ANEXO 2-4

Estudio de Línea Base Arqueológica y del Patrimonio Cultural

ESTUDIO DE LÍNEA BASE ARQUEOLÓGICA

Y DEL PATRIMONIO CULTURAL,

PROYECTO MINERO MANGANESO LOS PUMAS,

COMUNA DE PUTRE (MINERA HEMISFERIO SUR S.C.M.)

Elaborado por:

María Francisca Fernández D.

Licenciada en Arqueología (Universidad de Chile)

mfranciscafd@gmail.com

Arica, 13 de agosto de 2011

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN **3**

ANTECEDENTES **4**

Marco Legal 4

Antecedentes Arqueológicos 6

Referencias Citadas 10

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA **12**

LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS **19**

CONCLUSIONES **26**

ANEXO 1. Fichas de Registro Arqueológico con base SITUS **27**

Área de Mina 28

Área de Impacto Directo 28

Área de Impacto Indirecto 206

Acueducto 317

Área de Impacto Directo 317

Área de Impacto Indirecto 373

Ruta A-23 389

Área de Impacto Directo 389

Área de Impacto Indirecto 427

ANEXO 2. Síntesis de Medidas de Mitigación y Compensación **458**

Estudio de Línea Base Arqueológica y del Patrimonio Cultural, Proyecto Minero Manganeso Los Pumas, Comuna de Putre

HEMISFERIO SUR S.C.M.

María Francisca Fernández

Licenciada en Arqueología (Universidad de Chile)

mfranciscafd@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El presente documento expone los resultados de una Prospección Arqueológica elaborada en el contexto de un proyecto de minería en la Comuna de Putre, Región de Arica y Parinacota desarrollado por la Empresa Minera Hemisferio Sur S.C.M. El proyecto consiste en la explotación del mineral de manganeso en el área de Pampa Cascachane, inmediatamente al norte de la quebrada de Puxuma (límite norte del Parque Nacional Lauca). De acuerdo a las características de intervención de esta obra se realizó una prospección arqueológica cubriendo una extensión de 857,3 ha del área de mina; 20,5 Km. lineales de acueducto y 26,4 Km. lineales de la Ruta A-23. Esta prospección se efectuó entre los días 16 y 17 de abril para un primer tramo de la Ruta A-23, entre los días 4 al 11 de julio de 2011 para un segundo tramo de la Ruta A-23, Acueducto y Área de Mina, y el 11 de agosto de 2011 para una porción del Área de Mina y segmento de la Ruta A-23 participando en las labores de terreno Rolando Ajata, Sebastián Escobar, Francisca Fernández, Wilfredo Faúndez, Pablo Méndez-Quirós, Daniela Osorio, Maritza Ramos, Carolina Salas, Verónica Silva y Jimena Valenzuela.

ANTECEDENTES

Marco Legal

El Patrimonio Cultural se encuentra protegido genéricamente en varios cuerpos legales, tanto a nivel constitucional como en tratados internacionales. En términos específicos, los tres cuerpos legales que abordan la protección del Patrimonio Cultural y Arqueológico de manera directa son la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales y su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas; la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y su Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; y la Ley Indígena 19.253.

De acuerdo a la **Ley 17.288 de Monumentos Nacionales** "*Son* ***monumentos nacionales*** *y quedan bajo la tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos antropo-arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la historia, al arte o a la ciencia; los santuarios de la naturaleza; los monumentos, estatuas, columnas, pirámides, fuentes, placas, coronas, inscripciones y, en general, los objetos que estén destinados a permanecer en un sitio público, con carácter conmemorativo. Su tuición y protección se ejercerá por medio del Consejo de Monumentos Nacionales, en la forma que determina la presente ley*" (Artículo 1º). Más adelante especifica que "*Por el solo ministerio de la ley, son* ***Monumentos Arqueológicos*** *de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropo-arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional*" (Artículo 21º).

Estos dos artículos señalan claramente la categoría de Monumento Nacional y Monumento Arqueológico de cualquier tipo de evidencia arqueológica o vestigio del pasado y que ellas cuentan con una protección especial de parte del Estado. También señalan que no se requiere ningún tipo de pronunciamiento de parte de algún organismo para que estos vestigios constituyan monumentos nacionales protegidos por ley.

La protección a que se hace referencia en el artículo 1º se especifica en la ley cuando señala que "*Toda persona natural o jurídica que al hacer excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquier finalidad, encontrare ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico,* ***está obligada a denunciar inmediatamente el descubrimiento*** *al Gobernador Provincial, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo* [de Monumentos Nacionales] *se haga cargo de él. La infracción a lo dispuesto en este artículo será sancionada con una multa de cinco a doscientas unidades tributarias mensuales, sin perjuicio de la responsabilidad civil solidaria de los empresarios o contratistas a cargo de las obras, por los daños derivados del incumplimiento de la obligación de denunciar el hallazgo*" (Artículo 26º). Ahora

bien, cuando se produce un daño al patrimonio cultural la ley especifica determinadas sanciones. Así, "*El que causare daño en un monumento nacional, o afectare de cualquier modo su integridad,* ***será sancionado*** *con pena de presidio menor en sus grados medio a máximo y multa de cincuenta a doscientas unidades tributarias mensuales*" (Artículo 38º). De acuerdo a esta ley, además se especifica que "*Las obras o trabajos que se inicien en contravención de la presente ley,* ***se denunciarán como obra nueva****, sin perjuicio de la* sanción que esta ley contempla" (Artículo 40º).

De acuerdo a la **Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente** el patrimonio cultural forma parte integrante del Medio Ambiente y por lo tanto cualquier intervención sobre este patrimonio se encuentra regulada por el sistema de evaluación de impacto ambiental. En este sentido la ley señala que "*El titular* [de un proyecto] *deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural*" (Artículo 11º del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, D.S. Nº95 de 2001).

Por su parte, la **Ley Indígena 19.253** señala que "*el reconocimiento, respeto y protección de las culturas e idiomas indígenas contemplará:*(…)*La promoción de las manifestaciones artísticas y culturales y la protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, cultural e histórico indígena*" (Artículo 28º). Más adelante señala como una de las funciones de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena: "*Velar por la preservación y la difusión del patrimonio arqueológico, histórico y cultural de las etnias y promover estudios e investigaciones al respecto*" (Artículo 39º).

Finalmente, todos los yacimientos arqueológicos y paleontológicos de la Región de Arica y Parinacota (Ex Departamento de Arica) constituyen **Monumentos Históricos** de acuerdo al **Decreto Supremo 4867** del año 1967. Por lo tanto, los sitios arqueológicos presentan tres categorías de protección legal: Monumentos Arqueológicos, Monumentos Históricos y Monumentos Nacionales.

Antecedentes Arqueológicos

El proyecto minero consiste en un Área de Mina de 857,3 ha; 20,5 Km. lineales de Acueducto (que nace en la quebrada de Curaguara y llega hasta el área de mina) y 26,4 Km. lineales de la Ruta A-23 (desde su intersección con la Ruta 11-CH hasta el cruce con el acueducto). El proyecto se ubica al norte de la quebrada Puxuma en el sector de Pampa Cascachane.

