

PUNA METALS S.A.

## **ADENDA RBIIA PROYECTO EUREKA**

ACTUALIZACION LINEA DE BASE AMBIENTAL  
EXPLORACION AVANZADA CON SONDEOS PROFUNDOS

**DPTO. SANTA CATALINA – JUJUY**



Minas Eureka Expte. N° 88- G- 32; Paul I Expte. N°121 – c- 95; Paul II Expte. N°122- C- 95; Mason I Expte. N° 123- C- 95; Mason II Expte. N° 124- C- 95; Gino I Expte. N°125- C- 95; Gino II Expte. N°126- C- 95; Julio I Expte. N° 119- C- 95; Expte. N° 120- C- 95

**MAYO 2018**

<b>1</b>	<b>INDICE</b>	
2	INFORMACIÓN GENERAL .....	4
3	INTRODUCCION .....	5
4	ACTUALIZACION LINEA DE BASE .....	6
4.1	LINEA DE BASE GEOQUIMICA PROYECTO EUREKA .....	6
4.1.1	DISEÑO DE MUESTREO .....	6
4.1.2	ANEXO COORDENDAS MUESTREO ABRIL 2018 .....	13
4.1.3	ANEXO IMÁGENES DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE AGUAS .14	
4.1.4	MUESTREO DE SUELOS .....	19
4.2	RELEVAMIENTO DE FLORA Y FAUNA .....	25
4.2.1	ASPECTOS BIOLÓGICOS .....	25
4.2.2	TRABAJOS DE RELEVAMIENTO DE LA FLORA Y FAUNA .....	26
4.2.3	MÉTODOS DE MUESTREO DE ESPECIES VEGETALES Y ANIMALES.....	27
4.2.4	ÍNDICES EMPLEADOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE DATOS.28	
4.2.5	DESCRIPCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA LOCAL .....	28
4.2.6	MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL .....	35
4.2.7	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA FLORA Y FAUNA .....	38
4.3	RELEVAMIENTO SOCIAL .....	40
4.4	RELEVAMIENTO ARQUEOLÓGICO .....	41
4.5	SUPERFICIE A EXPLORAR .....	42
4.7	BALANCE HÍDRICO-CLIMÁTICO .....	44
4.8	CALIDAD DEL AIRE .....	44
4.9	AIRE – NIVEL DE RUIDO .....	44
4.10	HIDROGRAFÍA .....	45
4.10.1	CUERPOS DE AGUA EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN.....	45
4.10.2	AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN .....	46
4.10.3	PROFUNDIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN .....	49
4.10.4	USO ACTUAL DEL AGUA EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN .....	49
4.10.5	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL.....	49
4.11	SUELOS.....	50
4.11.1	PRINCIPALES UNIDADES DE SUELOS EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN .....	50
4.11.2	USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DE TRABAJO.....	52
4.11.3	LISTADO DE ESPECIES AMENAZADAS EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN .....	52
4.12	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS .....	53
4.12.1	UBICACIÓN Y SUPERFICIE .....	54
4.12.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	54
5	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS (AMPLIACION SONDEOS PROFUNDOS) .....	56
5.1	OBJETO DE LA EXPLORACIÓN .....	56
5.2	TRABAJOS PREVISTOS EN LOS PROXIMOS AÑOS 2017-2019 .....	56
6	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	61
6.1	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES O COMPONENTES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS. ....	62
6.2	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS. ....	63
6.3	BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS.....	64

7	MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....	67
7.1	MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....	68
7.2	MEDIDAS PARTICULARES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....	68
7.3	MANEJO DE RESIDUOS .....	75
8	MARCO LEGAL .....	76
8.1	LEGISLACIÓN NACIONAL .....	76
8.2	LEGISLACIÓN PROVINCIAL .....	76
9	BIBLIOGRAFÍA .....	79
9.1	BIBLIOGRAFÍA -GEOLOGÍA .....	83
9.2	BIBLIOGRAFÍA INFORME ARQUEOLÓGICO. ....	84

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

- **Nombre del Proyecto**

Proyecto EUREKA

- **Ubicación**

Distrito mina Eureka; depto. Santa Catalina, provincia de Jujuy.

- **Empresa**

PUNA METALS S.A.

- **Representantes Legales**

PRESIDENTE DEL DIRECTORIO Y DIRECTORA TITULAR: ELEONORA CARAMÉS STORNINI Documento Nacional de Identidad Argentino 30.137.950, argentina, soltera, nacida en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en fecha 4-03-1983, de 34 años, de profesión contadora, quién constituyó domicilio en Barrio Parque Belgrano, 3ra Etapa, Manzana D, Casa 4, Salta Capital, Provincia de Salta, Argentina. (Designada mediante Acta de Asamblea Unánime N° 7 de fecha 12 de diciembre de 2013 debidamente registrada en fecha 21 de febrero de 2014 Folio 24/29 Legajo XVIII Tomo I de Marginales de Reg. De Escrituras Mercantiles de Sociedades Anónimas).

APODERADA DE LA EMPRESA: LEONOR PALOMARES, D.N.I. 28.073.581, constituyendo domicilio en calle Independencia N° 219 de San Salvador de Jujuy.

- **Domicilio Real y Legal en la jurisdicción**

Independencia n° 219, Barrio Centro de la ciudad de San Salvador de Jujuy.

- **Actividad principal del organismo**

Actividades mineras de prospección y exploración de minerales de primera categoría (plata, plomo, zinc, oro, cobre, manganeso, etc).

- **Nombre del Responsable Técnico de la Renovación Bianual de Informe de Impacto Ambiental**

Geól. Raul Alberto Chocobar; DNI:25885533.

M.E.-002/15 Consejo Profesional de Agrimensores, Geólogos, Ingenieros Agrónomos y Auxiliares de la Ingeniería de Jujuy. Ley 2420/58

Consultor Ambiental Individual Minero. Dirección Provincial de Calidad Ambiental de Jujuy.

- **Domicilio real y legal en la jurisdicción**

Fascio 255 - San Pedro - Provincia de Jujuy.

email: rchocobar@aminco.com.ar / raulchocobar@gmail.com

C: 03875298455

### 3 INTRODUCCION

La presente es una Adenda a la Renovación Bianual del Informe de Impacto Ambiental presentada oportunamente ante la Dirección Provincial de Minería y Recursos Energéticos de la Provincia de Jujuy, que cursa bajo el expediente Expte. 255-114-D-2013.

En respuestas las observaciones realizadas por la Unidad de Gestión Ambiental Minera Provincial (UGAMP) dependiente de la Secretaria de Calidad Ambiental - Ministerio de Ambiente de la provincia de Jujuy, mediante nota N° 275/2018 referente Expte. 255-114-D-2013 sobre renovación bianual de informe de impacto ambiental – etapa de exploración – Proyecto Eureka.

Se responde lo siguiente:

Apartado 1 y 2. Con respecto a las observaciones sobre la actualización de los datos de la línea de base ambiental mediante nuevos monitoreos de calidad de aire, ruido, calidad de agua superficial y subterránea y calidad de suelos en la zona blanco de las actividades de exploración, así como también del relevamiento de flora y fauna en la zona de influencia del proyecto, se vienen a poner en consideración en el presente estudios los **nuevos datos** relevados en el campo, tanto en el área de las minas de Referencia como también su zona de influencia directa.

Apartado 3. Se amplía la información en este estudio de todos los datos referidos a los sondeos profundos que serán realizados por la empresa Puna Metals en el Proyecto Eureka. Como es solicitado oportunamente se actualizan y adecuan las medidas de protección ambiental para cada uno de los impactos identificados en el informe y en forma particular aquellos relacionados a los sondeos profundos.

En la presente no se repetirán los parámetros Físicoquímicos de carácter invariable en el entorno (Geología, Hidrogeología, Suelos, Sismicidad, etc...) y que ya han sido descriptos oportunamente. Si se presentaran aquellos estudios referentes a la actualización de la LINEA DE BASE AMBIENTAL.

#### **4 ACTUALIZACION LINEA DE BASE**

##### **4.1 LINEA DE BASE GEOQUIMICA PROYECTO EUREKA**

###### **Departamento de Santa Catalina, provincia de Jujuy**

Durante los días 6, 7 y 8 de abril de 2018 se realizó campaña de muestreo de aguas y suelos en la zona del Proyecto Minero Eureka. En la misma se utilizaron envases plásticos (bolsas y botellas) provistos por laboratorio certificado (Alex Stewart Jujuy) de acuerdo con protocolos de muestreo.

Se colectaron 21 muestras de suelo (sedimentos) y 13 muestras de agua en corrientes naturales y sitios de toma de agua potable

Las muestras de agua fueron conservadas en heladera y ácido nítrico hasta su depósito en laboratorio. Las muestras de suelo fueron rotuladas y cerradas hasta su entrega en laboratorio. La entrega se produjo en las primeras 12hs desde el regreso a la Ciudad de San Salvador de Jujuy.

El laboratorio elegido fue Nor-Lab (subsidiaria de Alex Stewart) el cual es laboratorio certificado, con procedimientos y metodologías acordes: ICP-OES de 33 elementos. Esta metodología consiste en la generación de iones mediante el ICP (plasma de acoplamiento inductivo) y su análisis mediante espectrofotometría de emisión óptica brindando reproductibilidad de los datos y un excelente límite de detección.

###### **4.1.1 DISEÑO DE MUESTREO**

Desde el punto de vista Hidrográfico, principal agente de dispersión, el proyecto Eureka se localiza en la zona de transición entre la cuenca endorreica de la Laguna de Pozuelos al Este y la subcuenca del Rio San Juan o cuenca alta del Rio Pilcomayo al Oeste.

De esta manera se subdividen también las potenciales influencias que el proyecto puede tener sobre la red fluvial, siendo las direcciones del drenaje distintas si se trata de la cuenca alta del Rio San Juan (comunidades de Cabrería, La Ciénaga y El Angosto) o la cuenca alta del Rio Santa Catalina - Laguna de Pozuelos (San Francisco y Santa Catalina). La línea divisoria de aguas y de cuencas es aproximadamente coincidente con el borde occidental de la antigua mina Eureka.

Es a partir de ello que, teniendo en cuenta la ubicación de la antigua “Mina Eureka” se diseñó un muestreo de aguas y suelos tendiente a generar una línea base, para evaluar y predecir los posibles impactos presentes y/o futuros que pudiesen desarrollarse desde el punto de vista de la movilidad de los elementos químicos. Ver figuras para ubicación de puntos de muestreo y anexo con coordenadas.

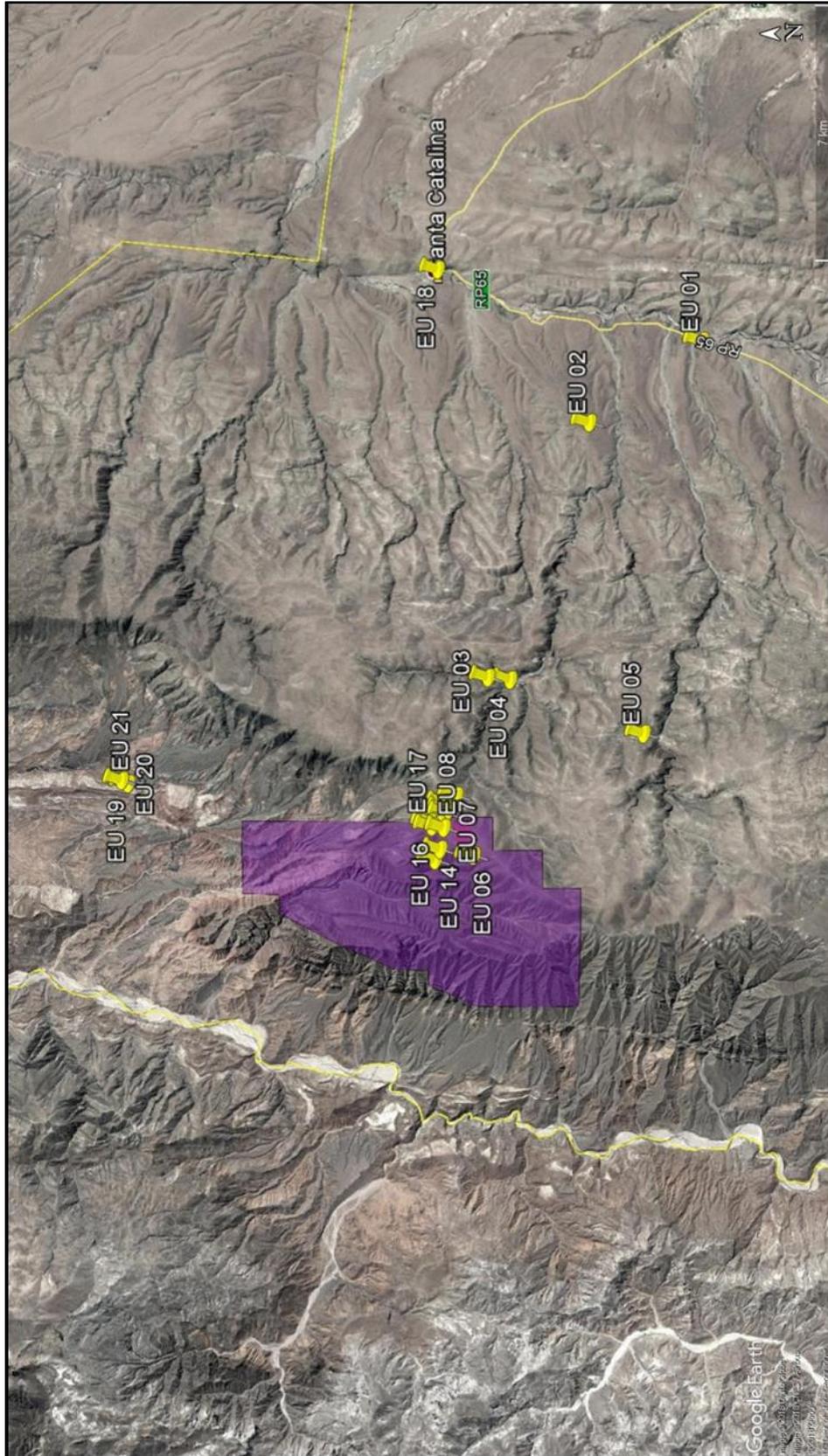


Figura 1. Ubicación de puntos de muestreo de suelos. En violeta se enmarcan las propiedades mineras que componen el proyecto Mina Eureka.

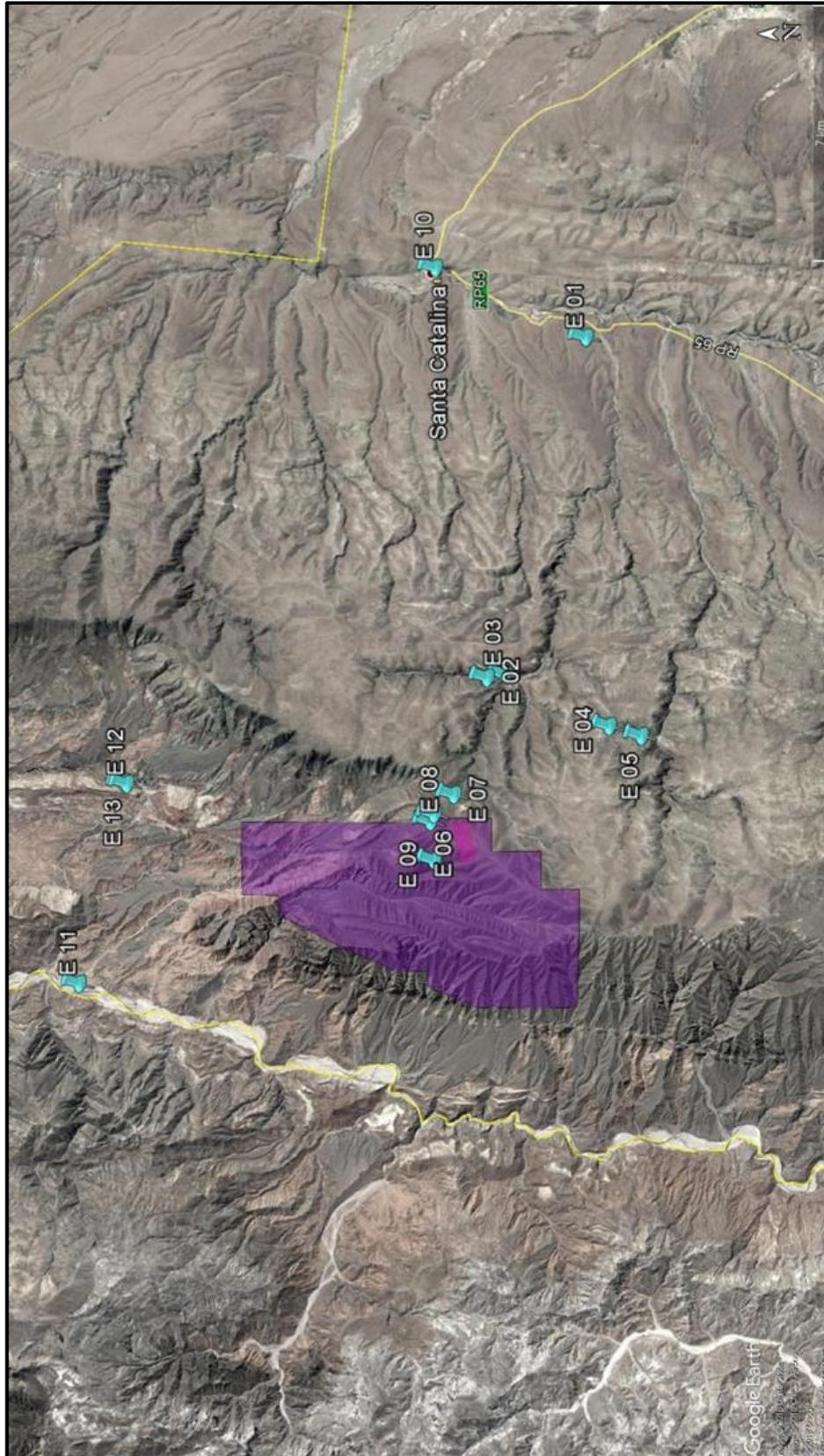


Figura 2. Ubicación de puntos de muestreo de aguas. En violeta se enmarcan las propiedades mineras que componen el proyecto Mina Eureka.

### Unidades

Para las muestras líquidas los resultados del laboratorio se expresan en mg/litro (ppm)

Para las muestras sólidas los resultados del laboratorio se expresan en mg/Kg.

### Análisis de datos de aguas:

En lo que hace a las muestras de agua el boro resulta un elemento crítico en la mayor parte de las muestras. En general todas superan el umbral de 500ug/l establecido para irrigación y protección de la vida en agua salada. En lo que hace al agua de bebida, aun no hay consenso en el umbral para su regulación, sin embargo, se adoptan 2,4ppm (mg/l) y que para el muestreo realizado únicamente es superado en el Rio San Juan y Oros (muestra E-11).

### Análisis de datos de suelos:

En general todos los elementos analizados se encuentran por debajo (ver tabla adjunta) de los estándares establecidos en el Decreto Reglamentario 5772-P-2010.

La metodología propuesta no ha podido cuantificar los contenidos de arsénico por encontrarse los valores dentro del límite de detección instrumental.

Los elementos que reportan valores superiores son boro (para la muestra EU-01 tomada sobre la margen del Rio Santa Catalina con 24,2ug/g y las muestras aguas debajo de la antigua Mina Eureka con valores promedio de 10ug/g), bario (750 máximo para agrícola y aquí se reporta 796 sobre la boca de la vieja mina, punto EU 09). Esta anomalía coincide con una anomalía de calcio, lo cual estaría vinculado a los carbonatos propios de la mina y su origen sería de origen natural disparados por acción antrópica pretérita. Desde el punto EU 09 la anomalía de bario disminuye progresivamente hasta el final del dique de cola donde los valores recuperan los valores promedio del fondo regional.

Agua	Nº MUESTRA (Cliente)	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co
	E-01	<0,021	<0,06	<0,105	0,516	0,025	<0,009	11,707	<0,003	<0,006
E-02	<0,021	<0,06	<0,105	0,403	0,016	<0,009	19,498	<0,003	<0,006	
E-03	<0,021	<0,06	<0,105	0,357	0,014	<0,009	17,424	<0,003	<0,006	
E-04	<0,021	<0,06	<0,105	0,288	0,013	<0,009	13,695	<0,003	<0,006	
E-05	<0,021	<0,06	<0,105	0,893	0,008	<0,009	13,794	<0,003	<0,006	
E-06	<0,021	<0,06	<0,105	0,486	0,078	<0,009	22,357	<0,003	<0,006	
E-07	<0,021	<0,06	<0,105	1,005	0,084	<0,009	65,183	<0,003	<0,006	
E-08	<0,021	<0,06	<0,105	0,644	0,108	<0,009	22,962	<0,003	0,011	
E-09	<0,021	<0,06	<0,105	0,355	0,060	<0,009	17,582	<0,003	<0,006	
E-10	<0,021	<0,06	<0,105	0,612	<0,003	<0,009	13,607	<0,003	<0,006	
E-11	<0,021	<0,06	<0,105	5,526	0,034	<0,009	68,057	<0,003	0,008	
E-12	<0,021	<0,06	<0,105	0,810	0,009	<0,009	171,259	<0,003	<0,006	
E-13	<0,021	<0,06	<0,105	0,364	<0,003	<0,009	28,621	<0,003	<0,006	
LD	0,021	0,06	0,105	0,009	0,003	0,009	0,021	0,003	0,006	

Tabla 1. Resultados de análisis geoquímicos sobre las muestras de agua recolectadas.

Agua	Nº MUESTRA (Cliente)	Cr	Cu	Fe	Hg	K	Li	Mg	Mn	Mo
	E-01	<0,012	0,017	<0,012	<0,03	2,72	0,009	4,53	<0,003	<0,015
	E-02	<0,012	0,012	0,137	<0,03	3,21	0,012	7,59	<0,003	<0,015
	E-03	<0,012	0,021	<0,012	<0,03	2,82	0,021	8,15	<0,003	<0,015
	E-04	<0,012	0,013	<0,012	<0,03	4,43	0,045	8,57	<0,003	<0,015
	E-05	<0,012	<0,009	0,066	<0,03	2,61	0,058	7,65	<0,003	<0,015
	E-06	<0,012	0,019	0,040	<0,03	2,79	<0,006	5,86	<0,003	<0,015
	E-07	<0,012	0,014	0,086	<0,03	3,11	0,044	14,87	0,062	<0,015
	E-08	<0,012	0,011	<0,012	<0,03	3,60	<0,006	5,08	0,022	<0,015
	E-09	<0,012	0,027	<0,012	<0,03	1,78	0,023	2,95	<0,003	<0,015
	E-10	<0,012	0,019	<0,012	<0,03	2,70	0,015	5,92	<0,003	<0,015
	E-11	<0,012	0,014	0,028	<0,03	6,53	0,443	12,15	<0,003	<0,015
	E-12	<0,012	0,019	<0,012	<0,03	2,88	0,156	51,11	<0,003	<0,015
	E-13	<0,012	<0,009	<0,012	<0,03	<0,45	<0,006	12,30	<0,003	<0,015
LD	0,012	0,009	0,012	0,03	0,45	0,006	0,06	0,003	0,015	

Tabla 2. Resultados de análisis geoquímicos sobre las muestras de agua recolectadas.

Agua	Nº MUESTRA (Cliente)	Na	Ni	P	Pb	Pd	Sb	Se	Si	Sn
	E-01	10,50	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	10,50	<0,051
	E-02	13,31	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	0,063	<0,15	13,31	<0,051
	E-03	9,54	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	0,067	<0,15	9,54	<0,051
	E-04	9,97	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	9,97	<0,051
	E-05	16,11	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	16,11	<0,051
	E-06	11,01	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	11,01	<0,051
	E-07	26,60	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	0,083	<0,15	26,60	<0,051
	E-08	8,36	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	8,36	<0,051
	E-09	8,99	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	8,99	<0,051
	E-10	6,00	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	6,00	<0,051
	E-11	87,20	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	87,20	<0,051
	E-12	41,12	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	69,49	<0,051
	E-13	20,81	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	20,81	<0,051
LD	0,06	0,03	0,15	0,084	0,045	0,063	0,15	0,06	0,051	

Tabla 3. Resultados de análisis geoquímicos sobre las muestras de agua recolectadas.

Agua	Nº MUESTRA (Cliente)	Sr	Th	Tl	U	V	Zn
	E-01	0,131	<0,09	<0,081	<0,45	0,038	0,055
	E-02	0,156	<0,09	0,166	<0,45	0,054	0,036
	E-03	0,143	<0,09	0,127	<0,45	0,042	0,006
	E-04	0,133	<0,09	0,146	<0,45	0,051	0,013
	E-05	0,125	<0,09	0,094	<0,45	0,048	0,012
	E-06	0,200	<0,09	<0,081	<0,45	0,046	0,008
	E-07	0,628	<0,09	0,103	<0,45	0,043	0,016
	E-08	0,187	<0,09	<0,081	<0,45	0,022	0,012
	E-09	0,113	<0,09	<0,081	<0,45	0,028	0,014
	E-10	0,125	<0,09	<0,081	<0,45	0,047	0,031
	E-11	0,701	<0,09	<0,081	<0,45	0,027	0,009
	E-12	2,049	<0,09	0,258	<0,45	0,017	0,008
	E-13	0,190	<0,09	<0,081	<0,45	0,024	<0,006
LD	0,0009	0,09	0,081	0,45	0,009	0,006	

Tabla 4. Resultados de análisis geoquímicos sobre las muestras de agua recolectadas.

suelos (mg/Kg)	Nº MUESTRA (Cliente)	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co
	EU-01	<0,420	22176	<21	24,2	262	<0,180	4632	<0,06	8,3
	EU-02	<0,420	22601	90	<1,8	169	<0,180	1920	<0,06	13,4
	EU-03	<0,420	17178	<21	<1,8	153	<0,180	1979	<0,06	6,1
	EU-04	<0,420	14321	24	<1,8	117	<0,180	1827	<0,06	7,4
	EU-05	<0,420	21069	<21	<1,8	147	<0,180	2771	<0,06	11,4
	EU-06	<0,420	26578	24	<1,8	212	<0,180	2409	<0,06	7,8
	EU-07	<0,420	15862	<21	<1,8	196	<0,180	5511	<0,06	5,5
	EU-08	<0,420	18353	23	<1,8	362	<0,180	2308	<0,06	5,8
	EU-09	<0,420	27123	<21	15,1	796	<0,180	18817	<0,06	8,4
	EU-10	<0,420	18627	<21	5,7	283	<0,180	8312	<0,06	7,0
	EU-11	<0,420	22733	<21	9,3	200	<0,180	2970	<0,06	11,2
	EU-12	<0,420	14451	<21	<1,8	150	<0,180	2126	<0,06	5,6
	EU-13	<0,420	12921	40	<1,8	117	<0,180	1093	<0,06	11,4
	EU-14	<0,420	12858	<21	<1,8	122	<0,180	1667	<0,06	5,2
	EU-15	<0,420	23245	<21	<1,8	89	<0,180	4381	<0,06	8,8
	EU-16	<0,420	13868	38	<1,8	141	<0,180	1742	<0,06	9,4
	EU-17	<0,420	17670	<21	<1,8	158	<0,180	2226	<0,06	8,8
	EU-18	<0,420	14991	<21	<1,8	149	<0,180	2304	<0,06	10,4
	EU-19	<0,420	13284	<21	<1,8	208	<0,180	5754	<0,06	11,0
	EU-20	<0,420	13934	<21	<1,8	337	<0,180	12640	<0,06	5,9
	EU-21	<0,420	21468	<21	<1,8	222	<0,180	22672	<0,06	12,8
	LD	0,021	0,06	0,105	0,009	0,003	0,009	0,021	0,003	0,006

Tabla 5. Resultados de análisis geoquímicos sobre las muestras de suelo recolectadas.

suelos (mg/Kg)	Nº MUESTRA (Cliente)	Cr	Cu	Fe	Hg	K	Li	Mg	Mn	Mo
	EU-01	22,3	11,6	23548	<0,60	4030	42,1	5123	573	<0,30
	EU-02	22,9	27,7	37515	<0,60	3007	45,2	3807	485	<0,30
	EU-03	19,4	16,7	31870	<0,60	3257	29,7	3428	337	<0,30
	EU-04	18,5	17,0	27328	<0,60	2424	26,8	3355	335	<0,30
	EU-05	24,0	12,9	28237	<0,60	2891	39,0	4164	321	<0,30
	EU-06	25,1	17,3	28196	<0,60	3720	49,7	5157	434	<0,30
	EU-07	15,8	99,7	25409	<0,60	3027	43,5	4885	454	<0,30
	EU-08	16,9	11,0	32877	<0,60	2996	54,5	4323	193	<0,30
	EU-09	17,4	19,0	21483	<0,60	6191	34,3	6703	364	<0,30
	EU-10	17,4	19,1	22150	<0,60	4751	34,8	5597	369	<0,30
	EU-11	23,8	24,1	30944	<0,60	3836	44,2	4909	489	<0,30
	EU-12	18,5	11,1	24471	<0,60	2583	30,2	3564	292	<0,30
	EU-13	17,5	19,3	30135	<0,60	3177	40,4	3241	534	<0,30
	EU-14	13,2	16,0	29161	<0,60	2484	47,8	3226	87	<0,30
	EU-15	14,7	32,9	23987	<0,60	3536	51,1	5647	199	<0,30
	EU-16	19,2	16,8	27714	<0,60	2618	39,3	3395	419	<0,30
	EU-17	21,6	15,4	26061	<0,60	3496	36,2	4413	575	<0,30
	EU-18	17,4	13,0	24349	<0,60	2411	29,7	3438	310	<0,30
	EU-19	15,5	17,8	24858	<0,60	2257	35,2	4343	424	<0,30
	EU-20	12,1	9,1	17573	<0,60	3310	24,7	4384	364	<0,30
	EU-21	18,0	15,9	28506	<0,60	4754	46,3	5819	469	<0,30
LD	0,012	0,009	0,012	0,03	0,45	0,006	0,06	0,003	0,015	

Tabla 6. Resultados de análisis geoquímicos sobre las muestras de suelo recolectadas.

suelos (mg/Kg)	Nº MUESTRA (Cliente)	Na	Ni	P	Pb	Pd	Sb	Se	Si	Sn
	EU-01	726,3	19,5	533	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	201	<1,02
	EU-02	69,5	28,1	305	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	180	<1,02
	EU-03	270,5	20,8	437	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	120	<1,02
	EU-04	220,6	25,5	398	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	105	<1,02
	EU-05	383,0	24,8	550	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	161	<1,02
	EU-06	140,4	24,4	471	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	193	<1,02
	EU-07	38,6	23,3	325	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	134	<1,02
	EU-08	49,8	23,3	190	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	131	<1,02
	EU-09	159,3	16,6	340	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	216	<1,02
	EU-10	209,8	18,2	358	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	151	<1,02
	EU-11	248,6	24,5	497	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	160	<1,02
	EU-12	196,7	19,2	395	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	139	<1,02
	EU-13	<12	25,4	351	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	95	<1,02
	EU-14	<12	22,9	325	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	103	<1,02
	EU-15	<12	15,9	99	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	203	<1,02
	EU-16	40,4	21,5	461	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	100	<1,02
	EU-17	86,4	24,8	419	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	132	<1,02
	EU-18	336,9	24,4	363	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	111	<1,02
	EU-19	185,0	24,0	308	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	101	<1,02
	EU-20	180,6	18,8	330	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	113	<1,02
	EU-21	269,6	27,7	314	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	172	<1,02
LD	0,06	0,03	0,15	0,084	0,045	0,063	0,15	0,06	0,051	

Tabla 7. Resultados de análisis geoquímicos sobre las muestras de suelo recolectadas.

suelos (mg/Kg)	Nº MUESTRA (Cliente)	Sr	Th	Tl	U	V	Zn
	EU-01	78,3	26,2	<1,62	<9,0	12,1	70,2
	EU-02	34,6	38,3	<1,62	<9,0	36,4	57,0
	EU-03	43,5	36,9	<1,62	<9,0	16,2	91,6
	EU-04	33,6	32,3	<1,62	<9,0	16,1	65,6
	EU-05	47,7	33,9	<1,62	<9,0	24,4	69,0
	EU-06	39,2	32,5	<1,62	<9,0	18,9	65,9
	EU-07	47,1	33,7	<1,62	<9,0	14,9	66,4
	EU-08	48,8	35,4	<1,62	<9,0	18,1	68,0
	EU-09	56,0	27,6	<1,62	<9,0	1,9	59,2
	EU-10	53,9	20,5	<1,62	<9,0	4,5	58,5
	EU-11	49,2	33,9	<1,62	<9,0	18,6	73,1
	EU-12	40,3	25,1	<1,62	<9,0	12,4	58,4
	EU-13	19,2	33,5	<1,62	<9,0	9,9	62,3
	EU-14	35,3	34,4	<1,62	<9,0	9,1	61,1
	EU-15	44,0	32,9	<1,62	<9,0	6,1	48,1
	EU-16	26,8	31,6	<1,62	<9,0	10,4	57,2
	EU-17	35,6	31,8	<1,62	<9,0	6,7	55,1
	EU-18	45,3	25,4	<1,62	<9,0	18,8	62,4
	EU-19	50,4	25,8	<1,62	<9,0	20,7	65,7
	EU-20	91,2	<18	<1,62	<9,0	9,5	70,6
	EU-21	192,5	28,5	<1,62	<9,0	11,1	69,7
LD	0,0009	0,09	0,081	0,45	0,009	0,006	

Tabla 8. Resultados de análisis geoquímicos sobre las muestras de suelo recolectadas.

