



## CARACTERIZACION ARQUEOLOGICA DEL AREA DEL PROYECTO TRES QUEBRADAS MINAS: LODOMAR I A XI (Dpto. Tinogasta, Catamarca).

### ETAPA EXPLORACIÓN

Norma Ratto<sup>1</sup>

### INDICE

CARACTERIZACION ARQUEOLOGICA DEL AREA DEL PROYECTO TRES QUEBRADAS MINAS: LODOMAR I A XI (Dpto. Tinogasta, Catamarca).....	1
ETAPA EXPLORACIÓN .....	1
INDICE .....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PATRIMONIO ARQUEOLOGICO Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURA.....	3
3. OBJETIVO.....	4
4. AREA DEL PROYECTO TRES QUEBRADAS MINAS LODOMAR .....	4
5. ACCIONES DE LA ETAPA EXPLORACION .....	8
6. ANTECEDENTES ARQUEOLOGICOS REGIONALES Y LOCALES .....	9
6.1. Evidencia regional de las tierras altas de la puna transicional de Chaschuil .....	10
6.2. Manifestaciones culturales en de Las Coipas, Aparejos, lagunas Frías, Tuna, Celeste y Verde.....	11
a) Sitio Tuna 1 .....	11
b) Sitio Celeste 1.....	15
6.3. Manifestaciones culturales del estudio de impacto ambiental de la mina Valle Ancho .....	18
6.4. Otras evidencias arqueológicas.....	19
7. CONCLUSIONES: SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA Y MEDIDAS MITIGADORAS .....	19
.....	22
BIBLIOGRAFÍA.....	25
Figuras.....	27
Tablas .....	27

<sup>1</sup> Doctora de la Universidad de Buenos Aires –Área Arqueología-, Magíster en Estudios Ambientales (UCES), Licenciada en Ciencias Antropológicas (FFyL-UBA).



## 1. INTRODUCCIÓN

En este informe se presenta la caracterización arqueológica del área del Proyecto Tres Quebradas, Minas Lodomar I al XI, las cuales están ubicadas en pisos ecológicos de altura, superiores a los 4000 msnm, en ambiente cordillerano del oeste de la jurisdicción de la Municipalidad de Fiambalá, Departamento de Tinogasta, Provincia de Catamarca (Figura 1).

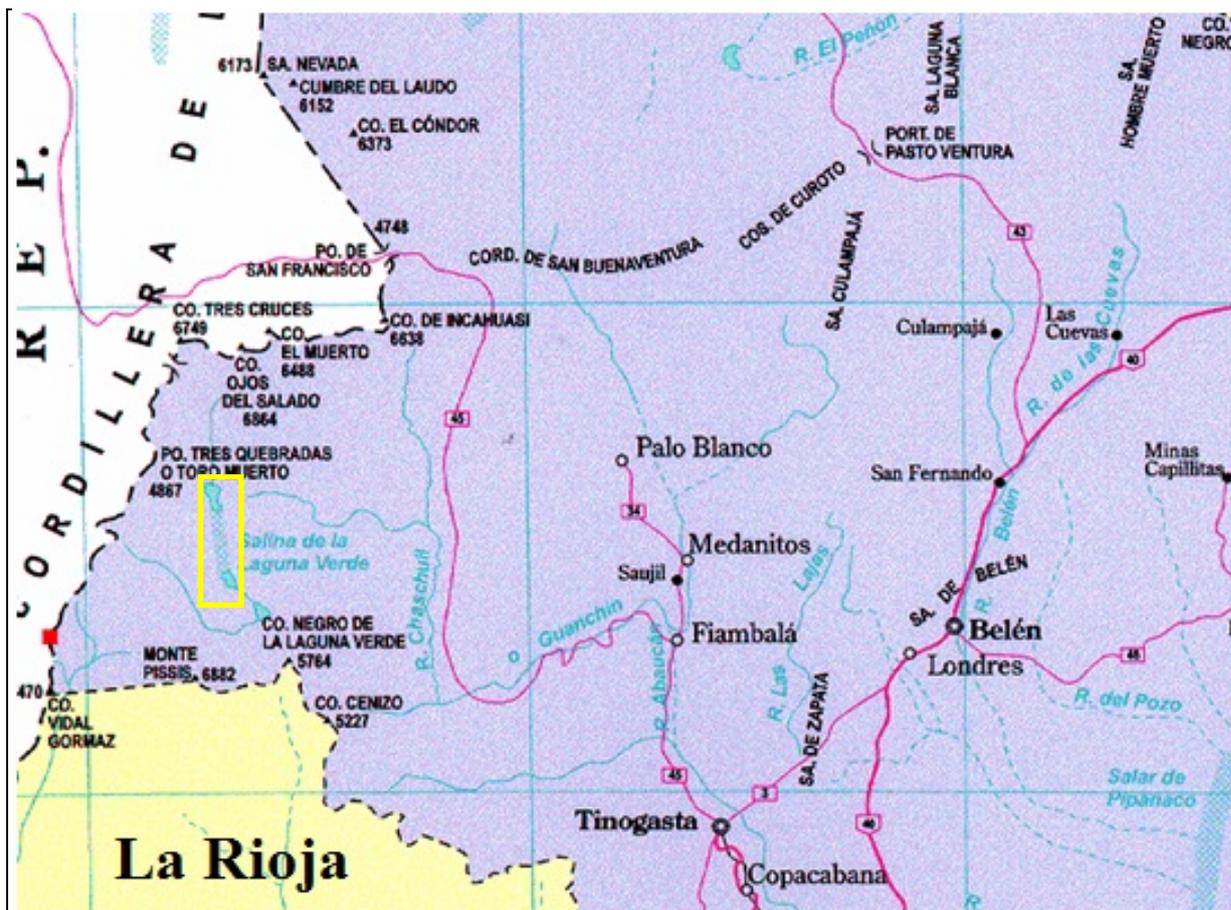


Figura 1: Ubicación del área Proyecto Tres Quebradas Minas Lodomar I al XI (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina)

La información presentada y analizada en este informe es producto de una compulsión bibliográfica, tanto de materiales editados como inéditos, la que se realizó con el objetivo de estimar la sensibilidad arqueológica que presenta el área de incidencia directa del proyecto minero para la etapa exploración. Para ello, se contextualiza el área de las minas Lodomar dentro del perfil arqueológico regional de las tierras altas del sudoeste tinogasteño. Esta instancia es de suma importancia porque permite generar un perfil arqueológico preliminar y regional para dar cuenta de la ocupación prehispánica del área en cuestión y sus adyacencias, la que servirá de base para delinear la estrategia metodológica que se implementará oportunamente para la construcción de la línea de base arqueológica, si el proyecto minero avanza hacia la etapa diseño.



## 2. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

El concepto de Patrimonio incluye el entorno natural y cultural compuesto por los paisajes, los sitios históricos, los emplazamientos y entornos construidos, así como la biodiversidad, los grupos de objetos diversos, y las tradiciones pasadas y presentes. Registra y expresa largos procesos de evolución histórica, constituyendo la esencia de muy diversas identidades nacionales, regionales, locales, indígenas y es parte integrante de la vida moderna (ICOMOS 2000). La indisolubilidad del patrimonio natural y cultural queda expresada a través del concepto de patrimonio ambiental.

Particularmente, el patrimonio cultural-arqueológico constituye una de las principales fuentes para el conocimiento de nuestro pasado, es un legado y una señal de nuestra identidad cultural, siendo su preservación, conservación y transmisión a las generaciones venideras una responsabilidad que recae en toda la sociedad, dado que está compuesto por bienes de propiedad colectiva. Los bienes que integran el Patrimonio Arqueológico a menudo entran en conflicto con las demandas legítimas de las sociedades actuales -obras públicas, construcción de infraestructura, crecimiento urbano, desarrollo económico e industrial, cambios de usos tradicionales del suelo, intereses particulares, entre otros-, poniendo en estado de riesgo la sustentabilidad de la tríada patrimonio-identidad-conservación (Ratto 2013 a).