La zona de estudio se ubica en un medioambiente de Puna. Este concepto proviene de la voz quechua, y corresponde a un tipo de ecosistema común en Los Andes Centrales, ubicado en las mesetas desérticas por sobre los 3.500 metros de altura. La precipitación anual total en este espacio varía entre los 150 y los 1.000 mm, incrementándose en sentido sur a norte, y concentrándose únicamente en el verano. La vegetación se caracteriza por extensos matorrales de arbustos enanos, formaciones vegetacionales abiertas dominadas por gramíneas cespitosas, por plantas en cojín y por formaciones azonales de vegas (Marquet *et al.* 1998). En la zona de la puna y valles altos de la XV región existen 167 especies de vertebrados terrestres descritos, de los cuales 165 se encuentran en la Provincia de Parinacota y corresponden a 117 tipos de aves, 36 de mamíferos, 8 de reptiles y 6 de anfibios (CEE – Universidad de Chile 1999, en M & MA2010), de las cuales destacan el guanaco (*Lama guanicoe*), vicuña (*Vicugna vicugna*), taruca (*Hyppocamelus antisensis*), vizcacha (*Lagidium peruanum), zorro culpeo (Pseudalopex culpaeus)*, aves como el cóndor (*Vultur gryphus*), Suri (*Pterocnemiapenn atatarapacensis*), entre otros (Santoro y Chacama 1984; M&MA 2010).

La Puna fue dividida como zona ecológica siguiendo las ideas de Troll en dos grandes áreas (Santoro y Núñez 1987) la denominada Puna Seca (cuyo límite sur se ubica en la localidad de Lirima) y la Puna Salada (hasta el salar de Atacama). La diferencia entre ambas punas radicó básicamente en las condiciones de humedad, siendo la Salada mucho más seca y fría, con presencia de estacionalidad y posible por tanto de ser ocupada sólo durante la estación cálida, mientras que la Puna Seca carecería de estacionalidad y permitiría asentamientos estables durante todo el año, junto con el desarrollo de una movilidad acíclica (Santoro y Núñez 1987). La zona donde se llevó a cabo la prospección arqueológica corresponde a una parte de esta última, la Puna Seca.

Ahora bien, por sus características ambientales extremas, junto con el problema de la hipoxia, es decir, la disminución de oxígeno, (Aldenderfer 1998, 1999; Llanos *et al.* 2007), la vida en tierras altas fue considerada por bastante tiempo como difícil y poco viable (Bird, en Santoro 1991; Aldenderfer 1998). Sin embargo, la evidencia arqueológica habla de que este espacio fue habitado desde hace más de 11.000 años.

Desde la perspectiva arqueológica, la evidencia material siempre debe ordenarse en un sentido temporal y espacial. De esta forma, se ha establecido una cronología que se inicia con el denominado Período Arcaico, subdivido a su vez en Arcaico Temprano (11.000-8.000 AP), Medio (8.000-5.500 AP) y Tardío (5.500-4.000 AP) (Santoro 1989).

La Prehistoria de la zona establece que para el período Arcaico Temprano encontramos los siguientes sitios: Las Cuevas (9.540 AP), Patapatane (8.160 AP), Tojo Tojone (9.500 AP) y Hakenasa, con 9.980 años (Santoro y Núñez 1987, Núñez y Santoro 1989, Santoro 1989, Dauelsberg 1983). Con la información de estos asentamientos se propone un patrón estacional de caza que habría ocurrido en las tierras altas, en gran parte debido a la zona de eficiencia de bofedales que congregarían fauna, especialmente camélidos. En este patrón, los campamentos de invierno localizados en la alta puna (Hakenasa, 4.100 msnm, y Las Cuevas, 4.000 msm) pudieron alternarse con campamentos más transitorios en los pisos más bajos, como Patapatane (3.800 msm) y Tojo Tojone, a 3.600 msm (Núñez y Santoro 1988).

Para el Arcaico Medio los registros muestran una tendencia al "silencio arqueológico", por desvíos de exploración u otras causas involucradas con cambios ambientales (Núñez y Santoro 1988). Los sitios documentados serían Hakenasa, Patapatane y Tojo Tojone.

El periodo Arcaico Tardío evidencia una explotación más especializada del área. Los artefactos líticos presentan algunas transformaciones en la formas, pasando de ser esencialmente foliáceas a triangulares, cambio que se evidencia en el sitio de Hakenasa. Otros sitios para este período son Piñuta, Tojo Tojone, Guañure y Patapatane, todos correspondientes a cuevas y aleros (Núñez y Santoro 1988).

El periodo siguiente al Arcaico es el Formativo que se ha registrado escasamente en esta zona. Se conocen como parte de este período el sitio de Piñuta que presenta cerámica con desgrasante vegetal en niveles datados en 2.540 AP. También el sitio de pinturas de Vilacaurani, asignable al Arcaico Tardío y Formativo a partir del estilo presente en los aleros cercanos de Pampa El Muerto y Tangani (Sepúlveda *et al.* 2010).

Durante el periodo Intermedio Tardío han sido identificados tres grupos a partir de los componentes cerámicos: Tradición de Valles Occidentales, Tradición Serrana y Tradición Altiplánica. La Tradición Serrana, en conjunto con una arquitectura de recintos con muros circulares de piedras se distribuye ampliamente en la zona agrícola comprendida entre las localidades de Putre y la parte alta del valle de Camarones sobre los 2.000 msnm. En el sector de Pampa Lluscuma del valle de Putre se ha registrado durante este período un cementerio de chullpas destruido a causa de la erosión fluvial (Santoro y

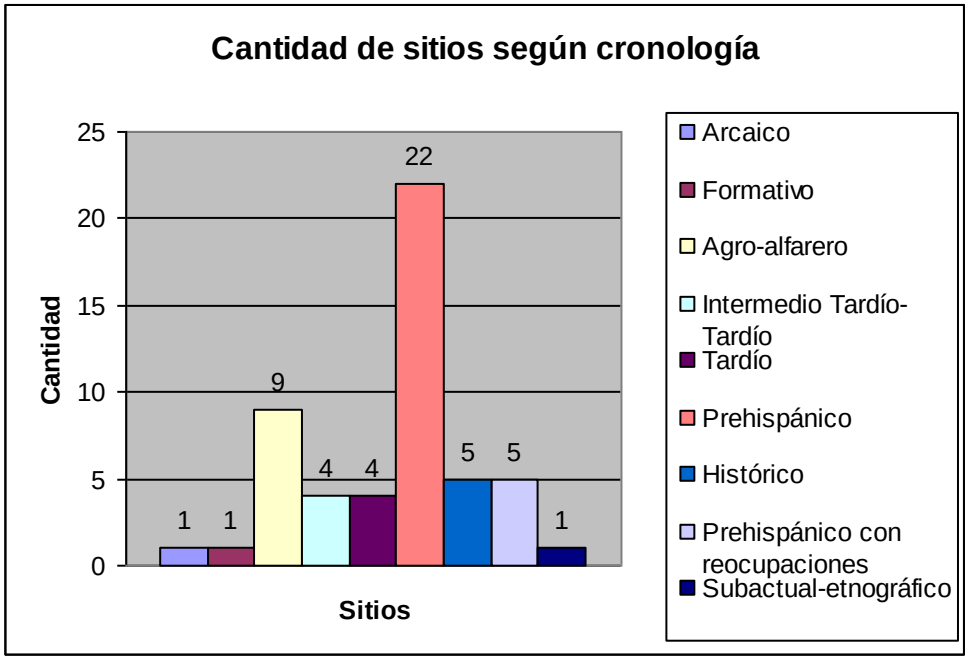
Standen 1999). Además se han registrado algunos refugios en aleros rocosos asignables al Intermedio Tardío en la parte sur de Putre asociado a la red vial inka (Ajata 2010).

Durante el periodo Tardío, la presencia e influencia incaica en la zona fue potente. Se han identificado instalaciones con patrones arquitectónicos y simbólicos incaicos, lo que muestra una presencia estatal más estructurada que en otras zonas. Se ha dado a conocer un segmento del camino del inka que proviene del Norte desde los sectores de Juchushuaylla, Chilcane y Trancani, pasa por Putre y se dirige a Socoroma, Zapahuira, Belén para proseguir su curso hacia el Sur (Santoro 1989). El tramo comprendido entre Putre y Socoroma ha sido prospectado en el contexto del Proyecto Qhapaqñan registrándose 5 sitios arqueológicos (Infracon 2010). Entre los sitios se encuentran un sector de alero rocoso de uso estacional con diversos materiales prehispánicos; un abra con dos apachetas, un área de refugio con varias estructuras de piedra; un montículo de piedras o Apacheta; y un conjunto de estructuras asociadas a terrazas de cultivo y canal de regadío (Infracon 2010).

