la cuenca.
Sitio de implementación:	Acceso principal a Minera Exar
Carácter de la medida:	Correctiva.
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Minera Exar actualmente se encuentra desarrollando la construcción e implementación de mejoras en caminos de acceso a la empresa. En este sentido la construcción de las obras civiles se encuentra adaptadas a las características hídricas de la cuenca de manera tal de aumentar la vida útil de las obras de arte y disminuir el impacto sobre el medio ambiente asociado a la modificación de flujos de escurrimiento superficial. Una de las obras en las cuales se tuvo en cuenta este tipo de adaptación vinculado a la facilitación del escurrimiento de agua es el que fue realizado de manera transversal al camino principal (aproximadamente 800 metros desde Ruta Nacional N° 52) en donde se instaló la infraestructura de alcantarillado para la conducción del agua.</p>	
	
<p>Figuras N°1. Instalación de desagües para la conducción de flujo de aguas superficiales.</p>	
Momento, sitio de implementación y duración	Momento: Al inicio de las tareas de construcción de terraplenes. Sitio: terraplenes de caminos principal. Duración: Durante todo el tiempo de operatividad del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Distribución efectiva del agua en superficie entre sectores (SI/NO).
Periodicidad de control	Semanal.

<b>Impacto: Liberación de recursos.</b>	
Objetivo:	Reutilización de rocas de descarte derivadas de la producción de hormigón.
Sitio de implementación:	Obras civiles de Proyecto Minero Exar.
Carácter de la medida:	Preventiva.
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Gran cantidad de las actividades asociadas a la construcción del Proyecto minero Exar, requieren del hormigonado de sus componentes estructurales para la conformación de las obras. En este sentido la empresa cuenta con un proveedor de hormigón que elabora el producto en base a material extraído de canteras de préstamos de áridos. En el proceso de elaboración de hormigón, se descartan rocas cuyas dimensiones superan las dos pulgadas, ya que una eventual utilización en el producto final derivaría en un insumo fuera de especificación para la compañía.</p> <p>Teniendo en cuenta este proceso, minera Exar realiza la reutilización de los materiales de rocas de descarte, utilizándolos en la conformación de bases de asiento de caminos en terrenos inestables y para la protección de taludes de caminos que se encuentran en contacto frecuente con agua. De esta manera los recursos son redireccionados y se evita el derroche de material proveniente del movimiento de suelos.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Figura N°1. Planta de hormigón en Archibarca.</p>	
Momento, sitio de implementación y duración	<p>Momento: Al inicio de las tareas de construcción de obras civiles.</p> <p>Sitio: De aplicabilidad a todas las tareas que requieran bases de asiento y/o protección de taludes.</p> <p>Duración: Durante todo el Proyecto.</p>
Indicadores de efectividad	Metros cúbicos de material reutilizado.
Periodicidad de control	Mensual.

<b>Impacto: modificación de la calidad del suelo y desestabilización de taludes</b>	
Objetivo:	Disminuir el impacto en la modificación de las geoformas existentes.
Sitio de implementación:	Caminos de servicio interpozos.

**Impacto: modificación de la calidad del suelo y desestabilización de taludes**

Carácter de la medida: Protectora.

**Descripción:**

En todos los caminos de servicio, se realiza un movimiento de suelo de forma tal modificar al mínimo el terreno natural. En este sentido todos los caminos de servicio interpozos cumplen con las especificaciones establecidas en el pliego de obra de construcción de caminos, los cuales poseen un ancho máximo de 7 metros con taludes de proporción 1: 1. Al ser caminos establecidos en el salar, los mismos tienen un aporte de material que oscila entre los 0,40 y 0.70 metros de altura, con esta cota y el talud especificado se asegura el mínimo movimiento de suelo de zonas de préstamo para el aporte en el salar.



Figura N°1. Camino interpozo PBVI.



Figura N°2. Talud proporción 1:1 camino interpozo PBVI.