#### 4.1.2 ANEXO COORDENDAS MUESTREO ABRIL 2018

MUESTRA de AGUA	Latitud	Longitud	msnm (m)
E-01	21° 59' 15,2"	66° 04' 09,8"	3822
E-02	21 57 48,8	66 09 31,0	4061
E-03	21 58 04,0	66 09 27,9	4045
E-04	21 59 33,8	66 10 16,3	4113
E-05	22 00 01,4	66 10 25,5	4061
E-06	21 57 03,1	66 11 38,2	4265
E-07	21 57 20,2	66 11 20,1	4292
E-08	21 57 00,1	66 11 45,0	4288
E-09	21 57 03,2	66 12 21,5	4214
E-10	21 57 04,5	66 03 04,6	3807
E-11	21 51 51,3	66 14 21,3	3346
E-12	21 52 34,7	66 11 10,7	3591
E-13	21 52 32,4	66 11 09,5	3565

Tabla 9.

MUESTRA de SUELO	Latitud	Longitud	msnm (m)
EU-01	22° 00' 54,0"	66° 04' 13,2"	3832
EU-02	21 59 16,4	66 05 30,8	3897
EU-03	21 57 48,3	66 09 31,2	4061
EU-04	21 58 07,4	66 09 33,4	4047
EU-05	22 00 01,9	66 10 24,0	4062
EU-06	21 57 35,4	66 12 17,2	4322
EU-07	21 57 10,1	66 11 51,4	4279
EU-08	21 57 05,5	66 11 47,8	4306
EU-09	21 57 12,0	66 11 37,9	4267
EU-10	21 57 11,3	66 11 34,0	4226
EU-11	21 57 10,8	66 11 28,3	4228
EU-12	21 57 20,7	66 11 21,7	4218
EU-13	21 57 00,2	66 11 45,1	4292
EU-14	21 57 07,0	66 12 11,5	4284
EU-15	21 57 02,7	66 12 21,8	4213
EU-16	21 57 00,1	66 11 50,1	4298
EU-17	21 56 58,0	66 11 45,9	4307
EU-18	21 57 05,3	66 03 06,0	3803
EU-19	21 52 35,4	66 11 11,1	3585
EU-20	21 52 29,8	66 11 08,2	3597
EU-21	21 52 30,0	66 11 07,0	3604

Tabla 10.

#### 4.1.3 ANEXO IMÁGENES DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE AGUAS



Figura 3. E-01 Afluente del Rio Santa Catalina



Figura 4. E- 02 y E-03 Río Grande en cercanías de Mina El Torno



Figura 5. E-06 Sitio de muestreo de agua del pozo.



Figura 6. E 07 muestreo final dique de colas



Figura 7. E-08 muestreo de agua campamento Mina Eureka



Figura 8. E 09



Figura 9. E-10 punto de muestreo de agua sobre el rio en Santa Catalina.



Figura 10. E- 11 Muestreo sobre el rio San Juan y Oros

#### 4.1.4 MUESTREO DE SUELOS

EU-01

EU-02



Figura 11.



Figura 12. EU-03 y EU-04 muestreo en inmediaciones del Rio Grande (Mina El Torno)



Figura 13. EU-06



Figura 14. EU-07 Muestreo de suelo en inmediaciones de Mina Eureka. Al fondo se observa el dique de colas.



Figura 15. EU-09 toma de muestra de suelo en inmediaciones Mina Eureka



Figura 16. EU-10



Figura 17. EU-11 MUESTRA DE SUELO DEL DIQUE DE COLAS



Figura 18. EU-16

Figura 19. EU-18



Figura 20. EU-20 Muestreo de suelos en localidad de EL ANGOSTO



## 4.2 RELEVAMIENTO DE FLORA Y FAUNA

### 4.2.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS

#### 4.2.1.1 UBICACION BIOGEOGRAFICA

El área de estudio se encuentra situada dentro de la Región Neotropical, asimismo con Dominio Andino Patagónico y comprendiendo las Provincia Fitogeográfica Altoandina (Cabrera, 1976; Oyarzabal et al, 2018).

*Provincia Fitogeográfica Puneña.* Se tratan de mesetas y montañas entre 3400 y 4400 m s.n.m. con vegetación adaptada a la sequía durante gran parte del año, bajas temperaturas y al pastoreo, como raíces profundas (*Adesmia schickendanzii*), hojas pequeñas o tallos fotosintéticos (*Fabiana densa*), espinas (*Aloysia salsoloides*), o plantas en forma de cojín (*Azorella compacta*) (Ruthsatz & Movia, 1975; Martínez, 1993a; Ulibarri, E. A. & Burkart, A., 2000; Múlgura et al., 2003). El tipo de vegetación característico es la estepa arbustiva baja (Cabrera, 1976).

La Estepa de *Fabiana densa* y *Baccharis boliviensis* es la comunidad más extendida en la provincia, con arbustos de 40-60 cm de altura y escasa cobertura de hierbas. También se observan otras especies arbustivas como *Adesmia horrida*, *Aloysia salsoloides* y *Tetraglochin cristatum*. Además, existen especies endémicas en la porción más húmeda del NE, como *Mutisia saltensis*, *Chersodoma argentina*, *Nassella arcuata* o *Nototriche pygmaea* (Martínez Carretero, 1995). Existe, además, una estepa gramínea en las zonas más elevadas y numerosas comunidades azonales (e.g., estepa de halófitas, estepa de psamófitas, vega, entre otras), así como bosquecitos de la única especie arbórea de la provincia fitogeográfica, *Polylepis tomentella* (Cabrera 1976; Renison et al. 2013).

*Provincia Fitogeográfica Altoandina.* Refiere a las altas cumbres de la cordillera de los Andes y por encima de 4400 m s.n.m. (Roig 1972; Cabrera 1976; Morello et al. 2012). La vegetación está representada por especies asociadas al xerofitismo extremo, bajas temperaturas y viento, con gramíneas formando matas aisladas, bajas y compactas, circulares o semilunares. Dicotiledóneas con gran desarrollo subterráneo, hojas pequeñas, resinas y otras adaptaciones. Se observan frecuentemente arbustos rastreros y plantas en cojín o en placas adosadas al suelo (Cabrera 1976).

En la Estepa baja de *Senecio algens* y *Oxalis compacta* la vegetación zonal predominante consiste en una estepa de caméfitas y hemicriptófitas herbáceas, con composición muy heterogénea. Son frecuentes *Senecio algens* en manchones densos y *Oxalis compacta*, formando cojines, junto con *Jaborosa laciniata*, *Nastanthus ventosus*, *Calandrinia* spp. Existe también una estepa gramínea muy abierta, de hasta 40 cm de altura, representada por *Festuca orthophylla*, *Festuca chrysophylla*, *Poa gymnantha*, *Stipa speciosa* o *Pappostipa vaginata*, *Pappostipa frigida*, *Nassella mucronata*, *Deyeuxia cabrerarum* (esta última es endémica de Jujuy), etc. Otros tipos de vegetación zonal también presentes son la estepa arbustiva, el semidesierto de líquenes y la vega de Poáceas, Juncáceas y Ciperáceas (Cabrera 1976; Wingenroth and Suárez 1984; Cabrera et al. 1999; Morello et al. 2012; Martínez Carretero et al. 2016).

#### 4.2.2 TRABAJOS DE RELEVAMIENTO DE LA FLORA Y FAUNA

Las labores de relevamiento de la flora y fauna se realizaron durante una expedición de dos días durante el mes de abril del año 2018. Para ello, se determinaron y delimitaron diferentes tipos fisonómicos de vegetación de acuerdo a las planteadas por Oyarzabal et al. (2018) y a lo visualizadas en el área de estudio.

Las unidades de vegetación definidas para los muestreos son: estepas arbustivas altas con herbáceas (1), laderas gramíneas altas con presencia de arbustos (2), estepas arbustivas bajas (3) y estepas gramíneas bajas con arbustos(4) y vega de poáceas (5)



(1)

Figura 21.



(2)

Figura 22.



(3)

Figura 23.



(4)

Figura 24.



(5)

Figura 25.

#### 4.2.3 MÉTODOS DE MUESTREO DE ESPECIES VEGETALES Y ANIMALES

Método de muestreo para especies vegetales: para describir las unidades de vegetación, se utilizó la metodología propuesta por Matteucci y Colma (1982), empleando transectas lineales de 30 m de longitud en los que se registraron las especies interceptadas y la cobertura de cada una de las mismas. Las especies interceptadas fueron identificadas taxonómicamente (en lo posible hasta el nivel de especie) utilizando bibliografía especializada y consultando diversas bases de datos de diferentes herbarios (Ruthsatz y Movia, 1975; Rúgolo de Agrasar, 2006; Ospina González et al, 2013). Asimismo, se consigna el estatus de las especies relevadas.

Método de muestreo para aves: el censo de aves se realiza mediante el método de conteo por puntos. Se determinaron 5 puntos de muestreo por cada unidad de vegetación, con una distancia de 200m entre puntos. Durante 10 min el observador permanece en un punto fijo y toma nota de las aves vistas y oídas en un área limitada. Las aves contadas en puntos anteriores no son contadas nuevamente (Ralph et al, 1996). Para la identificación se emplearon las guías de Narosky e Izurieta (1989) y De la Peña (1988), determinándose los ejemplares hasta el nivel de especie. Para lograr un muestreo más representativo, se asociaron algunas unidades de vegetación, dando lugar a 3 grupos asociados o no a cursos de agua: (A) estepas arbustivas y de gramíneas bajas, de baja cobertura, (B) vegas y humedales, laderas húmedas y de mayor cobertura y (C), vegetación asociada a cursos de agua permanentes.

Método de muestreo para mamíferos: el muestreo de mamíferos se realizó mediante recorrido de rastros y avistajes. Para la identificación de los mamíferos se utilizó bibliografía especializada (Redford y Eisenberg, 1992; Díaz et al, 1997).

Método de muestreo para anfibios y reptiles: Para el muestreo de anfibios y reptiles se empleó el método de registro visual de manera no estandarizada.

#### 4.2.4 ÍNDICES EMPLEADOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE DATOS

Flora: los índices tenidos en cuenta para la descripción de la flora relevada en los muestreos son la *Riqueza* ( $N^{\circ}$  de especies presentes) y *Cobertura* ( $x_i = l_i/L$ ; donde  $l_i$  es la longitud interceptada por cada especie y  $L$  la longitud total de la transecta lineal); de acuerdo a Matteucci y Colma (1982).

Avifauna: se refieren *Abundancia relativa o pi* ( $n^{\circ}$  indiv. de una especie /  $N^a$  total de individuos) y *Curva de rango de abundancia* (a través del cálculo del log de pi).

#### 4.2.5 DESCRIPCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA LOCAL

##### FLORA

Se registraron 17 spp. identificadas taxonómicamente hasta nivel de especie. Otras 11

Listado de especies vegetales registradas, estatus y estado de conservación según listado PlanEAR:

Especies	Estatus Conosur	Flora	Categoría PlanEAR
<i>Adesmia horrida</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Nativa		-
<i>Aristida antoniana</i> Steud. ex Döll	Nativa		-
<i>Aristida pubescens</i> Caro & E.A. Sánchez	Endémica		5
<i>Baccharis boliviensis</i> (Wedd.) Cabrera var. <i>boliviensis</i>	Nativa		-
<i>Chersodoma argentina</i> Cabrera	Endémica		3
<i>Deyeuxia breviaristata</i> Wedd.	Nativa		-
<i>Deyeuxia brevifolia</i> J. Presl. var. <i>Brevifolia</i>	Nativa		-
<i>Deyeuxia cabreræ</i> (Parodi) Parodi *	Endémicas / Nativas		No incluidas / -
<i>Deyeuxia curvula</i> Wedd.	Nativa		-
<i>Festuca argentinensis</i> (St.-Yves) Türpe	Nativa		-
<i>Festuca chrysophylla</i> Phil.	Nativa		-
<i>Festuca weberbaueri</i> Pilg.	Nativa		-
<i>Pappostipa frígida</i> (Phil.) Romasch. var. <i>frigida</i>	Endémica		No incluida
<i>Parastrephia lucida</i> (Meyen) Cabrera	Nativa		-
<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabrera	Nativa		-
<i>Tetraglochin cristata</i> (Britton) Rothm.	Nativa		-

Categorías PlanEAR: (1) Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país (Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Chaco, Espinal, Pampa, Monte, Puna,

Patagonia, Altoandina, Bosques Subantárticos). (2)Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país. (3)Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta). (4)Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. (5)Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

\* Especie con 4 variedades, de las cuales 2 son endémicas para el Catálogo de Plantas Vasculares de la Flora del Conosur (*D. cabreræ* var. *cabreræ* y *D. cabreræ* var. *maxima*).

Cobertura:

Unidad de Vegetacion	Especie	Cobertura
estepas arbustivas altas (1),	<i>Baccharis boliviensis</i> (Wedd.) Cabrera var. <i>boliviensis</i>	0.24
	<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabrera	0.16
	<i>Parastrephia lucida</i> (Meyen) Cabrera	0.08
	<i>Chersodoma argentina</i> Cabrera	0.01
	<i>Adesmia horrida</i> Gillies ex Hook. & Arn.	0.02
	<i>Pappostipa frígida</i> (Phil.) Romasch. var. <i>frígida</i>	0.05
	<i>Festuca argentinensis</i> (St.-Yves) Türpe	0.03
estepas gramíneas altas con presencia de arbustos (2),	<i>Aristida antoniana</i> Steud. ex Döll	0.04
	<i>Aristida pubescens</i> Caro & E.A. Sánchez	0.02
	<i>Pappostipa frígida</i> (Phil.) Romasch. var. <i>frígida</i>	0.15
	<i>Festuca chrysophylla</i> Phil.	0.5
	<i>Festuca argentinensis</i> (St.-Yves) Türpe	0.08
	<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabrera	0.08
	<i>Baccharis boliviensis</i> (Wedd.) Cabrera var. <i>boliviensis</i>	0.08
estepas arbustivas bajas (3)	<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabrera	0.12

	<i>Baccharis boliviensis</i> (Wedd.) Cabrera var. <i>boliviensis</i>	0.1
	<i>Tetraglochin cristata</i> (Britton) Rothm.	0.06
	<i>Festuca argentinensis</i> (St.-Yves) Türpe	0.03
	<i>Pappostipa frígida</i> (Phil.) Romasch. var. <i>frígida</i>	0.02
estepas gramíneas bajas (4)	<i>Deyeuxia breviaristata</i> Wedd.	0.06
	<i>Pappostipa frígida</i> (Phil.) Romasch. var. <i>frígida</i>	0.16
	<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabrera	0.02
	<i>Baccharis boliviensis</i> (Wedd.) Cabrera var. <i>boliviensis</i>	0.04
	<i>Tetraglochin cristata</i> (Britton) Rothm.	0.1
	<i>Deyeuxia cabreræ</i> (Parodi) Parodi	0.23
	<i>Festuca argentinensis</i> (St.-Yves) Türpe	0.27
vega de poáceas (5)	<i>Deyeuxia breviaristata</i> Wedd.	0.36
	<i>Deyeuxia curvula</i> Wedd.	0.31
	<i>Deyeuxia brevifolia</i> J. Presl var. <i>brevifolia</i>	0.18
	<i>Festuca weberbaueri</i> Pilg.	0.13

En todas las unidades de vegetación muestreadas se registró la presencia de especies sin identificar y con una cobertura menor al 0.01, no siendo consignadas en las descripciones respectivas.

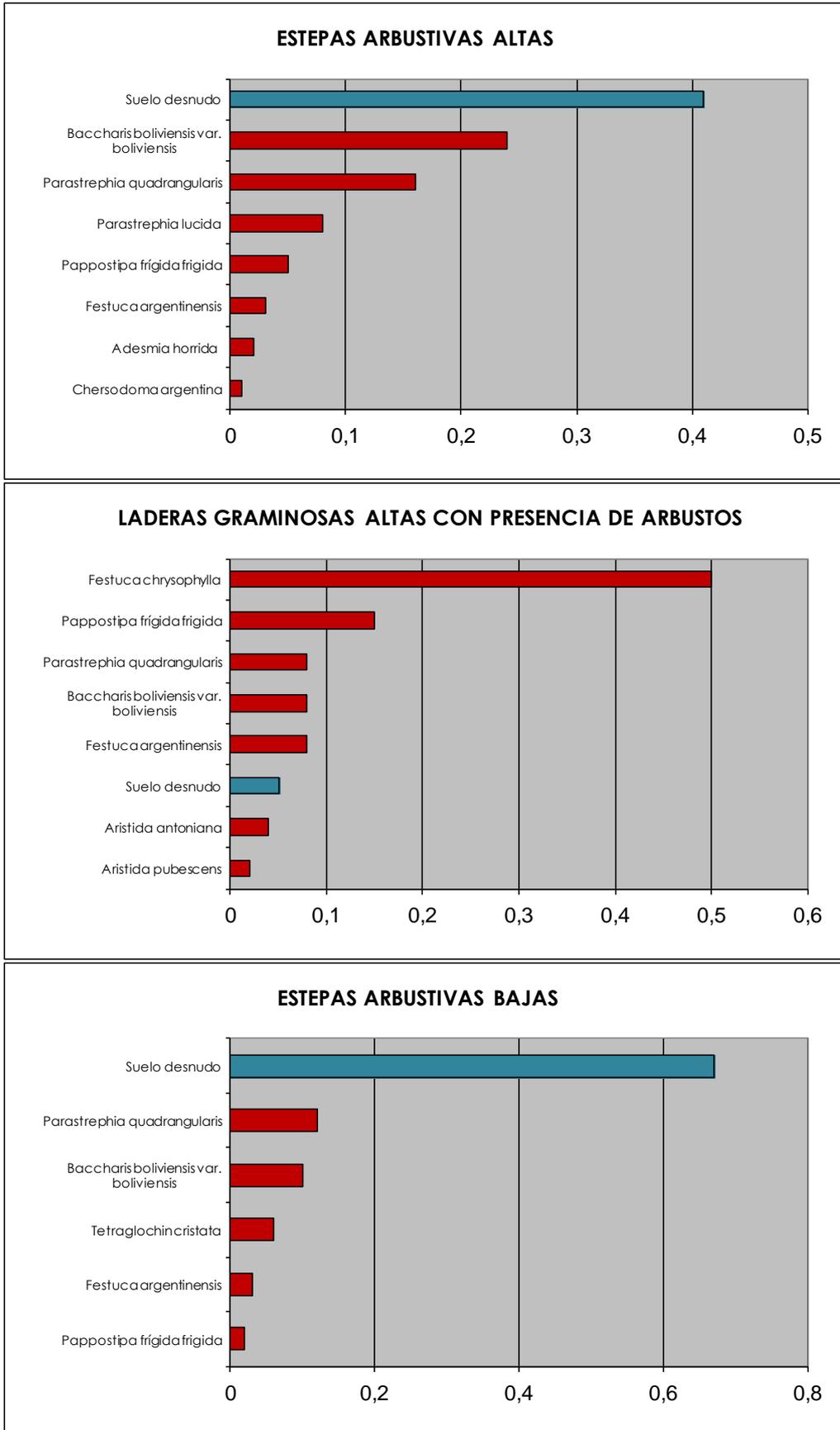


Figura 26.

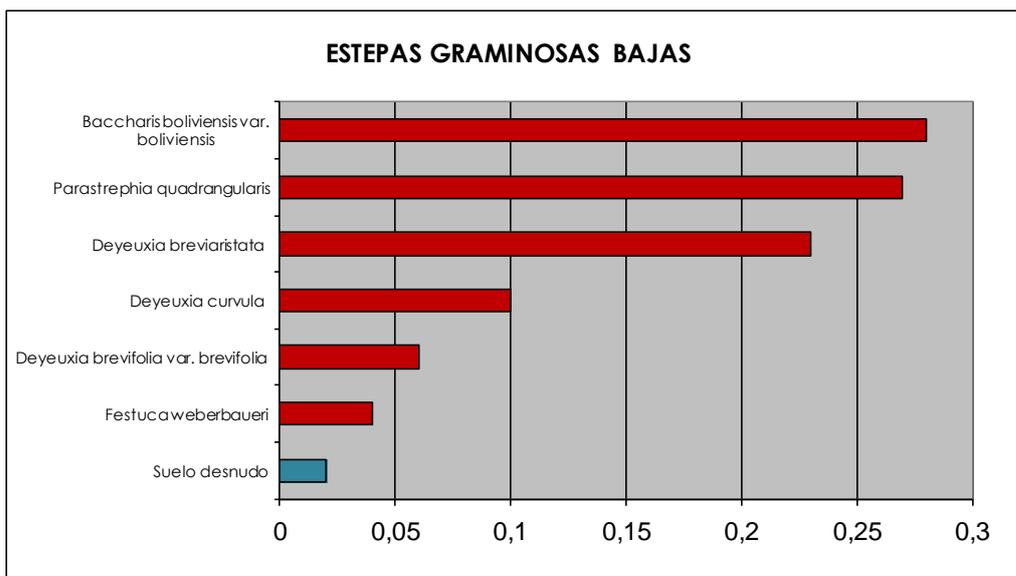


Figura 27.

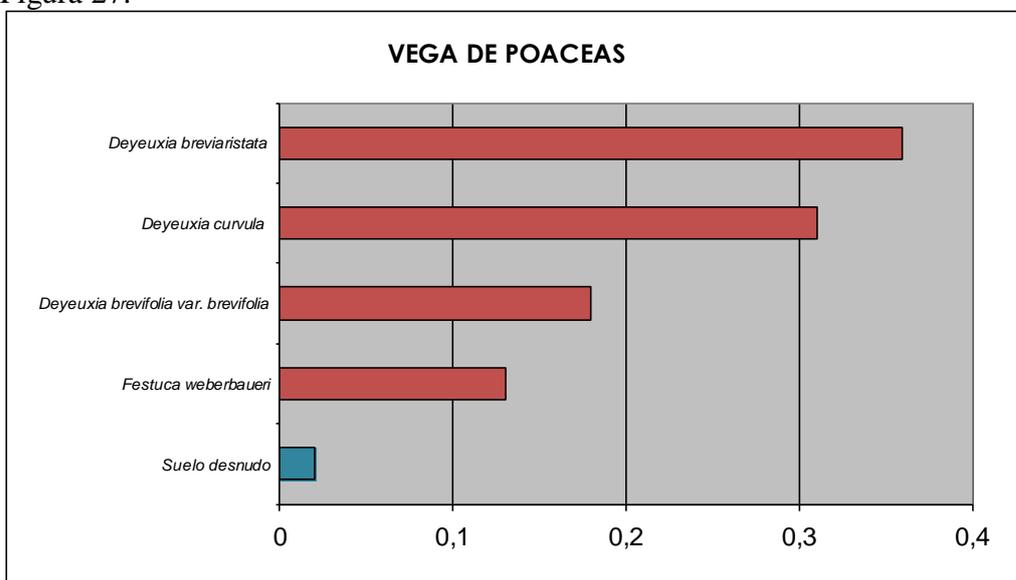


Figura 28.

En todos los estratos o unidades de vegetación se observan especies endémicas (excepto en vegas), dando cuenta de la importancia de la protección del área de estudio para la subsistencia de estos taxones en la provincia fitogeográfica y jurisdiccional referidas.

Para el estrato de las vegas, si bien no se registran endemismos vegetales en los muestreos, de acuerdo a la bibliografía consultada para la región, estos humedales contienen una alta riqueza de especies, entre las que se hacen presentes taxones endémicos (Gómez Sosa, 1981; Volponi, 1985). Algunos de ellos son *Arenaria rivularis* Phil. y *Astragalus fabrisii* Gómez Sosa (no incluida en el listado PlanEAR y Cat. PlanEAR 5 respectivamente).

Respecto a la cobertura para cada estrato, los porcentajes de coberturas relevados se distribuyen de la siguiente manera: 51% de arbustos y 8% de gramíneas para la estepa arbustiva alta, 79% de gramíneas y 16% de arbustos para laderas gramíneas altas con presencia de arbustos, 28% de arbustos y 5% de gramíneas en estepas arbustiva bajas, 66% de gramíneas y 6% de arbustos en las estepas gramíneas bajas y 98% de gramíneas

en vegas de poáceas. Por tanto, los estratos gramíneos son los que contienen mayor cobertura vegetal.

### AVIFAUNA

Nº spp. registradas: 27 especies de aves.

CLAVE NC	Nombre científico	Nombre vulgar	Estado de conservación (Red List UICN)	Categorización de Argentina de Estatus de Conservación
A	<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico	LC	NA
B	<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña	LC	NA
C	<i>Phrygilus unicolor</i>	Yal plumizo	LC	NA
D	<i>Sicalis olivascens</i>	Jilguero oliváceo	LC	NA
E	<i>Sicalis lutea</i>	Jilguero puneño	LC	NA
F	<i>Vanellus resplendens</i>	Tero serrano	LC	NA
G	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Remolinera castaña	LC	NA
H	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera	LC	NA
I	<i>Psilopsiagon aymara</i>	Catita serrana grande	LC	NA
J	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato crestón	LC	NA
K	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de collar	LC	NA
L	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Catita serrana chica	LC	NA
M	<i>Sicalis uropigyalis</i>	Jilguero cara gris	LC	NA
N	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina puneña	LC	NA
O	<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	LC	NA
P	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	LC	NA
Q	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona gris	LC	NA
R	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Agachona chica	LC	NA

S	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Pitajo gris	LC	NA
T	<i>Geositta rufipennis</i>	Caminera colorada	LC	NA
U	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	LC	NA
V	<i>Oressochen melanopterus</i>	Guayata	LC	VU
W	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo canela	LC	NA
X	<i>Anas puna</i>	Pato puneño	LC	NA
Y	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito cola negra	LC	NA
Z	<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento	LC	NA
A1	<i>Sicalis luteocephala</i>	Jilguero corona gris	LC	NA

Categorías UICN: NE(not evaluated/no evaluado), DD (data deficient/información deficiente), LC (least concern/preocupación menor), NT (near threatened/casi amenazada), VU (vulnerable/vulnerable), EN (endangered/en peligro), CR (critically endangered/en peligro crítico), EW (extinct in the wild/extinto en la naturaleza), EX (extinct/extinto).