El ascenso a la cima del Volcán Taapaca le permitió a Reinhard (2002) registrar un alineamiento de piedras y ofrendas tales como figurinas de concha de *spondylus sp.*, plaquitas de plata y restos de prendas de vestir de textil del Período Tardío. Este tipo de ofrendas han sido encontradas en otras cimas como parte de un contexto de santuario de altura del Tawantinsuyu.

Continuando con la integración de este cuadro cronológico, el año 1999, Santoro y Standen encuentran los sitios Alero Huanunpalca y Aleros Colpaculco, ambos con presencia de arte rupestre y el segundo con un entierro humano. A estos sitios se suman los Talleres de Huanunpalca (Romero y Ajata 2006) caracterizados por la talla de basalto y probablemente elegidos en virtud de la concentración de materias primas y recursos forrajeros.

En relación a las nuevas prospecciones sistemáticas realizadas en el área, es posible establecer la documentación de distintos tipos de sitios pertenecientes a diversas cronologías. El año 2010, en la zona de Alcérreca, Pampa Cascachane (zona de explotación directa de la minera) se identificaron 52 sitios, cuya afiliación cultural específica fue deducida a base de tipología de materiales y a patrones constructivos. Se representan en la siguiente gráfica:



La categoría agro-alfarero incluye todos aquellos sitios que presentan cerámica, pero que carecen de características tecnológicas y tipológicas distinguibles en los fragmentos que permitan su adscripción a un período específico. La categoría Prehispánico se refiere a los sitios arqueológicos previos a la llegada de los españoles al territorio nacional, en 1542.

En relación a los tipos de sitios encontrados, se identificaron las siguientes tipologías:

Tipo de sitio	Cantidad
Alero rocoso	2
Alero con pinturas rupestres	2
Apacheta	8
Camino Inca	1
Concentración	2
Estructuras pircadas	19
Hallazgos aislados	2
Material arqueológico en superficie	9
Reparo rocoso	6
Sendero humano	1
Sitio de extracción minera	1

En definitiva, la revisión de antecedentes arqueológicos permite establecer que la zona de estudio fue habitada y utilizada por grupos humanos desde períodos muy tempranos, hace más de 11 mil años. El sitio de Hakenasa se configura como el asentamiento más antiguo de la Puna Seca, a 4.100 metros de altura y con 11.500 años cal, lo que indica que esta zona de características "extremas" fue ocupada

desde los primeros tiempos del poblamiento de nuestra zona. Se suma a esta situación, la existencia de sitios que cubren todo el desarrollo crono-cultural hasta el Inka y tiempos republicanos, con la explotación del mineral de manganeso. Resulta evidente entonces que la altura no fue un impedimento para la apropiación por parte de grupos humanos de este espacio, los que desarrollaron estrategias de adaptación específicas a este ambiente producto de una experiencia, conocimiento y aprendizaje con el medio incluyendo flora y fauna, generado a través de miles de años.

Referencias Citadas

Ajata, R. 2010. *Evaluación arqueológica de circuitos turísticos en la zona precordillerana de Putre (Consultora SODCAI E.I.R.L.)*. Manuscrito en Gobierno Regional de Arica y Parinacota.

Aldenderfer, M. 1998. *Montane Foragers Asana and the South Central Andean Archaic*. University of Iowa Press.

Aldenderfer, M. 1999. An Archaeological Perspective on the Human Use of Cold Montane Environments in Andean South America. *Revista de Arqueología Americana* 17-18-19: 75-96.

Dauelsberg, P. 1983. Tojo-Tojone: un paradero de cazadores arcaicos (Características y secuencias). *Chungara* 11:11-30.

Infracon 2010. *Diagnóstico del estado de situación del QhapaqÑan en Chile, componente de registros*. Informe descriptivo de caminos y sitios QhapacÑan en Chile. Manuscrito.

Llanos. A.J., R. Alanos; R.A. Riquelme, E.A. Herrera, G. Ebensperger, B. Krause, R.V. Reyes, E.M. Sanhueza, V.M. Pulgar, C. Behn, G. Cabello, J.T. Parer, D.A. Giussani, C.E. Blanco, M.A. Hanson 2007. Evolving in thin air—Lessons from the llama fetus in the altiplano. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 158: 298-306.

Marquet, P; F. Bozinovic, G. Bradshaw, C. Cornelius, H. González, J. Gutiérrez, E. Hajek; J. Lagos, F. López-Cortes, L. Núñez, E. Rosselló, C. Santoro, H. Samaniego, V. Standen; J. Torres-Mura y F. Jaksic 1998. Los ecosistemas del desierto de Atacama y área andina adyacente en el norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 593-617.

M&MA 2010. Informe biológico Proyecto Los Pumas.

Núñez, L. y C. Santoro 1988. Cazadores de la Puna Seca y Salada del Área Centro Sur Andina (Norte de Chile). *Estudios Atacameños* 9: 11-60.

Núñez, L. y C. Santoro 1989. Primeros Poblamientos en el Cono Sur de América (XII-IX milenio AP). *Revista Arqueología Americana* 1:91-139.

Reinhard, J. 2002. A high altitude archaeological survey in Northern Chile. *Chungara* 34: 85-99.

Romero, A y R. Ajata 2006. *Catastro de Inmuebles de valor cultural para los pueblos originarios de las Provincias de Arica y Parinacota*. Manuscrito en Corporación Nacional de Desarrollo Indígena de Arica y Parinacota.

Santoro, C. 1989. Antiguos Cazadores de la Puna (9000 a 6000 a.C.). En *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*, editado por J. Hidalgo, V. Schiappacasse, C. Aldunate e I. Solimano, pp.33-55. Editorial Andrés Bello, Santiago.

Santoro, C. 1991. Evaluación de paleoambientes holocénicos y adaptación de sociedades de cazadores recolectores Área Centro Sur Andina. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Octubre 1988.

Santoro, C. y J. Chacama 1982. Secuencia cultural de las tierras altas del Área Centro Sur Andina. *Chungara* 9: 22-45.

Santoro, C y J. Chacama 1984. Secuencia de asentamientos precerámicos del extremo norte de Chile. *Estudios Atacameños* 7:85-103

Santoro, C y L. Núñez 1987. Hunters of the Dry Puna and Salt Puna in Northern Chile. *Andean Past* 1:57-109

Santoro, C., A. Romero, V. Standen y A. Torres 2004. Continuidad y cambio en las comunidades locales, períodos Intermedio Tardío y Tardío, Valles Occidentales del área Centro Sur Andina. *Chungara* 36 (volumen especial): 235-247.

Santoro, C. y V. Standen 1999. *Catastro y evaluación del patrimonio cultural arqueológico de la Provincia de Parinacota*. Manuscrito del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE).

Sepúlveda, M., E. Laval y M. Menu 2010. Caracterización físico- químico de pinturas rupestres del norte de Chile. Enviado a *Arqueometría en Latinoamérica*, R. Esparza (Ed.), Ediciones Colegio de Michoacán, La Piedad, México.

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

De acuerdo con las características del proyecto minero, el área de prospección comprende una extensión de 857,3 ha de Área de Mina; 20,5 Km lineales de Acueducto (que nace en la quebrada de Curaguara y llega hasta el área de mina) y 26,4 Km lineales de la Ruta A-23 (desde su intersección con la Ruta 11-CH hasta el cruce con el acueducto). El proyecto se ubica al norte de la quebrada Puxuma en el sector de Pampa Cascachane. Las coordenadas del área de estudio se indican en las tablas 1 y 2 en Datum WGS84 (Figura 1).