Momento, sitio de implementación y duración	Momento: Al inicio de las tareas de construcción de caminos de plataformas. Sitio: sectores de exploración y plataformas. Duración: Durante todo el tiempo de operatividad de pozos.
Indicadores de efectividad	km de caminos interpozos en especificación/km de caminos interpozos * 100
Periodicidad de control	Mensual.

<b>Impacto:</b>	
Objetivo:	Disminuir las emisiones de polvo al aire
Sitio de implementación:	Área de planta de producción y campamento.
Carácter de la medida:	Protectora
<p><b>Descripción de la actividad:</b></p> <p>Se realiza la humectación periódica en diversas zonas del Proyecto en donde existe un potencial de generación de polvo o material particulado en el aire por el tránsito vehicular en caminos internos o en sitios en donde se realizan actividades frecuentes o movimientos de suelos.</p>	
	
Momento y duración	Durante todo el Proyecto.
Indicadores de efectividad	Concentración de material particulado (PM10) en sitios con actividades de la empresa en Proyecto.
Periodicidad de control	Muestras de aire trimestral.

<b>Impacto: Modificación de geoformas existentes</b>	
Objetivo:	Disminuir el impacto sobre la topografía natural del terreno.
Sitio de implementación:	Canteras habilitadas para explotación de Minera Exar.
Carácter de la medida:	Correctiva
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Una vez realizadas las tareas de aprovechamiento de suelo en las canteras habilitadas por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos (ref. PMA16), minera Exar realiza la ejecución de la corrección de los taludes que fueron alterados</p>	

**Impacto: Modificación de geoformas existentes**

por la explotación del recurso. En este sentido se efectúa la suavización de los taludes que fueron afectados por la actividad de extracción de áridos conformando pendientes no erosivas.



Figura N°1. Cantera troncal en operación.



Figura N°2. Cantera troncal remediada.

Momento, sitio de implementación y duración	Momento: abandono de actividades de aprovechamiento de áridos en canteras. Sitio: canteras habilitadas por la dirección de recursos hídricos adjudicadas a minera Exar. Duración: durante las actividades de remediación de canteras.
Indicadores de efectividad	IE= (Numero de canteras fuera de operación remediadas/número total de canteras fuera de operación) * 100
Periodicidad de control	Semanal.

**Actividades relacionadas a la colaboración con organismos externos**

Impacto:	
Objetivo:	Colaborar con instituciones de investigación y conocer los diferentes componentes biológicos que forman parte de la biodiversidad de la reserva provincial de flora y fauna.
Sitio de implementación:	Reserva Provincial de Flora y Fauna Olaroz - Cauchari
Carácter de la medida:	Investigación/Prevención

**Descripción de la actividad:**

En el contexto de un Convenio de Cooperación recíproca en el cual participan Minera Exar, la Universidad Nacional de Jujuy y el Ministerio de Ambiente de la Provincia, con el objetivo de realizar actividades de investigación y desarrollo con recursos biológicos, se realizan entregas de muestras entomológicas, recolectadas en el Salar Olaroz - Cauchari y alrededores. Las mismas poseen múltiples utilidades para seguimiento de "línea de base ambiental" y distintos tipos de investigaciones, consolidándose como la primera colección sobre este entorno, realizada de manera periódica y sistemática.

Dando cumplimiento con la legislación minera vigente y la normativa que establece la realización de Monitoreos Ambientales Trimestrales y Participativos, Minera Exar lleva adelante diversos estudios ambientales. Entre ellos los estudios de Limnología y Entomología en el Salar de Olaroz - Cauchari y alrededores. Dado que para llevar a cabo estos estudios es necesaria la toma de muestras, y su traslado para el análisis de la Consultora Ambiental de la empresa, todas estas tareas se enmarcan en un protocolo controlado por el Ministerio de Ambiente de la provincia. A partir de estas actividades, la empresa tomó el compromiso de colaborar también, con la Universidad Nacional de Jujuy a través de su Instituto de Biología de Altura (INBIAL).