El principal aspecto de los proyectos de infraestructura, con relación directa a la conservación de los bienes culturales, consiste en el movimiento de suelo que implica la ejecución de las diferentes obras necesarias para su concreción. Este aspecto genera un impacto ambiental, en este caso de incidencia arqueológica, definido como todo cambio mensurable en las características o propiedades de un sitio arqueológico. El impacto arqueológico no sólo incluye los límites precisos de acción del área del proyecto a ejecutarse sino también el paisaje circundante sobre el que las obras a construirse puedan impactar de modos y con intensidades diferentes. Además, la afectación al patrimonio ambiental presenta grados diferenciales debido a que el “*impacto cero*” por la ejecución de cualquier proyecto de envergadura es un ideal muy lejano a la realidad. De esta manera, las actividades productivas de emprendimientos públicos y privados, tanto grandes como pequeños, crean una situación de riesgo sobre el patrimonio cultural prehispánico. También es justo decir que en el marco de los megaproyectos se ha incrementado el conocimiento empírico del patrimonio cultural, siendo este aspecto de suma importancia cuando puede retroalimentarse con la esfera científica y/o el uso público del patrimonio (Ratto 2005, 2009, 2010; Palamarczuk y Ratto 2015; Ratto et al. 2016, entre otros).

Por las razones expuestas, *prima facie* del inicio de los proyectos de inversión es necesario caracterizar la significación patrimonial prehispánica dentro de su área de incidencia. Los nuevos proyectos algunas veces se asientan sobre áreas previamente impactadas por lo que también debe considerarse la historia de las transformaciones ambientales que acaecieron en una región, ya que pudieron ocasionar un impacto negativo, directo y/o indirecto, sobre los bienes culturales prehispánicos existentes anteriores a las actividades del proyecto en evaluación. Por lo tanto, caracterizar y estimar la sensibilidad arqueológica regional y el grado de alteración física del ambiente que contiene los reservorios culturales constituye los



pilares para la realización de un diagnóstico fidedigno de la realidad cultural prehispánica dentro del área del proyecto, en este caso minero

La caracterización arqueológica que se presenta en este informe está basada en información principalmente secundaria, producto de distintos tipos de relevamientos y de proyectos de investigación que se realizaron dentro del área del proyecto minero y sus adyacencias. Sin embargo, consideramos que para la etapa exploración es pertinente, ya que permite definir tendencias sobre el perfil arqueológico esperable, dentro del área de afectación directa e indirecta, y delinear una serie de recomendaciones para minimizar los impactos durante la ejecución de las actividades de la etapa de exploración.

### **3. OBJETIVO**

Generar la caracterización y sensibilidad arqueológica preliminar del área del proyecto Tres Quebradas Minas Lodomar I-XI, etapa exploración, localizado en pisos de altura, superior a 4100 msnm, en el sector oeste de la jurisdicción del Municipio de Fiambalá, Departamento de Tinogasta, Catamarca, Argentina.

### **4. AREA DEL PROYECTO TRES QUEBRADAS MINAS LODOMAR**

El área del proyecto Tres Quebradas Minas Lodomar I a XI se emplaza en la zona conocida como la “Salina de la Laguna Verde”, compuesta por un complejo de tres lagunas y tres salares, la que se emplaza al oeste del Departamento de Tinogasta (Catamarca) en cota de 4100 msnm. La propiedad minera Lodomar (minas I a XI) abarca aproximadamente unas 30000 ha (Figura 2).

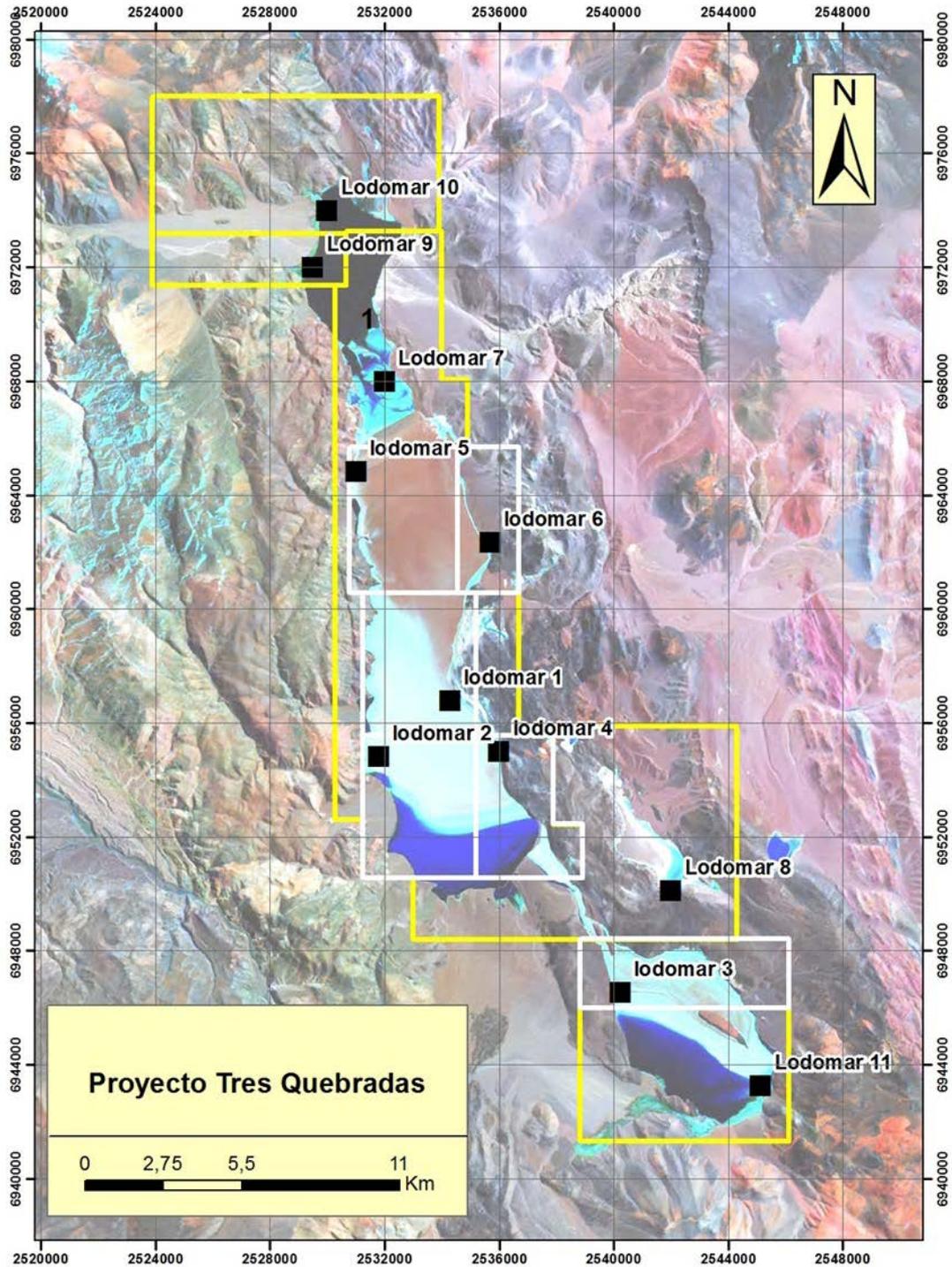


Figura 2: Proyecto minero Tres Quebradas: detalle de las minas Lodomar en el área de la “Salina de la Laguna Verde” (Municipio de Fiambalá, Dpto. de Tinogasta, Catamarca)

En la zona del proyecto imperan los procesos volcánicos (estratovolcanes poligénicos, formados por efusiones alternadas de coladas de lavas y flujos piroclásticos, formación de grandes domos, conos de ceniza y de escoria) (Varela 2014). Estas asociaciones se han formado a partir del mioceno medio-superior y sus productos conforman las mayores alturas de la región donde se encuentran los volcanes más altos del mundo, lo que le ha dado el nombre popular de “los Seismiles”. Dentro de este marco de amplios desiertos, aparecen volcanes, lagunas



y grandes extensiones de superficies cubiertas por sales (salares), que dan una particular fisonomía a la región (Figura 3).

Particularmente, dentro del área del proyecto la única depresión es el bolsón de la Laguna Verde que presenta características de playa salina. Toda el área se encuentra por encima de los 4000 msnm. Dentro del área directa del proyecto minero no existe un uso de la tierra destinado a fines productivos, agrícola o ganadero, dada la baja productividad del suelo, baja cobertura vegetal, el clima de montaña, las bajas precipitaciones y la amplitud térmica. Por lo tanto, no hay asentamientos humanos, permanentes o transitorios (puestos de altura) dentro del área directa o de incidencia del proyecto minero.