Figura 1. Ubicación del área del Proyecto Minero Los Pumas.

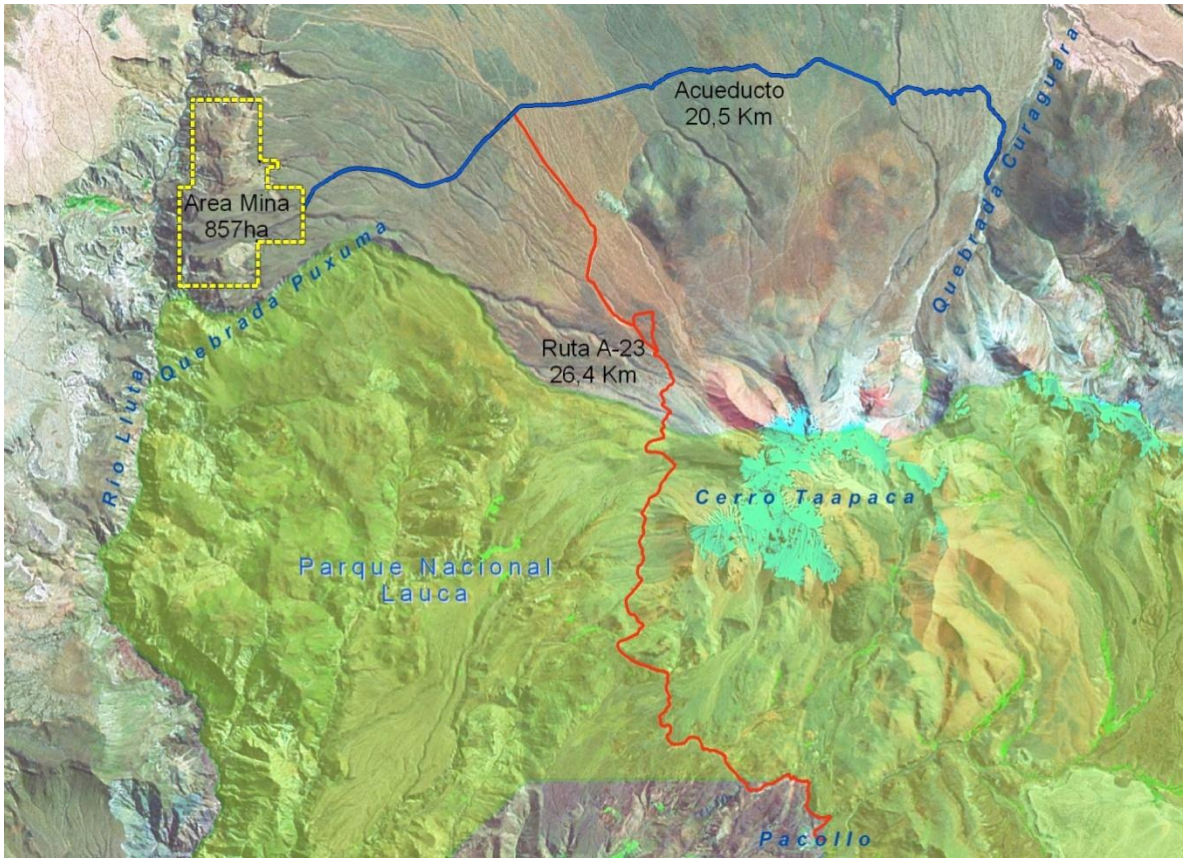


Tabla 1. Coordenadas UTM de inicio y término del Acueducto y Ruta A-23

	Inicio		Término	
	UTM E	**UTM N**	**UTM E**	**UTM N**
Acueducto	434841	8004325	450561	8004959
Ruta A-23	439654	8006580	446840	7990114

Tabla 2. Coordenadas UTM de los vértices del Área de Mina

Vértice	UTM E	UTM N
1	432316	8006874
2	433866	8006874
3	433866	8005495
4	434269	8005495
5	434269	8005337
6	434035	8005337
7	434035	8004876
8	434035	8004874
9	434309	8004874
10	434841	8004874
11	434841	8003624
12	433816	8003624
13	433816	8002624
14	432016	8002624
15	432016	8004874
16	432316	8004874

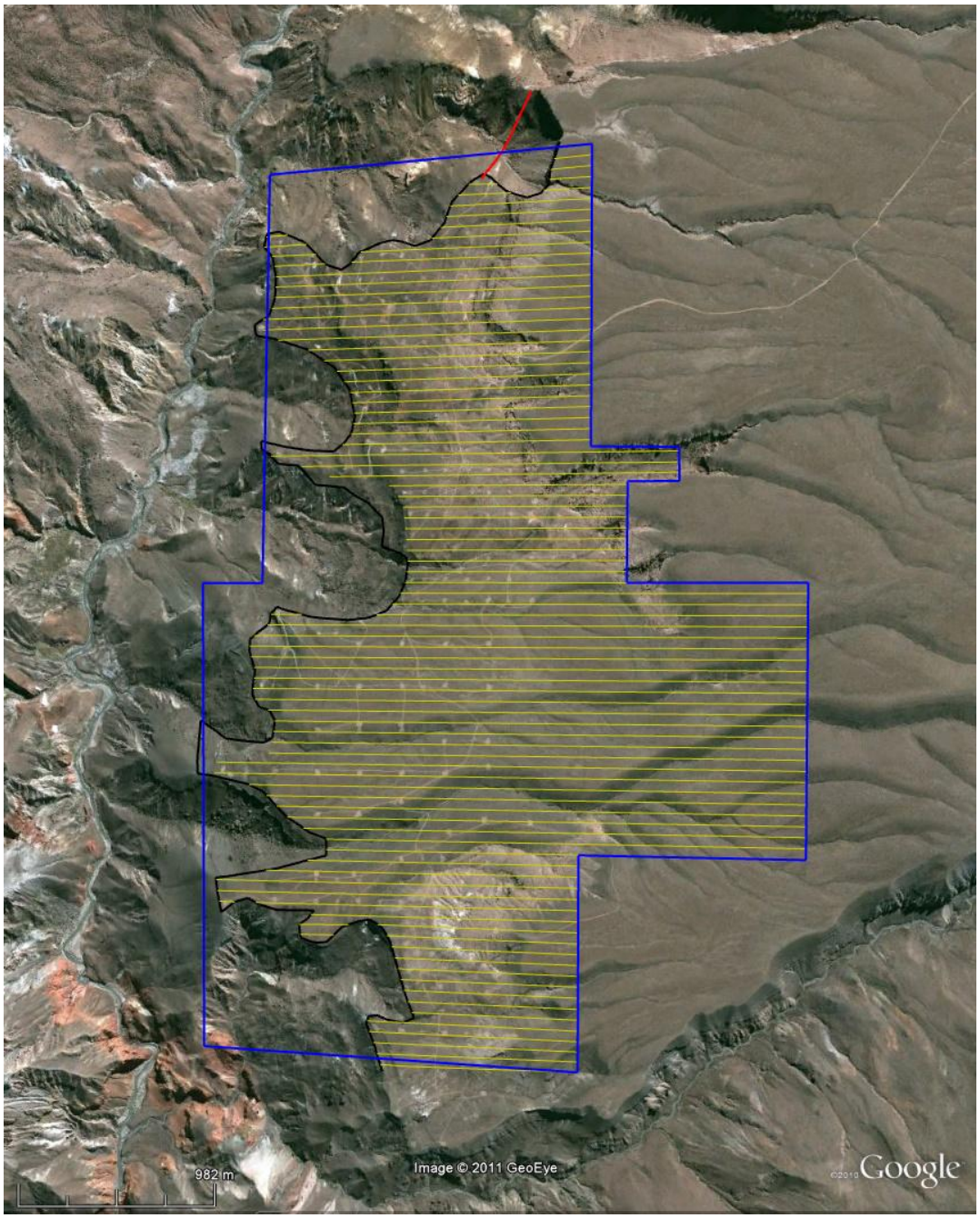
El reconocimiento arqueológico del área de estudio se realizó mediante técnica pedestre, recorriendo todo el terreno sistemáticamente de la siguiente manera:

Área de Mina. Se proyectaron transectas en dirección W-E al interior del polígono separadas cada 50 m (Figura 2). Se delimitaron las áreas prospectables considerando aquellos espacios que presentan una pendiente posible de recorrer a pie Aquellos espacios que presentan una pendiente mayor a 25-30% fueron consideradas improspectables (Figuras 3 y 4), considerando para estas áreas una metodología de reconocimiento con avistamiento a distancia. De esta manera, se revisó desde el borde de los lugares de alta pendiente todo el terreno que se demarcó como improspectable mediante larga vistas. Se revisó cada lugar, dando cuenta sólo de senderos de vicuñas y guanacos en las laderas de estas quebradas en lugares de alta pendiente, que comunican las terrazas altas con las partes bajas de las quebradas y el río Lluta. En determinados lugares fue posible recorrer estos espacios de alta pendiente pero con gran dificultad.

Las áreas prospectables se recorrieron con una separación de 50 m y considerando una cobertura visual de 25 m a cada lado de los prospectadores, fue posible alcanzar una cobertura visual teórica del 100% en los espacios más planos. La superficie del área de mina presenta una gran cantidad de caminos vehiculares que comunican con plataformas de sondeo de minerales que han intervenido fuertemente el área de estudio (Figura 5). En estas plataformas es posible observar actualmente la toma de muestras de

minerales que se encuentran acumuladas en bolsas plásticas. De esta manera, sólo fue posible prospectar aquellos lugares que no presentan intervención antrópica.

Figura 2. Área de Mina. La línea de color negro delimita las áreas prospectables. Las líneas de color amarillo corresponden a las transectas virtuales de prospección trazadas cada 50 m. La línea de color rojo indica el lugar donde se creó el perfil de elevación de la figura 3. Imagen del 19 de junio de 2009, GeoEye-Google Earth.



Al interior del Área de Mina se ha planificado la instalación de una planta minera, un depósito de lamas, rajos mineros, áreas de botaderos y un canal de desviación de aguas. La extensión de estas obras constituye el Área de Impacto Directo (AID) del proyecto en el área de mina. A su vez se elaboró un buffer o área de influencia de 100 m alrededor de las instalaciones proyectadas que constituye en Área de Impacto Indirecto (AII) del proyecto en el área de mina. Ambas áreas las podemos visualizar en la Figura 8.

Figura 3. Perfil de elevación de una quebrada que se localiza en la sección norte del área de mina. Se muestra su ubicación mediante una línea de color rojo en la Figura 2. El perfil indica la existencia de pendientes de 46,9%. Sin embargo, el modelo digital de elevación utilizado no presenta la suficiente resolución que muestre la pendiente real del terreno.



Figura 4. Panorámica de la quebrada que se localiza en la sección norte del área de mina. La observación en terreno permite comprobar la presencia de pendientes que alcanzan el 90% y que no se encuentran representadas en el perfil de elevación.



Figura 5. Detalle de la sección noreste del área de estudio. Nótese la intervención producida por la construcción de caminos de acceso y plataformas de sondeo. Imagen del 19 de junio de 2009, GeoEye-Google Earth.



Acueducto. Se recorrió el eje del trazado proyectado cubriendo visualmente un tramo de 25 m a cada lado del eje, esto es 50 m de ancho y a lo largo de todo el trazado del acueducto (Figura 6). Para el trazado del Acueducto que va entre los pies del cerro Taapaca y el cruce con la Ruta A-23 se ha considerado un AID de 4 m de ancho que abarca la instalación de una tubería y un camino de servicio. Además se considera una franja adicional de 8 m a cada costado sumando 20 m de ancho para el AII. Por su parte, el segmento de acueducto que se desplaza entre la Ruta A-23 y el Área de Mina se ha considerado un ancho de 9 m para el AID y un ancho total de 40 m para el AII.

Figura 6. Vista del paisaje por donde se desplaza el trazado del acueducto.



Ruta A-23. Se recorrieron ambos costados del camino trazado, cubriendo visualmente unos 25 m a cada lado de los prospectadores y sumando una franja entre 80 y 100 m de ancho y a lo largo de todo el trazado de la ruta (Figura 7). Se consideró como AID un ancho de 20 m y como AII un ancho total de 80 m.

Figura 7. Vista del paisaje por donde pasa la Ruta A-23.



LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

La prospección arqueológica permitió identificar 115 lugares con evidencias arqueológicas en las áreas de impacto directo e indirecto del proyecto. Se diferenció entre Sitios Arqueológicos (SA) y Hallazgos Aislados (HA) de acuerdo a las definiciones señaladas en los "Estándares mínimos de registro del patrimonio arqueológico" del Centro Nacional de Conservación y Restauración y el Consejo de Monumentos Nacionales. Un Hallazgo Aislado (HA) corresponde a una evidencia cultural mínima entre 1 y 5 elementos en un diámetro aproximado de 20 m sin asociación con otros materiales. Para su registro en terreno se registró una coordenada UTM central con navegador GPS. Un Sitio Arqueológico (SA) corresponde a evidencias culturales que cuentan con más de 5 elementos. Para su registro en terreno se tomó una coordenada UTM central en el caso de rasgos discretos y su extensión, o varias coordenadas UTM que dieran cuenta de la distribución de evidencias muebles e inmuebles y entorno inmediato mediante navegador GPS.

De acuerdo a lo anteriormente señalado podemos afirmar que 72 elementos corresponden a Sitios Arqueológicos (SA) y 43 elementos a Hallazgos Aislados (HA). De acuerdo a la ubicación de los elementos arqueológicos se observa que 79 elementos se localizan en el Área de Mina (Figura 8), 18 elementos en el trazado del Acueducto (Figuras 9 y 10), y 18 elementos en la Ruta A-23 (Figuras 10 y 11). En la Tabla 3 se detallan las áreas de influencia del proyecto minero con relación a las evidencias arqueológicas registradas.

Tabla 3. Evidencias arqueológicas según el área de estudio y áreas de influencia del proyecto.

Área de Estudio	Hallazgo Aislado	Sitio Arqueológico	Total
Área Mina	**32**	**47**	**79**
directa	20	29	49
indirecta	12	18	30
Acueducto	**6**	**12**	**18**
directa	1	12	13
indirecta	5	0	5
Ruta A-23	**5**	**13**	**18**
directa	3	7	10
indirecta	2	6	8
Total	**43**	**72**	**115**

Figura 8. Evidencias arqueológicas registradas en el Área de Mina. Los SA se indican en color verde y los HA en color azul. El achurado de color café claro indica el área de influencia directa del proyecto minero. El achurado de color azul claro indica el área de influencia indirecta del proyecto. Otras evidencias se localizan fuera de las áreas de influencia del proyecto.