Curva de rango de abundancia:

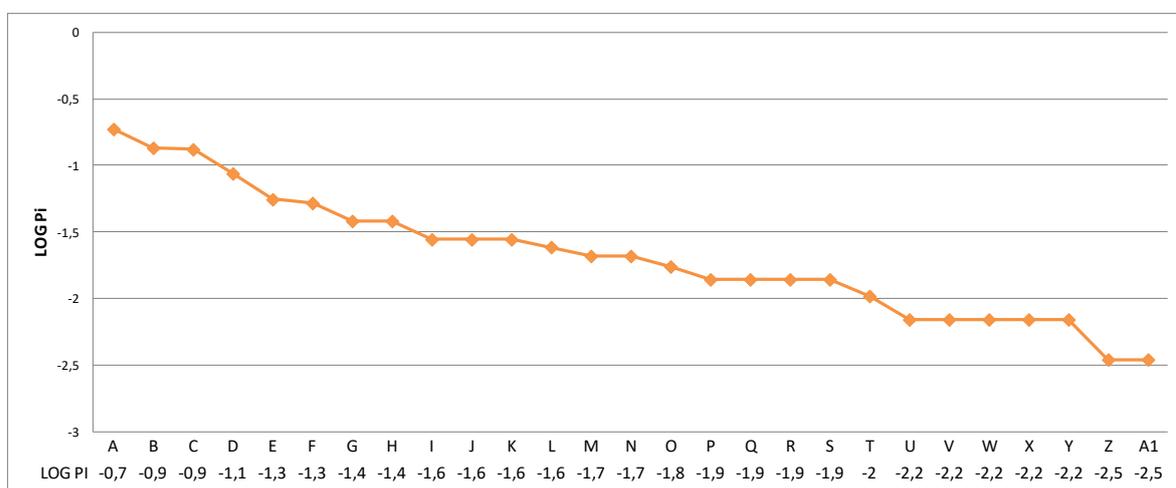


Figura 29.

Se observa un grupo de 3 o 4 especies dominantes respecto a las otras especies de aves registradas para el área de la mina, donde *Geospizopsis plebejus* es la de mayor dominancia. Por el contrario, se consignan 2 especies muy poco abundantes para el área (o raras), lo que puede deberse en el caso de *Circus cinereus*, a su hábito solitario (o en pareja).

En el caso de *Sicalis luteocephala*, Aves Argentinas y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (AvA-SADS 2008), consideran a esta especie como Vulnerable en su Estado de Conservación. Por su parte, Moschione (2007), menciona a esta especie con distribución restringida. Sin embargo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas (MAyDS y AA, 2017), catalogan a la especie como No Amenazada.

## MAMÍFEROS

Los mamíferos registrados en los muestreos fueron 2 grupos de vicuñas (5 y 8 individuos respectivamente; categoría RedList UICN: LC) y *Galea comes* (Cuis), de datos insuficientes (DD) en RedListUICN.

No obstante, de acuerdo a la información aportada por las bases de datos del SAREM, se señala a *Leopardus jacobita* como especie amenazada (citada para el área de muestreo).

## ANFIBIOS Y REPTILES

### 4.2.6 MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL

Las matrices de impacto ambiental son realizadas de acuerdo a lo dispuesto por Conesa Fernández-Vítora et al. (1997). Las estimaciones de importancia entonces se clasifican de la siguiente manera:

Irrelevantes (o compatibles) cuando presentan valores menores a 25.

Moderados cuando presentan valores entre 25 y 50.

Severos cuando presentan valores entre 50 y 75.

Críticos cuando su valor es mayor de 75.

FLORA		VALOR	ACCIONES DE IMPACTO										
			Permisología	Mapeo	Construcción de	Muestreo	Prospección	Muestreo en	Mapeo de	Perforaciones de	Evaluación	Abandono eventual	
Signos del efecto	Beneficioso	+											
	Perjudicial	-			-			-		-			
EFECTO	Secundario	1			4			4		4			
	Directo	4											
MAGNITUD	Baja	1			4			3		3			
	Media baja	2											
	Media alta	3											
	Alta	4											
	Muy alta	8											
	Total	12											
EXTENSION	Puntual	1			1			1		1			
	Parcial	2											

	Extenso	4										
	Total	8										
MOMENTO	Inmediato	4			4			4		4		
	Corto plazo	4										
	Mediano plazo	2										
	Largo plazo	1										
PERSISTENCIA	Fugaz	1			3			2		1		
	Temporal	2										
	Permanente	4										
REVERSIBILIDAD	Corto plazo	1			2			1		1		
	Mediano plazo	2										
	Irreversible	4										
RECUPERABILIDAD	Total e Inmediata	1			4			2		2		
	Total a Mediano plazo	2										
	Parcial /Mitigable	4										
	Irrecuperable	8										
SINERGIA	No sinérgica	1			1			1		1		
	Sinergismo moderado	2										
	Altamente sinérgico	4										
ACUMULACION	Efectos no acumulativo	1			1			1		1		
	Efectos acumulativos	4										
PERIODICIDAD	Efectos continuos	4			1			1		1		
	Efectos periodicos	2										
	Efectos discontinuos	1										
IMPORTANCIA					- 3 4			- 2 7		- 2 6		

Tabla 11.

La importancia del impacto para la flora del sitio de exploración para cada acción del proyecto se clasifica como *Moderadas*.

FAUNA		VALOR	ACCIONES DE IMPACTO										
			Permisología	Mapeo	Construcción de	Muestreo	Prospección	Muestreo en	Mapeo de	Perforaciones de	Evaluación	Abandono eventual	
Signos del efecto	Beneficioso	+											
	Perjudicial	-			-	-	-	-	-	-	-		-
EFECTO	Secundario	1			1	1	1	1	1	1			1
	Directo	4											
MAGNITUD *3	Baja	1			3	2	2	2	1	2			2
	Media baja	2											
	Media alta	3											
	Alta	4											
	Muy alta	8											
	Total	12											
EXTENSION *2	Puntual	1			2	1	1	1	1	1			1
	parcial	2											
	Extenso	4											
	Total	8											
MOMENTO	Inmediato	4			4	4	4	4	4	4			4
	Corto plazo	4											
	Mediano plazo	2											
	Largo plazo	1											
PERSISTENCIA	Fugaz	1			2	1	1	1	1	1			1
	Temporal	2											
	Permanente	4											
REVERSIBILIDAD	Corto plazo	1			2	1	1	1	1	1			1
	Mediano plazo	2											
	Irreversible	4											
RECUPERABILIDAD	Total e Inmediata	1			1	1	1	1	1	1			1
	Total a Mediano plazo	2											
	Parcial /Mitigable	4											
	Irrecuperable	8											
SINERGIA	No sinérgica	1			1	1	1	1	1	1			1
	Sinergismo moderado	2											
	Altamente sinérgico	4											
ACUMULACION	Efectos no acumulativo	1			1	1	1	1	1	1			1
	Efectos acumulativos	4											

PERIODICIDAD AD	Efectos continuos	4			2	1	1	1	1	1	1		1
	Efectos periodicos	2											
	Efectos discontinuos	1											
IMPORTANCIA					-	-	-	-	-	-			-19
					2	1	1	1	1	1			
					7	9	9	9	6	9			

Tabla 12.

Para la fauna la importancia se clasifica entre *Irrelevantes* y *Moderado*.

#### 4.2.7 DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA FLORA Y FAUNA

Las actividades realizadas durante la exploración en el área de mina influyen de manera negativa y directa sobre la vegetación. Particularmente, las áreas de humedales y estepas de gramíneas bajas son sitios de preferencia para la alimentación de las vicuñas y otros ungulados (siendo importantes en segundo término las áreas de gramíneas altas y arbustales). La destrucción de la vegetación supone un efecto negativo sinérgico que se traslada a la biomasa vegetal destinada a la alimentación de estos animales.

Otros impactos negativos se pueden observar en las emisiones de ruido de las diferentes acciones, así como la presencia humana, que impactan principalmente sobre aves y mamíferos. El efecto inmediato será una disminución de las diferentes poblaciones en el área por ahuyentamiento y por cambios comportamentales (esto último puede generar un decrecimiento poblacional). Junto con esto y, ya que en muchos casos los animales son dispersores de semillas, las poblaciones vegetales serán levemente afectadas.

De la misma manera, el crecimiento poblacional también se verá afectado por el tránsito vehicular debido a atropellamientos.

#### Bibliografía Biológica

- Cabrera, A. L. 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas*. Pp. 1-85 en W. F. Kugler (ed.). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo 2. 2da edición. Acme, Buenos Aires, Argentina. Fascículo 1.
- Cabrera, A. L., S. E. Freire, y L. Ariza Espinar. 1999. Tribu VIII. Senecioneae. Tribu VIII bis. Liabeae. *Fl. Fanerog. Argent.* 62: 1-180.
- Conesa Fernández-Vítora, V., V. Conesa Ripoll, L.A. Conesa Ripoll, V. Ros Garro. 1997. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ed. Mundi-Prensa. 412 pp.
- De la Peña, M. 1988. *Guía de aves argentinas*. Tomos I al V. Editorial LOLA Bs. As. Argentina.
- Díaz, M.M., J.K. Braun, M.A. Mares y R.M. Barquez. 1997. Key to mammals of Salta Province, Argentina. *Occasional Papers of The Oklahoma Museum of Natural History* 2: 1-10.
- Gómez Sosa, E.V. 1981. Novedades en el género *Astragalus* (Leguminosae-Galegeae). *Darwiniana* 23: 507-516.
- Martínez Carretero, E. 1995. La Puna Argentina: delimitación general y división en distritos florísticos. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 31(1-2):27-40.

- Martínez Carretero, E., A. M. Faggi, J. L. Fontana, P. Aceñolaza, R. Gandullo, M. Cabido, D. Iriart, D. Prado, F. A. Roig, and U. Eskuche. 2016. Prodrómus Sistemático de la República Argentina y una breve introducción a los estudios fitosociológicos. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 51:469-549.
- Martínez, S. G. 1993a. Sinopsis del género *Azorella* (Apiaceae, Hydrocotyloideae). *Darwiniana* 32(1-4): 171-184.
- MAyDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentina). 2017. *Categorización de las Aves de la Argentina (2015)*. Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. 147 pp.
- Morello, J., S. Matteucci, A. Rodríguez, and M. Silva. 2012. *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. Ed: Orientación Gráfica Editora. Pp. 752.
- Moschione, F. 2007. *Queñoales de Santa Catalina*. En Di Giacomo, A. S., M. V. De Francesco Y E. G. Coconier (eds.). 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 74-75. Temas de Naturaleza y Conservación 5. CD-ROM. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.
- Múlgura, M. E., A. D. Rotman y S. Atkins. 2003. Verbenaceae. Tribu II. Lantaneae, parte A. *Fl. Fanerog. Argent.* 84: 3-46.
- Narosky T. y D. Izurieta. 1989. *Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay*. Asociación Ornitológica del Plata. Vázquez Manzini (Eds.). Bs. As. Argentina.
- Ospina González, J.C., S.S. Aliscioni y S.S. Denma. 2013. Estudios taxonómicos en el género *Festuca* L. (Poaceae) de Argentina y Chile. *Gayana Bot.* 70(1): 1-15.
- Oyarzabal, M., J. Clavijo, L. Oakley, F. Biganzoli, P. Tognetti, I. Barberis, H.M. Maturo, R. Aragón, P.I. Campanello, D. Prado, M. Oesterheld y R.JC. León. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral* 28: 040-063.
- Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. DeSante y B. Milá. 1996. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agricultura, 46 pp.
- Renison, D., G. A. E. Cuyckens, S. Pacheco, G. F. Guzmán, R. Grau, P. Marcora, G. Robledo, A. M. Cingolani, J. Dominguez, M. Landi, L. Bellis, and I. Hensen. 2013. Distribución y estado de conservación de las poblaciones de árboles y arbustos del género *Polylepis* (Rosaceae) en las montañas de Argentina. *Ecología Austral* 23:27-36.
- Roig, F. A. 1972. Bosquejo fisonómico de la vegetación de la provincia de Mendoza. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 13:49-80.
- Rúgolo de Agrasar, Z.E. 2006. Las especies del género *Deyeuxia* (Poaceae, Pooideae) de la Argentina y notas nomenclaturales. *Darwiniana* 44(1): 131-293.
- Ruthsatz, B.J. y C.P. Movia. 1975. *Relevamiento de las estepas Andinas del noroeste de la provincia de Jujuy, República Argentina*. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Buenos Aires. 127 pp.
- Szumik, C., A. Molina, J. Rajmil, L. Aagesen, C. Correa, V.V. Pereyra y G.J. Scrocchi. 2016. *El maravilloso mundo de los animales y plantas de la Puna. Alfarcito, Laguna de Guayatayoc, Jujuy, Argentina*. Serie Conservación de la Naturaleza 22. Eds. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 173 pp.

- Tropicos. 2018. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <http://www.tropicos.org> Fecha de último acceso: 05/05/2018
- Ulibarri, E. A. y A. Burkart. 2000. Sinopsis de las especies de Adesmia (Leguminosae, Adesmieae) de la Argentina. *Darwiniana* 38(1-2): 59-126.
- Volponi, C.R. 1985. Sinopsis de las especies argentinas de Arenaria (Caryophyllaceae). *Darwiniana* 26: 331-351.
- Wingenroth, M., and J. Suárez. 1984. *Flores de Los Andes. Alta montaña de Mendoza*. IANIGLA (ed.). CRICYT, Mendoza. Pp. 144.
- Zuloaga, F. O., O. Morrone & M. J. Belgrano (eds.). 2018. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)*. Disponible en: <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Generos.asp> Fecha de último acceso: 05/05/2018.

### 4.3 RELEVAMIENTO SOCIAL

El objetivo general del relevamiento socioeconómico consistió en realizar la caracterización del medio social de la zona de influencia del Proyecto Eureka. Definir de manera concreta las correspondientes áreas de influencia directa e indirecta y elaborar las medidas de mitigación correspondientes.

Con respecto a los objetivos específicos, estos consistieron en:

- a)- Conocer la percepción de los actores sociales (principalmente implicados) acerca de las actividades del proyecto.
- b)- Examinar y considerar las acciones del proyecto que podrían impactar y producir consecuencias sobre:
  - La población, localidades y/o puestos humanos cercanos, con especial atención en aquellos que se incluyen en el área de influencia directa.
  - Los sitios arqueológicos próximos o existentes in situ.
- c)- Sugerir las correspondientes medidas correctivas para minimizar las consecuencias de las mencionadas actividades de exploración minera.

En una primera etapa se realizó la búsqueda de información bibliográfica y se trabajó con fuentes secundarias (datos estadísticos provenientes del INDEC-Censo 2010, registro de personería jurídica de comunidades originarias de la Provincia de Jujuy, Ministerio de Educación de la Provincia de Jujuy). Información complementaria sobre comunidades originarias se obtuvo a partir del relevamiento del área y la experiencia previa del equipo.

El actual uso del suelo en el área de influencia directa fue registrado en la visita realizada al campo.

La metodología abarcó:

- Relevamiento bibliográfico (censos, anuarios estadísticos, mapas, antecedentes, folletería, revistas, etc.).
- Entrevistas profundas y semi estructuradas.
- Observaciones directas en campo.

- Registro fotográfico.
- Análisis y cruzamiento de datos de tipo cualitativos y cuantitativos.
- Preparación de las correspondientes medidas correctivas.
- Elaboración final de informe Social.

Se establecieron las áreas de influencia de tipo directa e indirecta a partir del análisis de las variables localización espacial y actividades económicas de subsistencia de la población implicada. Ambas fueron consideradas como variables fundamentales y complementarias.

Área de influencia directa: en la misma quedan involucrados los puestos, haciendas o asentamientos humanos contiguos a la zona de probable ejecución del proyecto. Se delimito un radio de 4 km aproximadamente con centro en Mina Eureka.

Área de influencia indirecta: está delimitada por aquellos poblados y/o localidades vecinas que exceden al área de influencia directa. Las mismas son: Santa Catalina; La Ciénaga; El Angosto; San Francisco y Cabrerías.

#### **4.4 RELEVAMIENTO ARQUEOLÓGICO**

La información presentada en parte ha sido obtenida de publicaciones históricas y geológicas sobre la región, y en parte ha sido generada a partir de investigaciones arqueológicas e históricas propias, que están señaladas en informe Línea Base etapa de exploración, PACHA consultora ambiental, abril 2012 con apoyo del CONICET.

Es preciso señalar que hasta la realización de informe Línea Base etapa de exploración, PACHA consultora ambiental, abril 2012 no se habían llevado a cabo tareas arqueológicas de campo de manera sistemática en esta porción de la puna jujeña. En el marco del proyecto de investigación/estudio anteriormente citado, la información arqueológica presentada en este informe es la que se ha recopilado exclusivamente en las áreas relevadas. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE EXPLORACIÓN

El área de estudio Proyecto Eureka se encuentra ubicado al este de la localidad de Santa Catalina, en el extremo noroeste de la provincia de Jujuy, Departamento Santa Catalina (Fig. 1), cercano a la frontera con el país vecino de Bolivia. Con una superficie de más de 10 mil hectáreas, el proyecto minero se encuentra sobre una altitud aproximada de 3800 a 4400 metros sobre el nivel del mar.

La distancia desde el proyecto a la ciudad de San Salvador de Jujuy es de 250 km., y dista de la localidad de Santa Catalina solo 20 kilómetros.

#### **VIAS DE ACCESO**

Existe un precario acceso a la zona de estudio desde la localidad de Santa Catalina luego de recorrer sobre camino consolidado de ripio y vados. Para acceder al área de proyecto Eureka partimos desde la ciudad de San Salvador de Jujuy, por medio de la ruta nacional N°9 con destino a la localidad de La Quiaca. Desde allí, y aproximadamente luego de recorrer más de 2 horas en vehículo en sentido noroeste, sobre camino consolidado y en buenas condiciones, luego de pasar por Santa Catalina se alcanza la antigua Mina Eureka (Figura 3).

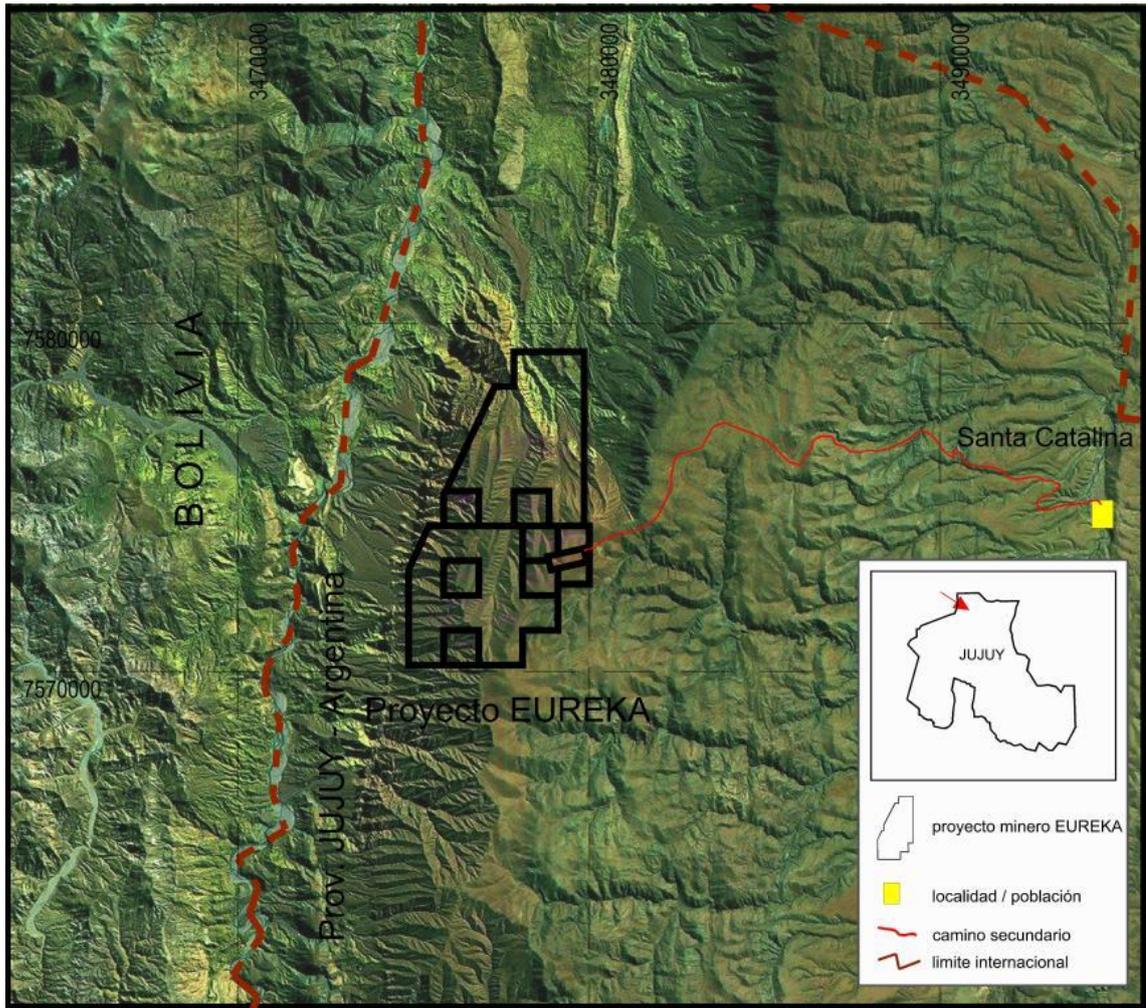


Figura 30. Mapa de Ubicación de Proyecto Eureka.

#### 4.5 SUPERFICIE A EXPLORAR

El Proyecto Eureka incluye los siguientes pedimentos mineros Mina Eureka, Mina Gino I, Mina Gino II, Mina Mason I, Mina Mason II, Mina Julio I, Mina Julio II, Mina Paul I y Mina Paul II (Figura 30). Las coordenadas geográficas (Posgar 94 Faja 3) que limitan el área de los pedimentos investigados se transcriben en la Tabla 13. Si bien los pedimentos cubren una superficie aproximada de 3320 Has, el área de interés principal donde se va a desarrollar el proyecto en esta etapa es menor 500 Has (Fig. 31).

Puntos	X	Y	Puntos	X	Y
1	3477854.09	7579176.28	10	3478104.09	7570176.28
2	3479854.09	7579176.28	11	3474854.09	7570176.28
3	3479854.09	7574275.28	12	3474854.09	7572918.55
4	3479795.78	7574176.28	13	3475440.58	7574176.28
5	3480000.00	7574176.28	14	3475854.09	7574176.28
6	3480000.00	7572500.00	15	3475854.09	7575063.06
7	3479104.09	7572500.00	16	3477305.81	7578176.28
8	3479104.09	7571176.28	17	3477854.09	7578176.28
9	3478104.09	7571176.28			

Tabla 13. Coordenadas Posgar 94 Faja 3 de los polígonos de pedimentos mineros en Proyecto Eureka.

Los trabajos de exploración se desarrollarán exclusivamente al oeste del límite extremo de la Reserva de la Biósfera Laguna de Pozuelos (línea verde en la Fig. 4) a fin de preservar esta área protegida, de manera de evitar cualquier afectación.

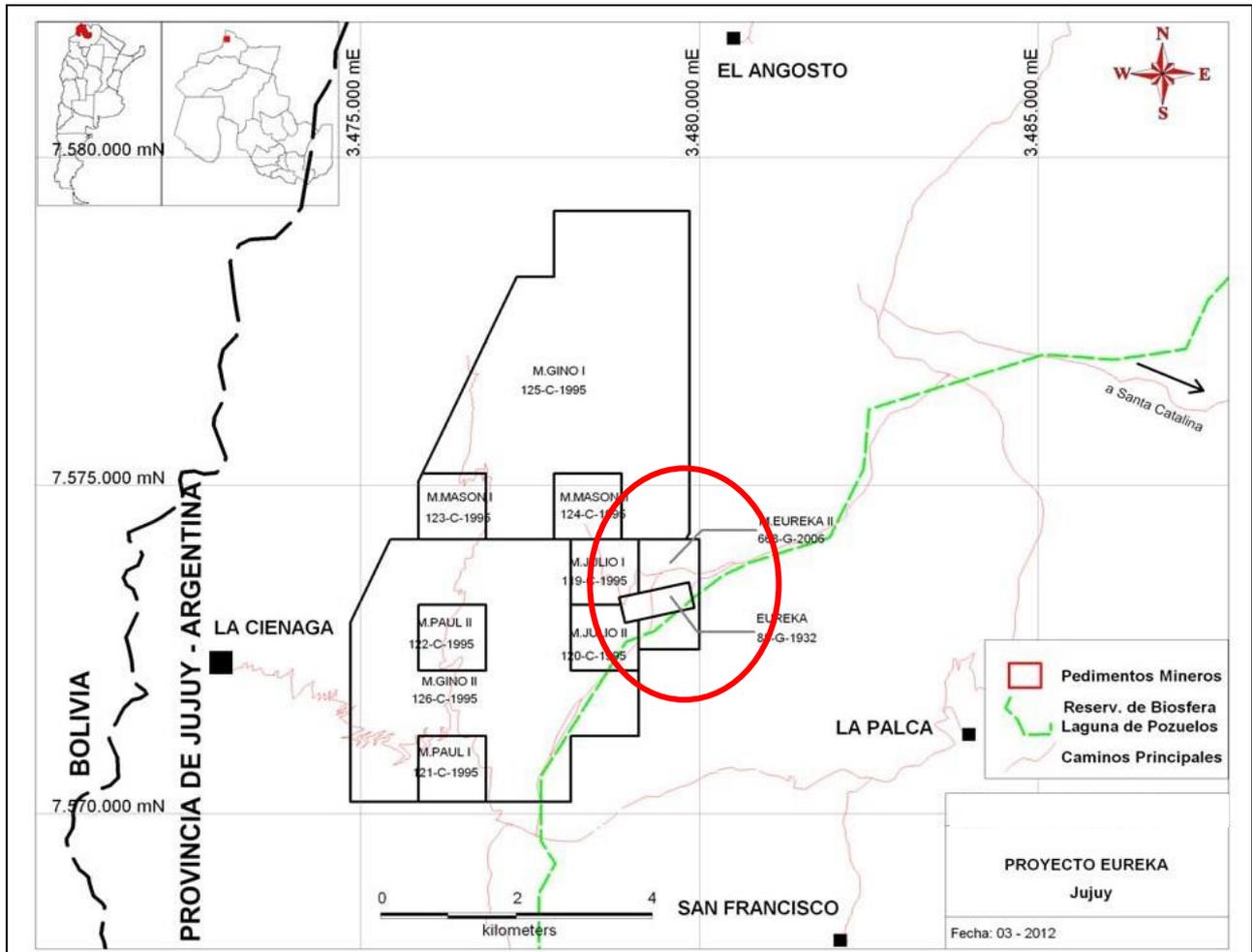


Figura 31.- Ubicación del Área de Exploración (target) Proyecto Eureka.

#### **4.7 BALANCE HÍDRICO-CLIMÁTICO**

La región denominada Puna seca, presenta un balance hídrico donde el exceso de agua es nulo a lo largo de todo el año. Durante los meses de otoño, invierno y primavera (entre los meses de marzo y noviembre), en las diferentes localidades se observa déficit hídrico, el cual es mayor en la zona cercana a Abra Pampa, y desde allí disminuye hacia el norte y el este. Esta disminución responde a un aumento en las precipitaciones en las mismas direcciones. La evapotranspiración es máxima en los meses de verano, coincidiendo con el régimen estival de precipitaciones.

#### **4.8 CALIDAD DEL AIRE**

Dadas las condiciones de altitud del área, el aire se encuentra enrarecido por la deficiencia de oxígeno. La calidad del aire presenta dos períodos del año bien definidos y marcados por los meses de viento, donde la calidad del aire se ve afectada por la carga de polvo que contiene; el resto del año y sobre todo hacia los meses estivales el aire es más puro y limpio, permitiendo visibilidades de más de 10 kilómetros.

La Puna es uno de los sectores geográficos a nivel mundial que menos actividad antrópica registra, dada sus condiciones de aislamiento natural, por lo que se puede afirmar que la calidad de aire es muy buena.

#### **4.9 AIRE – NIVEL DE RUIDO**

El nivel de sonido de un ambiente se define por el ruido total generado, incluyendo sonidos de fuentes naturales y artificiales. La magnitud y la frecuencia del ruido ambiental pueden variar considerablemente a lo largo del día y durante la semana, debido a las diversas actividades desarrolladas y las cambiantes condiciones atmosféricas, así mismo la diferente cubierta vegetativa propicia diferentes niveles de ruido en el entorno.

El ruido natural en el área de estudio es fundamentalmente generado por el viento, y en forma ocasional por la presencia de algún vehículo que transita los caminos del área.

En la localidad de Santa Catalina, considerada ambiente urbano, el ruido ambiental promedio registrado fue  $43,3 \pm 5,0$  dBA, con un máximo de 53,8 dBA correspondiente al ruido generado por chicos corriendo para ingresar a clases. En ambientes naturales, el valor promedio de ruido ambiental basal fue ligeramente inferior ( $39,2 \pm 4,9$  dBA), correspondiendo el máximo a ráfagas de viento que alcanzaron valores de más de 53 dBA (Tabla 14).