Figura 3: Vista del área del proyecto minero Tres Quebradas. Foto N. Ratto octubre 2003

Al área del proyecto minero se accede en la intersección de la Ruta Nacional 60 con la huella vehicular de Las Coipas, en cota de 3300 msnm, lugar donde se encuentra el Refugio Pastos Amarillos y el ingreso al diferimiento Puna Nueva. La huella discurre y cruza zonas de alta topografía, atraviesa el área de la Laguna Aparejos (4272 msnm), lugar de emplazamiento de una antigua mina abandonada, y sigue discurrendo hacia el oeste para comunicar con el área de Valle Ancho, donde hasta hace unos años atrás funcionó un proyecto minero en etapa exploración, pero también hay derivaciones de la huella hacia el volcán Piscis y el área de la Salina de la Laguna Verde (Figura 4). La huella vehicular data de los tiempos en que estaba en funcionamiento la mina Aparejos y luego fue re-acondicionada en tiempos de los trabajos en la mina El Dorado (Valle Ancho).

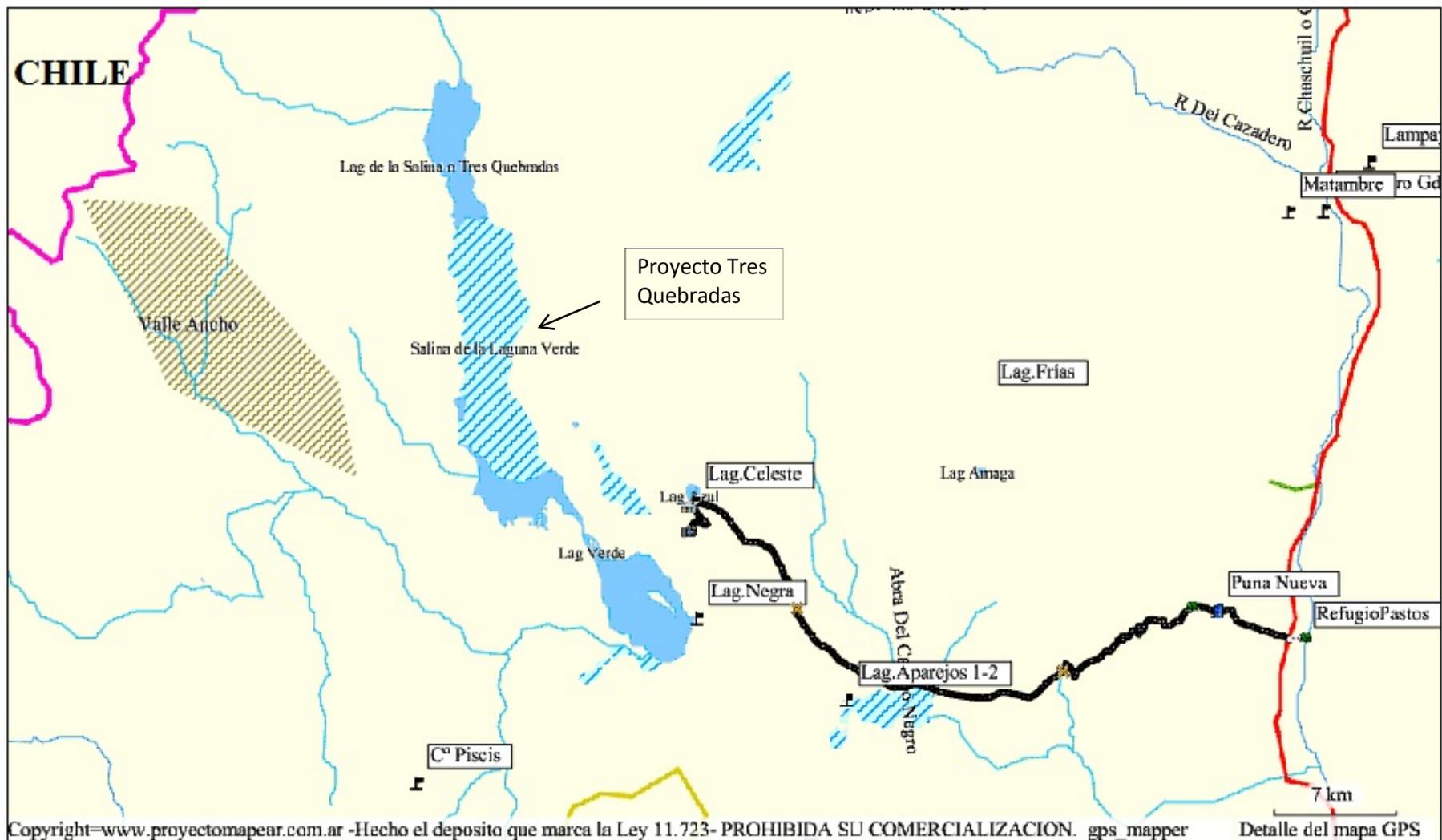


Figura 4: Localización y acceso por huella vehicular al área de la “Salina de la Laguna Verde”, lugar del Proyecto Tres Quebradas Minas Lodomar (Municipio de Fiambalá, Dpto. Tinogasta, Catamarca)



## 5. ACCIONES DE LA ETAPA EXPLORACION

Durante la etapa exploración del Proyecto Tres Quebradas se realizarán distintos tipos de acciones que demandarán movimientos de suelo, las que se relacionan con: (a) caminos de acceso; (b) campamento temporario y (c) plataformas, perforaciones, trincheras y accesos dentro del área de mina. A saber:

a) Caminos

Acondicionamiento y mejora de la huella minera existente, aproximadamente 90 km, la que posibilita el acceso a la propiedad minera. La huella fue construida en la década de 1990 por la empresa minera El Dorado. Los trabajos requerirán de maquinaria pesada (topadora, cargadora, motoniveladora) pero, aunque se trabajará dentro del área de camino abierta habrá que prever la posible explotación de canteras para obtención de áridos.

b) Campamento temporario y laboratorio para análisis de muestras

Se prevé la construcción de un campamento temporario para albergar a unas 30 personas durante la etapa exploración y entre los meses de octubre a mayo. Para lo cual tendrá que seleccionarse un espacio para montarlo e instalar las carpas dormitorio, baños, recreación, cocina y comedor. Además, se prevé movimientos de suelo en distintos sectores para asegurar: (i) la provisión de agua dulce, cuyo traslado se realizará con mangueras o vehículos dependiendo de la distancia al campamento; (ii) planta de tratamiento de efluentes, y (iii) instalación de paneles solares y de generadores para proveer de electricidad. De igual manera, se prevé que el laboratorio funcione en carpa o módulo acondicionado para tal efecto.

c) Plataformas, perforaciones, trincheras y accesos dentro del área de mina

Está contemplado la construcción de 40 plataformas de perforación, 20 x 20 m cada una, las cuales se localizarán dentro o en el borde del salar; de igual modo que la excavación de 20 trincheras, de 2,0 x 0,60 x 1,5 m de largo, ancho y profundidad, respectivamente. También, se prevé la construcción de una huella minera y de terraplenes dentro del salar y en su periferia, respectivamente. Para ello se alisará la costra con topadora y se rellenarán áreas para sobre elevarlas para facilitar un acceso seguro al salar, las que tendrán de 20 a 50 m de longitud cada una. Para el relleno deberá tenerse presente las canteras que serán explotadas para la extracción de áridos. Por último, se prevé la construcción de fosas para la concentración de salmuera, las cuales tendrán entre 30 y 50 m de ancho y forma cuadrangular.

En resumen, en la etapa exploración los movimientos de suelo se realizarán en lugares específicos, los que se ubican tanto fuera como dentro de la propiedad minera. A saber:

- Fuera del predio de mina se realizarán movimientos de suelo para acondicionar la huella minera principal, lo cual demandará la explotación de canteras para aprovisionarse de áridos para nivelar y rellenar el acceso.