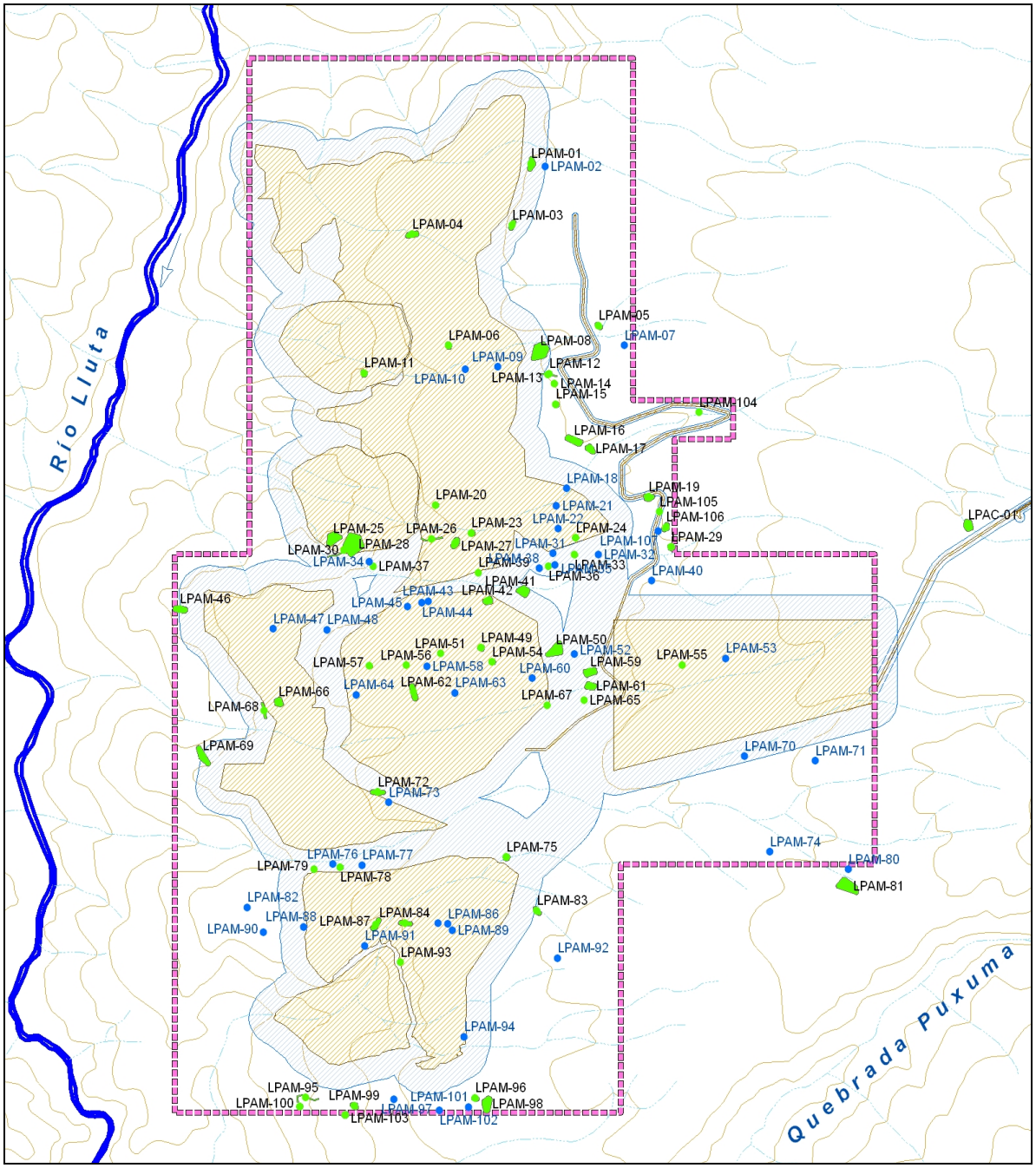
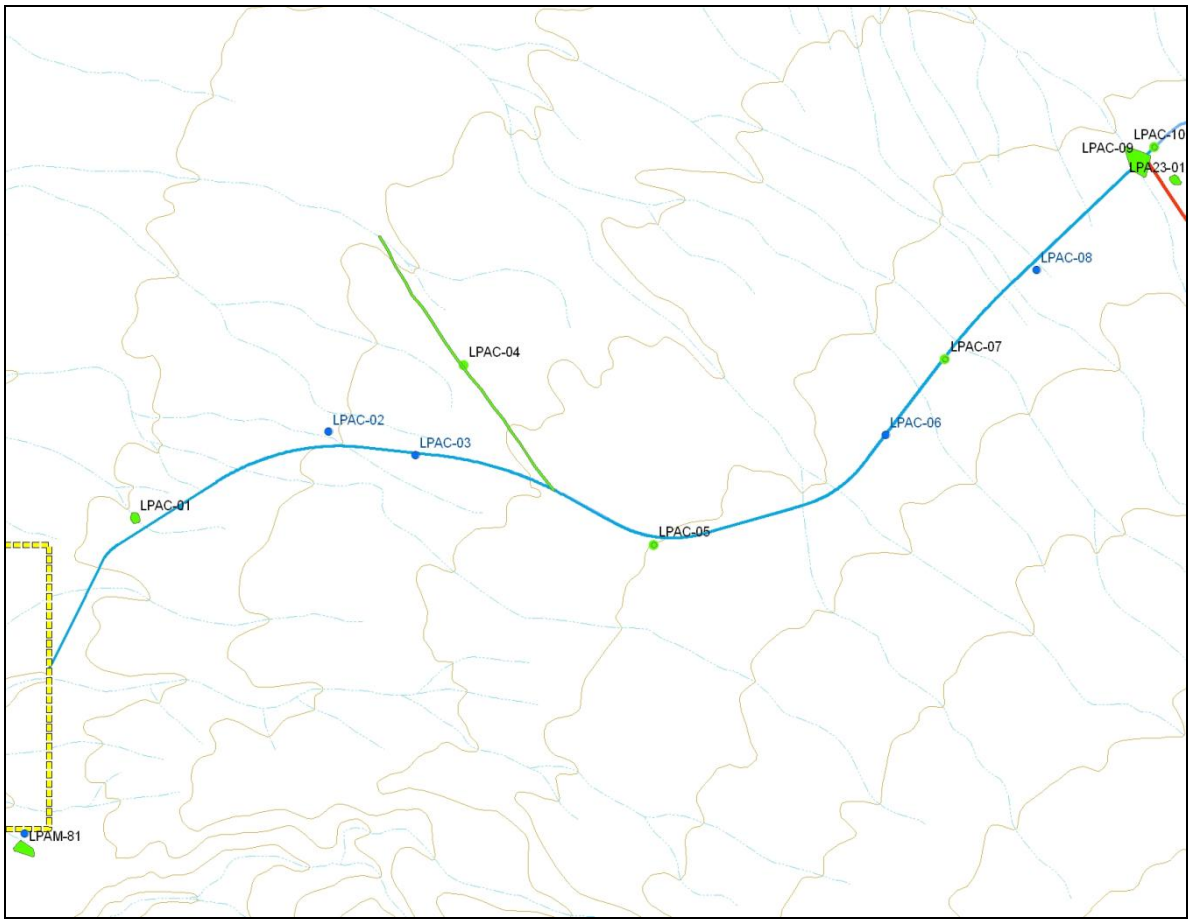
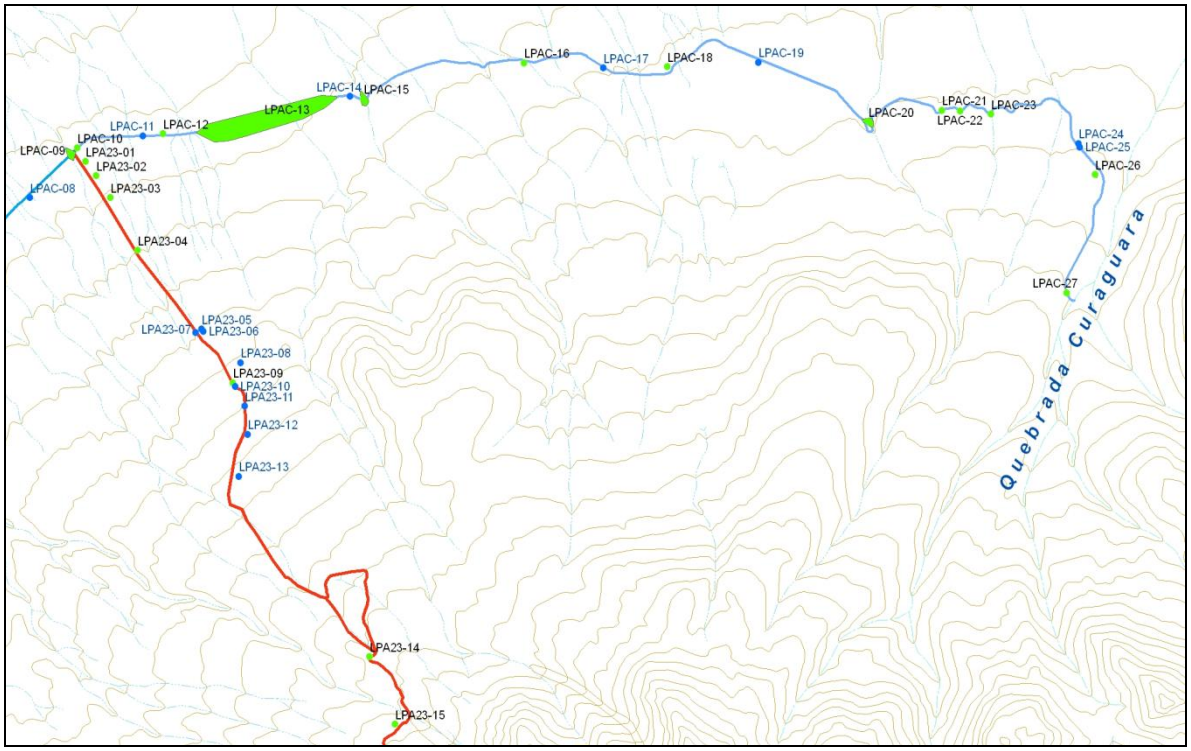