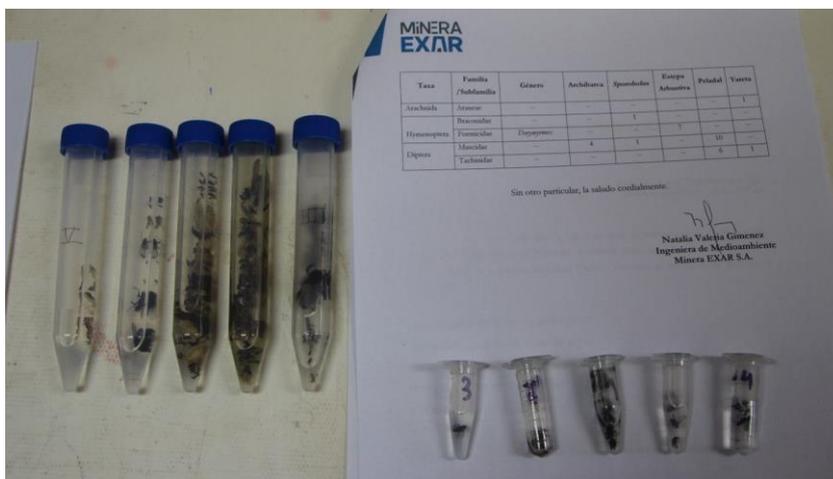
El procedimiento de colaboración se inicia cada vez que Minera Exar inicia una colecta de muestras entomológicas. Estas, previamente son autorizadas por la Secretaría de Biodiversidad. La empresa avisa con 15 días previos al monitoreo y el Ministerio (como representantes de otras instituciones y de las comunidades aledañas) acompaña a las salidas de campo. De considerarlo necesario, también el Ministerio puede verificar los materiales y recursos que se colectan. Finalizada la colecta, el Ministerio otorga las Guías de Tránsito correspondientes y Certificado de Origen a la empresa, para que ésta continúe sus estudios. Al terminar los estudios correspondientes a Minera Exar dona todo el material biológico para la colección oficial en el Instituto de Biología de Altura de la Universidad, que es el sitio de disposición final de las muestras y custodia de estas dando cumplimiento efectivo a la Res. 15/2013.

Con estos insectos colectados, la Universidad podrá realizar los estudios o investigaciones que considere necesarios, tanto como ponerlos a disposición de investigadores y tesis. De esta manera se constituye un material de un gran valor para ser utilizado como un corpus sistemático y de relevamiento periódico, lo cual hasta la actualidad no existía sobre la zona y las alturas en donde se han tomado.

También esta actividad y su puesta en disposición a distintos estamentos científicos dan cuenta de la transparencia con la que obra la actividad minera. La fauna de insectos y sus cambios proveen un indicador muy sensible del impacto de la actividad humana en la zona y dará cuenta claramente de la línea de base previa al inicio de producción del Proyecto.

Hay que destacar también que el desarrollo de Plan de toma y recolección de muestras, en este marco, se desarrolla con recursos netamente de Exar; así como también su traslado a sitio de disposición final en el Instituto de Biología de Altura de la Universidad, pasando a ser patrimonio de este y terminando, así la responsabilidad por parte de la empresa.

**Impacto:**



Momento y duración	Mientras dura el convenio de cooperación.
Indicadores de efectividad	Cantidad de muestras/familias entomológicas entregadas al Instituto de Biología de la Altura de la UNJu.
Periodicidad de control	Trimestral.

**Impacto:**

Objetivo:	Realizar una adecuada gestión de los residuos reciclables que la empresa genera. Disminuir el volumen de residuos almacenados en Proyecto. Colaborar con centros de reciclaje de la provincia de Jujuy.
Sitio de implementación:	Campamento
Carácter de la medida:	Mitigación

**Descripción de la actividad:**

Se realiza entrega de material reciclable al Centro Ambiental Jujuy dependiente de GIRSU S.E. en el marco del convenio general de cooperación entre el Ministerio de Ambiente de Jujuy, Girsu S.E. y la empresa Minera Exar.