- Dentro del área de mina se espera que los movimientos de suelo se realicen dentro del mismo salar, en su borde o en espacios relativamente adyacentes, los cuales se originarán por las siguientes acciones:
  - i. nivelación de terreno y excavaciones puntuales para armar la infraestructura necesaria del campamento temporario y el laboratorio;
  - ii. rectificación de quebradas para posibilitar la toma y transporte de agua dulce al campamento y laboratorio;
  - iii. la construcción de las plataformas de perforación, para lo cual el impacto será mayor en aquellas que se ubiquen en el borde del salar con respecto a su interior;
  - iv. la construcción de fosas para la concentración de salmuera;
  - v. la construcción de huellas vehiculares y terraplenes en el interior o borde del salar, las que posibilitarán la circulación dentro del área de mina y su comunicación con el campamento u otras instalaciones;
  - vi. la explotación de canteras para la obtención de materiales de distintas texturas (finos y gruesos) para ser utilizados en las obras programadas

En general, se prevé que el potencial impacto sobre los bienes culturales arqueológicos e históricos sea mayor en aquellas áreas localizadas en el borde o fuera del salar que con respecto a su interior.

## 6. ANTECEDENTES ARQUEOLOGICOS REGIONALES Y LOCALES

Los antecedentes arqueológicos relacionados con la propiedad minera Lodomar, Proyecto Tres Quebradas, provienen de proyectos de investigación y de estudios de impacto ambiental para el componente en cuestión, los que se realizaron tanto dentro como fuera del área de mina. La información con la que se cuenta permite definir un perfil arqueológico regional de las tierras altas cordilleranas de “los Seismiles”, que excede ampliamente las 30000 ha del proyecto minero, por lo que permite estimar la sensibilidad arqueológica para la etapa exploración, en función de las acciones previstas por el proyecto. En este contexto, la información con la que se cuenta tiene alcance regional como local. A saber:

- a. Las investigaciones que desde el año 1994 está realizando el Proyecto Arqueológico Chaschuil Abaucán (PACHA) en pisos de altura y distintas ecozonas del valle de Chaschuil (Valero-Garcés et al. 1999, 2000, 2003; Ratto 2003, 2006, 2013b; Laprida et al. 2006; Castañeda y Ratto 2009; Ratto et al. 2012 a, b, c, 2013; entre otros), como así también del valle mesotérmico de Fiambala, cuyas manifestaciones culturales están muy alejadas del área del proyecto minero Tres Quebradas. Por lo tanto, solo los trabajos realizados en las tierras altas de la puna transicional de Chaschuil brindan información relevante y relacionable con la propiedad minera Lodomar.
- b. Una campaña arqueológica y paleoambiental realizada por el Proyecto Arqueológico Chaschuil-Abaucán en octubre del año 2003, la que cubrió distintas zonas dentro del área de “los Seismiles” e incluyó las áreas de Las Coipas, Aparejos, lagunas Frías, Tuna, Celeste y Verde relacionadas con la propiedad minera Lodomar (Ratto 2004).



- c. Un informe de impacto ambiental realizado en el área de la mina El Dorado (Valle Ancho) para la etapa exploración (Vector Argentina 2004), el que también es relevante por su cercanía con la propiedad minera de Lodomar.
- d. Dos campañas arqueológicas realizadas en pisos con cotas altitudinales superiores a los 4500 msnm, realizadas en el marco de una tesis doctoral de la "University Southern Methodist" (Hershey 2008), cuyo centro fue el Volcán Incahuasi, pero también se prospectaron, con menor intensidad, áreas aledañas al predio minero de Lodomar.

## 6.1. Evidencia regional de las tierras altas de la puna transicional de Chaschuil

El PACH-A brinda información regional que abarca la integración de distintas ecozonas (valle, precordillera, puna y cordillera) por parte de sociedades del pasado que habitaron el oeste tinogasteño. En este proyecto se desarrollan diferentes líneas de investigación para comprender cómo el comportamiento humano quedó reflejado en la cultura material y sus distribuciones (Ratto 2007). Las investigaciones se encararon dentro de la perspectiva del paisaje, comprendido como construcciones dinámicas donde cada comunidad y cada generación impone su propio mapa cognitivo de un mundo, antropogénico e interconectado, de morfología, planificación y significado coherente (Anschuetz *et al.* 2001). Los trabajos abarcan tanto el área de cordillera y puna transicional de Chaschuil como el valle mesotérmico del bolsón de Fiambalá, pero para el proyecto Tres Quebradas solo son relevantes las primeras.

El paisaje arqueológico regional de la puna transicional de Chaschuil da cuenta de un enorme rango de variación en su forma y estructura espacio-temporal desde las sociedades con economías extractivas hasta el advenimiento del control estatal incaico, materializándose a través de conjuntos de artefactos y estructuras con densidades, distribuciones y diversidades diferenciales a nivel intra e intersubcuencas del piso puneño (Ratto 2000, 2003).

De esta manera, los diferentes paisajes arqueológicos dan cuenta de cambios en el uso del espacio a través del tiempo por parte de distintas formaciones sociales y económicas que exploraron, explotaron, transitaron, habitaron y manejaron el espacio geográfico tinogasteño de las tierras altas de Chaschuil.

No puede sostenerse un uso y explotación continua de los espacios puneños a lo largo del tiempo, tanto durante la ocupación y desarrollo de las sociedades extractivas como productivas. Por el contrario, la estructura del registro arqueológico regional permite perfilar a la región como un *corredor* o interconector entre eco-zonas diferentes, especialmente con el valle de Abaucán donde se han registrado instalaciones que corresponden a aldeas del Formativo, cuyo desarrollo data desde comienzos de la era cristiana hasta el año 1000 de la era, posterior abandono debido a la inestabilidad ambiental y su re-ocupación recién en momentos de la conquista incaica (Ratto 2013).

Un aspecto interesante es que mientras las tierras bajas tuvieron condiciones no aptas para la vida humana, debido a la inestabilidad ambiental, no sucedió lo mismo con las



tierras altas, en las cuales se registraron evidencias de las sociedades del primer milenio (Formativo) en el año 1250 de la era.

Otro aspecto a destacar de las tierras altas puneña-cordillerana fue el rol cumplido por la caza de camélidos sudamericanos silvestres, tanto por parte de sociedades con economías extractiva como productora (Orgaz 2003; Ratto 2003, 2005; Ratto y Orgaz 2002-2004), independientemente que la actividad se desarrolló dentro de contextos que le asignaron al espacio significaciones sociales diferentes que seguramente variaron a lo largo del tiempo. Se destaca la existencia de registro materiales arquitectónicos de la realización de cacerías comunales, de época incaica, denominadas *chakus* o *lipis*.

## 6.2. Manifestaciones culturales en de Las Coipas, Aparejos, lagunas Frías, Tuna, Celeste y Verde

Ratto (2004) informa de la presencia de manifestaciones culturales prehispánicas en áreas aledañas al proyecto minero Tres Quebradas, los cuales fueron denominados sitio Tuna 1 y Celeste 1. A saber:

### a) Sitio Tuna 1

Este sitio se emplaza a la vera de la laguna Tuna (S27 44 38.4 W68 27 46.3, 4310 msnm), fuera del área del proyecto minero (Figura 5). Se trata de una construcción de adobe con evidencias de filiación hispánica/actual por la presencia de abrojos y uñas de caballo dentro de los adobes (Figura 6). La base de la construcción está formada por cimientos de piedra, habiéndose reclamado para ello un sitio arqueológico compuesto por estructuras circulares en asociación con instrumentos líticos y cerámica no decorada que se encuentran en proceso de análisis.

El recinto tiene dimensión de (4x3) metros, encontrándose los adobes en mal estado de conservación por acción de agentes erosivos, oscilando sus tamaños entre (35x20) cm y (25x50) cm. Además, se registraron acumulaciones de piedras en las adyacencias de la estructura de adobe. Posiblemente con estas piedras también se construyó un muro/calzada para acceso a la laguna, lo cual a manera hipotética se relaciona con que el espacio fue ocupado en el pasado para la explotación de sal.

También como hipótesis puede sostenerse que el muro de piedra es parte de una construcción mayor, a modo de canales o diques que tenían como función encerrar el agua de la laguna, y luego de su evaporación se procedía a la recolección de sal.

Los tres recintos de piedra se localizan a 40 metros al oeste del recinto de adobe, y presentan muy mal estado de conservación. El conjunto lítico recuperado está conformado por 30 artefactos de los cuales ocho son instrumentos y el resto desechos de talla de tamaño pequeño. La materia prima dominante es el basalto, seguida por la obsidiana y dacitas.