Figura 9. Evidencias arqueológicas registradas en el trazado del Acueducto entre el Área de Mina y la Ruta A-23. Los SA se indican en color verde y los HA en color azul. Otras evidencias se localizan fuera de las áreas de influencia del proyecto.



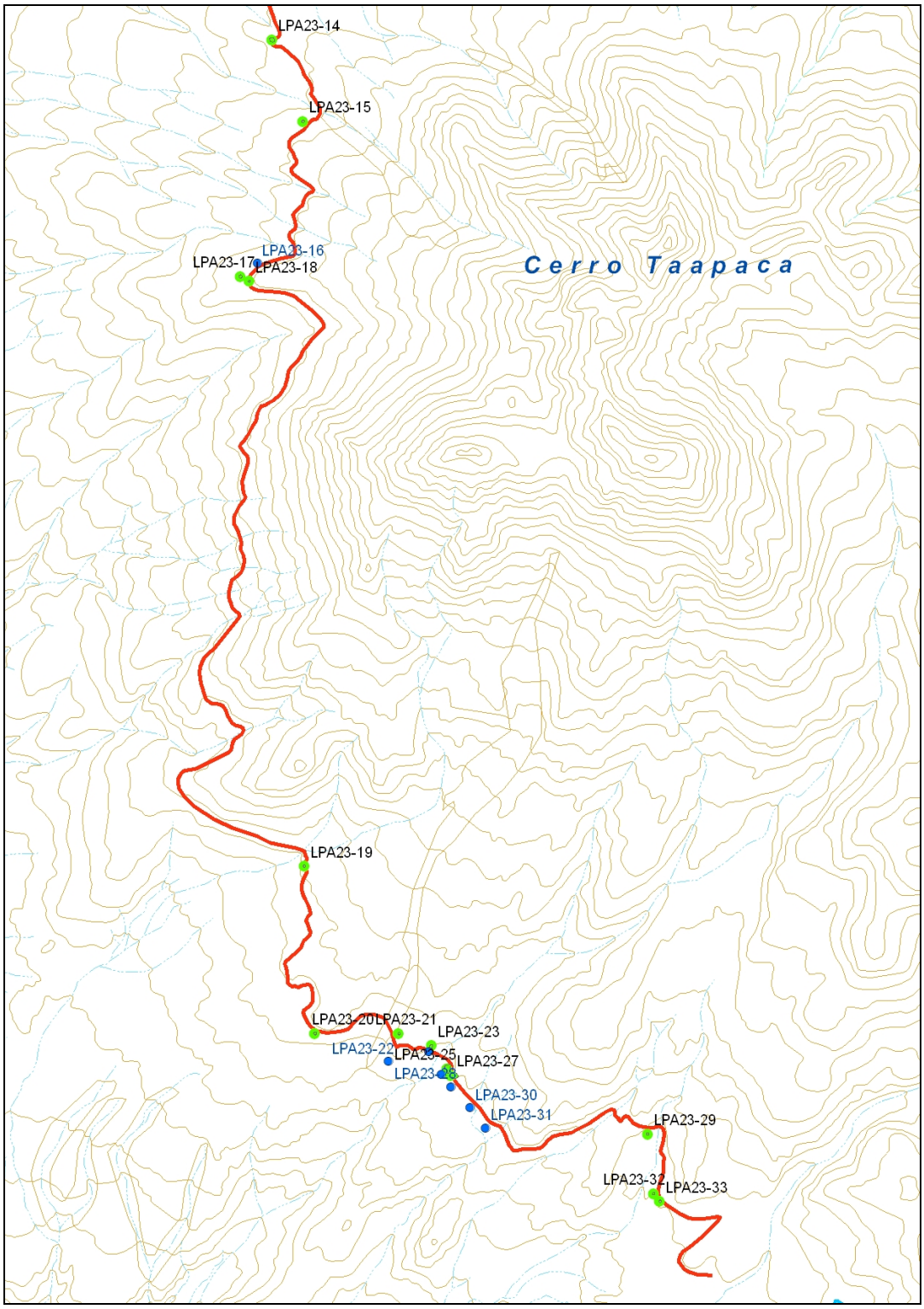
El registro de los datos en terreno considera la utilización de las fichas de registro de Sitios Arqueológicos (SA) y Hallazgos Aislados (HA) de SITUS los que han sido vertidos en una versión Access con los campos del software SITUS. Este registro considera la siguiente información: I) Identificación, II) Descripción, III) Evidencias culturales, IV) Georreferenciación, y V) Registros y fuentes. Además, se entrega información sobre su Área de influencia (directa, indirecta, o fuera del AII); y medidas de mitigación y compensación de cada SA o HA. Las fichas de registro de entidades arqueológicas con datos de SITUS y respectivas medidas de mitigación y compensación son presentadas en el Anexo 1. En el anexo 2 se presenta una síntesis de las medidas de mitigación y compensación propuestas. En el anexo 3 se presenta el registro de evidencias arqueológicas fuera de las AID y AII. La información de carácter espacial de coordenadas UTM se presenta utilizando el Datum SIRGAS (WGS84) tal como es solicitado en los estándares mínimos del sistema de registro SITUS.

Figura 10. Sitios arqueológicos registrados en el trazado del acueducto, entre la Ruta A-23 y la quebrada Curaguara. Las áreas verdes indican SA y los puntos azules HA. También se muestran las evidencias arqueológicas registradas en la sección septentrional de la Ruta A-23. Otras evidencias se localizan fuera de las áreas de influencia.