Ambiente	Lugar	Registros					Promedio	Máximo	Hora	Viento (escala de Beaufort)	Observación
		1	2	3	4	5					
urbano	Sta. Catalina	48,9	41,7	43	41,3	41,7	43,3	53,8	8:35	1	máximo en chicos yendo a la escuela
	Sta. Catalina	43,1	42,6	44,9	42,9	42,5	43,2	46,4	8:45	1	plaza
	Sta. Catalina	51,4	51,3	50,7	46	47,4	49,4	45,4	8:55	1	camión en marcha detenido
	Sta. Catalina	37	38,2	36,8	37,1	37	37,2	37,7	14:05	1	calle sin movimiento
natural	estepa arbustiva	38	38,1	38	38,4	38,1	38,1	37,6	10:20	3	camino a Eureka
	vega	51,5	51	43	39,7	39,5	44,9	53,5	13:00	3	Mina Eureka
	vega	35,5	42,5	40,1	37,4	35,8	38,3	38,6	13:30	1	Mina Eureka
	vega	34,6	34,8	34,6	34,5	34,3	34,6	34,6	14:10	1	Mina Eureka
	ladera estepa	39	39,4	46,8	41	57,5	44,7	53,6	14:40	3	Mina Eureka
	estepa arbustiva	36,2	34,6	36,5	41,1	41,2	37,9	46	15:05	3	cruce La Cienaga
	estepa arbustiva	48,1	43,9	45,1	45,8	47	46	54,8	15:20	3	camino a San Francisco
	estepa arbustiva	34,2	34,6	34,3	34,3	34,3	34,3	34,2	10:15	1	filo al este de La Cienaga
estepa arbustiva	33,5	33,5	33,5	33,6	33,9	33,6	36,2	10:30	1	filo al este de La Cienaga	

Tabla 14.- Ruido ambiental basal, promedio y máximos registrados en 13 puntos de muestreo del área de estudio y zonas aledañas.

Las actividades relacionadas con el Proyecto de Exploración, en sus diferentes etapas, se considera que afectarán el nivel basal de ruido. Sin embargo, se espera que, por su carácter puntual y temporal, los impactos de los ruidos generados sean en general poco significativos sobre la fauna local. La escasa densidad poblacional en el área de influencia directa permite inferir que el ruido generado tampoco afectará la vida cotidiana de los pobladores locales.

## 4.10 HIDROGRAFÍA

### 4.10.1 CUERPOS DE AGUA EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN

El sistema hidrográfico que surca el flanco occidental de la sierra de Rinconada pertenece en su mayoría a la cuenca alta del río Pilcomayo. La línea de cresta de la sierra es una importante divisoria de aguas que separa hacia el oriente la cuenca del río Santa Catalina que desagüa en Laguna de Pozuelos (de carácter endorreico), y al occidente a los cauces pertenecientes mayormente a la cuenca alta del río Pilcomayo (de carácter exorreico) caracterizada por la red de drenaje del río Grande de San Juan, en Fig. 32 y 33 respectivamente.

La pendiente occidental de las sierras Carahari - Rinconada posee una red hidrográfica bastante desarrollada y ramificada con abundantes cauces, a diferencia de las laderas orientales con una red desarrollada y corrientes de agua escasas. Ambas características son consecuencia del clima, ya que los vientos húmedos que vienen del oeste descargan el agua en ese lado de las sierras pasando a secos hacia el otro lado. Los vientos cargados de humedad son atraídos por un centro de baja presión del

noroeste, y al colisionar con las distintas cadenas montañosas se produce el fenómeno de ascenso, condensación y posterior precipitación.

La red de drenaje con contacto directo al área de influencia de proyecto Eureka es la correspondiente al río Santa Catalina, ya que la zona de exploración actual se encuentra sobre el flanco oriental.

Arroyo Eureka: esta cuenca drena desde la mina por el arroyo homónimo.

Río Palca, con las subcuencas Cortadera, Eureka, Betias, denominadas de oeste a norte: drenan hacia Santa Catalina

Río San Francisco, que contiene la subcuenca del Arroyo Volcán, el cual pasa por San Francisco y drena hacia Santa Catalina.

En el campamento de la Mina Eureka existe una represa de agua, que permanece seca la mayor parte del año, es funcional durante la estación estival únicamente; luego se descarga por escurrimiento hacia el arroyo Eureka y en menor medida por evaporación.

En el sector norte y este del área de proyecto Eureka, con influencia en cuenca del río Grande de San Juan, se puede mencionar:

Quebrada del Río Seco, conformado por las quebradas de Salto, Morís Huaico y Canto Pampa: todas drenan hacia El Angosto.

Quebrada de Tres Monte / Pujio: esta cuenca drena hacia La Ciénaga.

#### **4.10.2 AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN**

Las aguas subterráneas son también originadas de las precipitaciones, tanto pluviales como nivales, en donde las recargas más importantes coinciden con la estación de mayores precipitaciones en verano. Las aguas de lluvia y deshielo desaparecen por infiltración en la capa detrítica cuaternaria que cubre las laderas de las montañas, esta agua que se escurre por la superficie rocosa del subsuelo reaparece más abajo en forma de vertientes, sobre las laderas de las montañas o en el fondo de los valles alimentando a los ríos.



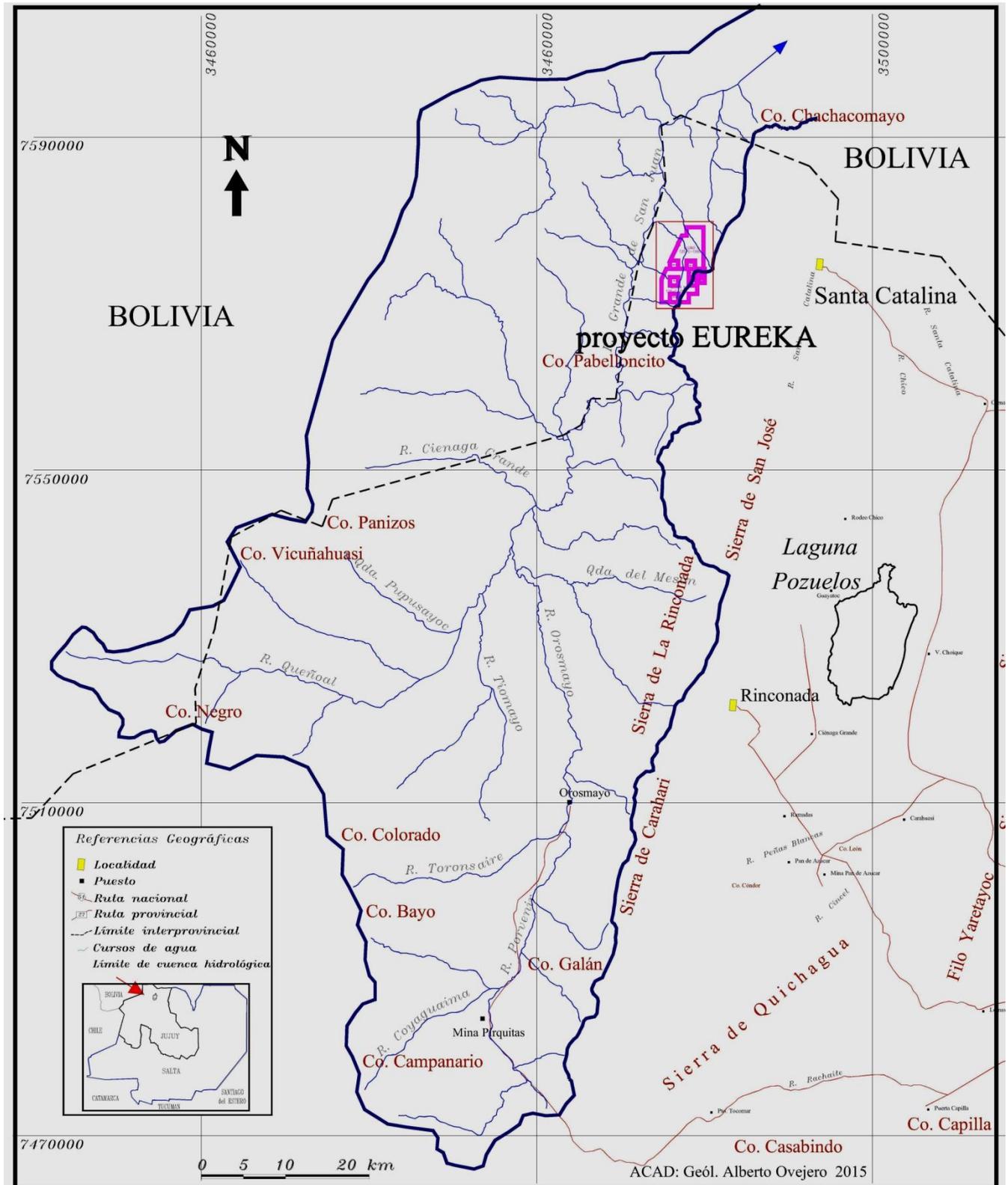


Figura 33. Mapa Hidrogeológico regional en zona de Proyecto EUREKA (Cuenca del río Grande de San Juan) cuenca alta del río Pilcomayo.

#### **4.10.3 PROFUNDIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN**

En el terreno próximo a mina Eureka se está formando una red de drenaje que actualmente está poco marcada y desarrollada, son bajos de descarga que llevan agua solo en la estación lluviosa. Todo el desagüe del entorno converge hacia una represa localizada en una zona más baja. Ésta se construyó hace bastante tiempo y fue realizada con una muralla de piedra calzada; la misma permanece seca durante la mayor parte del año por las escasas lluvias que caen en estos parajes.

La naturaleza litológica del área (conglomerados y gravas) condiciona a que las precipitaciones se infiltren hacia el subsuelo en forma rápida por la gran permeabilidad existente. La profundidad del nivel freático no ha sido medida aún con ningún método directo (pozo), pero por evidencias indirectas (socavón) la zona de saturación se encontraría por debajo de los 40 a 60 m.

#### **4.10.4 USO ACTUAL DEL AGUA EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN**

La cantidad de agua existente en la zona de Mina Eureka es escasa y se acentúa más en la estación seca. En general los habitantes de las viviendas del entorno Eureka se abastecen de agua de los arroyos y pozos cavados a mano.

El ganado doméstico y salvaje en general utiliza también el agua de arroyos y lagunas temporales; en la estación seca se utilizan más frecuentemente las aguas que emanan de manantiales o vertientes naturales.

En el área de exploración de este proyecto específicamente no existe agua que se destine algún tipo de uso, a excepción de la que escurre en tiempo de lluvias que transita por esta zona y va a alimentar a lagunas temporarias o arroyos que desembocan en ríos más abajo.

#### **4.10.5 CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

Las aguas superficiales son consecuencia de las precipitaciones, tanto pluviales como nivales, de manera que sus caudales están sujetos a la abundancia o escasez de lluvias. Las crecientes coinciden con la estación de mayores precipitaciones (verano), no así con la fusión del hielo y la nieve en la primavera, debido a la inexistencia de nieve permanente.

Los cauces principales tienen sus nacientes generalmente en valles longitudinales que luego continúan en valles transversales mostrando la adaptación del sistema hídrico a la estructura regional. Entre los cursos permanentes, los más importantes son el río Grande de San Juan y el río Santa Catalina, que presentan un régimen torrencial con mayores caudales durante los meses de diciembre a marzo, durante la estación lluviosa. La zona del Proyecto, si bien se encuentra en el flanco occidental de la sierra de Rinconada, se ubica en una subcuenca cuyos ríos drenan hacia el norte e integran la cuenca alta del río Pilcomayo. Contiene varias quebradas principales las cuales se unen a unos 6 Km al este del límite con Bolivia.

## 4.11 SUELOS

### 4.11.1 PRINCIPALES UNIDADES DE SUELOS EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN

La interacción de los factores formadores condiciona los procesos pedológicos, los cuales determinan una “tipología”, que es una expresión de las características morfológicas y de la acción de los mecanismos físicos y químicos en el suelo. En un estudio a nivel regional se analizan las rocas madres, el relieve, clima y tiempo como los principales factores que han dado lugar a la formación del suelo, además de la biota.

En esta región de la Puna predominan los aridsoles, entisoles y regosoles. Se distribuyen en forma longitudinal, y corresponden a las estructuras geológicas que sobresalen en este sector como son las sierras de Rinconada y los edificios volcánicos de la Cordillera Occidental.

Los suelos que existen en el entorno del Proyecto Eureka (Figura 34 y 35) no llegaron a desarrollarse en la conformación de sus horizontes, y según la clasificación taxonómica de la FAO (organización del Naciones Unidos para la Alimentación y Agricultura) es un litosol que pertenece a la asociación Afloramiento Unquillar por lo incipiente de su evolución y que se asigna a un Regosol Eutricto, y el grupo de la tierra es E con muy severas limitaciones resultando inaptas para la agricultura intensiva por alto nivel de impedimentos, según Armando Nadir y Teodoro Chafatinos (1990) en su trabajo de Clasificación e Génesis de los Suelos del NOA.

Los Regosoles Eutricos son suelos ligeramente ácidos en superficie a neutros en profundidad, se localizan en la parte alta de los conos aluviales y en zonas montañosas. En el área de estudio el material a partir del cual se formó el suelo es una grava proveniente de la erosión de rocas ordovícicas y terciarias.

Se trata de suelos incipientes o nulo desarrollo pedogenético, cubriendo los afloramientos en relieves montañosos y escarpados. Son pedregosos, clastos de diversa granulometría y geometría; con un horizonte A muy delgado o ausente por falta de cobertura vegetal, se clasifican como Regosoles.

El relieve va desde colinado a fuertemente colinado, con erosión severa a muy severa, tanto eólica como hídrica y rápida infiltración.

Es importante destacar la presencia de suelos “Histosoles géllicos” que caracterizan a los depósitos de turbas (vegas), distribuidos en pequeñas áreas en las quebradas de los cerros, protegidas de la erosión y se mantienen congelados gran parte del año.

En el área se presentan las siguientes unidades de suelos, clasificadas y agrupadas por Nadir y Chafatinos, 1990 (Figura 7):

Asociación Af + Unquillar (Af+Un)

Asociación Af + Oros mayo (Af+Oy)

Asociación Pozuelos (Pz)

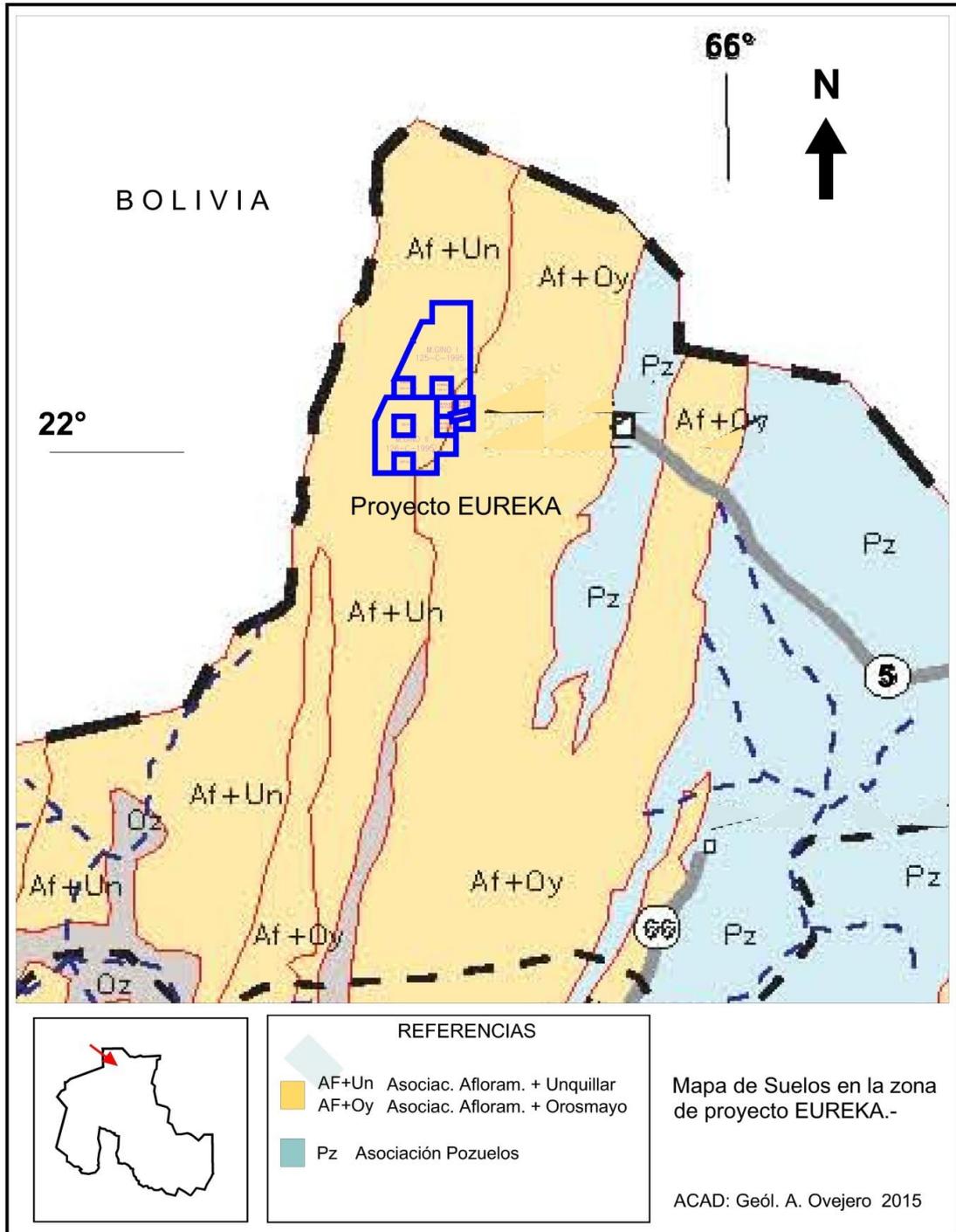


Figura 34. Mapa de Suelos en zona de Proyecto EUREKA (tomado de Nadir y Chafatinos, 1995).



Figura 35. Incipiente evolución de suelo en el área del proyecto Eureka.

#### **4.11.2 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DE TRABAJO**

El potencial de uso del suelo en el área donde se realizará el proyecto de exploración superficial es exclusivamente ganadero extensivo, dedicándose los escasos pobladores a la cría de camélidos domésticos como la llama; en menor medida se registra la presencia de ganado ovino y caprino. Siendo el potencial escaso para uso agrícola.

#### **4.11.3 LISTADO DE ESPECIES AMENAZADAS EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN**

##### **Flora**

Dado que no existe una caracterización del estado de conservación a nivel nacional ni internacional para las especies registradas en el área (hasta la fecha la UICN, solo ha asignado categorías del grado de amenaza a las especies arbóreas y a los cactus), solo se tuvo en cuenta para evaluar el estado de cada especie si la misma es nativa o introducida y, en el primer caso, si es endémica o no, y si es empleada como recurso para leña localmente.

Dentro de las especies listadas, el cardón *Trichocereus tarijensis* se encuentra como Vulnerable (IUCN, 2003).

Debido a su uso como fuente de leña local, la tola es la especie que se halla con mayores problemas de conservación.

## Fauna

Entre los mamíferos, los gatos andinos y de los pajonales se encuentran considerados como Vulnerable y la vicuña *Vicugna vicugna* como en riesgo bajo según IUCN (Fucema, 1997).

El estado de conservación de cada especie de la avifauna se consignó de acuerdo a López-Lanús *et al* (2008), debido a que es la referencia más actual y confiable conocida. De acuerdo a esta clasificación, no se encontraron especies en estado de Peligro Crítico, en la categoría En Peligro se contabilizó a *Leptasthenura yanacensis*, como Amenazadas se registraron *Asthenes heterura* y *Pterocnemia pennata*, bajo la categoría de Vulnerables se pueden incluir a *Chleophaga melanoptera*, *Sicalis luteocephala*, *Carduelis crassirostris* y *Vultur gryphus*, y bajo la categoría No Amenazadas o Seguras se incluyen a todas las demás especies (48) registradas en el presente estudio.

Por su parte, Moschione (2007), menciona para el AICAs<sup>4</sup> Queñoales de Santa Catalina, 4 especies Amenazadas a Nivel Mundial, *Vultur gryphus*, *Leptasthenura yanacensis*, *Oreomanes fraseri* y *Oreotrochilus adela*, estos dos últimos no registrados en el presente estudio; 1 especie (*Sicalis luteocephala*) con distribución restringida y 19 especies restringidas a un bioma (endemismo de bioma), de los cuales se registraron *Asthenes modesta*, *Cinclodes atacamensis*, *Geositta punensis*, *G. rufipennis*, *Phacellodomus striaticeps*, *Phrygilus atriceps*, *Phrygilus fruticeti*, *Sicalis luteocephala* y *Thinocorus orbignyianus*. Además, señala que el área no está protegida por ninguna figura legal, y por ser un tipo de vegetación particular con aves exclusivas, debería contemplarse su protección bajo una figura legal de conservación.

Con respecto a la herpetofauna y la ictiofauna, muchas especies del género *Telmatobius sp* se encuentran con categoría de Vulnerables o con Datos Insuficientes, al igual que numerosas especies de bagres de los torrentes del género *Trichomycterus sp.*, fundamentalmente porque la zona ha sido poco estudiada y se desconoce su biología.

***Aunque como se menciona anteriormente, existen en el área del proyecto y su entorno especies de interés desde el punto de vista de la conservación, las actividades a desarrollar en el marco del trabajo exploratorio no se espera que afecten la supervivencia en el tiempo de sus poblaciones.***

## 4.12 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS

Como se mencionó oportunamente, los trabajos de exploración a ejecutar en el marco del Proyecto Eureka se desarrollarán al oeste del límite extremo de Reserva de la Biósfera Laguna de Pozuelos (línea verde en la Fig. 31), distante a más de 50 km de la laguna homónima.

Este Monumento Natural, creado por Ley Provincial N° 4203/85, protege la laguna que le da el nombre junto a su avifauna acuática, que está compuesta en gran medida por especies exclusivas del ambiente de Puna. En el año 1990 el Comité MAB de la UNESCO designó a la Laguna de Pozuelos como Reserva Mundial de la Biosfera, y el 4 de mayo de 1992 se la incluyó en la lista de Humedales de Importancia

Internacional o Sitio Ramsar, por su relevancia como hábitat para numerosas aves acuáticas.

#### **4.12.1 UBICACIÓN Y SUPERFICIE**

Laguna de Pozuelos se encuentra ubicada en el norte de la Provincia de Jujuy, extremo noroeste de la Argentina, en un punto de confluencia de los Dptos. Rinconada, Yavi y Santa Catalina, a aproximadamente 100 km al sudoeste de la ciudad de La Quiaca y a 280 km de San Salvador de Jujuy. La laguna se sitúa a unos 3600 msnm y sus coordenadas son de 22° 15' á 22° 27' Latitud. Sur y de 65° 56' a los 66° 03' de Longitud Oeste (Figura 9).

La superficie del Monumento Natural es de aproximadamente 14500 Has. Su zona de influencia es de 16224 Has (técnica de la Convención Ramsar), superficie a la que se le asigna dicha categoría internacional. El área afectada como Reserva de la Biosfera cuenta con unas 364000 Has. No obstante, la medición de la parte cubierta por agua es siempre aproximada por la gran variación que presenta la expansión de la misma, debido a factores climáticos como las precipitaciones y el deshielo. Entre los años 1990 y 1995, la laguna sufrió una continua retracción, llegando a tener una extensión de 100 Has en los períodos más secos.

#### **4.12.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Esta laguna concentra una rica y variada avifauna acuática que incluye 44 especies, motivo de la creación del Monumento Natural. Los integrantes más llamativos son los flamencos, cuyas poblaciones alcanzan hasta 25000 ejemplares. Estas aves acuáticas de gran tamaño nidifican en playas, formando colonias. Las tres especies que habitan en esta área protegida son el flamenco austral y dos propios de la Puna argentina: la parina grande y la parina chica.

En la desembocadura del río Cincel se concentran grandes cantidades de patos como el maicero, el barcino y la puna, este último exclusivo de la región. Entre las gallaretas se encuentran tres especies: la andina, la cornuda y la gigante.

Los chorlitos son aves pequeñas o medianas con pico y patas largas; algunos nidifican en el hemisferio norte y migran anualmente a la Argentina; otros nidifican en la Patagonia y migran hacia el norte del país. Grandes bandadas de chorlitos frecuentan la laguna durante sus migraciones, escapando al invierno de las regiones árticas. Hay varias especies que son exclusivamente locales como el chorlito serrano, el chorlito de bincha y el tero serrano.

La avoceta andina, también endémica, se caracteriza por su largo pico adaptado para la captura de pequeños invertebrados. Se pueden apreciar también perdices, chumucos o biguás, garzas, cigüeñas, cóndores, cuervos, loros, catas, aguiluchos y gavilanes, gallinetas, guayatas, gansos del Canadá, picaflores y lechuzas.

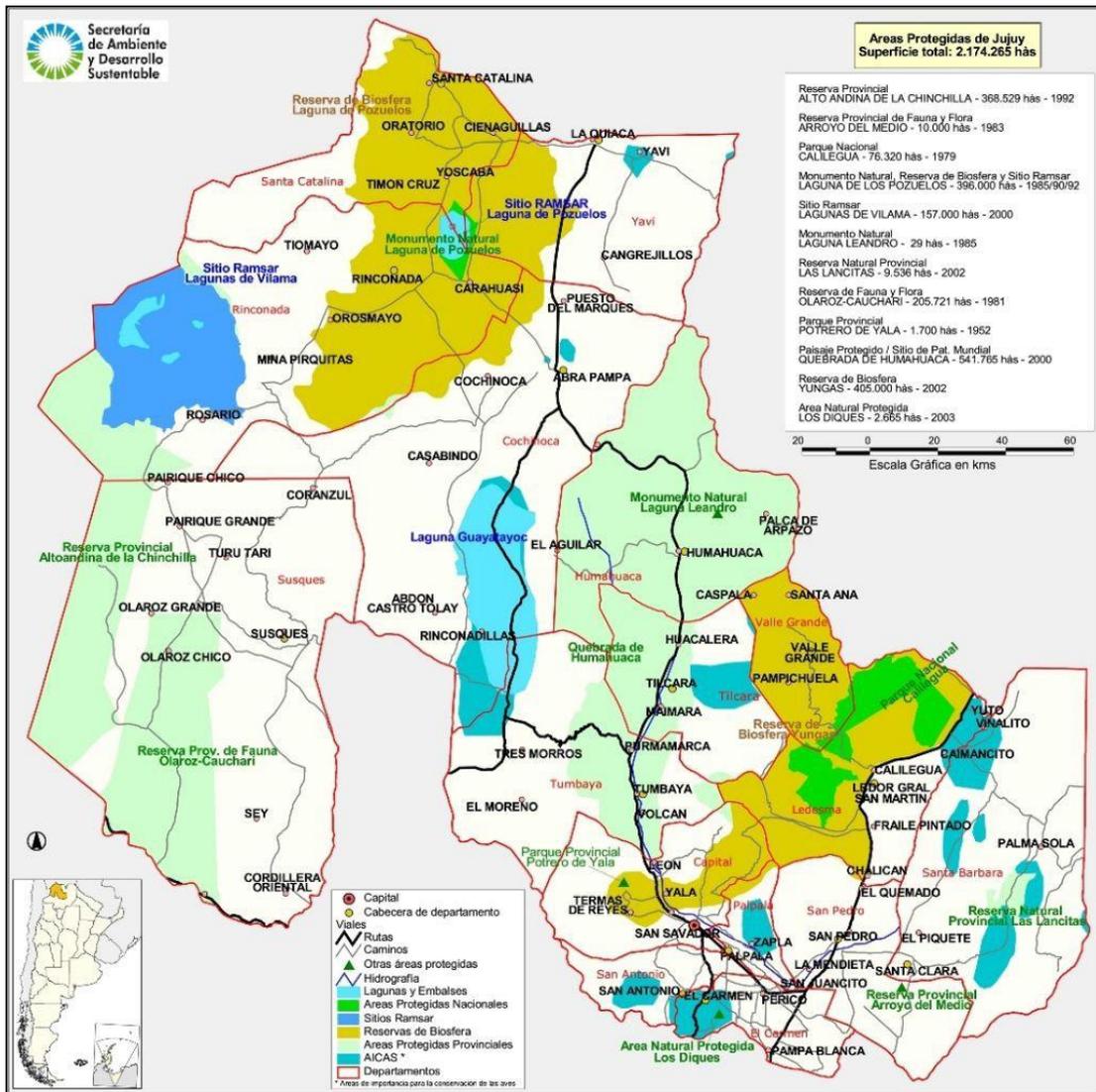


Figura 36. Áreas Protegidas de la Provincia de Jujuy. Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo sustentable (visto en [www.ambiente.gov.ar](http://www.ambiente.gov.ar) en diciembre 2011).

Sobre los terrenos circundantes, una estepa arbustiva donde dominan la tola, la añagua, pequeñas gramíneas y bosquecillos de queñoa, se encuentran tropas de vicuñas, junto a grupos de ñandúes petisos o suris cordilleranos.

## **5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS (AMPLIACION SONDEOS PROFUNDOS)**

### **5.1 OBJETO DE LA EXPLORACIÓN**

La exploración por medio de perforaciones tiene como objetivo obtener información técnica del área en profundidad, con la detección de los cuerpos mineralizados y analizarlos. Esto permite determinar el potencial económico del proyecto y planificar las etapas de prefactibilidades - factibilidades siguientes.