Entre los instrumentos se encuentran puntas líticas y cuchillos, manufacturas en basalto y obsidiana, correspondiendo las primeras a momentos de las sociedades del primer milenio (Formativo) en función de sus diseños (Ratto 2003). Los fragmentos de cerámica se presentan en muy baja cantidad y se caracterizan por su tamaño pequeño,



Dra. Norma Ratto

ausencia de decoración, con altiplástico en porcentaje de 30% de tamaño mediano-grueso, y presenta con cocción reductora.

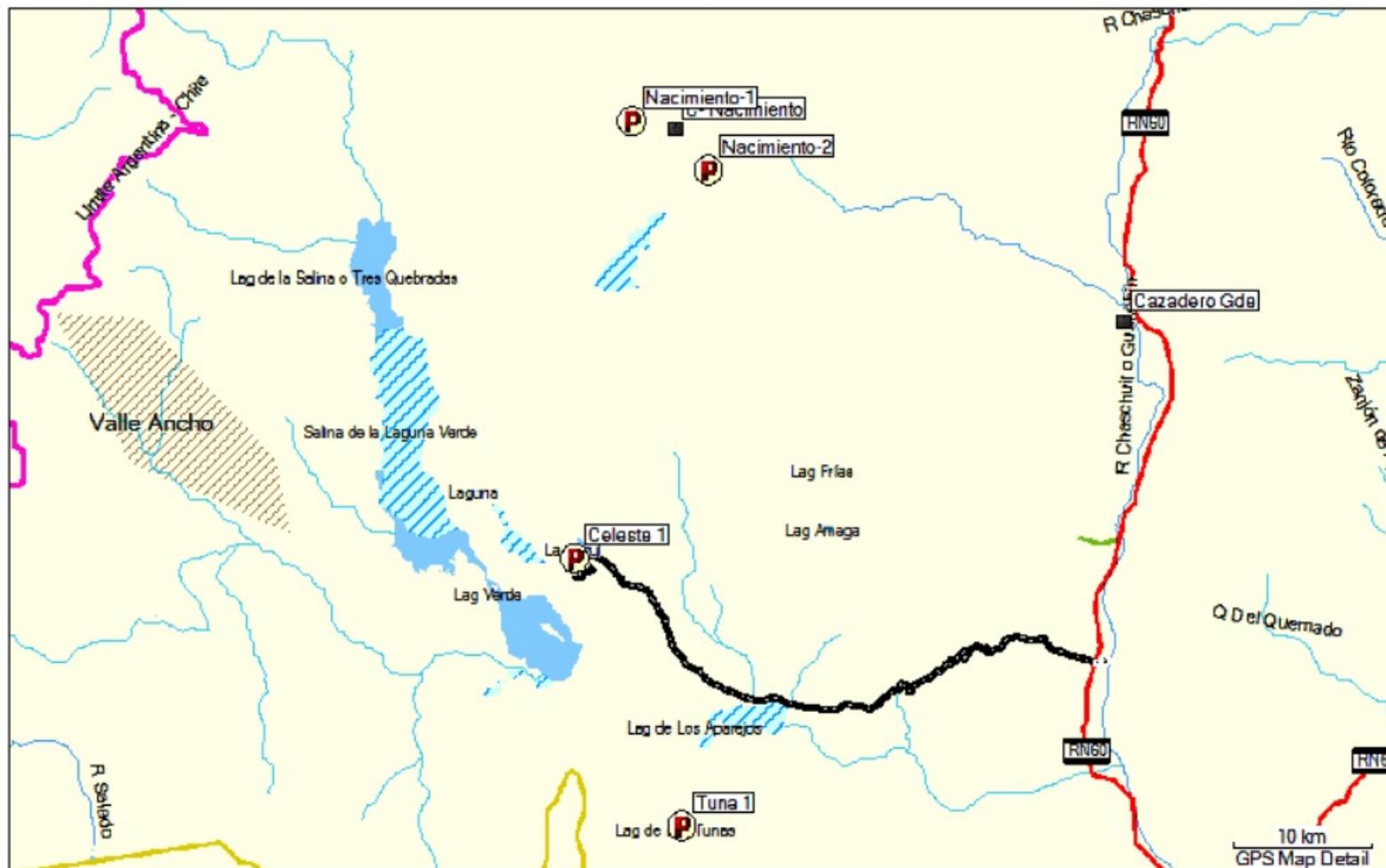


Figura 5: Localización de los sitios arqueológicos Tuna 1, Celeste 1, Nacimientos 1 y Nacimientos 2



Figura 6: Sitio Las Tunas -Por columna de izquierda a derecha y de arriba abajo-

- (1) Vista de construcción de adobe de la margen sudeste de la Laguna Tuna
- (2) Vista nordeste de la construcción de adobe y en la periferia acumulación de piedras producto del desarme de un sitio arqueológico localizado aproximadamente a 30 m.
- (3) Vista del estado actual del sitio arqueológico reclamado para la construcción del recinto de adobe.
- (4) Vista de calzada de piedra que ingresa dentro de la laguna Tuna.
- (5) Vista en detalle de abrojos y uñas de caballos dentro de los adobes de la construcción.



Cabe destacar que en los alrededores de la Laguna Tuna también se registraron estructuras en forma de medialuna o semicírculo, de tamaño pequeño, sin ningún tipo de contenido cultural altefactual pero que por sus características pueden corresponder a parapetos de caza (Ratto 2003).

## b) Sitio Celeste 1

Este sitio se localiza a la vera de la Laguna Celeste, Azul o Turquesa (S27 34 25.9 W68 32 25.4, 4526 msnm), fuera del área del proyecto minero Tres Quebradas, pero dentro de su área de influencia, dado que la huella minera discurre en las cercanías del sitio (Figura 5). Ratto (2004) informa que la evidencia cultural consiste en un conjunto de más de 20 estructuras construidas con técnica de pirca seca, sin argamasa, de forma circular o subcircular, aisladas y/o asociadas en conjuntos de dos interconectados mediante un muro bajo, las que se localizan en la margen sur de la Laguna Celeste en pendiente norte/sur de 15°. No se ha recuperado evidencia artefactual en superficie con excepción de una lasca dudosa de materias primas silicificada. En la Figura 7 se presenta un plano-croquis que da cuenta de la disposición espacial de los conjuntos relevados, mientras que en la Figura 8 un detalle de las mismas. Se aclara que también existen otras estructuras en la margen Oeste de la laguna que no fueron relevadas.

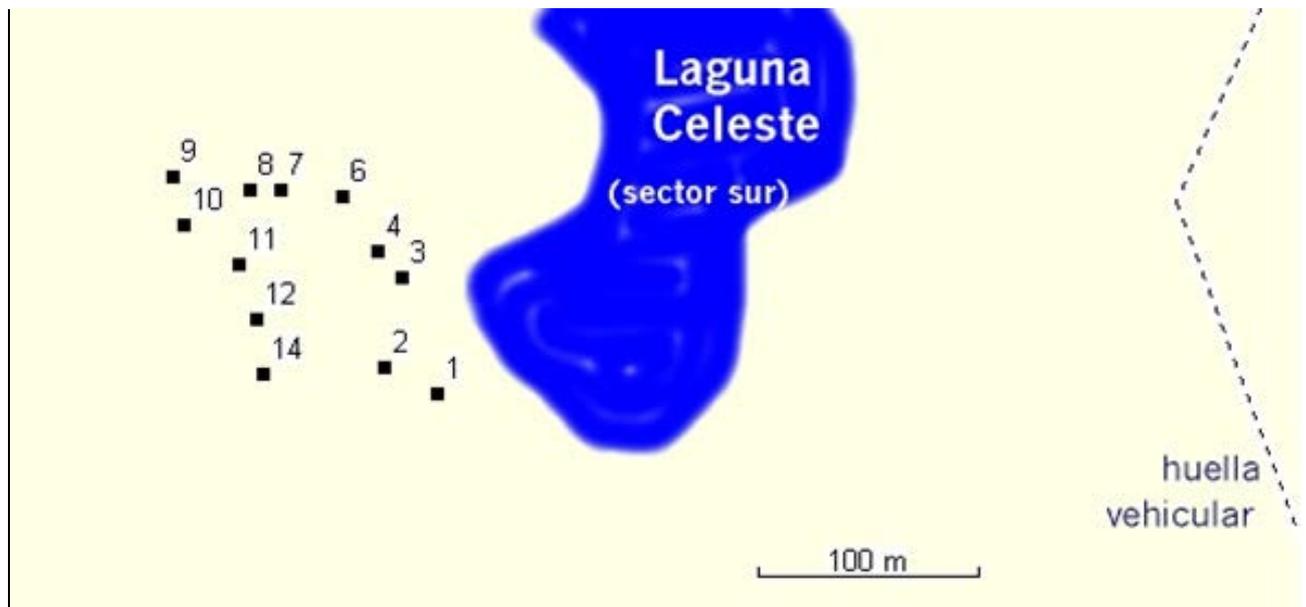


Figura 7: Croquis de localización de los conjuntos de estructuras y/o estructuras aisladas del sitio Celeste 1 (ver Tabla 1)