La información recopilada en las fichas de registro nos permite señalar que la mayor cantidad de evidencias corresponde a hallazgos aislados (34,78%). Estos hallazgos aislados están conformados por elementos líticos o fragmentos de cerámica que se presentan en cantidades de 1 a 5 elementos sin asociación a elementos inmuebles. Luego, se registra un 26,96% de sitios con algún tipo de arquitectura en muro de piedras. Esta arquitectura consiste en recintos circulares y rectangulares utilizados como lugar de habitación de actividades de carácter temporal como ganadería o minería. Otros se asocian a aleros rocosos conformando muros o recintos de protección y uso temporal. En otros casos se trata de muros de piedra utilizados en actividades relacionadas con el uso ganadero. Un 22,61% corresponde a concentraciones de elementos líticos o fragmentos de cerámica en cantidades mayores a 5 elementos muebles y sin asociación a otros elementos culturales inmuebles. Se trata de áreas de actividad lítica o lugares de paso donde se han roto piezas de cerámica. No se descarta que alguno de estos lugares corresponda a lugares de ocupación con mayor presencia de materiales en el subsuelo.

Figura 11. Sitios arqueológicos registrados en la Ruta A-23, entre la localidad de Pacollo y estribaciones occidentales del Cerro Taapaca. Las áreas verdes indican SA. Los puntos azules HA. Otras evidencias se localizan fuera de las áreas de influencia.



Menor representación tienen el resto de los sitios registrados. Un 4,35% corresponde a sitios de aleros asociados a algún tipo de materialidad cultural que da cuenta de su ocupación humana en el tiempo. Un 4,35% corresponde a sitios de senderos simples o múltiples donde transitaron recuas de camélidos o grupos de personas comunicando los diferentes espacios de la zona. También se registran estructuras demarcatorias de territorios o caminos; talleres líticos donde se encuentran rastros de las cadenas operativas en el trabajo lítico; y sitios de carácter minero de tiempos republicanos.

Funcionalidad	Cantidad	%
hallazgo aislado	40	34,78
sitios con arquitectura	31	26,96
concentración mueble	26	22,61
alero rocoso	5	4,35
senderos	5	4,35
taller lítico	4	3,48
estructura demarcatoria	3	2,61
sitios mineros	1	0,87
Total	**115**	**100**

Por su parte, se estableció para cada evidencia arqueológica registrada una serie de medidas de mitigación o compensación. Estas medidas tienen la función de anular y disminuir, o compensar los impactos sobre el patrimonio cultural derivados de la ejecución del proyecto. De acuerdo a las áreas de influencia directa e indirecta establecidas para cada parte del proyecto y al tipo de evidencia arqueológica fue posible proponer medidas específicas de mitigación y compensación (ver anexo 2). Estas medidas deben entenderse de la siguiente forma. Para los Sitios Arqueológicos (SA) y Hallazgos Aislados (HA) presentes dentro del **área de influencia directa** (AID) de las obras se propusieron medidas de compensación. Esto debido a que no es posible la modificación de las obras proyectadas especialmente dentro del área de mina. Estas medidas comprenden actividades tales como:

- Realización de topografías de detalle de los SA que permita situar no sólo los límites de las áreas arqueológicas, sino también la distribución de los materiales en superficie, la presencia de rasgos o estructuras discretas y su relación con los elementos del entorno.
- Rescate o levantamiento de materiales arqueológicos superficiales para SA y HA.
- Fichaje arquitectónico de estructuras de muros de piedra.
- Pozos de sondeo arqueológico para determinar la profundidad y extensión de los depósitos culturales en estratigrafía; en caso necesario se deberán realizar excavaciones ampliadas en los SA.

- Análisis y conservación de los materiales arqueológicos levantados (SA y HA) Los materiales arqueológicos recuperados en SA y HA deberán ser analizados por especialistas en materialidades arqueológicas.
- Se deben aplicar técnicas de conservación de los materiales culturales
- Depósito de los materiales culturales en Museo Arqueológico Universidad de Tarapacá San Miguel de Azapa o en alguna institución museográfica que el CMN determine.
- La realización de este tipo de actividades debe finalizar con la elaboración de informes compilatorios o monografías que deberán ser difundidas en los medios científicos disciplinarios. A su vez, se deben elaborar cartillas, trípticos, pendones u otro tipo de materiales que permitan realizar difusión pública de los resultados obtenidos a la comunidad general.

En el caso de los HA, presentes dentro del **área de influencia indirecta** (AII), las medidas de protección apuntan a conservar la integridad de los elementos registrados, más que los caracteres ambientales del entorno. De esta manera, se propone el rescate o levantamiento de los elementos culturales con metodología arqueológica. Estos materiales posteriormente deberán ser analizados, conservados y depositados en el museo regional de la misma forma que los presentes dentro del AID.

Para el caso de los SA dentro del AII se busca mantener la integridad de las evidencias culturales registradas y su entorno inmediato (daño cero). Para esto se requiere la consecución de las siguientes medidas:

- Restringir la circulación de vehículos y personas por el lugar.
- Levantamiento planimétrico de los límites de los SA
- Cercado de los SA con malla dormet de color naranja en el caso de los relacionados con el Acueducto y Ruta A-23 mientras duren las obras de construcción, y cerco fijo para los presentes en el área de mina mientras dure la etapa de construcción y operación. La instalación de los cercos debe ser dirigida por un arqueólogo.
- Instalación de letreros que señalen el carácter de Monumentos Arqueológicos e Históricos de los SA.
- Realización de monitoreos arqueológicos permanentes e inducciones sobre protección de los Monumentos Arqueológicos al personal de la empresa que trabaje en las inmediaciones de las áreas cercadas.

CONCLUSIONES

La prospección realizada en el área del proyecto permitió identificar 115 sitios arqueológicos en las cercanías de las obras proyectadas.

Del total de los sitios arqueológicos, 79 se registraron en el área de mina, 18 asociados al acueducto y 18 a la Ruta A-23. Estos sitios pertenecen a diversas categorías funcionales definidas según sus características en alero rocoso, concentración mueble, estructura demarcatoria, hallazgo aislado, sitio con arquitectura, sendero, y taller lítico, abarcando tanto a períodos prehispánicos y períodos posthispánicos.

Respecto de la influencia del proyecto minero sobre las evidencias registradas podemos señalar que 72 sitios arqueológicos se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto y 43 sitios se localizan en el área de influencia indirecta del proyecto. Además, se registraron otros 52 sitios arqueológicos en las inmediaciones del área del proyecto, pero fuera de las AID y AII. Para cada una de los sitios arqueológicos se propusieron medidas específicas de mitigación o compensación en las fichas de registro y en la síntesis de estas medidas (ver anexos), según el tipo de sitio y su localización.

El registro arqueológico realizado nos permite afirmar que la ocupación humana prehispánica y posthispánica en el sector de Pampa Cascachane fue bastante importante. Destaca la gran variedad y cantidad de ocupaciones del período Arcaico representado por campamentos y áreas de actividad asociados a recursos faunísticos en la parte alta del río Lluta. Por el área también se registraron varios senderos, algunos de los cuales cruzan el área de mina y acueducto para acceder a la parte baja del río Lluta y atravesar hacia otros espacios de pastizales. La ocupación humana posterior se representa a través de componentes alfareros que puede estar representando probablemente al período Formativo y muy especialmente al período Intermedio Tardío o Desarrollos Regionales y al período Tardío o contemporáneo al inka. La mayoría de los registros corresponden a evidencias de campamentos y paso de gentes, y en un sólo caso fue posible registrar osamentas humanas de tiempo prehispánico en el área de mina (LPAM-104), aunque fuera de las AID y AII.

El interés por los recursos mineros ya se vislumbra con la ocupación de estas áreas por poblaciones posthispánicas de tiempo colonial y republicanas. Para profundizar en el conocimiento de los distintos momentos de ocupación en el tiempo se requiere preservar los monumentos nacionales documentados y estudiar pormenorizadamente aquellos que serán impactados directamente por los proyectos de inversión minera, para los cuales se propone su rescate.