### **5.2 TRABAJOS PREVISTOS EN LOS PROXIMOS AÑOS 2017-2019**

*Primera Etapa de exploración superficial.* Se trata de un proyecto de exploración, de un diseminado de primera categoría (oro y cobre) y potenciales vetas de cuarzo auríferas. En las primeras etapas se procedió a la ejecución de laboreos manuales (calicatas) y también muestreos de esquirlas de rocas (chip samples) en forma subsuperficial. También se levantaron mapas geoquímicos de Detalle, donde se volcó toda la información recogida en el terreno. Además, se realizó un programa de geofísica (SEV - MAG), que permitieron determinar los cuerpos mineralizados y las estructuras más favorables para definir sectores de importantes potenciales.

*Segunda etapa de Exploración mediante Perforaciones (2000 mts).* En esta etapa serán cuatro (9) las perforaciones, de unos 200 - 300 metros de profundidad aproximada cada una. De resultar positiva, se ampliará el número de estas, previamente se comunicará a las autoridades mineras para la obtención del permiso correspondiente. La ubicación precisa de los pozos, dentro del perímetro de las Minas Julio I, Julio II y Eureka, se visualiza en la figura 10. Una vez comenzado los trabajos, de inmediato se dará a conocer a la Secretaria de Minería de la provincia, solicitando además las inspecciones ambientales durante el desarrollo de la etapa de sondajes. Las perforaciones se realizarán con corona de diamante, desde plataformas niveladas, construidas mediante máquina retroexcavadora (si fuere necesario) o pala y pico, empleando mano de obra local. Estas plataformas pueden ocupar una superficie de 30 m<sup>2</sup>. En cada plataforma se pueden efectuar una o más perforaciones. El número y profundidad final, así como la ubicación precisa, están supeditados al resultado de la primera perforación.

Puna Metals proseguirá con las tareas de prospección geofísica y geoquímica de superficie en el Proyecto Eureka, con resultados parciales que hasta el día de hoy permiten justificar una evolución en la metodología de exploración que permita invertir en sondeos profundos. Es así como ya se ha diagramado tentativamente una campaña que incluye los siguientes datos Técnicos:

Pozo ID	Mina	Expediente	Este_UTM_Z19	Norte_UTM_Z19	Inclinacion	Cota	Profundidad
DH18EU001	Eureka	88-G-1032	789581	7569718	-90	4306	200
DH18EU002	Eureka	88-G-1032	789177	7569757	-90	4313	200
DH18EU003	Julio I	119-C-1995	788791	7569873	-90	4257	200
DH18EU006	Julio I	119-C-1995	788913	7570223	-90	4278	200
DH18EU008	Eureka	88-G-1032	789068	7569373	-90	4327	200
DH18EU009	Eureka	88-G-1032	788735	7569499	-90	4281	200
DH18EU010	Julio II	120-C-1995	788539	7568624	-90	4338	200
DH18EU011	Julio II	120-C-1995	788769	7568827	-90	4332	300
DH18EU012	Julio II	120-C-1995	788936	7569017	-90	4332	300
<b>Total</b>							<b>2000</b>

Tabla 15.

La máquina de perforación es transportable, en pequeña unidad móvil y apoyada sobre ruedas u orugas.

Además del equipo de perforación, las instalaciones de apoyo pueden incluir camiones de servicio (aguateros), equipos livianos como ser generadores eléctricos o bombas de agua, equipos para recolectar y dividir muestras, y equipos mezcladores para fluidos de perforación. También se puede contar con una casilla temporaria, donde los técnicos clasificarán y prepararán las muestras.

El agua será llevada a la plataforma de perforación en camiones cisterna de 8.000 litros de capacidad. Cuando no se emplee únicamente agua como fluido de perforación, el mismo consistirá típicamente en una mezcla de aditivos para mejorar su rendimiento (ver fichas técnicas de los aditivos en Anexo).

Si las condiciones lo permiten, los "barros de perforación" se recirculará a través de una pileta no más de 6 m<sup>3</sup> y una bomba lodera.

En este tipo de operación es frecuente la utilización de un doble turno de 12 horas, por lo que la perforación será constante durante todo el día.



Figura 37. Ejemplo de una máquina de perforación diamantina sobre orugas.

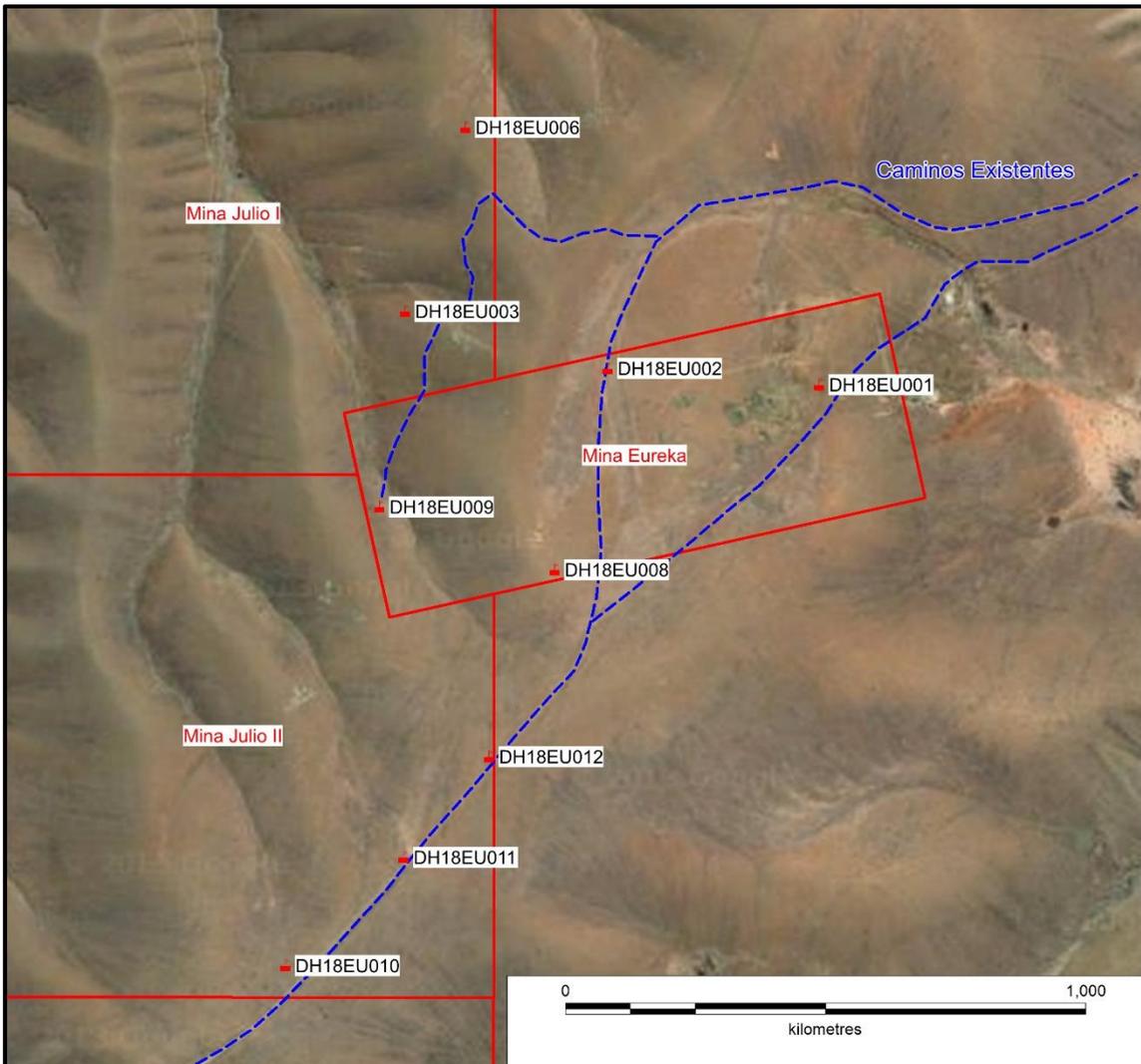


Figura 38. Distribución de las perforaciones en el Proyecto Eureka.

### **CAMPAMENTOS E INSTALACIONES ACCESORIAS**

Se utilizará el campamento que la empresa tiene en el proyecto y que ha sido utilizado ya previamente.

El mismo cuenta con todas las comodidades para poder albergar al personal involucrado en las operaciones.

### **PERSONAL Y NUMERO DE PERSONAS**

La cantidad y tipo de personal que trabajará en el proyecto depende de las tareas a realizar. Esta etapa comprende personal de gabinete: 2 geólogos, 1 técnico ayudante, 1 cadista modelador, 1 ingeniero informático, etc.

Para el personal de campo se estima que se utilizarán 2-4 geólogos y se contratarán aproximadamente 6 ayudantes. No se tiene en cuenta en este cálculo el personal afectado a los subcontratistas.

Para las tareas de perforación en doble turno se estiman que se albergaran en el campamento un aproximado de 17 personas (2 geólogos, 2 ayudantes de corte y logeo, 1 encargado de logística y campamento, 2 personal de cattering, 2 perforistas, 6 ayudantes y 2 choferes de camión aguatero).

### **AGUA. FUENTE. CALIDAD Y CONSUMO**

EL agua de consumo humano para el campamento sera trasladada desde la ciudad de San Salvador de Jujuy o desde la ciudad de La Quiaca para el consumo en el campamento.

El agua de servicios para la cocina y baños será tomada del lugar.

El agua que será utilizada para la perforación puede tener dos potenciales orígenes:

1.- De las labores antiguas de la Mina Eureka, que actualmente se encuentran inundadas. La utilización de esta agua almacenada esta sujeta al quimismo de esta (condiciones de PH y dureza), así como también a parámetros de seguridad para poder recuperar la misma (no afectación de estructuras antiguas).

2.- Rio Santa Catalina. Si bien este rio se encuentra relativamente distante al proyecto, es la única fuente de agua sustentable para las operaciones de perforación. La toma en este rio será localizada en un punto de afectación mínima tanto para los pobladores como para su ganado.

Se destaca que, por el caudal que tiene el Rio Santa Catalina y el bombeo necesario para los camiones cisterna, el consumo de las operaciones de perforaciones será totalmente imperceptible.

<b>Uso</b>	<b>Fuente</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Distancia</b>	<b>Volumen a utilizar</b>
Potable Consumo Humano	Bidones de Plástico	La Quiaca	110 km	3 lts por día por persona.
Sanitarios y Cocina	Pozos de Reserva	Antigua represa	250 mts	30 lts sanitarios y 30 lts cocina por día con tanques independientes
Perforación	Rio Santa Catalina	Santa Catalina	20 km	48.000 lts/día (depende del tipo de roca a atravesar)

Tabla 16.



Figura 39. Rio Santa Catalina.

### ENERGÍA. TIPO. CONSUMO

Se utilizarán grupos electrógenos portátiles que funcionarán para abastecer de energía al campamento y al área de perforación. Generalmente los grupos electrógenos utilizados para el campamento son Diesel de más de 25 Kva, mientras que los que abastecen las luces en la zona de perforación son pequeños grupos nafteros o diesel.

### INSUMOS QUÍMICOS, COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES. CONSUMO

Sera el necesario para el consumo del grupo electrógeno y de las camionetas 4x4, de la máquina de perforación y del camión aguatero. Los mismos serán almacenados en tanques homologados y sobre geomembranas para prevenir cualquier tipo de derrame.

Insumos	Tipo	Almacenaje	Volumen total	Consumo aprox.
Combustible	Gasoil	Tanques/ Tambores de 200l	15.500 lts	500 lts/ día
Lubricante	Aceite	Tachos (20 l)	---	2 lts/día
Aditivos	Detergente espesantes (naturales e inorgánicos)	---	---	Dependiente de las rocas a atravesar
Mineral	Bentonita	Bolsas	---	Dependiente de las rocas a atravesar

Tabla 17.

En el caso de generar el acopio de estos insumos, y aún en el lugar de trabajos de perforación, se prevé el uso de una geomembrana impermeable de 5 mm de espesor para evitar filtraciones.

Las reparaciones mecánicas serán realizadas en talleres autorizados, en la localidad de La Quiaca o en la ciudad de San Salvador de Jujuy.

Para las perforaciones se utilizarán aditivos de variada composición cuyas fichas técnicas se encuentra a disposición en la oficina de la empresa y estarán presentes durante la ejecución de las tareas, los detalles de los principales aditivos se encuentran en el anexo.

### **DESCARGAS AL AMBIENTE**

Serán las resultantes de los baños y cocina del campamento. Se instalará un biodigestor para el tratamiento de estas aguas negras y con posterioridad se descargará en una fosa séptica para ser reabsorbido por el suelo natural. Se extremarán las medidas para que no se descarguen ningún elemento no biodegradable al ambiente. La disposición de los residuos sólidos domésticos y peligrosos será en la ciudad de San Salvador de Jujuy.

En el caso de los lodos recirculantes en las tareas de perforación se planea establecer un circuito de decantación de al menos dos piletas de 4m<sup>2</sup> de superficie y 1,5 metro de profundidad, recubiertas con geomembrana. El objetivo de estas piletas es captar los fluidos de existir un retorno de perforación y servir como un volumen de decantación de los barros.

De ser posible se reutilizará el agua ya decantada en la segunda piletta.

Una vez finalizada la operación de perforación se recuperarán las membranas y lodos decantados y se taparán las piletas con el material natural.

## **6 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Los impactos ambientales que pueden ocurrir debido a la implementación y desarrollo de una actividad de exploración minera son función de las características de las tareas a ejecutar y de las condiciones ambientales del área en que se proyectan realizar.

Se destaca que la actividad minera en el área de proyecto Eureka durante esta etapa 2015-2017 fue de baja magnitud, y podríamos decir que las componentes ambientales se mantienen invariables respecto a los parámetros tomados el periodo anterior.

En el presente estudio, se utilizó para la valoración de los impactos ambientales la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997). Esta metodología de valoración se organiza en función de las siguientes fases:

Identificación de los componentes del entorno susceptibles de ser impactados (“Descripción General del Ambiente”): Consiste en identificar todos aquellos componentes ambientales que serán afectados negativamente por la ejecución del Proyecto Eureka (Tabla 18) = vegetación, flora, fauna, aguas, suelos, población, entre otros.

1. Identificación de las acciones del proyecto de Exploración susceptibles de producir impactos (“Descripción de los Trabajos a Realizar”): En esta

etapa se identifican aquellas acciones o actividades del Proyecto Eureka que de una u otra forma podrían generar un impacto negativo sobre el Medio Ambiente (Tabla 10).

2. Identificación y valoración de impactos ambientales: Considera específicamente las interacciones entre las acciones generadoras de impactos y los elementos del medio susceptibles de ser impactados.

Identificación de impactos críticos: Como resultado del proceso de valoración de los impactos, es posible determinar impactos críticos (espaciotemporales) en la interacción “acciones – factores ambientales”, que deberán ser considerados particularmente en la programación de medidas de protección ambiental.

### 6.1 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES O COMPONENTES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS.

La Tabla 9 enumera y describe los componentes del sistema ambiental que serán afectados por las acciones del proyecto. Para su determinación se tuvieron en cuenta aspectos del entorno o medios físico, biológico y socioeconómico y cultural.

SISTEMA AMBIENTA	SUBSISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
NATURAL	Medio Físico	Geoforma	Estabilidad de las geoformas, modificación y activación de procesos erosivos
		Suelo	Cubierta de suelo vegetal como soporte de vegetación y comunidades animales, y como potencial recurso económico. Alteración de las propiedades edáficas.
		Agua Superficial	Cursos superficiales (calidad del agua, escurrimiento superficial).
		Agua subterránea	Napa freática y acuíferos semi-profundos.
		Aire	Calidad del aire en el entorno inmediato al área de trabajos, en términos de gases de escape, material en suspensión (polvo) y niveles de ruido.
		Paisaje	Afectación de la calidad del paisaje. Desnaturalización del paisaje.
	Medio Biológico	Flora	Comunidad vegetal en el sitio afectado por las tareas de exploración.
		Fauna	Comunidad animal en la superficie de exploración y en el área de caminos de acceso.

<b>CULTURAL</b>	Medio Socio-económico y cultural	Población	Modificación de la calidad de vida en detrimento de la misma. Pérdida o transformación de identidad sociocultural.
		Actividades Productivas	Normal desarrollo de las actividades productivas existentes y potenciales.
		Patrimonio arqueológico	Pérdida o deterioro de sitios de interés arqueológico
		Instalaciones infraestructura	Calidad de la red vial de la zona (Caminos).

Tabla 18. Componentes del sistema ambiental afectados por el Proyecto

## 6.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS.

En la Tabla 19 se describen las acciones inherentes al Proyecto susceptibles de producir impactos, durante esta primera etapa de exploración superficial y revisión del proyecto, con tareas a realizar exclusivamente de gabinete.

La identificación de los impactos ambientales se realizó sobre la base de la observación y experiencia del equipo consultor en la temática. Asimismo, los efectos identificados estuvieron referidos y adaptados específicamente a las condiciones de operación del proyecto y a las características ambientales del área de estudio.

ACCIÓN O TAREA QUE REALIZAR	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO
Contacto empresa - comunidad	<b>Población</b>
Geofísica	<b>Sin afectación sobre el ambiente</b>
Geoquímica de Superficie	<b>Sin afectación sobre el ambiente</b>
Topografía	<b>Sin afectación sobre el ambiente</b>
Perforaciones	<b>Impacto Leve</b>

Tabla 19. Principales acciones del Proyecto Eureka susceptibles de generar impactos y posibles componentes del sistema ambiental afectados.

### **6.3 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS**

#### **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE AIRE**

El nivel de ruidos y la generación de partículas en suspensión por movimientos de tierra durante la apertura y habilitación de los caminos y el funcionamiento de la máquina perforadora pueden causar un impacto negativo indirecto, moderado, temporal y localizado cesando al concluir esta tarea. Es recuperable, reversible, no acumulativo y previsible.

Debido al tránsito de vehículos livianos puede generar polvo ambiental en forma temporaria y localizada en el área de trabajo. Cesará al concluir esta tarea y se considera previsible y recuperable inmediatamente luego del paso del vehículo.

La emisión de gases de maquinarias, generadores eléctricos y vehículos y el nivel de ruidos ocasionados por los mismos resultarán mitigados mediante la estricta contratación de equipos en buenas condiciones operativas, que cuenten con todos los elementos requeridos para la limitación de las emisiones y un adecuado mantenimiento.

#### **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE AGUAS SUPERFICIALES**

La apertura y habilitación de caminos implicarán un impacto negativo moderado, temporal, localizado y poco significativo sobre la calidad de las aguas superficiales, limitado al cruce de cauces de agua ya que pueden producirse desvíos en el escurrimiento superficial y un incremento de la cantidad de la turbidez.

Los trabajos de destape o arranque superficiales no alcanzarán el nivel freático, por lo que el impacto de estas tareas sobre aguas freáticas será nulo. De la misma forma, se evitarán las excavaciones en áreas de vegas y se limitarán a lo estrictamente necesario.

Con respecto al uso de agua durante la etapa de perforación podemos decir que los volúmenes de consumo no son significativos y que permanecerán imperceptibles en el medio hidrogeológico.

En términos generales, los impactos sobre el recurso hídrico superficial se califican como negativos, bajos, temporales, reversibles y localizados, siendo compatibles con la capacidad de recuperación a su situación original en los cursos de agua.

#### **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL SUELO**

Los suelos del área del proyecto no presentan aptitudes de tipo agrícola. Su valor está directamente relacionado con el mantenimiento del sustrato vegetal, la fauna y su uso actual para pastoreo de ganadería de camélidos, ovinos y caprinos.

El sobrepastoreo, disminuye la cubierta vegetal incrementando el riesgo de erosión hídrica y eólica de los suelos. Se presentan poco desarrollados y frágiles; manifestando un impacto ambiental negativo por el uso actual y que resulta preexistente a la actividad de exploración.

Las tareas de perforación demandaran una escasa a nula apertura de huellas de acceso, pero si la nivelación / construcción de plataformas de perforación donde se localizara la máquina. Por otro lado, y debido a las características de las operaciones

también existen potenciales riesgos de derrame de combustible y fluidos lubricantes asociados a los motores de la máquina y vehículos de apoyo.

Si se considera que el área de concesión, se impactan superficies no significativas, las actividades de exploración, se realizarán en áreas sin valor edáfico y se limitarán a lo estrictamente necesario, por lo que se estima que el impacto será directo, poco significativo y localizado.

En su conjunto, los impactos sobre el suelo se consideran bajos, no acumulativos y reversibles.

#### DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA

Las actividades asociadas a potenciales impactos sobre la geomorfología corresponden principalmente a los trabajos de destape, cortes de pendientes y nivelación, entre otros, necesarios para la construcción de infraestructuras anexas al proyecto, generando un impacto directo sobre el relieve y el paisaje. De manera indirecta, también pueden ocasionar modificaciones en los procesos erosivos normales, desestabilización potencial de pendientes y afectación de la dinámica fluvial en las áreas de drenaje involucradas.

Los trabajos que se efectúan en esta etapa son los tradicionales de exploración avanzada, por lo tanto, el impacto ambiental sobre la geomorfología será mínimo dada las reducidas dimensiones del laboreo minero.

La construcción de caminos y la preparación de plataformas de perforación pueden resultar de leve alteración en la topografía local. Sin embargo, cabe destacar que en este proyecto también se utilizarán los caminos de accesos preexistentes. En este caso se reacondicionarán los mismos para ser aptos al tránsito de vehículos livianos y equipos de perforación. Como se observa en la figura 10 casi la totalidad de las perforaciones podrán ser accesibles por de **caminos preexistentes** (línea azul punteada), siendo solo necesario algunas decenas de metros de apertura de nuevas huellas y plataformas.

Los trabajos de nivelación por corte y relleno, en la construcción de caminos y preparación de plataformas de perforación causan la remoción de la capa superficial de suelo. El espesor removido varía según la pendiente de la zona a nivelar. Esta remoción también puede resultar en la alteración de los patrones de erosión en la zona de nivelación.

Estos impactos serán localizados y con una baja probabilidad de ocurrencia, lo cual, resultará en impactos bajos.

#### DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA FLORA

En las áreas donde existe vegetación, particularmente en las vegas, se desarrolla la actividad de pastoreo que realiza el uso extensivo del área, dando lugar a un impacto preexistente.

La posible afectación de la flora por la exploración minera se producirá básicamente como consecuencia de las actividades donde se realizarán movimientos de suelo y existe cubierta vegetal. El tipo de afectación será la pérdida de individuos y de las comunidades de plantas presentes. El impacto será de carácter negativo, directo, localizado y reversible en el largo plazo.

Con la implementación de las medidas de prevención, la afectación de la flora resultará baja, compatible con la capacidad de autorregulación del medio.

#### DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA FAUNA

La fauna se verá afectada negativamente por las siguientes causas:

Generación de ruidos por vehículos, equipos y maquinarias.

Presencia humana.

Tránsito vehicular.

Eliminación de la vegetación.

Ruido de la Maquina de Perforación.

Las emisiones de ruido y la presencia humana perturbarán a la mayoría de las especies animal, pero con mayor intensidad a aves y mamíferos que abandonarán el sitio o verán disminuidas sus poblaciones en las áreas próximas a los lugares donde el ruido sea más intenso.

El tránsito vehicular podría constituir una afectación para la fauna terrestre en general, por atropellamiento y dispersión. Las medidas de protección relativas a la circulación vehicular, horarios y velocidades máximas, permiten reducir el impacto a valores no significativos.

El impacto causado por la materialización del campamento base y por funcionamiento de este, no revestirá un carácter importante dado su carácter localizado en Mina Eureka.

En términos generales puede estimarse que el impacto negativo sobre la fauna será bajo, indirecto, localizado, recuperable, no acumulativo y reversible.

#### DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA POBLACIÓN (SOCIOCULTURAL) E INFRAESTRUCTURA

Las actividades relacionadas con la obtención de permisos pueden afectar indirectamente a la población, considerando la existencia de una opinión pública contraria al desarrollo minero y que se confunde con reclamos por titularización de tierras y otros conflictos sociales internos a las comunidades. Los conflictos generados pueden ser mitigados mediante una importante tarea de comunicación y difusión del proyecto con los pobladores locales, y buscando involucrar a los mismos mediante la generación de empleos.

El transporte de materiales y personal hacia y desde el proyecto, generará algunas molestias menores sobre centros poblados, especialmente en localidad de Santa Catalina. Estas molestias se generarán principalmente por la mayor circulación de vehículos, especialmente durante los meses de mayor actividad del proyecto.

Sin embargo, las tareas e exploración avanzada con sondeos profundos también se producirá Impacto positivo por cuanto existe una alternativa económica y con futuro de desarrollo, fuente de trabajo y capacitación, procurando el progreso social de los habitantes de las zonas aledañas al proyecto.

### DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Respecto al patrimonio arqueológico del lugar, los impactos previstos tienen carácter potencial ya que hasta el momento no se han registrado hallazgos arqueológicos en el área del Proyecto. De ocurrir hallazgos, los impactos previstos serían moderados y de carácter puntual.

No obstante, se considera que los mismos pueden ser evitados dado que se aplicarán medidas preventivas, previo al inicio de cualquier tarea del proyecto, y en caso de hallazgo se establecerán procedimientos que aseguran su protección, y se informará al organismo competente.

### DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA

La actividad de exploración del proyecto en lugares cercanos a áreas de pastoreo de animales puede generar que los animales se desplacen hacia otras áreas más alejadas del proyecto, generando un impacto negativo en la actividad productiva local. Asimismo, el incremento temporal del tránsito vehicular puede derivar en contingencias de atropellamiento del ganado. Este impacto es de carácter temporal y limitado, mientras dure el proyecto de exploración. Cesará al concluir el mismo y se considera recuperable y previsible.

### DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL ÁMBITO ECONÓMICO

Toda actividad minera producirá un impacto socioeconómico positivo, vinculado con la toma de mano de obra calificada y a capacitar, y consumo de materiales/alimentos locales.

El aumento de la actividad económica se encuentra asociado a la creación de puestos de trabajo en el ámbito local. Se producirá además un dinamismo en los encadenamientos productivos locales, generado por las compras de insumos y servicios a empresas contratistas, y un incremento en la demanda de bienes y servicios producto del empuje económico que se observará en ese periodo.

## **7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL**

Las Medidas de Protección Ambiental se presentan en forma detallada y constituyen un conjunto de procedimientos técnicos destinados a prevenir, mitigar y / o compensar los impactos ambientales que pudieran originarse durante las tareas del Proyecto de Exploración.

Los objetivos específicos de la formulación de Medidas de Protección Ambiental son salvaguardar la calidad ambiental en el área de trabajo y la zona de influencia, conservar el patrimonio cultural y natural, garantizar que todas las tareas se lleven a cabo de manera ambientalmente responsable, y ejecutar acciones específicas de protección ambiental para prevenir, mitigar y / o compensar los impactos ambientales que pudieran originarse.

Con el fin de lograr una adecuada implementación de estas Medidas de Protección, se requiere:

Una adecuada capacitación a los distintos responsables de las tareas ya sea personal propio de la empresa o de sus contratistas.

Una revisión crítica, mejora y actualización de las Medidas de Protección que se presenta a continuación y que surgirá de la experiencia y participación de los distintos actores.

Las medidas de protección ambiental (MPA) propuestas en este capítulo son exhaustivas y de naturaleza muy variada. Si bien no se pretende la aplicación de todas ellas de manera inmediata con la efectividad total esperada; su consideración, conocimiento y aplicación por parte de la empresa y de sus contratistas, es de fundamental importancia para una gestión ambiental acorde a los objetivos propuestos en la política ambiental de la empresa.

## **7.1 MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL**

Los riesgos de impacto ambiental en las tareas de exploración avanzada con perforaciones son leves a moderados, debido a que los trabajos de apertura de caminos, construcción de plataformas, tránsito de equipo de perforación, corte y relleno de taludes, etc. son llevadas a cabo bajo medidas responsables del cuidado del medio y del personal afectado a las mismas.

Los objetivos específicos de este Plan son:

- Resguardar la calidad ambiental en el área de trabajo y zonas de influencia.
- Conservar el patrimonio natural y cultural.
- Garantizar que la implementación y desarrollo de la exploración se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable.
- Ejecutar acciones específicas de protección ambiental para prevenir y/o corregir los impactos pronosticados en el Informe de Impacto Ambiental.

Una vez identificados los distintos impactos potenciales asociados a la realización de la exploración es posible aplicar una serie de medidas tendientes a prevenir o eliminar los efectos negativos sobre el ambiente. Gracias a ello, fue posible considerar alternativas que permitan prevenir y reducir los efectos adversos asociados, que se traducen en medidas concretas de protección ambiental.

## **7.2 MEDIDAS PARTICULARES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL**

A continuación, se enuncia una serie de medidas generales de protección ambiental, que serán cumplidas durante la realización de los trabajos de perforación y control de perforación:

- Se prohíbe la extracción de leña u otro material vegetal de la zona.
- Se extremarán las medidas de prevención contra incendios de la vegetación, estando prohibido encender fuego. Para ello, se proveerá de gas envasado en garrafas.

-Se prohíbe la introducción de especies no nativas de flora y fauna. Particularmente en el campamento no se autoriza la presencia de animales domésticos.

-El personal de apoyo y control de perforación deberá circular con precaución, respetando las normas preservación del medio.

-Se circulará estrictamente por el camino especificado, evitando el tránsito por caminos aledaños.