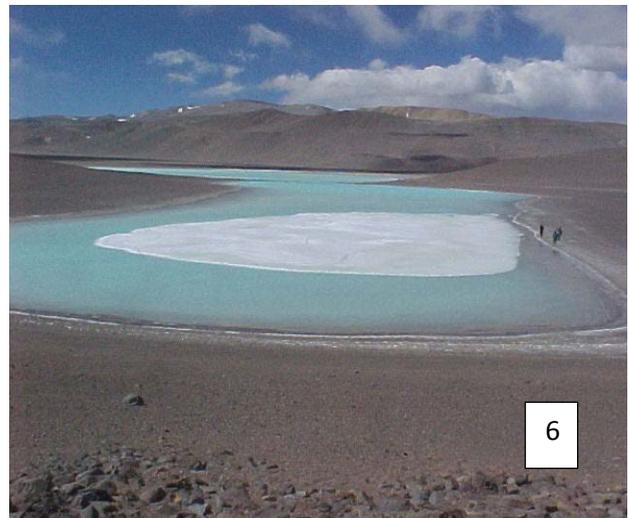
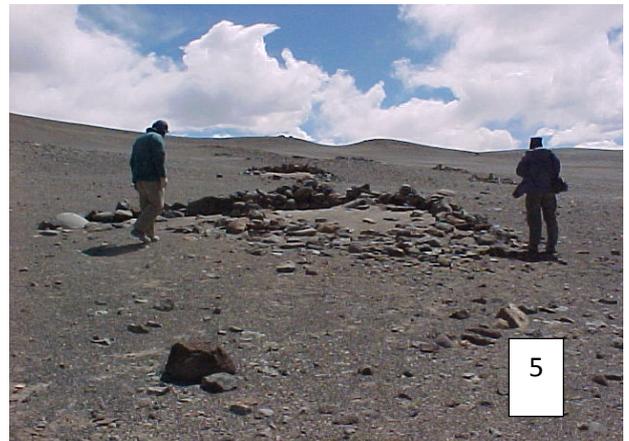


Figura 8: Sitio Celeste 1 -por columna de izquierda a derecha y de arriba para abajo-

- (1) Conjunto estructuras N° 9;
- (2) Conjunto estructuras N° 14
- (3) Estructura N° 6;
- (4) Estructura N° 8;
- (5) Estructura y posible muro conector N° 5;
- (6) Vista de la laguna desde el conjunto de estructuras N° 1



Las construcciones presentan alta visibilidad y obstrusividad, principalmente favorecido por las características de la geoforma de localización, extensa pampa de altura con pendiente moderada que bordea la laguna, conocida generalmente bajo el nombre de *pavimento del desierto*.

El sitio está conformado por recintos de forma circular que se presentan aislados o interconectados por medio de un muro bajo, con o sin abertura visible, cuyos muros dobles presentan derrumbes en la mayoría de los casos documentados. Esto provoca que la forma del recinto se determine a través de la primera hilera de piedra que compone al muro, lo que ocasiona que la potencia de sedimento acumulado es muy baja a nula.

En el conjunto 4 se realizó un sondeo interno sin registro de evidencia cultural; se observó la presencia del estrato característico de las pampas de altura –*pavimento del desierto*– por debajo del sedimento arenoso depositado por acción eólica. El muro interconector entre estructuras puede tener la función de defensa del viento. En la Figura 9 se presenta un croquis tipo de las estructuras relevadas y en la Tabla 1 las características de las estructuras relevadas.

Ratto (2004) sostiene como hipótesis que se trata de: (a) paraderos de caza prehispánicos pertenecientes al Arcaico (sociedades cazadoras-recolectoras), o (b) paskanas, lugares de parada-campamento, de grupos caravaneros de la etapa Formativa. La ausencia de evidencia artefactual, tanto en superficie como en excavación, dificultan la asignación temporal y funcional del sitio.

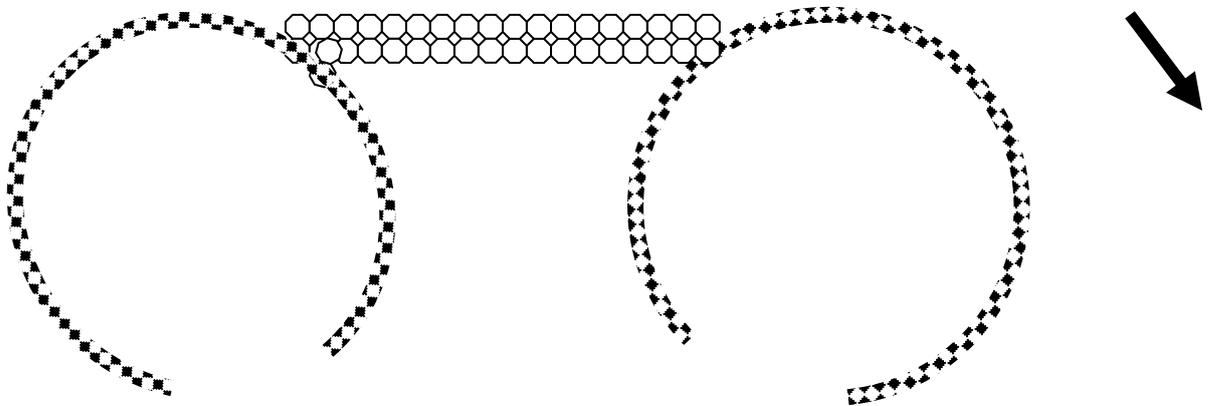


Figura 9: Esquema de estructuras asociadas por muro doble interconector



Nº de estructura/conjunta	Descripción	diámetro recinto (m)	Largo de muro de conexión (m)	Altura de muro (m)	Ancho de muro (m)	Tipo de muro	Orientación abertura	Cantidad de hileras por derrumbe de muro	Tamaño piedras construcción	Estado de conservación	Evidencia cultural en superficie
1	Dos estructuras con forma de medialuna unidas por un muro conector	4,00	2,50	0,60	0,60	doble	Sur	no presenta	20x23	bueno	1 lasca
2	Una estructura de forma circular	2,80	No presenta	0,70	0,60	doble	No se detectó	3	20x25 (uso de bloques naturales para encierre)	bueno	Ninguna
3	Dos estructuras con forma de medialuna unidas por un muro conector	1,90	2,80	0,60	0,60	doble	NE	3	20x25 (uso de bloques naturales para encierre)	regular	Ninguna
4	Una estructura circular con abertura, asociada con otra adosada de menor tamaño	1,90	No presenta	0,40	0,60	doble	NE	2	20x25 (uso de bloques naturales para encierre)	bueno	Ninguna (sondeo estéril)
5	Una estructura circular con posible muro de interconexión con otra ausente	3,00	1,50 (destruido)	0,70	0,60	doble	NNE	5	20x17	regular	Ninguna
6	Una estructura circular con posible abertura	2,30	No presenta	0,50	0,50	doble	Indeterm. por derrumbe	3	20x22	regular	Ninguna
7	Una estructura circular con posible abertura	2,00	No presenta	0,55	0,50	doble	Indeterm. por derrumbe	4	20x23	regular	Ninguna
8	Una estructura circular con abertura	2,40	No presenta	0,80	0,50	doble	NEE	3	15x20	bueno	Ninguna
9	Dos estructuras de forma circular asociadas sin muro	2,10	No presenta	0,70	0,60	doble	N	0	20x18	bueno	Ninguna
		1,80	No presenta	0,35			E	5		regular	
10	Una estructura circular	1,50	No presenta	0,20	0,50	doble	Indeterm. por derrumbe	5	20x15	malo	Ninguna
11	Una estructura circular o subcircular	2,50	No presenta	0,20	Indet.	Indet.	Totalment colapsada	Indet.	21x17	muy malo	Ninguna
12	Una estructura de forma circular con abertura	2,10	No presenta	0,40	0,50	doble	E	4	22x19	regular	Ninguna
13	Dos estructuras adossadas de forma circular con	1,70	No presenta	0,25	0,55	doble	N	3	25x17	regular	Ninguna
		2,50		0,40			E				
14	Dos estructuras de forma subcircular adosadas con abertura, conectada a otra de	2,00	2,3	0,40	0,60	doble	NNE	5	22X17	regular	Ninguna
		2,00					NNE				
		2,00					N				