En las imágenes de la presente planilla puede observarse la entrega de 3880 kilogramos de cartón trasladados desde Proyecto – Salar Cauchari hasta el Centro Ambiental Jujuy de la localidad de Palpalá. Esta fue la primera colaboración de material reciclable al Proyecto GIRSU de la provincia de Jujuy realizada el 17 de septiembre de 2018.

Cargado y despacho del material reciclable – Cartón.



Recepción y descarga en Centro Ambiental Jujuy.



**Impacto:**

**Acta de recepción de materiales**



SAN SALVADOR DE JUJUY, 17 de setiembre del 2018.-

**ACTA RC01 -18**

**RECEPCIÓN DE MATERIALES**

En el marco del Acta de Acuerdo Complementaria al Convenio General de Cooperación entre el Ministerio de Ambiente de Jujuy y la Empresa Minera EXAR S.A., que tiene por objeto regular la entrega de material reciclable que realice la EMPRESA al MINISTERIO, particularmente al Centro Ambiental Jujuy, dependiente de GIRSU S.E.

En el departamento de Palpalá, provincia de Jujuy en el predio del Centro Ambiental Jujuy, el día 17 de Septiembre del presente año, a horas 12:00, Se hace la recepción de siguiente material.

CANTIDAD	MATERIAL
3880 kg.	Cortón

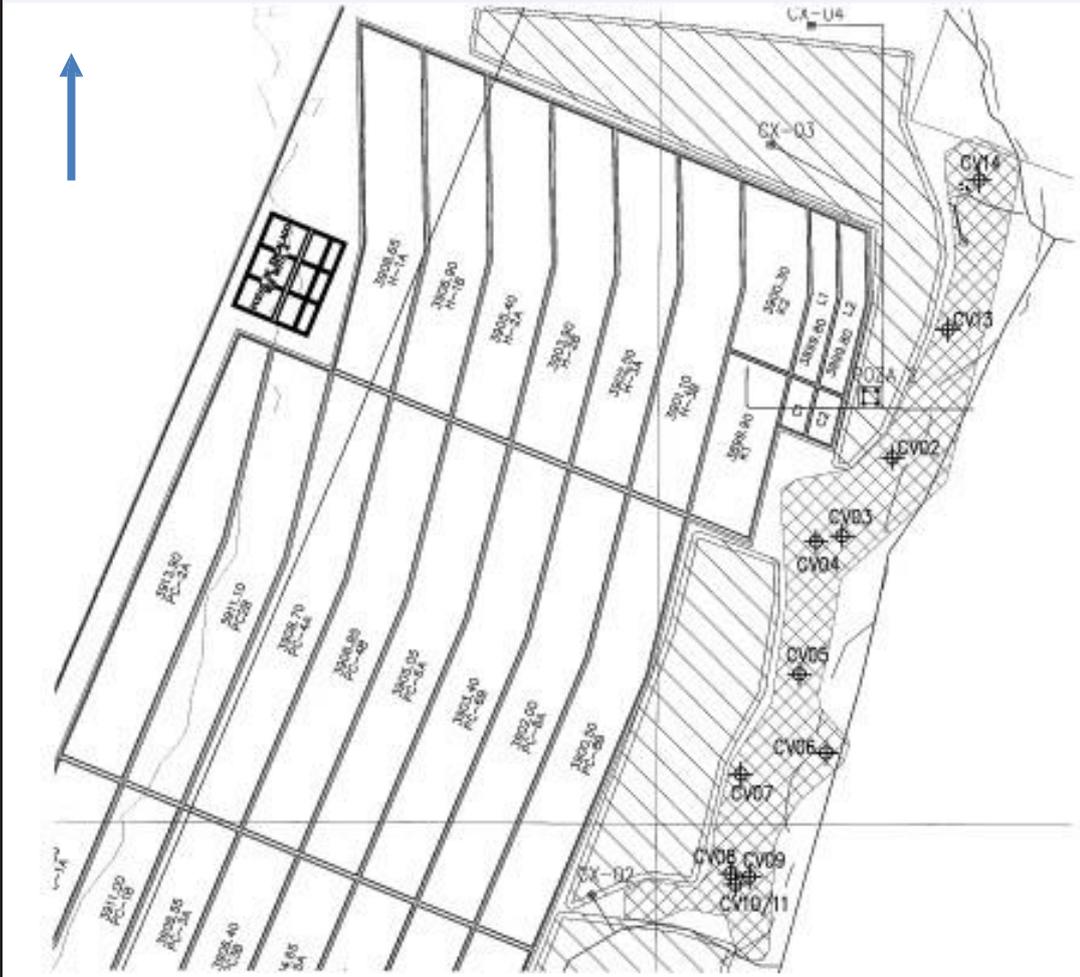
El material se recibió en conformidad de condiciones.