-En la circulación de vehículos se respetará la prioridad de paso de la fauna. A fin de minimizar la generación de polvo ambiental, la velocidad máxima de circulación en la zona de perforación será de 20 km/h.

-Se inspeccionará el estado de transitabilidad de los caminos que se utilizarán para el traslado de equipos y del personal afectado, principalmente después de la ocurrencia de lluvias u otro fenómeno meteorológico de relevancia.

-Se evitará cualquier acción que obstaculice el normal desarrollo de las actividades socioeconómicas de la zona (ganadería extensiva, por ejemplo).

-Se tomarán precauciones para evitar la dispersión de cualquier tipo de residuos en el área de perforación, campamento base y caminos de acceso.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL AIRE

Durante los trabajos de exploración para minimizar el impacto debido a la emisión de gases, partículas sólidas en el aire y el nivel de ruidos, se aplicarán las siguientes medidas:

Se deberán programar los trabajos de forma tal de minimizar la emisión de ruidos, vibraciones y contaminación atmosférica.

Se realizará solamente el movimiento de suelo que resulte estrictamente necesario. Los movimientos de suelo se realizarán en forma controlada y planificada a fin de evitar movimientos innecesarios.

Se contratarán vehículos, equipos y maquinarias modernos y con un óptimo grado de regulación de sus sistemas de alimentación de combustible y de emisión que aseguren la mejor combustión, limiten las emisiones de gases de combustión y ruidos.

Se exigirá a los contratistas la realización de un mantenimiento adecuado y sistemático del chasis, las transmisiones, suspensiones y rodamientos de los vehículos, maquinarias y equipos con el objeto de disminuir al mínimo la generación de ruidos durante el traslado.

Se realizarán tareas de control de mantenimiento periódicas de maquinaria y vehículos para prevenir la emisión de productos de combustión incompleta y/ o ruidos.

Se limitará la velocidad de circulación en los caminos internos, camino de acceso y zonas pobladas aledañas.

Se prohibirá la quema de residuos de toda índole en el proyecto.

La generación de polvo ambiental y de cualquier tipo de partículas en suspensión deberá controlarse mediante riegos periódicos.

Se extremarán las medidas de prevención contra incendios de pastizales, estando prohibido encender fuegos en sitios no autorizados.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LAS AGUAS

Es política de la empresa mantener durante toda la actividad de exploración, las condiciones hidrológicas actuales de los cuerpos de aguas, para ello se adoptarán las siguientes medidas:

Se utilizarán únicamente las fuentes autorizadas por el organismo competente para extraer agua de uso doméstico o minero.

Se concientizará por el uso racional del recurso.

Las tareas de destape se realizarán en sitios alejados de cuerpos de agua, evitándose maniobras que ocasionen descargas de tierra sobre ello, o interrupción del normal escurrimiento de las mismas.

Se prohibirá el vertido de residuos líquidos o sólidos no tratados en cursos de aguas o en terrenos permeables, donde puedan llegar a las aguas subterráneas. Los mismos serán recolectados y dispuestos en forma adecuada.

El manejo y almacenaje transitorio de insumos y residuos peligrosos especiales se realizará en depósitos ubicados en zonas alejadas de cursos de agua.

Se considerará que la base de los depósitos tenga un piso impermeable que impida el escurrimiento accidental de sustancias químicas / combustibles hacia el suelo, arriesgando un potencial ingreso a las napas freáticas.

Se almacenarán apropiadamente los aceites y lubricantes usados en recipientes cerrados con contención secundaria y claramente identificados, hasta su disposición final en lugares autorizados.

En el caso especial de la disposición de las aguas negras se instalarán biodigestores para el tratamiento de estas. Una vez tratadas será dispuestas en cámaras sépticas permeables para su reabsorción por el terreno natural.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL SUELO

Las medidas de prevención asociadas al suelo consisten básicamente en las siguientes:

Se limitará la realización del movimiento de suelo a la extensión que resulte estrictamente necesaria.

Para evitar una mayor compactación de suelos que la necesaria, se deberá evitar la circulación de vehículos y operarios fuera de los caminos y lugares autorizados, minimizando el tránsito vehicular a lo indispensable.

Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de labores en suelos con importante cobertura vegetal (vegas).

No se verterán residuos sólidos o líquidos no permitidos sobre la superficie del terreno.

Se utilizarán medidas de contención secundaria y drenaje en las áreas de almacenaje de combustibles, aceites y en el depósito de residuos especiales.

Se colocarán membranas impermeables debajo de las maquinarias, para evitar la contaminación del suelo por posibles pérdidas de hidrocarburos.

Se colocarán sistemas apropiados de carga (válvulas de retención) en los depósitos de combustibles y otros, con el fin de evitar derrames en el suelo.

Se seguirá el procedimiento de residuos peligrosos para tratar el volumen de tierra contaminada, en caso de producirse un derrame accidental de combustible y/o lubricante en el suelo.

En caso necesario se construirá un sistema de drenaje superficial, para evacuar aguas de lluvia, a fin de evitar erosión e inestabilidad de taludes.

Se tomarán los recaudos necesarios para protegerlos. En caso de emplear los equipos de perforación, se utilizarán bandejas contenedoras y geomembranas impermeables, para evitar alterar el suelo al momento de reponer el combustible.

Si sucedieran derrames de sustancias contaminantes y/o lubricantes; inmediatamente se procederá al levantamiento de la parte afectada y se colocará en recipientes adecuados para su traslado y tratamiento en la ciudad de San Salvador de Jujuy.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA FLORA

Para conseguir que la afectación sobre la flora/vegetación constituya una alteración poco significativa se adoptarán las siguientes medidas:

Se limitará la circulación de vehículos y personal a áreas estrictamente necesarias para el proyecto.

Se prohibirá la extracción innecesaria de ejemplares de flora/vegetales.

Se extremarán las medidas de prevención contra incendios de pastizales, estando prohibido encender fuegos en sitios no autorizados.

Se realizarán charlas periódicas internas con normas de conducta tendientes a evitar efectos adversos sobre la flora/fauna.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA FAUNA

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar dañar a los animales en el caso que las labores deban permanecer abiertas para estudios posteriores, por ejemplo: recorriendo el área para monitorear que los animales permanezcan fuera de peligro, o realizando rampas de escape en los extremos de las labores, o reduciendo el talud de las labores.

Se prohibirá estrictamente la caza, la pesca, molestar a los animales, destruir hábitat, nidos, el ingreso de animales domésticos, la compra o trueque de animales

silvestres y sus subproductos a lugareños y cualquier otra acción que pueda provocar efectos adversos sobre la fauna existente.

Se prohibirá la portación de armas de cualquier tipo.

Se limitará la circulación de vehículos y personal a las áreas estrictamente necesarias para el proyecto.

Se controlará el mantenimiento adecuado de vehículos y equipos a fin de asegurar el adecuado funcionamiento de los elementos que limitan las emisiones de ruidos.

La velocidad de circulación será controlada para disminuir ruidos y evitar atropellos.

Se extremarán las medidas de prevención contra incendios, estando prohibido encender fuegos en sitios no autorizados.

Se realizarán charlas periódicas internas con normas de conducta tendientes a evitar efectos adversos sobre la flora/fauna.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y EL PAISAJE

La mayor alteración sobre las geoformas corresponde a los destapes en la zona de mineralización y a la rehabilitación y construcción de caminos externos e internos de acceso al área de exploración, por lo que se procederá de la siguiente forma:

-En general, no se efectuarán grandes movimientos de tierra que pudieran afectar la geomorfología del lugar, ya que se reacondicionarán las huellas existentes para el acceso al lugar de perforación.

-Como primera medida se evaluará el lugar buscando antiguos caminos, para acondicionarlos y reutilizarlos. Si no los hubiere se estudiará in situ, los lugares carentes de vegetación, los que se priorizarán para realizar estos trabajos. Además, el material que pudiera resultar de la remoción del terreno para los accesos o planchadas de perforación, deberán ser acumulados adecuadamente a fin de no interrumpir cursos temporarios de agua.

Se minimizará el ancho de los caminos para el transporte de equipos, teniendo en cuenta la seguridad de éstos y de las personas.

Se utilizarán las trazas existentes, evitando en lo posible de generar nuevas trazas.

En el caso de efectuarse aperturas se evitará el cruce de cursos de agua, y si esto no fuese posible se construirán badenes, de manera de evitar el normal escurrimiento del drenaje.

Se adoptarán medidas de prevención de derrumbes y erosión en todo el tramo que demande la labor minera y se controlará la ubicación y acopio del material que resulte de la excavación.

El material excedente se acopiará lejos de cursos de agua y sitios expuestos a erosión hídrica.

En caso necesario se construirá un sistema de drenaje superficial para evacuar agua de precipitaciones, a fin de evitar erosión e inestabilidad de taludes.

El material extraído se acumulará en la parte superior de la excavación. Luego de muestreado y mapeado la labor, se procederá al tapado y relleno en su secuencia original.

Se evitará en la medida de lo posible, intervenir la zona de vegas durante la construcción de la infraestructura.

No se interceptarán cursos de agua superficial con el material removido de destapes o excavaciones.

#### PLATAFORMAS DE SONDEOS

-Las plataformas se construirán evitando el bloqueo de cursos de agua y mallines. Una vez instalado el equipo de perforación debe ponerse una geomembrana plástica bajo el mismo, con el fin de capturar cualquier pérdida de combustible y/o restos de fluido hidráulico.

-Al concluir el uso de cada plataforma de perforación, o al término del programa de exploración, cada una de ellas será recuperada de la siguiente manera:

-Las piletas de lodos de perforación se vaciarán evitando la erosión concentrada, se desmontarán y se las llevará fuera del sitio, como parte del equipo.

-Una vez definido el abandono de la plataforma, se retirarán las muestras contenidas en bolsas plásticas y escarificará la plataforma para facilitar la regeneración de la vegetación natural.

-Al término del programa de exploración, todos los equipos, estructuras temporarias, herramientas y materiales serán retirados del sitio.

#### CAMINOS DE ACCESO A PERFORACIONES

-El acceso al sitio será restringido mediante la colocación de cartelería de seguridad entre otras medidas.

-La mayoría de los caminos posee un sustrato de características inestables y con permanentes deslizamientos, lo que provoca su deterioro paulatino.

-Es recomendable tomar medidas de control de erosión, como canaletas y barreras transversales para atenuar la escorrentía si se prevén nuevas campañas y para su mantenimiento durante la campaña de exploración.

-Se evitará atravesar zonas de lagunas pequeñas, y en caso de ser estrictamente necesario se bordeará el mismo para evitar su compactación o limitar la zona de alimentación/drenaje.

#### CAMPAMENTO E INSTALACIONES ACCESORIAS

-Los residuos sólidos serán clasificados y colocados en un recinto controlado, de modo que no queden expuestos a la dispersión. Luego los residuos serán trasladados al relleno sanitario del municipio de La Quiaca.

-Los efluentes cloacales generados en el sitio, serán descargados a una cámara séptica y los líquidos que fluyan de éste, se dirigirán a un pozo ciego (periódicamente se

le añadirá cal o algún agente químico), de forma que no causen impactos a la napa de agua o al ambiente en general.

-Los tanques de almacenaje de combustible y lubricantes contarán con un sistema de contención secundaria, colocando en el piso una geomembrana impermeable de 5 mm de espesor, la que al final del proyecto serán trasladadas y depositadas en lugares autorizados.

-Los trasvases de combustible se harán evitando derrames y sobre una membrana que contenga cualquier pérdida.

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL ÁMBITO SOCIO-CULTURAL

### Preservación del Patrimonio Cultural:

Se evitará realizar tareas en sitios con valor arqueológico identificado.

En el diseño de las obras a realizar que impliquen movimiento de tierra y/o excavaciones, se tendrán en cuenta las evaluaciones arqueológicas de las áreas que se verán afectadas por las instalaciones del proyecto, con el objeto de identificar las zonas en las que posiblemente se encuentren recursos arqueológicos.

Antes de iniciar cualquier obra que exija movimientos de tierra y/o excavaciones en áreas con valor arqueológico reconocido, personal calificado inspeccionará dicha(s) área(s) con el fin de detectar la presencia de vestigios arqueológicos y, en acuerdo con la autoridad provincial competente, se determinarán las tareas de preservación y rescate necesarias. Todos los trabajos de inspección, rescate y preservación serán planificados y dirigidos por profesionales calificados.

Todos los empleados y contratistas involucrados tendrán prohibido perturbar, recoger o retirar material arqueológico y deberán informar en forma inmediata a la Gerencia de Operaciones acerca de cualquier hallazgo o evidencia relacionada con sitios arqueológicos. Se informará a la autoridad provincial competente de todo sitio arqueológico que se identifique en el área del proyecto y se suspenderán las actividades en el sitio identificado, hasta que se realicen los trabajos de protección, rescate o preservación, según corresponda.

Los sitios arqueológicos identificados en el área estarán protegidos por medio de estacas, marcadores de línea u otros elementos con el fin de evitar el tránsito de maquinaria, vehículos y personal.

### Relaciones con las comunidades en general:

Se realizarán reuniones informativas regulares desde la empresa con las comunidades durante la ejecución de las tareas de exploración.

Mantenimiento de relaciones comunitarias permanentes entre los responsables del proyecto y las comunidades asentadas en ambas áreas (directa e indirecta). Para ello se deberá contratar personal idóneo y profesional entendido de las relaciones sociales.

Contratación formal de mano de obra local y capacitación permanente del oficio o servicio contratado. Informar de manera clara la política de contratación de mano de obra, indicando el número de puestos de trabajo requeridos y los requisitos mínimos.

Cumplimiento de la Responsabilidad Social de la Empresa (R.S.E.) de forma estricta.

Los vehículos de transporte de carga de materiales e insumos para la ejecución del proyecto deberán mantener una frecuencia, horario y velocidad considerable con el fin de no ahuyentar los animales de pastoreo y cuidar la seguridad de las personas. Asimismo, deberán minimizar las emisiones de polvo y ruido con el objetivo ya señalado.

Se evitará cualquier acción, fuera de las concernientes al proyecto, que perjudique el normal desempeño de las actividades socioeconómicas de la zona.

Se tomarán precauciones para evitar la dispersión de cualquier tipo de residuos en el área de exploración y caminos de accesos. Deberá por ello cumplirse con el Procedimiento de Gestión de Residuos.

### **7.3 MANEJO DE RESIDUOS**

El presente programa tiene como objetivo coordinar las actividades a fin de lograr un adecuado manejo de residuos en la obra, fundamentalmente los provenientes del campamento.

Los residuos involucrados en este proyecto pueden clasificarse, según su origen, en industriales, domésticos, sólidos y líquidos.

Las acciones involucradas comprenden:

Separar los residuos por tipo en el sitio donde se producen.

Disponer los residuos separados en sitios adecuados.

Llevar un registro de la cantidad de residuos producidos por tipo.

Controlar el destino final de los residuos.

Minimizar los sitios de acopio de residuos.

Reducir el volumen de residuos para evitar costos adicionales.

Evitar la contaminación de suelo, agua o aire a partir de los residuos.

Reaccionar rápida y eficazmente ante situaciones de riesgo.

Identificar a los responsables del control.

Se considerará residuos a todo desperdicio sólido o líquido que resulten de las actividades propias del proyecto, como también aquellos producidos en los campamentos y comedores.

Un aspecto fundamental del programa de manejo de residuos es el seguimiento y control del cumplimiento del mismo. La verificación del correcto manejo de los residuos se realizará a tres niveles:

Inspecciones diarias, con la intervención de los supervisores de cada una de las empresas afectadas a la obra.

Inspecciones semanales del Auditor Ambiental.

Análisis mensual de la marcha del programa de manejo de residuos entre los distintos responsables.

## 8 MARCO LEGAL

Para la elaboración del presente informe se ha tenido en cuenta toda la normativa ambiental vigente y aplicable, tanto en el ámbito nacional como provincial.

El Marco Jurídico Ambiental Minero consultado para la preparación del presente Informe de Renovación Bianual de Impacto Ambiental, está integrado principalmente por:

### 8.1 LEGISLACIÓN NACIONAL

**LA CONSTITUCIÓN NACIONAL.** Esencialmente en sus Arts. 41, cláusula ambiental, Art. 43 acción de amparo, Art. 75 inc. 12: Potestad del Congreso de dictar el Código de Minería de la Nación e inc. 17, 121 Poder de policía ambiental Provincial, y el Art. 124 Dominio originario de los recursos.

- **LEY 24.585 “DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD MINERA”**, Código De Minería De La Nación: especialmente la Sección Segunda del Título 13.

- **LOS PRESUPUESTOS MÍNIMOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL**, normas dictadas en el marco del art. 41 de la C. N. **LEY 25.675 LEY GENERAL DEL AMBIENTE.**

- **“La Normativa Complementaria”** y los “Presupuestos Mínimos” establecidos en el **Acta de San Carlos de Bariloche aprobada por el Consejo Federal de Minería (Co Fe Min)**. Organismo que agrupa a todas las Autoridades Mineras Provinciales.

- **Ley 26.332/07 Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.**

- **Ley 13.273/48 de Defensa de la Riqueza Forestal.**

Decreto 91/2009. Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Reglamentación de la Ley 26.332 (13/02/09).

**Ley 24.071** que ratifica el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo.

### 8.2 LEGISLACIÓN PROVINCIAL

Completan la gestión ambiental minera en el ámbito local;

**Constitución Provincial** contiene disposiciones que atienden directa o indirectamente al ambiente, especialmente en sus Artículos: 22. Derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, 41. Acción de amparo para la protección del medio ambiente, 43. Deberes de las personas, evitar la contaminación ambiental y participar en la defensa ecológica, 72 que establece que la provincia dictará una ley para impulsar la minería y el 75. Sobre Régimen de las Aguas.

**Ley 5063/98** Ley General de Medio Ambiente. -

**Decreto Reglamentario** Ley General del Medio Ambiente **Nº 5980.**

**Decreto Reglamentario** de Ley General del Medio Ambiente para la Actividad Minera **Nº 5772** regulan aspectos relativos a la protección del ambiente y los recursos naturales que puedan ser afectados por la actividad minera en el ámbito de la provincia

de Jujuy, y se establece el procedimiento para la aplicación de sanciones en caso de infracciones.

8 Art. 233 del Código de Minería: Los mineros pueden explotar sus pertenencias libremente, sin sujeción a otras reglas que las de su seguridad, policía y conservación del ambiente. La protección del ambiente y la conservación del patrimonio natural y cultural en el ámbito de la actividad minera quedarán sujetas a las disposiciones de la SECCION SEGUNDA de este TITULO y a las que oportunamente se establezcan en virtud del Artículo 41 de la CONSTITUCION NACIONAL.

**Ley 161/1950 y 4396/88 Código de Aguas**

**Ley N° 114, adhesión a la Ley Nacional N° 13.273/48, de Defensa de la Riqueza Forestal.**

**Decreto N° 3508/65**, se declaran montes permanentes las zonas donde vegeta el Cardón, de acuerdo a lo estipulado por la Ley Nacional 13.273, Artículo 7 incisos b) y c), quedando por lo tanto prohibido el corte y extracción de la madera del cardón en todo el territorio de la Provincia de Jujuy.

**Resolución N° 69/87.** Prohíbe el corte y extracción de especies vegetales tales como: Cactáceas, fucsias, amancay, helechos, pajarillas, cortaderas, musgos, renovales de especies arbóreas, césped, digitalinas y otras especies silvestres y tierra vegetal en tierras fiscales, parques, reservas, monumentos, etc.

**Resolución N° 53/91.** Prohíbe la extracción de especies vegetales: Churqui (*Prosopis ferox*), Tola (*Parastrophia lepidophilla*) y otras.

**Ley N° 4542.** (Año 1997). Protección del Árbol y del Bosque. Se declara Bosque Protector, de acuerdo a las disposiciones del Artículo 6 de la Ley 13.273 Texto Ordenado por 710/95, a todo monte natura que vegete en terrenos del dominio público o privado en la provincia. Se declara asimismo, Bosque Permanente, con los alcances del Artículo 7 de la mencionada ley nacional, a todo árbol que vegete en conjunto o como individuo aislado en el territorio de la Provincia, en parques, plazas, paseos públicos, calles, caminos provinciales y nacionales y terrenos habitados o no del dominio público de la Provincia y de los Municipios. Artículo 2.

**Ley N° 3011, Ley Provincial de Pesca.** Declara de interés público la protección, conservación, restauración y propagación de todas las especies de las faunas ícticas, autóctona o exótica que temporal o permanentemente habitan el territorio de la Provincia o lugares sometidos a su jurisdicción, en ambientes naturales o artificiales. Asimismo, se declara de propiedad del Estado Provincial a toda la fauna íctica existente en ambientes de agua de uso público

**Ley N° 3014. Protección de la Fauna.** Declara de interés público la protección, conservación, restauración y propagación de todas las especies de la fauna terrestre, autóctona o exótica que temporal o permanentemente habitan el territorio de la Provincia o lugares sometidos a su jurisdicción y que viven libres o Independientes del hombre, en ambientes naturales o artificiales. Declara protegida la Vicuña, conforme la disposición de su artículo 25, el que establece que “Sin perjuicio de la nómina que establezca la reglamentación declarase especie protegida al mamífero VICUÑA (*Vicugna - Vicugna*) y prohibida su caza en forma absoluta, así como la comercialización, tránsito o manufactura de sus lanas, cueros, o cualesquiera de sus despojos o productos, provenientes de la caza, aun cuando tengan origen o procedan de otras provincias o Estados americanos, que han declarado su protección.”

Las leyes analizadas en el presente apartado deben ser interpretadas en concordancia con las disposiciones referidas a la protección de la Fauna Silvestre contenidas en los artículos 112 al 120 Ley General de Medio Ambiente de la Provincia N° 5063.

**Ley N° 3706. Patrimonio Histórico. Adhesión a la Ley Nacional N° 12.665.**

**Ley N° 3866.** Establece la propiedad de la provincia sobre las ruinas, yacimientos y vestigios arqueológicos, paleontológicos, paleoantropológicos e históricos de interés científico existentes dentro del territorio provincial.

**Ley N° 4.203. Preservación de los Recursos Naturales. Parques, Reservas y Monumentos Históricos Provinciales.** Los artículos 1 al 12 de la presente Ley fueron derogados por el artículo 162 de la **Ley General del Ambiente N° 5063**, quedando vigente solamente el artículo 13 de la ley 4203 que declara monumentos naturales de la Provincia:

La Laguna de Pozuelos ubicada en los Departamentos de Rinconada, San Catalina y Yavi.

La Laguna de Leandro ubicada en el distrito de Chorcan del Departamento de Humahuaca.

**Ley N° 5011, adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.051.**

**Ley N° 5647 LEY PROVINCIAL DE PROTECCIÓN DE GLACIARES:** tiene por

objeto la protección de los glaciares definidos en art. 2 de la norma, y de aquellos que se incorporen en el inventario provincial de glaciares que crea la citada ley, todo ello con el fin de preservar las funciones de los glaciares como reservas estratégicas de recursos hídricos y proveedores de agua de recarga de cuencas hidrográficas.

Declara que los glaciares existentes en el territorio de la provincia constituyen bienes de carácter público, y su dominio corresponde al Estado provincial. Establece un contenido mínimo obligatorio de los estudios/informes de impacto ambiental de actividades que puedan afectar los glaciares incluidos en el inventario, y prevén que las actividades que impliquen la destrucción o traslado o interfieran en el avance de los mismos estarán prohibidas.

**Ley 4090 DE ADMINISTRACION DE RECURSOS HIDRICOS Y RÉGIMEN DE SERVICIOS DE AGUA, SANEAMIENTO Y ENERGIA.**

**Resolución N° 37/02.** Crea el Registro de Consultores de Estudios de Impacto Ambiental. Establece los requisitos básicos para las personas físicas o jurídicas que deseen inscribirse en el registro.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

- APHA. 1995. Standard Methods for the examination of water and waste water. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19 ed., New York.
- BIANCHI A. R., YAÑEZ, C. E. (1992). Las precipitaciones en el Noroeste Argentino. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Salta. Segunda edición.
- BIANCHI, A. R. (1996). Temperaturas medias estimadas para la región noroeste de Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria. Salta.
- BLANCO, D. (2000) Los Humedales como hábitat de aves acuáticas. Pp. 208-217.
- CABRERA, A. L. (1957). La vegetación de la Puna Argentina. Revista de Investigaciones Agrícolas 11 (4): 317-412.
- CABRERA, A. L. (1968). Ecología vegetal de la Puna. Colloquium Geographicum 9: 91-116.
- CABRERA, A. L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14 (1-2): 1-42.
- CABRERA, A. L. y A. Willink. (1973). Biogeografía de América Latina. 1 vol., 120 pp. OEA, Serie de Biología, Washington.
- CABRERA A. (1976). Regiones fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Ed. ACME. Buenos Aires. Argentina.
- CABRERA, A. L. (1978). Flora de la Provincia de Jujuy. 13 (10): 1-726; 1983. Ibid. 13 (8): 1-500; 1993. Ibid. 13 (9): 1-560. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
- CABRERA A. y A. WILLINK. (1980). Biogeografía de América Latina. Monografía N°13. Ed. Chesneau.
- CAJAL, J.L. (1998). La avifauna andina. En: Cajal, J.L; García Fernández, J. y R. Tecchi (eds.). 1998. Bases para la conservación y manejo de la Puna y Cordillera Frontal de Argentina. El rol de las reservas de Biosfera. Pp. 81-102. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe -ORCYT- Montevideo. Uruguay.
- CAZIANI, S. M. y E. J. DERLINDATI. (1999). Humedales altoandinos del Noroeste de Argentina: su contribución a la biodiversidad regional. Pp. 1-13 en: Malvárez, A. I. (eds.). Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe - ORCYT- Montevideo. Uruguay.
- CEI J. M. (1980). Amphibians of Argentina. Instituto de Biología Animal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- CHAO, A.; R. L. CHAZDON; R. K. COLWELL y T.-J. SHEN. (2005). Un Nuevo método estadístico para la evaluación de la similitud en la composición de especies con datos de incidencia y abundancia. En: Halffter, G.; Soberón, J.; Koleff, P. y A. Melic (eds.). 2005. Sobre Diversidad Biológica: El significado de las diversidades alfa, beta y gamma. Pp 85-96. Zaragoza. España.

- CHAO, A.; R. L. CHAZDON; R. K. COLWELL y T.-J. SHEN. (2006). Abundance-Based Similarity Indices and their Estimation when there are Unseen Species in Samples, *Biometrics*, 62:361-371.
- COCONIER, E. (2005). Aves acuáticas en la Argentina. Reporte final. Aves Argentinas. 137p.
- CONESA FERNÁNDEZ VÍTORA, V. (1997). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.
- DE LA PEÑA M. (1988). Guía de aves argentinas. Tomos I al V. Editorial LOLA Bs. As. Argentina.
- DI GIACOMO, A. S.; DE FRANCESCO, M.V. y E. G. COCONIER (eds). (2007). Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 10-15. Temas de Naturaleza y Conservación 5. CD- ROM. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.
- Environmental Resources Management, (2004). “Estudio de Impacto ambiental y Social – Descripción del Proyecto”. Capítulo 2. Pluspetrol Perú Corporation S. A. Lima, Perú.
- EPA (Environmental Protection Agency). 1983. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes.
- FAO. (1996). Principio de Manejo de Praderas Naturales. Serie Zonas Áridas y Semiáridas, N° 6. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago. Chile.
- FARQUHARSON R., REGIDOR H. y A. NÚÑEZ. Ahuyentamiento de avifauna a consecuencia de la actividad hidrocarburífera por incremento transitorio del ruido ambiental y la presencia humana. *Revista Manejo de Fauna en Latinoamérica y la Amazonía* (en prensa).
- FUCEMA, (1997). Libro de mamíferos y aves amenazadas de la Argentina. 219 pg.
- GAJARDO, R. (1994). La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. CONAF-Editorial Universitaria. Santiago de Chile
- GONZALEZ BONORINO, G. LLANVIAS, E. (1996). Geologic and paleogeographic development of Southamerica in the Late Proterozoic and Early Paleozoic. Moullade y Nair (Eds.). *The Paleozoic*. Amsterdam.
- GONZALEZ, BONORINO, G., OMARINI y R. VIRAMONTE. (1999). Geología del Noroeste Argentino. Relatorio del XIV Congreso Geológico Argentino, Salta.
- HERRERA J. (2000). Evaluación rápida de fauna silvestre en áreas de producción forestales: Estudios de caso. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible Bolfor. Doc. Tec. 85.
- HERRERA J. (2001). Evaluación de la fauna silvestre en las concesiones forestales San Miguel y Lago Rey. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible Bolfor. Doc. Tec. 98.
- INPRES. (1978). Determinación de los Coeficientes Sísmicos Zonales para La

República Argentina.

• IRNED. (2005). Estudio de Impacto Ambiental y Social, Gasoducto Macueta Piquirenda. Pan American Energy S.A.

• KREMEN C., RAYMOND I. y K. LANCE. (1998). An Interdisciplinary Tool for Monitoring Conservation Impacts in Madagascar. *Conservation Biology* 12 (3): 549-563.

• LANDRES P. B, VERNER J. y J. W. THOMAS. (1988). Ecological uses of vertebrate indicator species: A critique. *Conservation Biology*. 2(4): 316 – 328.

• LEGNAME P. R. (1982). Árboles Indígenas del Noroeste Argentino (Salta, Jujuy, Tucumán, Santiago del Estero y Catamarca). Opera Lilloana XXXIV. Ministerio de Cultura y Educación. Fundación Miguel Lillo.

• LINDSEY-WOLCOTT E. (2001). Coffee for a better word. Disponible en: <http://www.freeshpeech.org/wild>.