Tabla 1: Características forma, dimensión, técnicas constructivas y estado de conservación de los conjuntos de recintos del sitio Celeste 1

### 6.3. Manifestaciones culturales del estudio de impacto ambiental de la mina Valle Ancho

En el Informe de impacto ambiental del Proyecto Valle Ancho (Vector Argentina 2004), consta que en el área no se detectaron zonas de interés arqueológico-paleontológico. Advierten que la zona presenta alteración por tareas previas de exploración minera y, además, con condiciones climáticas extremas muy adversas. Únicamente reportan un sitio, fuera del área del proyecto y ubicado en las márgenes de la Laguna Azul, que es el mismo que el reportado en el acápite anterior y denominado sitio Celeste 1. Dice que se observaron acumulaciones de rocas



dispuestas en forma circular, a la manera de resguardos, con el borde más elevado hacia barlovento.

#### 6.4. Otras evidencias arqueológicas

Aunque la tesis doctoral de Hershey (2008) tuvo como epicentro de sus trabajos arqueológicos el área del Volcán Incahuasi, en pisos altitudinales superiores a los 4500 msnm, también realizó relevamientos en las adyacencias del Cerro Nacimientos (S27 17 56.9 W68 28 03.4), con la idea de encontrar plataformas ceremoniales en su cima, similares a las del santuario de altura incaico existente en la cima del Volcán Incahuasi (Bulasio 1998, Orgaz y Ratto 2016).

En sus intensas prospecciones registró distintos tipos de sitios arqueológicos: (i) estructuras aisladas, posiblemente relacionadas con la guarda de animales europeos en el marco del traslado de animales a Chile que se realizaba en el siglo XIX; (ii) parapetos de caza de camélidos; (iii) sitios de residencia estacional, relacionados con las rutas de ascenso a los volcanes, entre otros.

El ascenso al Cerro Nacimiento dio como resultado que encontraran una plataforma en su cima (S 27 17 19,8 y W 68 30 37,8, 6414 msnm), cuyo tamaño es de 11 m de largo y 7 m de ancho, y presenta dos estructuras circulares en su interior, una prominente roca de forma piramidal colocada en el círculo ubicado hacia el lado sudeste de la plataforma; y un área elevada y compartimentada en su extremo sur (Figura 5). En esta estructura se recuperaron varias piezas de leña y carbón. Por lo tanto, es posible que en este Cerro también se emplace un santuario de altura incaico, al igual que en la cima del de Volcán Incahuasi.

Hershey (2008) informa que durante el descenso también visualizaron otras estructuras al pie del cerro, Nacimientos 1 y 2 (Figura 4), de forma circular, y las que pudieron haber servido de paradas o descansos durante el ascenso (Figura 5).

Aunque estas manifestaciones culturales arqueológicas se encuentran fuera del área del proyecto minero dan cuenta de la dimensión simbólica de este espacio en el pasado, principalmente durante la ocupación incaica de la región.

## 7. CONCLUSIONES: SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA Y MEDIDAS MITIGADORAS

La caracterización arqueológica preliminar permite decir que el área del proyecto minero presenta una baja sensibilidad arqueológica.

Las propiedades del registro arqueológico, en principio, se caracterizan por una baja abundancia, una distribución puntual, discontinua y baja riqueza. De acuerdo con el perfil arqueológico regional de las tierras altas del oeste tinogasteño, cotas



superiores a 4000 msnm, el uso del espacio en el pasado puede estar relacionado con la presencia de distintos tipos de evidencias materiales:

- a) Arquitectura relacionada con la cacería comunal de vicuñas en tiempos de los “cacerías reales” realizadas en tiempos del incario (Figura 10).

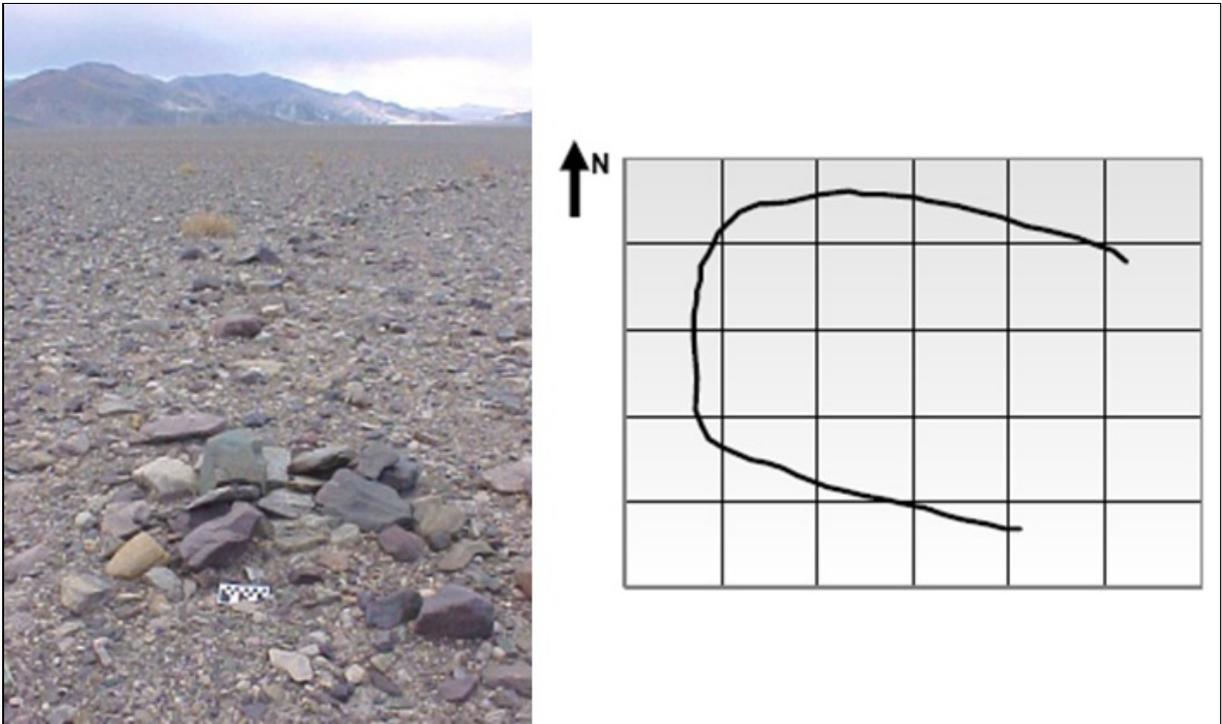


Figura 10: Tipo de registro material arquitectónico relacionado con la cacería comunal

- b) Arquitectura relacionada con la caza de camélidos (*parapetos*) (Figura 11 y también Figura 8), sin descartar la presencia de artefactos líticos relacionados con esa actividad (puntas líticas) (ver más adelante)



Figura 11: Tipo de estructuras, parapetos, en cota altitudinales de 4700 msnm (Hershey 2008)



- c) Arquitectura relacionada con puestos de altura, a modo de sitios estacionales que sirvieron como lugares de apoyo de las rutas de ascenso a los volcanes, los cuales fueron considerados como lugares sagrados tanto por las sociedades del primer milenio como la incaica (Figura 11 a y b) y también de época histórica (Figura 6).