<p><b>ENTREGO:</b></p> <p>FIRMA: </p> <p>ACLARACIÓN: Natalio Gimenez</p>	<p><b>RECIBÍO:</b></p> <p>FIRMA: </p> <p>ACLARACIÓN:</p> <p>DNI: 30.16.854</p> <p>INSTITUCIÓN: Area Técnica GIRSU</p>
--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Gobierno de Jujuy | Ministerio de Ambiente  
 República de Siria N° 150 / S.S. de Jujuy - Jujuy, Argentina | (+54 388) 4242845  
 www.ambientejujuy.gob.ar | ministeriodeambientejujuy@gmail.com | Ministerio de Ambiente de Jujuy | @ambientejujuy

Momento y duración	Igual a la duración del Proyecto.
Indicadores de efectividad	Kilogramos de residuos reciclables entregados al CAJ.
Periodicidad de control	Anual.

**Actividades relacionadas al Resguardo de Sitios Arqueológicos**

Impacto: Protección de Sitios Arqueológicos	
Objetivo:	<p>Las prospecciones extensivas e intensivas realizadas en el área donde se realizará la Construcción del Proyecto dieron como resultado un sector en el borde del Cono de Archibarca, donde se señalaron sitios con diferente densidad de hallazgos.</p> <p>Los sectores descriptos como Oeste y Centro Oeste, debido a la proximidad de la Planta Piloto y zonas proyectadas para la Construcción posee una sensibilidad arqueológica de <u>media a alta</u>.</p>
Sitio de implementación:	<p>Se demarco una superficie de protección donde <u>no se trabaja</u> y se instaló en todos los planos de la Construcción.</p> <p>En el terreno se realizó un <u>cercado alrededor</u> de los puntos señalados para cada sitio. Se pinto las estacas con color negro y rojo.</p> <p>Se realizó un taller de Sensibilización del Patrimonio al personal de la Empresa Exar.</p>
Carácter de la medida:	Preventiva.
 <p>El mapa muestra un plan de construcción con varias zonas demarcadas por líneas y sombreadas. Se ven etiquetas como 'Área 10', 'Área 20', etc., y puntos de hallazgo numerados como 'CV01' hasta 'CV14'. Hay una flecha azul que apunta hacia arriba en el lado izquierdo del mapa.</p>	

**Descripción de la actividad:**

Se realizó la capacitación del personal de Relaciones Comunitarias, quien se encargó de los trabajos de cercado en cada uno de los sitios. Dentro de la zona arqueológica demarcada a partir del Informe del Arqueólogo Christian Vitry.



**Figuras N°1. Estaqueado de los sitios en el borde de Archibarca**

**Impacto: Protección de Sitios Arqueológicos**



**Figura N°2. Señalización alrededor de los sitios en el borde de Cono de Archibarca.**

Momento, sitio de implementación y duración	Momento: al inicio de la Construcción. Sitio de implementación: Proyecto Exar. Duración: Durante la vida útil del proyecto.
Indicadores de efectividad	IA = (Número unidades de separación provistas de cartelería/número de unidades de separación totales) *12 IA = Numero de instalaciones provistas de cartelería indicativa.
Periodicidad de control	Mensual.



**Figura N° 3: Señalización de sitio**



Figura N°4 Capacitación del personal de Minera Exar