• LIOTTA J. (2005). Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina. Serie Documentos N° 3. Probiota FCNyM, UNLP. 701 pg.

• LÓPEZ LANÚS, B.; GRILLI, P.; COCONIER, E.; DI GIACOMO, A. Y R. BANCHS. (2008). Categorización de las aves de Argentina según su estado de conservación.

64 p. Informe de Aves Argentinas/AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires. Argentina.

• LOPEZ PAULSEN, O., LOPEZ PUGLIESSI, M., SORUCO SUAREZ, R., OLLER VERAMENDI, J. (1992). Estratigrafía, facies, ambientes y tectónicas fanerozoicas en el sector de la Cordillera de Los Andes. Sucre, Chuquisaca. I Conferencia Internacional de las Cuencas Fanerozoicas del Gongwana Sudoccidental. Santa Cruz, Bolivia.

• MARSDEN S. J. (1998). Changes in bird abundance following selective logging on Seram, Indonesia. *Conservation Biology* 12(3): 605-611.

• MARES M.; BARQUEZ R. y R. OJEDA. (1989), Mammals of Salta province, Argentina. Univ. Oklahoma Press.

• MATTEUCI S. D. y A. COLMA (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. OEA, Washington.

• MEDELLÍN R. A., EQUIHUA M. y AMIN M. A. (2000). Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. *Conservation Biology* 14 (6): 1666-1675.

• MORENO R. y R. FARQUHARSON. (2006). Huellas de mamíferos de las Yungas Argentinas. Editorial Milor. 127 pg.

• MOSCHIONE, F. (2007). Queñoales de Santa Catalina. En DI GIACOMO, A. S., M. V. DE FRANCESCO Y E. G. COCONIER (editores). 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 74-75. Temas de Naturaleza y Conservación 5. CD-ROM. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

• MOSCHIONE, F. (2007). Itiyuro-Tuyunti. En DI GIACOMO, A. S., M. V.

DE FRANCESCO Y E. G. COCONIER (EDITORES). 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 74-75. Temas de Naturaleza y Conservación 5. CD-ROM. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

- NADIR A. y T. CHAFATINOS. (1995). Los suelos del N.O.A. Salta, Argentina.
- NAROSKY T. y D. IZURIETA. (2003). Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay” Vázquez Manzini Editores Bs. As. Argentina
- NIEMELA J. (2000). Biodiversity monitoring for decision-making. *Annales Zoologici Fennici* 37 (4): 307-317.
- NOSS R. F. (1990). Indicators for monitoring Biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology* 4 (4): 355-364.
- NSC (NATURAL SURVEY CONSULTING S.A.). (2004). PLUSPETROL ENERGY Energy S.A. Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto de Construcción de Líneas de Conducción. Yacimiento Ramos – Provincia de Salta.
- OLSON, D.; E. DINERSTEIN; P. CANEVARI; I. DAVIDSON; G. CASTRO; V. MORISSET; R. ABELL y E. TOLEDO. (Eds.). (1995). *Freshwater Biodiversity of Latin America And The Caribbean. A Conservation Assesment. Biodiversity Suport Program. Wetlands International. WWF. USAID. Santa Cruz, Bolivia.*
- PACHA CONSULTORA AMBIENTAL. (2005 a). Evaluación de Impacto Ambiental Proyecto Planta Compresora Norte. Yacimiento Ramos. Pluspetrol SA.
- PACHA CONSULTORA AMBIENTAL. (2005 b). Evaluación de Impacto Ambiental Proyecto Construcción Líneas de Conducción del Bloque Norte. Yacimiento Ramos. Pluspetrol SA.
- PEARSON D. L. y S. S CARROLL. (1998). Global Patterns of Species Richness: Spatial Models for Conservation Planning Using Bioindicator and Precipitation Data. *Conservation Biology* 12 (4): 809-821. Reboratti, C. 2000. Ambiente y Sociedad. Conceptos y relaciones. Editorial Planeta. Buenos Aires. 225 pg.
- POLO URREA, C. S. (2008). Índices más comunes en biología. *Revista Facultad de Ciencias Básicas. Volumen 4 (1): 135-142. Universidad Militar Nueva Granada. Magdalena. Colombia.*
- RALPH, C. J.; GEUPEL, G. R.; PYLE, P.; MARTIN, T. E.; DESANTE, D. F. y B. MILÁ. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p. USA.
- REBORATTI, C. 2005. Situación ambiental en las Ecorregiones Puna y Altos Andes. En: *La situación ambiental argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina.*
- REDFORD, K. y J. EISENBERG. (1992). *Mammals of the Neotropics. The Southern Cone. Vol 2. Univ. Chicago Press.*
- REGIDOR H. (2005). Relevamiento de la Biodiversidad en Pizarro,

Departamento Anta, Salta, y los efectos de los desmontes sobre la misma. Arzelán y Asociados SRL.

• SCROCCHI G.; MORETA J. Y S. KRTZSCHMAR. (2006). Serpientes del Noroeste Argentino. Fundación Miguel Lillo. Tucumán. 177 pg.

• SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. (2003). Fragmentação de Ecosistemas. Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Ministerio do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasilia.

• SOSA, H. (2006). Consideración de los Tinocóridos, Agachonas o Corraleras (Aves: Thinocoridae) como aves terrícolas o acuáticas. 20p.

• VAN HORNE, R. 1983. Density as a misleading indicator of habitat quality. J. Wildl. Manage. 47(4): 893-901.

• VILLOTA, H. (1992). Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de la tierra. Inst. Geográfico Agustín Codazzi. Santa Fe de Bogota. Colombia.

• VUILLEUMIER, F. y D. SIMBERLOFF. (1980). Ecology versus history as determinants of patchy and insular distribution in high andean birds. pp. 235-379. En: Evolutionary biology (M. Hecht, W. Steere y B. Wallace, eds.). Plenum Publishing Corporation.

• ZAPATER, M. A., QUIROGA, M. A. y L. M. CALIAFANO (2005). Las Poáceas Silvestres y Cultivadas más frecuentes en el Noroeste Argentino (Jujuy, Salta y Tucumán). Guía Práctica para la Determinación de Tribus y Géneros. UNSa.

• ZUNINO, C. (1944). La estructura de la Sierra de Aguaraquí desde el paralelo 22 hasta la Estación de General Ballivián. Informe Inédito Y.P.F.

## 9.1 BIBLIOGRAFÍA - GEOLOGÍA

• Aspilcueta, A., Salaberry, C. Prospección aluvional en la cuenca del río Santa Catalina, Dpto. Santa Catalina, Provincia de Jujuy Buenos Aires 1964.

• Aristarain, L., Watkins, M. Informe técnico acerca de la mina Eureka, Dpto. San

Alberto, Córdoba Buenos Aires 1954.

• Coira, B. *et.al.*, 2001. Hoja Geológica 2366-I, Mina Pirquitas. Provincia de Jujuy. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 269, Buenos Aires.

• Caminos, R. 1999. Geología Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Anales 29. Buenos Aires.

• Chomnals, R., Estudio microscópico de muestras de minerales de cobre, mina Eureka, Dpto. Santa Catalina, Provincia de Jujuy 1967.

• Chomnals, R., Determinación de minerales de cobre presentes en muestras procedentes de Mina Eureka y su relativa importancia 1967.

• Giordana, A., Ensayos de concentración por gravedad en JIG y mesa de un mineral de cobre de la mina Eureka (Santa Catalina, Provincia de Jujuy) 1968.

- Igarzábal A. P., 1978. La Laguna de Pozuelos y su ambiente salino. Departamento Rinconada, Provincia de Jujuy. Instituto Miguel Lillo. Acta Geológica Lilloana, 15 (1): 79-103.
- Prezzi, C. B. y Lince Klinger, F., 2010. Nuevas Evidencias Geofísicas de la Existencia de una Caldera Cubierta en Laguna Pozuelos, Puna Norte. Revista de la Asociación Geológica Argentina 66 (1): 282 - 295 (2010)
- Secretaría de Minería de la Nación y la Dirección Provincial de Minería de Jujuy, 1982. Informes de Prospección y evaluación. (Inédito).
- Turner, J.C.M., 1962. Descripción Geológica y Mapa Geológico de las Hojas 1a y b Santa Catalina y 2a San Juan de Oro (Provincia de Jujuy). Servicio Geológico Nacional. (Inédito).
- Turner, J.C.M., 1978. Descripción Geológica de las Hojas 1a y b. Santa Catalina y 2a San Juan de Oro. Provincia de Jujuy. Boletín del Servicio Geológico Nacional, 156 (7): 1-56 p.
- Zappettini, E.O. y S.J. Segal, 1994. Metallogeny gold in Sierra of Rinconada, Province of Jujuy, Argentina. 9th IAGOD Symposium Beijing, China. Abstracts, 1.
- Zappettini, E. O. (ed.), 1999. Recursos minerales de la República Argentina. SEGEMAR. Anales 35. 2172 pp. Buenos Aires.
- <http://www.mineria.gov.ar/anexo4.htm>. Medio Ambiente Marco Jurídico.
- <http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/jujuy/ind-cgeo.asp>. Geomorfología de la Laguna de Pozuelos.

## 9.2 BIBLIOGRAFÍA INFORME ARQUEOLÓGICO.

- Albeck, M. E. y M. Ruiz. 2003. El tardío en la puna de Jujuy: poblados, etnias y territorios. Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales 20: 199-219. Universidad Nacional de Jujuy. San Salvador de Jujuy.
- Alfaro de Lanzone, L. 1969. Exploraciones arqueológicas en la Puna de Jujuy. Antiquitas Boletín de la Asociación Amigos del Instituto de Arqueología N°VIII, Facultad de Historia y Letras, Universidad del Salvador, Buenos Aires.
- Alfaro de Lanzone, L. 1988. Investigación Arqueológica en la Cuenca del río Doncellas. Dto. Cochinoca, Jujuy. Reconstrucción de una cultura olvidada en la Puna Jujeña. Departamento de Antropología y Folklore, San Salvador de Jujuy.
- Alfaro de Lanzone, L. y J. Suetta. 1970. Nuevos aportes para el estudio del asentamiento humano en la puna de Jujuy. Revisión del Pucará de Rinconada. Antiquitas Boletín de la Asociación Amigos del Instituto de Arqueología 10: 1-10. Facultad de Historia y Letras, Universidad del Salvador. Buenos Aires.
- Ambrosetti, J. 1902. Antigüedades Calchaquíes. Datos arqueológicos sobre la provincia de Jujuy. Anales de la Sociedad Científica Argentina, tomos LII, LIII y LIV. Buenos Aires.
- Andrews, J. [1825] 1967. Las provincias del norte en 1825. San Miguel de Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.

- Angiorama, C. y M. F. Becerra. 2010. Evidencias antiguas de minería y metalurgia en Pozuelos, Santo Domingo y Coyahuayma (Puna de Jujuy, Argentina). Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago de Chile, Vol. 15, N°1: 81-104.
- Angiorama, C. y M. F. Becerra. 2011. El oro de la Puna: lavaderos, socavones y mineros en el período colonial. Arqueología de la minería aurífera del extremo norte de la Puna de Jujuy (Argentina). Inédito.
- Ávila, F. 2005. Dime tu estilo y te diré quien eres. El estilo alfarero yavi y su relación con la construcción de entidades culturales. Revista Teoría XIV (1):85-103. Universidad del Bio-Bio, Chillan, Chile
- Becerra, M. F. 2009. Prácticas minero-metalúrgicas durante el período colonial: el Complejo Fundiciones 1 como caso de estudio (actual Fundiciones, Departamento de Rinconada, Jujuy, Argentina). Tesis de grado presentada ante la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Inédita.
- Becerra, M. F. y Estruch, D. 2011. Alcaldes de minas, capitulares, cateadores y mineros. Una reflexión sobre las administraciones de la justicia en las causas mineras de la Puna de Jujuy (Siglo XVII). Revista de Historia del Derecho N°42, julio-diciembre 2011: 79-137, Instituto de Investigaciones de Historia del Derecho, Buenos Aires. En prensa.
- Beierlein, M. 2008. Cultura material y fuentes escritas. Los Chichas de los Andes del Sur. Comechingonia 11: 99-118. Córdoba.
- Boman, E. [1908] 1992. Antigüedades de la Región Andina de la República Argentina y del Desierto de Atacama. Vol. I y II. Universidad Nacional de Jujuy. San Salvador de Jujuy.
- Constant, M. 2007. Minería en la Puna de Jujuy. 1885-1900. Jujuy.
- Debenedetti, S. 1930. Chullpas en las cavernas del río San Juan Mayo. Notas del Museo
- Etnográfico N°1, Facultad de Filosofía y Letras, Buenos Aires.
- Dirección Provincial de Minería, Provincia de Jujuy. Informe originado en la Resolución n°124 de fecha 5 de mayo de 1967. Jujuy.
- Espinoza Soriano, W. 1969. El Memorial de Charcas: crónica inédita de 1582. Cantuta 4, Universidad Nacional de Educación, Perú.
- Estruch, D. 2010. Una reflexión en torno a la administración de la justicia y a los conflictos jurisdiccionales en la Puna de Jujuy (siglos XVI y XVII). Inédito.
- Estruch, D., L. Rodríguez y M. F. Becerra. 2011. Jurisdicciones mineras en tensión. El impacto de la minería en el Valle de Yocavil y la Puna Jujeña durante el período colonial. Revista Histórica volumen XXXV n°2, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú. En prensa.
- Gil Montero, R. 2004. Caravaneros y transhumantes en los Andes Meridionales. Población y familia indígena en la Puna de Jujuy 1770-1870. Instituto de Estudios Peruanos. Perú.
- Krapovickas, P. 1965. La Cultura de Yavi. Una nueva entidad cultural puneña.

Etnia N° 2: 9-10. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Olavarría.

• Krapovickas, P. 1968. Subárea de la Puna Argentina. En: Actas XXXVII, Congreso Internacional de Americanistas, tomo II, pp. 235-271, Buenos Aires.

• Krapovickas, P. 1977. Arqueología de Cerro Colorado (Departamento Yavi, Provincia de Jujuy, República Argentina). En: Obra del Centenario del Museo de La Plata, tomo II, Antropología, p. 123-148., Fac. Cs. Nat. y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

• Krapovickas, P. 1983. Las poblaciones indígenas históricas del sector oriental de la puna. (Un intento de correlación entre la información arqueológica y la etnográfica). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología 15: 7-24. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

• Krapovickas, P. y E. Cigliano. 1962-63. Investigaciones arqueológicas en el valle del Río Grande de San Juan (Puna Argentina). Anales de Arqueología y Etnología de Cuyo 17/18: 71-118.

• LehmannNitsche, R. 1902. Catálogo de las antigüedades de la provincia de Jujuy conservadas en el museo de la Plata. Revista del Museo de La Plata, tomo XI. La Plata.

• Novarese, V. 1893. Los yacimientos auríferos de la Puna de Jujuy. Anales de la Sociedad Científica Argentina, febrero de 1893, entrega II, Tomo XXXV: 89 a 116. Buenos Aires.

• Palomeque, S. 2006. Historia de los señores étnicos de Casabindo y Cochinoca. Revista Andes. Antropología e Historia 17: 139-194. CEPIHA, Universidad Nacional de Salta, Salta.

• Raffino, R. 1991. Poblaciones Indígenas en Argentina. Urbanismo y proceso social precolombino. Editorial Tea, Buenos Aires.

• Ruiz, M. 1996. Algunas reflexiones sobre las agrupaciones G-I-K del Pucará de Rinconada, Puna de Jujuy, República Argentina. Vol. XXV Aniversario Museo Arqueológico Dr. Eduardo Casanova: 137-144. Instituto Interdisciplinario Tilcara, Tilcara.

• Sgrosso, P. 1943. Contribución al conocimiento de la minería y geología del NOA. Boletín N°53. Ministerio de Agricultura de la Nación, Buenos Aires.

• Sica, G. 2006. Del Pukara al pueblo de indios. La sociedad indígena colonial en Jujuy, Argentina, Siglo XVII. Tesis doctoral presentada a la Universidad de Sevilla. España. Inédita.

• Suetta, J. y L. Alfaro de Lanzone. 1979. Excavaciones arqueológicas en el pucará de Rinconada, Pcia. de Jujuy. Actas de las Jornadas de Arqueología del Noroeste Argentino. Universidad del Salvador. Buenos Aires

• Zappettini, E. y S. Segal. 1999. Depósitos Aluviales Auríferos de la Puna Jujuy. En: Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR. Anales 35. Buenos Aires.

## **ANEXO DE FOTOGRAFÍAS** **Y FICHAS TÉCNICAS**



Foto 1- 2. Máquina perforadora y equipo de apoyo.



<p><b>FORMA Y COLOR</b>  <b>SOLUBILIDAD</b>  <b>PELIGROS</b>  <b>CONTAMINACIÓN</b>  <b>MEDIO AMBIENTE</b></p>	<p>Polvo color ocre                  No soluble, dispersable en agua                  No tóxico                  Origen natural                  No contaminante</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>BENTOGET es una arcilla de origen mineral que se formula para usarse en perforaciones de pozos de agua y en pozos de exploración de minerales. Se utiliza principalmente para fortalecer la viscosidad pero también controla el filtrado, fortalece el revoque en las paredes del pozo y suspende los sólidos perforados. BENTOGET puede ser usado en lodos de agua dulce, salada y poliméricos.</p>
<p><b>APLICACIÓN</b></p>	<p>Mezcle lentamente en agua usando un mezclador de aditivos.</p>
<p><b>VENTAJAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementa la capacidad de limpieza del lodo.</li> <li>• Forma un revoque en las zonas impermeables del pozo fácilmente removibles, reduce las pérdidas hacia las formaciones permeables.</li> <li>• Proporciona estabilidad en las formaciones no consolidadas y desmoronables.</li> <li>• Se usa para lograr una resistente espuma en las perforaciones con aire.</li> <li>• Se mezcla fácilmente con un mínimo equipo de agitación.</li> <li>• Su rendimiento es aproximadamente el doble de las bentonitas comunes</li> <li>• Se mezcla fácilmente para dar un lodo de alta viscosidad,</li> <li>• Eficaz en sistemas de pH moderado a alto.</li> <li>• Máxima pureza y absorción de agua entre todas las arcillas naturales existentes en el mercado.</li> </ul>
<p><b>DOSIS</b></p>	<p>En condiciones normales de perforación, use de 1 a 2 bolsas por 1.000 litros de agua. En gravas o formaciones poco consolidadas, use de 2 a 3 bolsas por 1.000 litros de agua. Para recuperar pérdidas de circulación, use de 2 a 3 bolsas por 1.000 litros de agua.</p> <p><b>LIMITACIONES</b></p> <p>Se recomienda prehidratar BENTOGET en agua dulce, cuando se trabaje con aguas de alto contenido salino del orden de las 10.000 ppm. Para mejores resultados debería reducirse las durezas totales (contenido de calcio) al rededor de 120 ppm o menos.</p>
<p><b>ENVASE</b></p>	<p>Bolsas de papel multipliego por 25 kg.</p>

# ANEXOS RBIIA PROYECTO EUREKA



Boletín técnico

FORMA Y COLOR	Líquido viscoso blanco opaco
SOLUBILIDAD	Dispersable en agua.
IONICIDAD	Aniónica.
PELIGROS	No tóxico.
CONTAMINACIÓN	Degradable.
MEDIO AMBIENTE	No contaminante.
DESCRIPCIÓN	Viscosificador de uso general para perforación diamantina y destructiva, e inhibidor (encapsulador) de arcillas en lodos con base de agua dulce o levemente salina. Estabilizador de espumas para pozos de agua o pozos piloto.
APLICACIÓN	Mezcle en agua hasta obtener un lodo de perforación viscoso.
VENTAJAS	<p>Alta viscosidad con una dosis muy baja. Previene el agrupamiento de detritos en la corona o tricono, especialmente en arcillas, limos, noritas, lavas y otras formaciones lodosas. No se aglomera ni deja residuos químicos.</p> <p>Mejora la limpieza y estabilidad de pozos.</p> <p>Inhibe arcillas parcialmente.</p> <p>Mejora la recuperación de testigos.</p> <p>Lubrica las barras de perforación.</p> <p>Estabilización e inhibición de lutitas: POLIGET solo, o en conjunto con KCL, se usa para estabilizar lutitas encapsulando las partículas y formando una membrana protectora en las paredes y esquirlas, reduciendo la tendencia de las lutitas de absorber agua hinchándose y desprendiéndose.</p> <p>Estabilización Espumante: POLIGET combinando con un espumígeno, crean una espuma más fuerte y estable mejorando el transporte de los recortes, reduciendo el requerimiento de agua.</p> <p>Floculante en la descarga: POLIGET en pequeñas concentraciones (01-0.05 PPB) flocula económicamente los sólidos de perforación. Agregándolo adicionalmente en la descarga se puede optimizar el asentamiento de sólidos en las piletas o pozos de decantación.</p> <p>Pozos de agua: El polímero contenido en POLIGET puede ser degradado, agregando cloro casero. Agregue 2 litros de cloro casero por cada 1.000 litros de fluido, haga circular la mezcla de fluido/cloro por el pozo y compruebe la viscosidad del retorno. La degradación del polímero se completará en unas dos horas cuando la viscosidad del lodo baja casi a la del agua (viscosidad aparente =27 seg./lt).</p>
DOSIS	<p>Viscosidad: Agregar 1-3 litros por cada 1000 litros de Fluido hasta la viscosidad deseada.</p> <p>Inhibición de lutitas: Como mínimo 1 litro por cada 1000 lts. de fluido.</p> <p>Pérdida de control de fluidos: Como mínimo 2 lts. por cada 1000 lts. de fluido para un mejor efecto.</p> <p>Lubricidad: Como mínimo 1 lt. por cada 1000 lts. de lodo</p> <p>Estabilización de espuma: 1 a 2 lts. por cada 300 lts. de fluido.</p>
ENVASE	Bidones de 18 kg





<p>FORMA Y COLOR PELIGROS CONTAMINACIÓN MEDIO AMBIENTE</p>	<p>Pasta amarillo claro No peligroso en aplicaciones recomendadas. No biodegradable. Tomar precauciones para minimizar contaminación.</p>										
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>BARGREASE es una mezcla de aceites minerales y sintéticos con jabones de litio que contienen componentes altamente refinados. BARGREASE es principalmente utilizado para reducir la vibración de la tubería en pozos con bajo nivel de agua y para mejorar la lubricidad.</p>										
<p>APLICACIÓN</p>	<p>BARGREASE está especialmente formulada para ser utilizada en barras de perforación en la industria minera.</p>										
<p>DOSIS</p>	<p>Coloque BARGREASE en el exterior de la tubería mientras ésta se baja. Los tubos deben estar secos para una mejor adherencia. Pozos en situaciones inestables: aplíquese una capa de BARGREASE de aproximadamente 1 cm al exterior de los tubos. Esto dejaría una capa en las paredes del pozo para mejorar la estabilidad del mismo.</p>										
<p>VENTAJAS</p>	<p>Provee altísima adhesividad, evitando que la misma sea centrifugada, formando además una película que actúa como lubricante seco. Su formulación permite trabajar en suelos húmedos y muy agresivos, provyendo excelente protección anticorrosiva. Permite una fácil colocación aún bajo temperaturas extremas.</p>										
<p>ANÁLISIS TÍPICO</p>	<table border="0"> <tr> <td>Grado N.L.G.I.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Penetración ASTM D217</td> <td>280</td> </tr> <tr> <td>Punto goteo D566</td> <td>250 C</td> </tr> <tr> <td>Punto congelación</td> <td>-20 C</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la soldadura D2596</td> <td>200Kg</td> </tr> </table>	Grado N.L.G.I.	2	Penetración ASTM D217	280	Punto goteo D566	250 C	Punto congelación	-20 C	Resistencia a la soldadura D2596	200Kg
Grado N.L.G.I.	2										
Penetración ASTM D217	280										
Punto goteo D566	250 C										
Punto congelación	-20 C										
Resistencia a la soldadura D2596	200Kg										
<p>ENVASE</p>	<p>Balde por 18 kilos.</p>										





**Alex Stewart  
Argentina S.A.**  
Official ASIC Member

Rodríguez Peña 1140  
(M5516BBX) Luzuriaga, Maipú, Mendoza:  
T: +54 261 4932253  
F: +54 261 4931603  
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar  
W: www.alexstewart.com.ar



## INFORME DE ANALISIS

### SECCION GENERAL

**Nº DE INFORME:**

**NOA1811637**

**ANALISIS:**

**DFR-17\_NOA**

**LMMT07\_NOA**

**LMIS04\_NOA**

**LMMT02\_NOA**

**CLIENTE:** Puna Metals S.A.  
**DIRECCION:** Independencia N 219 - San Salvador de Jujuy  
**SOLICITANTE:** Matias Mori  
**PROYECTO:** Monitoreo Mina Eureka  
**Nº DE ENVIO:**

**Nº DE COTIZACION:** QE-785-2  
**TOTAL DE MUESTRAS:** 13  
**PREPARACION DE MUESTRA:**

**FECHA RECEPCION DE MUESTRAS:** 10/04/2018  
**FECHA RECEPCION DE INSTRUCCIONES:** 13/04/2018  
**FECHA INGRESO AL LABORATORIO:** 13/04/2018  
**FECHA EMISION DE INFORME:** 04/05/2018

#### OBSERVACIONES

#### ABREVIATURAS

#### BLANCOS

BL: Blanco de limpieza de cuarzo  
BK M: Blanco de muestra  
BK R: Blanco de reactivo

#### ESTANDARES

STD: Standard  
VN: Valor nominal  
SD: Desviación standard

#### TIPO DE MUESTRA

Pun: puntual  
Dup: Duplicado  
Dup C: Duplicado de cuarteo

#### OTRAS

Tri: Triplicado  
Rep: Repetición  
Com: Compuesta

BIS: Nuevo informe

LCS: Limite de cuantificación superior

LC: Limite de cuantificación

ID: Identificación

COD: Código

LD: Limite de Detección

#### NOTAS

- Muestreo • Alex Stewart Argentina no se hace responsable por cualquier aspecto vinculado a las muestras antes de su entrega al laboratorio, en caso de que Alex Stewart no sea el extractor de las mismas.
- Los resultados de los análisis de las muestras extraídas por el cliente, pertenecen solo a las muestras en el estado de las mismas al momento de su ingreso a Alex Stewart Argentina y a partir de la fecha de recepción de las instrucciones.
- Almacenaje • Los rechazos de muestras sólidas recibidas en ASA Argentina serán almacenadas sin costo durante 3 meses. Para muestras líquidas de salmueras al cabo de 45 días de reportadas las muestras se devolverán al cliente a costo de este.
- Para muestras sólidas, a partir de esa fecha se cobrará el almacenaje (precios de P-40), salvo que se reciban instrucciones contrarias.
- El cliente puede retirar las muestras de nuestras instalaciones o solicitar su eliminación según procedimientos ambientales aceptados a costo al cliente, siendo él responsable absoluto de la disposición final de las muestras devueltas.
- Alex Stewart Argentina no se responsabiliza por alteraciones o daños que naturalmente puedan ocurrirle a las muestras. Las muestras devueltas al clientes carecen de la adición de cualquier sustancia o material que atente al medio ambiente.
- Informe • Alex Stewart Argentina no se hace cargo por el uso que se de a los resultados obtenidos de nuestros servicios.
- El Cliente puede publicar los informes solo en forma completa y aclarando quien es el emisor de los mismos. Para su reproducción parcial deberá solicitar autorización a Alex Stewart Argentina
- Alex Stewart Argentina podrá usar para fines estadísticos los resultados de los informes de análisis.
- Escapa a la responsabilidad de Alex Stewart Argentina la evaluación que pueda surgir sobre la aplicación de los resultados emitidos en nuestros Informes de Ensayos.
- Los informes preliminares previamente emitidos bajo este mismo número de informe quedan reemplazados por el presente informe analítico final.
- Se procede a informar solamente los resultados que estén enmarcados dentro del rango de validación o entre el LD y el LCS y a los destinatarios que él explícitamente autorice.
- Para Au4-30 el Límite de Cuantificación es: LC = 0.06 mg/kg
- Los valores informados por debajo del LC tienen estadísticamente un grado de confiabilidad menor.
- Para lecturas de Cr, Cu, Fe, Mn, Mo y Ni por ICP: Los límites de detección declarados son solo instrumentales, no involucran el tratamiento de la muestra.
- QA / QC • Aspectos concernientes a las validaciones metodológicas, sesgo, precisión e incertidumbres asociadas, pueden ser solicitados por el cliente a Alex Stewart Argentina.
- Los Límites de cuantificación informados corresponden a los obtenidos en los procesos de validación del método, pueden variar según la matriz y concentración de la muestra.
- Las Curvas de Calibración empleadas en las metodologías de análisis tienen coeficientes R<sup>2</sup> superiores a 0.99.

Ing. María de las Mercedes Otaño  
Directora Técnica  
Alex Stewart NOA

# SECCION RESULTADOS

DETERMINACION

UNIDAD

COD. DE  
ANALISIS

TECNICA

LD

LCS

Ag

Al

As

B

Ba

Be

Ca

mg/L

mg/L

mg/L

mg/L

mg/L

mg/L

mg/L

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

0,021

0,06

0,105

0,009

0,003

0,009

0,021

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

Nº MUESTRA (Interna)	Nº MUESTRA (Cliente)	Tipo de Muestra	Area Interna	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Ca
454987	E-01	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,516	0,025	<0,009	11,707
454988	E-02	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,403	0,016	<0,009	19,498
454989	E-03	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,357	0,014	<0,009	17,424
454990	E-04	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,288	0,013	<0,009	13,695
454991	E-05	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,893	0,008	<0,009	13,794
454992	E-06	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,486	0,078	<0,009	22,357
454993	E-07	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	1,005	0,084	<0,009	65,183
454994	E-08	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,644	0,108	<0,009	22,962
454995	E-09	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,355	0,060	<0,009	17,582
454996	E-10	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,612	<0,003	<0,009	13,607
454997	E-11	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	5,526	0,034	<0,009	68,057
454998	E-12	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,810	0,009	<0,009	171,259
454999	E-13	Agua	Ambiental	<0,021	<0,06	<0,105	0,364	<0,003	<0,009	28,621

RESULTADOS

# SECCION RESULTADOS

DETERMINACION	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	K
UNIDAD	mg/L						
COD. DE ANALISIS	LMMT02						
TECNICA	ICP-OES						
LD	0,003	0,006	0,012	0,009	0,012	0,03	0,45
LCS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Nº MUESTRA (Interna)	Nº MUESTRA (Cliente)	Tipo de Muestra	Area Interna								
454987	E-01	Agua	Ambiental	RESULTADOS	<0,003	<0,006	<0,012	0,017	<0,012	<0,03	2,72
454988	E-02	Agua	Ambiental		<0,003	<0,006	<0,012	0,012	0,137	<0,03	3,21
454989	E-03	Agua	Ambiental		<0,003	<0,006	<0,012	0,021	<0,012	<0,03	2,82
454990	E-04	Agua	Ambiental		<0,003	<0,006	<0,012	0,013	<0,012	<0,03	4,43
454991	E-05	Agua	Ambiental		<0,003	<0,006	<0,012	<0,009	0,066	<0,03	2,61
454992	E-06	Agua	Ambiental		<0,003	<0,006	<0,012	0,019	0,040	<0,03	2,79
454993	E-07	Agua	Ambiental		<0,003	<0,006	<0,012	0,014	0,086	<0,03	3,11
454994	E-08	Agua	Ambiental		<0,003	0,011	<0,012	0,011	<0,012	<0,03	3,60
454995	E-09	Agua	Ambiental		<0,003	<0,006	<0,012	0,027	<0,012	<0,03	1,78
454996	E-10	Agua	Ambiental		<0,003	<0,006	<0,012	0,019	<0,012	<0,03	2,70
454997	E-11	Agua	Ambiental		<0,003	0,008	<0,012	0,014	0,028	<0,03	6,53
454998	E-12	Agua	Ambiental		<0,003	<0,006	<0,012	0,019	<0,012	<0,03	2,88
454999	E-13	Agua	Ambiental		<0,003	<0,006	<0,012	<0,009	<0,012	<0,03	<0,45

# SECCION RESULTADOS

DETERMINACION	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P
UNIDAD	mg/L						
COD. DE ANALISIS	LMMT02						
TECNICA	ICP-OES						
LD	0,006	0,06	0,003	0,015	0,06	0,03	0,15
LCS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Nº MUESTRA (Interna)	Nº MUESTRA (Cliente)	Tipo de Muestra	Area Interna	RESULTADOS						
454987	E-01	Agua	Ambiental	0,009	4,53	<0,003	<0,015	10,50	<0,03	<0,15
454988	E-02	Agua	Ambiental	0,012	7,59	<0,003	<0,015	13,31	<0,03	<0,15
454989	E-03	Agua	Ambiental	0,021	8,15	<0,003	<0,015	9,54	<0,03	<0,15
454990	E-04	Agua	Ambiental	0,045	8,57	<0,003	<0,015	9,97	<0,03	<0,15
454991	E-05	Agua	Ambiental	0,058	7,65	<0,003	<0,015	16,11	<0,03	<0,15
454992	E-06	Agua	Ambiental	<0,006	5,86	<0,003	<0,015	11,01	<0,03	<0,15
454993	E-07	Agua	Ambiental	0,044	14,87	0,062	<0,015	26,60	<0,03	<0,15
454994	E-08	Agua	Ambiental	<0,006	5,08	0,022	<0,015	8,36	<0,03	<0,15
454995	E-09	Agua	Ambiental	0,023	2,95	<0,003	<0,015	8,99	<0,03	<0,15
454996	E-10	Agua	Ambiental	0,015	5,92	<0,003	<0,015	6,00	<0,03	<0,15
454997	E-11	Agua	Ambiental	0,443	12,15	<0,003	<0,015	87,20	<0,03	<0,15
454998	E-12	Agua	Ambiental	0,156	51,11	<0,003	<0,015	41,12	<0,03	<0,15
454999	E-13	Agua	Ambiental	<0,006	12,30	<0,003	<0,015	20,81	<0,03	<0,15

# SECCION RESULTADOS

DETERMINACION

UNIDAD

COD. DE  
ANALISIS

TECNICA

LD

LCS

Pb

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,084

-----

Pd

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,045

-----

Sb

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,063

-----

Se

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,15

-----

Si

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,06

-----

Sn

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,051

-----

Sr

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,0009

-----

Nº MUESTRA (Interna)	Nº MUESTRA (Cliente)	Tipo de Muestra	Area Interna	Pb	Pd	Sb	Se	Si	Sn	Sr
454987	E-01	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	10,50	<0,051	0,131
454988	E-02	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	0,063	<0,15	13,31	<0,051	0,156
454989	E-03	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	0,067	<0,15	9,54	<0,051	0,143
454990	E-04	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	9,97	<0,051	0,133
454991	E-05	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	16,11	<0,051	0,125
454992	E-06	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	11,01	<0,051	0,200
454993	E-07	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	0,083	<0,15	26,60	<0,051	0,628
454994	E-08	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	8,36	<0,051	0,187
454995	E-09	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	8,99	<0,051	0,113
454996	E-10	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	6,00	<0,051	0,125
454997	E-11	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	87,20	<0,051	0,701
454998	E-12	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	69,49	<0,051	2,049
454999	E-13	Agua	Ambiental	<0,084	<0,045	<0,063	<0,15	20,81	<0,051	0,190

RESULTADOS

# SECCION RESULTADOS

DETERMINACION

UNIDAD

COD. DE  
ANALISIS

TECNICA

LD

LCS

Th

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,09

-----

Tl

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,081

-----

U

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,45

-----

V

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,009

-----

Zn

mg/L

LMMT02

ICP-OES

0,006

-----

Nº MUESTRA (Interna)	Nº MUESTRA (Cliente)	Tipo de Muestra	Area Interna	Th	Tl	U	V	Zn
454987	E-01	Agua	Ambiental	<0,09	<0,081	<0,45	0,038	0,055
454988	E-02	Agua	Ambiental	<0,09	0,166	<0,45	0,054	0,036
454989	E-03	Agua	Ambiental	<0,09	0,127	<0,45	0,042	0,006
454990	E-04	Agua	Ambiental	<0,09	0,146	<0,45	0,051	0,013
454991	E-05	Agua	Ambiental	<0,09	0,094	<0,45	0,048	0,012
454992	E-06	Agua	Ambiental	<0,09	<0,081	<0,45	0,046	0,008
454993	E-07	Agua	Ambiental	<0,09	0,103	<0,45	0,043	0,016
454994	E-08	Agua	Ambiental	<0,09	<0,081	<0,45	0,022	0,012
454995	E-09	Agua	Ambiental	<0,09	<0,081	<0,45	0,028	0,014
454996	E-10	Agua	Ambiental	<0,09	<0,081	<0,45	0,047	0,031
454997	E-11	Agua	Ambiental	<0,09	<0,081	<0,45	0,027	0,009
454998	E-12	Agua	Ambiental	<0,09	0,258	<0,45	0,017	0,008
454999	E-13	Agua	Ambiental	<0,09	<0,081	<0,45	0,024	<0,006

RESULTADOS

# SECCION QA-QC

DETERMINACION	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd
UNIDAD	mg/L							
COD. DE ANALISIS	LMMT02							
TECNICA	ICP-OES							
LD	0,021	0,06	0,105	0,009	0,003	0,009	0,021	0,003
LCS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Prefijo (ASA)	Identificación	RESULTADO							
DUP	E-13	<0,021	<0,06	<0,105	0,309	<0,003	<0,009	29,367	<0,003

# SECCION QA-QC

DETERMINACION
UNIDAD
COD. DE ANALISIS
TECNICA
LD
LCS

Co	Cr	Cu	Fe	Hg	K	Li	Mg
mg/L							
LMMT02							
ICP-OES							
0,006	0,012	0,009	0,012	0,03	0,45	0,006	0,06
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Prefijo (ASA)	Identificación	RESULTADO							
DUP	E-13	<0,006	<0,012	<0,009	<0,012	<0,03	<0,45	<0,006	12,39

# SECCION QA-QC

DETERMINACION	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	Pd	Sb
UNIDAD	mg/L							
COD. DE ANALISIS	LMMT02							
TECNICA	ICP-OES							
LD	0,003	0,015	0,06	0,03	0,15	0,084	0,045	0,063
LCS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Prefijo (ASA)	Identificación	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	Pd	Sb
DUP	E-13	<0,003	<0,015	22,10	<0,03	<0,15	<0,084	<0,045	<0,063

# SECCION QA-QC

DETERMINACION
UNIDAD
COD. DE ANALISIS
TECNICA
LD
LCS

Se	Si	Sn	Sr	Th	Tl	U	V
mg/L							
LMMT02							
ICP-OES							
0,15	0,06	0,051	0,0009	0,09	0,081	0,45	0,009
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Prefijo (ASA)	Identificación	RESULTADO							
DUP	E-13	<0,15	22,10	<0,051	0,198	<0,09	<0,081	<0,45	0,020

# SECCION QA-QC

DETERMINACION	Zn
UNIDAD	mg/L
COD. DE ANALISIS	LMMT02
TECNICA	ICP-OES
LD	0,006
LCS	-----

Prefijo (ASA)	Identificación	
DUP	E-13	<0,006



**Alex Stewart  
Argentina S.A.**  
Official ASIC Member

Rodríguez Peña 1140  
(M5516BBX) Luzuriaga, Maipú, Mendoza:  
T: +54 261 4932253  
F: +54 261 4931603  
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar  
W: www.alexstewart.com.ar



## INFORME DE ANALISIS

### SECCION GENERAL

**Nº DE INFORME:**

**NOA1811638**

**ANALISIS:**

**P5\_NOA**

**Kg adicional\_NOA**

**DFR-17\_NOA**

**LMMT07\_NOA**

**LMIS04\_NOA**

**LMMT02\_NOA**

**CLIENTE:** Puna Metals S.A.  
**DIRECCION:** Independencia N 219 - San Salvador de Jujuy  
**SOLICITANTE:** Matias Mori  
**PROYECTO:** Monitoreo Mina Eureka  
**N° DE ENVIO:**

**Nº DE COTIZACION:** QE-785-1  
**TOTAL DE MUESTRAS:** 21  
**PREPARACION DE MUESTRA:**

**FECHA RECEPCION DE MUESTRAS:** 10/04/2018  
**FECHA RECEPCION DE INSTRUCCIONES:** 13/04/2018  
**FECHA INGRESO AL LABORATORIO:** 13/04/2018  
**FECHA EMISION DE INFORME:** 04/05/2018

#### OBSERVACIONES

#### ABREVIATURAS

#### BLANCOS

BL: Blanco de limpieza de cuarzo  
BK M: Blanco de muestra  
BK R: Blanco de reactivo

#### ESTANDARES

STD: Standard  
VN: Valor nominal  
SD: Desviación standard

#### TIPO DE MUESTRA

Pun: puntual  
Dup: Duplicado  
Dup C: Duplicado de cuarteo

#### OTRAS

Tri: Triplicado  
Rep: Repetición  
Com: Compuesta  
BIS: Nuevo informe  
LCS: Limite de cuantificación superior  
LC: Limite de cuantificación  
ID: Identificación  
COD: Código  
LD: Limite de Detección

#### NOTAS

- Muestreo • Alex Stewart Argentina no se hace responsable por cualquier aspecto vinculado a las muestras antes de su entrega al laboratorio, en caso de que Alex Stewart no sea el extractor de las mismas.
- Almacenaje • Los resultados de los análisis de las muestras extraídas por el cliente, pertenecen solo a las muestras en el estado de las mismas al momento de su ingreso a Alex Stewart Argentina y a partir de la fecha de recepción de las instrucciones.
- Los rechazos de muestras sólidas recibidas en ASA Argentina serán almacenadas sin costo durante 3 meses. Para muestras líquidas de salmueras al cabo de 45 días de reportadas las muestras se devolverán al cliente a costo de este.
  - Para muestras sólidas, a partir de esa fecha se cobrará el almacenaje (precios de P-40), salvo que se reciban instrucciones contrarias.
  - El cliente puede retirar las muestras de nuestras instalaciones o solicitar su eliminación según procedimientos ambientales aceptados a costo al cliente, siendo él responsable absoluto de la disposición final de las muestras devueltas.
  - Alex Stewart Argentina no se responsabiliza por alteraciones o daños que naturalmente puedan ocurrirle a las muestras. Las muestras devueltas al clientes carecen de la adición de cualquier sustancia o material que atente al medio ambiente.
- Informe • Alex Stewart Argentina no se hace cargo por el uso que se de a los resultados obtenidos de nuestros servicios.
- El Cliente puede publicar los informes solo en forma completa y aclarando quien es el emisor de los mismos. Para su reproducción parcial deberá solicitar autorización a Alex Stewart Argentina
  - Alex Stewart Argentina podrá usar para fines estadísticos los resultados de los informes de análisis.
  - Escapa a la responsabilidad de Alex Stewart Argentina la evaluación que pueda surgir sobre la aplicación de los resultados emitidos en nuestros Informes de Ensayos.
  - Los informes preliminares previamente emitidos bajo este mismo número de informe quedan reemplazados por el presente informe analítico final.
  - Se procede a informar solamente los resultados que estén enmarcados dentro del rango de validación o entre el LD y el LCS y a los destinatarios que él explícitamente autorice.
  - Para Au4-30 el Límite de Cuantificación es: LC = 0.06 mg/kg
  - Los valores informados por debajo del LC tienen estadísticamente un grado de confiabilidad menor.
  - Para lecturas de Cr, Cu, Fe, Mn, Mo y Ni por ICP: Los límites de detección declarados son solo instrumentales, no involucran el tratamiento de la muestra.
- QA / QC • Aspectos concernientes a las validaciones metodológicas, sesgo, precisión e incertidumbres asociadas, pueden ser solicitados por el cliente a Alex Stewart Argentina.
- Los Límites de cuantificación informados corresponden a los obtenidos en los procesos de validación del método, pueden variar según la matriz y concentración de la muestra.
  - Las Curvas de Calibración empleadas en las metodologías de análisis tienen coeficientes R<sup>2</sup> superiores a 0.99.

Ing. María de las Mercedes Otaiza  
Directora Técnica  
Alex Stewart NOA

# SECCION RESULTADOS

## DETERMINACION

UNIDAD

COD. DE  
ANALISIS

TECNICA

LD

LCS

Ag

Al

As

B

Ba

Be

Ca

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

0,021

0,06

0,105

0,009

0,003

0,009

0,021

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

Nº MUESTRA (Interna)	Nº MUESTRA (Cliente)	Tipo de Muestra	Area Interna	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Ca
455000	EU-01	Suelo	Geoquímica	<0,420	22176	<21	24,2	262	<0,180	4632
455001	EU-02	Suelo	Geoquímica	<0,420	22601	90	<1,8	169	<0,180	1920
455002	EU-03	Suelo	Geoquímica	<0,420	17178	<21	<1,8	153	<0,180	1979
455003	EU-04	Suelo	Geoquímica	<0,420	14321	24	<1,8	117	<0,180	1827
455004	EU-05	Suelo	Geoquímica	<0,420	21069	<21	<1,8	147	<0,180	2771
455005	EU-06	Suelo	Geoquímica	<0,420	26578	24	<1,8	212	<0,180	2409
455006	EU-07	Suelo	Geoquímica	<0,420	15862	<21	<1,8	196	<0,180	5511
455007	EU-08	Suelo	Geoquímica	<0,420	18353	23	<1,8	362	<0,180	2308
455008	EU-09	Suelo	Geoquímica	<0,420	27123	<21	15,1	796	<0,180	18817
455009	EU-10	Suelo	Geoquímica	<0,420	18627	<21	5,7	283	<0,180	8312
455010	EU-11	Suelo	Geoquímica	<0,420	22733	<21	9,3	200	<0,180	2970
455011	EU-12	Suelo	Geoquímica	<0,420	14451	<21	<1,8	150	<0,180	2126
455012	EU-13	Suelo	Geoquímica	<0,420	12921	40	<1,8	117	<0,180	1093
455013	EU-14	Suelo	Geoquímica	<0,420	12858	<21	<1,8	122	<0,180	1667
455014	EU-15	Suelo	Geoquímica	<0,420	23245	<21	<1,8	89	<0,180	4381
455015	EU-16	Suelo	Geoquímica	<0,420	13868	38	<1,8	141	<0,180	1742
455016	EU-17	Suelo	Geoquímica	<0,420	17670	<21	<1,8	158	<0,180	2226
455017	EU-18	Suelo	Geoquímica	<0,420	14991	<21	<1,8	149	<0,180	2304
455018	EU-19	Suelo	Geoquímica	<0,420	13284	<21	<1,8	208	<0,180	5754
455019	EU-20	Suelo	Geoquímica	<0,420	13934	<21	<1,8	337	<0,180	12640
455020	EU-21	Suelo	Geoquímica	<0,420	21468	<21	<1,8	222	<0,180	22672

RESULTADOS

# SECCION RESULTADOS

DETERMINACION

UNIDAD

COD. DE  
ANALISIS

TECNICA

LD

LCS

Cd

Co

Cr

Cu

Fe

Hg

K

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

0,003

0,006

0,012

0,009

0,012

0,03

0,45

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

Nº MUESTRA (Interna)	Nº MUESTRA (Cliente)	Tipo de Muestra	Area Interna		Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	K
455000	EU-01	Suelo	Geoquímica		<0,06	8,3	22,3	11,6	23548	<0,60	4030
455001	EU-02	Suelo	Geoquímica		<0,06	13,4	22,9	27,7	37515	<0,60	3007
455002	EU-03	Suelo	Geoquímica		<0,06	6,1	19,4	16,7	31870	<0,60	3257
455003	EU-04	Suelo	Geoquímica		<0,06	7,4	18,5	17,0	27328	<0,60	2424
455004	EU-05	Suelo	Geoquímica		<0,06	11,4	24,0	12,9	28237	<0,60	2891
455005	EU-06	Suelo	Geoquímica		<0,06	7,8	25,1	17,3	28196	<0,60	3720
455006	EU-07	Suelo	Geoquímica		<0,06	5,5	15,8	99,7	25409	<0,60	3027
455007	EU-08	Suelo	Geoquímica		<0,06	5,8	16,9	11,0	32877	<0,60	2996
455008	EU-09	Suelo	Geoquímica		<0,06	8,4	17,4	19,0	21483	<0,60	6191
455009	EU-10	Suelo	Geoquímica		<0,06	7,0	17,4	19,1	22150	<0,60	4751
455010	EU-11	Suelo	Geoquímica		<0,06	11,2	23,8	24,1	30944	<0,60	3836
455011	EU-12	Suelo	Geoquímica		<0,06	5,6	18,5	11,1	24471	<0,60	2583
455012	EU-13	Suelo	Geoquímica		<0,06	11,4	17,5	19,3	30135	<0,60	3177
455013	EU-14	Suelo	Geoquímica		<0,06	5,2	13,2	16,0	29161	<0,60	2484
455014	EU-15	Suelo	Geoquímica		<0,06	8,8	14,7	32,9	23987	<0,60	3536
455015	EU-16	Suelo	Geoquímica		<0,06	9,4	19,2	16,8	27714	<0,60	2618
455016	EU-17	Suelo	Geoquímica		<0,06	8,8	21,6	15,4	26061	<0,60	3496
455017	EU-18	Suelo	Geoquímica		<0,06	10,4	17,4	13,0	24349	<0,60	2411
455018	EU-19	Suelo	Geoquímica		<0,06	11,0	15,5	17,8	24858	<0,60	2257
455019	EU-20	Suelo	Geoquímica		<0,06	5,9	12,1	9,1	17573	<0,60	3310
455020	EU-21	Suelo	Geoquímica		<0,06	12,8	18,0	15,9	28506	<0,60	4754

RESULTADOS

# SECCION RESULTADOS

DETERMINACION

UNIDAD

COD. DE  
ANALISIS

TECNICA

LD

LCS

Li

Mg

Mn

Mo

Na

Ni

P

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

mg/Kg

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

LMMT02

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

ICP-OES

0,006

0,06

0,003

0,015

0,06

0,03

0,15

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

Nº MUESTRA (Interna)	Nº MUESTRA (Cliente)	Tipo de Muestra	Area Interna	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P
455000	EU-01	Suelo	Geoquímica	42,1	5123	573	<0,30	726,3	19,5	533
455001	EU-02	Suelo	Geoquímica	45,2	3807	485	<0,30	69,5	28,1	305
455002	EU-03	Suelo	Geoquímica	29,7	3428	337	<0,30	270,5	20,8	437
455003	EU-04	Suelo	Geoquímica	26,8	3355	335	<0,30	220,6	25,5	398
455004	EU-05	Suelo	Geoquímica	39,0	4164	321	<0,30	383,0	24,8	550
455005	EU-06	Suelo	Geoquímica	49,7	5157	434	<0,30	140,4	24,4	471
455006	EU-07	Suelo	Geoquímica	43,5	4885	454	<0,30	38,6	23,3	325
455007	EU-08	Suelo	Geoquímica	54,5	4323	193	<0,30	49,8	23,3	190
455008	EU-09	Suelo	Geoquímica	34,3	6703	364	<0,30	159,3	16,6	340
455009	EU-10	Suelo	Geoquímica	34,8	5597	369	<0,30	209,8	18,2	358
455010	EU-11	Suelo	Geoquímica	44,2	4909	489	<0,30	248,6	24,5	497
455011	EU-12	Suelo	Geoquímica	30,2	3564	292	<0,30	196,7	19,2	395
455012	EU-13	Suelo	Geoquímica	40,4	3241	534	<0,30	<12	25,4	351
455013	EU-14	Suelo	Geoquímica	47,8	3226	87	<0,30	<12	22,9	325
455014	EU-15	Suelo	Geoquímica	51,1	5647	199	<0,30	<12	15,9	99
455015	EU-16	Suelo	Geoquímica	39,3	3395	419	<0,30	40,4	21,5	461
455016	EU-17	Suelo	Geoquímica	36,2	4413	575	<0,30	86,4	24,8	419
455017	EU-18	Suelo	Geoquímica	29,7	3438	310	<0,30	336,9	24,4	363
455018	EU-19	Suelo	Geoquímica	35,2	4343	424	<0,30	185,0	24,0	308
455019	EU-20	Suelo	Geoquímica	24,7	4384	364	<0,30	180,6	18,8	330
455020	EU-21	Suelo	Geoquímica	46,3	5819	469	<0,30	269,6	27,7	314

RESULTADOS

# SECCION RESULTADOS

DETERMINACION	Pb	Pd	Sb	Se	Si	Sn	Sr
UNIDAD	mg/Kg						
COD. DE ANALISIS	LMMT02						
TECNICA	ICP-OES						
LD	0,084	0,045	0,063	0,15	0,06	0,051	0,0009
LCS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Nº MUESTRA (Interna)	Nº MUESTRA (Cliente)	Tipo de Muestra	Area Interna	Pb	Pd	Sb	Se	Si	Sn	Sr
455000	EU-01	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	201	<1,02	78,3
455001	EU-02	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	180	<1,02	34,6
455002	EU-03	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	120	<1,02	43,5
455003	EU-04	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	105	<1,02	33,6
455004	EU-05	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	161	<1,02	47,7
455005	EU-06	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	193	<1,02	39,2
455006	EU-07	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	134	<1,02	47,1
455007	EU-08	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	131	<1,02	48,8
455008	EU-09	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	216	<1,02	56,0
455009	EU-10	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	151	<1,02	53,9
455010	EU-11	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	160	<1,02	49,2
455011	EU-12	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	139	<1,02	40,3
455012	EU-13	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	95	<1,02	19,2
455013	EU-14	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	103	<1,02	35,3
455014	EU-15	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	203	<1,02	44,0
455015	EU-16	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	100	<1,02	26,8
455016	EU-17	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	132	<1,02	35,6
455017	EU-18	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	111	<1,02	45,3
455018	EU-19	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	101	<1,02	50,4
455019	EU-20	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	113	<1,02	91,2
455020	EU-21	Suelo	Geoquímica	<1,680	<0,90	<1,260	<3,0	172	<1,02	192,5

RESULTADOS

# SECCION RESULTADOS

DETERMINACION	Th	Tl	U	V	Zn
UNIDAD	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
COD. DE ANALISIS	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02
TECNICA	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
LD	0,09	0,081	0,45	0,009	0,006
LCS	-----	-----	-----	-----	-----

Nº MUESTRA (Interna)	Nº MUESTRA (Cliente)	Tipo de Muestra	Area Interna	Th	Tl	U	V	Zn
455000	EU-01	Suelo	Geoquímica	26,2	<1,62	<9,0	12,1	70,2
455001	EU-02	Suelo	Geoquímica	38,3	<1,62	<9,0	36,4	57,0
455002	EU-03	Suelo	Geoquímica	36,9	<1,62	<9,0	16,2	91,6
455003	EU-04	Suelo	Geoquímica	32,3	<1,62	<9,0	16,1	65,6
455004	EU-05	Suelo	Geoquímica	33,9	<1,62	<9,0	24,4	69,0
455005	EU-06	Suelo	Geoquímica	32,5	<1,62	<9,0	18,9	65,9
455006	EU-07	Suelo	Geoquímica	33,7	<1,62	<9,0	14,9	66,4
455007	EU-08	Suelo	Geoquímica	35,4	<1,62	<9,0	18,1	68,0
455008	EU-09	Suelo	Geoquímica	27,6	<1,62	<9,0	1,9	59,2
455009	EU-10	Suelo	Geoquímica	20,5	<1,62	<9,0	4,5	58,5
455010	EU-11	Suelo	Geoquímica	33,9	<1,62	<9,0	18,6	73,1
455011	EU-12	Suelo	Geoquímica	25,1	<1,62	<9,0	12,4	58,4
455012	EU-13	Suelo	Geoquímica	33,5	<1,62	<9,0	9,9	62,3
455013	EU-14	Suelo	Geoquímica	34,4	<1,62	<9,0	9,1	61,1
455014	EU-15	Suelo	Geoquímica	32,9	<1,62	<9,0	6,1	48,1
455015	EU-16	Suelo	Geoquímica	31,6	<1,62	<9,0	10,4	57,2
455016	EU-17	Suelo	Geoquímica	31,8	<1,62	<9,0	6,7	55,1
455017	EU-18	Suelo	Geoquímica	25,4	<1,62	<9,0	18,8	62,4
455018	EU-19	Suelo	Geoquímica	25,8	<1,62	<9,0	20,7	65,7
455019	EU-20	Suelo	Geoquímica	<18	<1,62	<9,0	9,5	70,6
455020	EU-21	Suelo	Geoquímica	28,5	<1,62	<9,0	11,1	69,7

RESULTADOS

# SECCION QA-QC

DETERMINACION	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd
UNIDAD	mg/Kg							
COD. DE ANALISIS	LMMT02							
TECNICA	ICP-OES							
LD	0,021	0,06	0,105	0,009	0,003	0,009	0,021	0,003
LCS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Prefijo (ASA)	Identificación	RESULTADO							
DUP	EU-10	<0,420	18910	<21	<1,8	279	<0,180	8151	<0,06
DUP	EU-20	<0,420	14117	<21	<1,8	337	<0,180	12808	<0,06

# SECCION QA-QC

DETERMINACION	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	K	Li	Mg
UNIDAD	mg/Kg							
COD. DE ANALISIS	LMMT02							
TECNICA	ICP-OES							
LD	0,006	0,012	0,009	0,012	0,03	0,45	0,006	0,06
LCS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Prefijo (ASA)	Identificación	RESULTADO							
DUP	EU-10	6,7	14,9	16,8	20056	<0,60	3900	33,2	5188
DUP	EU-20	7,2	12,4	12,2	17914	<0,60	3454	24,6	4470

# SECCION QA-QC

DETERMINACION	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	Pd	Sb
UNIDAD	mg/Kg							
COD. DE ANALISIS	LMMT02							
TECNICA	ICP-OES							
LD	0,003	0,015	0,06	0,03	0,15	0,084	0,045	0,063
LCS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Prefijo (ASA)	Identificación	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	Pd	Sb
DUP	EU-10	360	<0,30	144,2	21,9	338	<1,680	<0,90	<1,260
DUP	EU-20	371	<0,30	176,4	19,0	315	<1,680	<0,90	<1,260

# SECCION QA-QC

DETERMINACION	Se	Si	Sn	Sr	Th	Tl	U	V
UNIDAD	mg/Kg							
COD. DE ANALISIS	LMMT02							
TECNICA	ICP-OES							
LD	0,15	0,06	0,051	0,0009	0,09	0,081	0,45	0,009
LCS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Prefijo (ASA)	Identificación	RESULTADO							
DUP	EU-10	<3,0	142	<1,02	53,7	20,2	<1,62	<9,0	4,6
DUP	EU-20	<3,0	113	<1,02	91,4	<18	<1,62	<9,0	12,5

# SECCION QA-QC

DETERMINACION	Zn
UNIDAD	mg/Kg
COD. DE ANALISIS	LMMT02
TECNICA	ICP-OES
LD	0,006
LCS	-----

Prefijo (ASA)	Identificación	
DUP	EU-10	56,2
DUP	EU-20	48,6