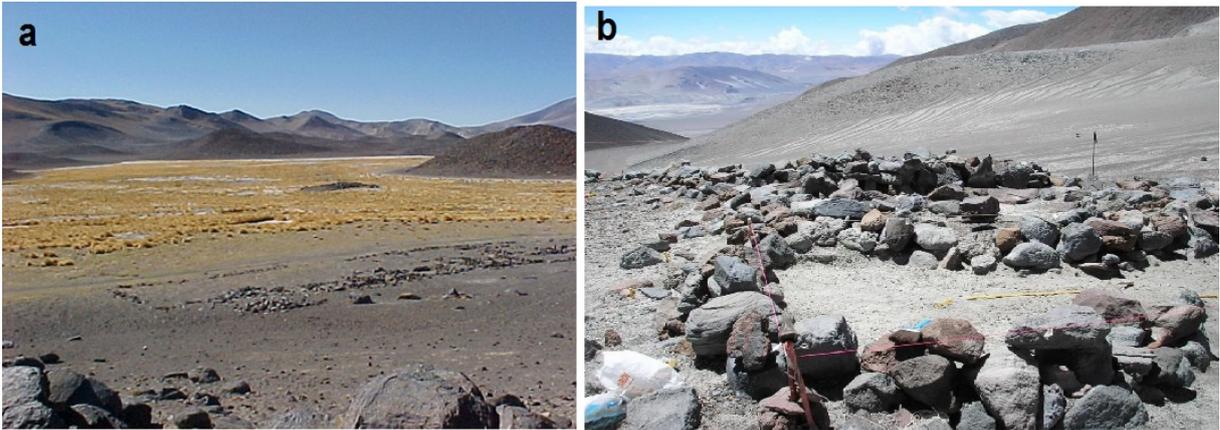


Figura 12: Tipos de sitios residenciales estacionales en pisos de altura. (a) Sitio incaico San Francisco (4000 msnm) y (b) sitio multi-componente Fiambalá-1 emplazado en cota 5000 msnm (Orgaz y Ratto 2013)

- d) Arquitectura relacionada con marcadores del espacio (*apachetas*), los que tienen múltiples interpretaciones, pero una de ellas es la de demarcadores espaciales (Figura 13). Tampoco se descarta la presencia de arte rupestre, pinturas o grabados, aunque en todas las prospecciones realizadas nunca fue registrado materialidad de ese tipo.



Figura 13: Tipo de estructuras, llamadas apachetas. Marcadores del espacio relacionadas con las rutas de ascenso a los volcanes (Hershey 2008)

- e) Arquitectura relacionada con las rutas de caravanero de tiempos prehispánicos o de paso de ganado a Chile de tiempos históricos, siglo XIX (Figura 14).



Figura 14: Tipo de grandes estructuras relacionadas con el paso de ganado a Chile (siglo XIX) (Hershey 2008)

Mayormente la evidencia arquitectónica es mayor que la artefactual de distinta clase (cerámica y lítica, principalmente). La evidencia artefactual lítica está relacionada



principalmente con artefactos manufacturados con rocas y que responden al grupo tipológico “puntas de proyectil”, las cuales por sus diferentes diseños pueden relacionarse tanto con sociedades cinegéticas (cazadoras-recolectoras) como productivas (principalmente sociedades del primer milenio de la era e incaica), las que dan cuenta de más de 7000 años de ocupación de las tierras de altura puneñas-cordilleranas (Figura 15) (Ratto 2003, 2006).

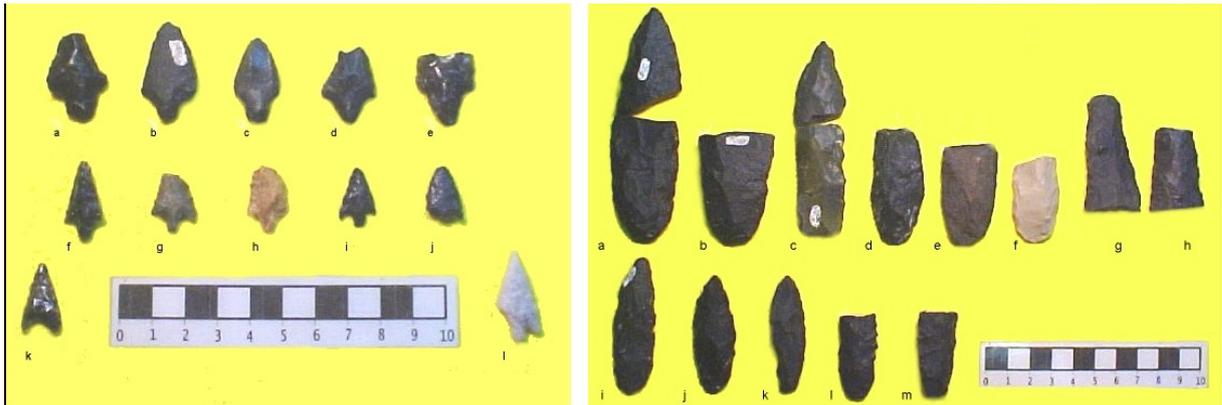


Figura 15: Diseños de puntas de proyectil de sociedades cazadoras-recolectoras (izquierda) y productiva (derecha) recuperadas en las tierras altas del oeste tinogasteño (extraído y adaptado de Ratto 2003)

De acuerdo con lo antes expuesto y en función del perfil arqueológico que presenta los pisos de altura del oeste tinogasteño, superiores a los 4000 msnm, se deberán realizar relevamientos arqueológicos intensivos, tanto dentro del área del proyecto minero Tres Quebradas como de sus zonas de influencia, si el proyecto pasa a la siguiente etapa (diseño). Dichos relevamientos deberán abarcar el área de mina y de toda aquella que conlleve movimientos de suelo de cualquier naturaleza (accesos vehiculares, canteras, construcción de obras civiles y para infraestructura del campamento permanente, entre otras que demande el proyecto). En resumen, se deberá construir la línea de base arqueológica del área de afección directa e indirecta del proyecto minero.

Dado que el área de Proyecto Tres Quebradas presenta una sensibilidad arqueológica baja, se considera que para la etapa explotación es suficiente que la empresa cumpla con los lineamientos condensados en la “**Guía de procedimiento a seguir ante la detección de hallazgos arqueológicos**”, la que se detalla a continuación, ya que los trabajos a realizarse serán puntuales y de mantenimiento de los accesos existentes. A saber:

**a) Por parte del personal de obra o actividad desarrollada en terreno**

Si el personal de la Empresa minera y/o Contratistas detectan evidencia arqueológica (Figuras 6 a 14) deberá proceder de la siguiente forma:

- Suspender la actividad que se estaba desarrollando en el lugar.



- No alterar el área. No mover los objetos. No EXCAVAR. Recordar que lo importante es que no se altere el contexto de asociación de los objetos por lo que no se deberán removerlos o cambiarlos de posición.
- Dar inmediato aviso al responsable ambiental de la empresa minera.
- Demarcar el espacio a modo de “cerco” con cinta plástica de peligro o material afín, preservando el lugar que rodea al hallazgo y/o hallazgos. La demarcación y encintado del espacio es equivalente al acordonamiento de una “escena de crimen” realizada por la Policía.
- De no contar con cinta plástica o medio de demarcación del área se deberá dejar una guardia en terreno hasta que se haga presente en el lugar el responsable ambiental de la empresa minera.

**b) Por parte del responsable ambiental de la empresa minera**

- Apersonarse en el lugar del hallazgo una vez que fuera informado.
- Liberar un “Acta de Descubrimiento de Hallazgos Fortuitos” que dé cuenta del hallazgo acompañado de apellido y nombre del “descubridor”, empresa a la que pertenece, lugar y hora del hallazgo, coordenadas geográficas y fotografías generales y de detalle de los materiales denunciados.
- Dejar una guardia diurna y nocturna en el lugar si se considera que el bien patrimonial está expuesto a acciones vandálicas o de cualquier otro tipo que pongan en peligro su integridad.
- Realizar las gestiones necesarias para que un profesional arqueólogo realice una inspección y evaluación especializada, previo envío del Acta de Descubrimiento de Hallazgos Fortuitos”.
- Informar a la autoridad de Aplicación Provincial mediante el envío del “Acta de Descubrimiento de Hallazgos Fortuitos” y notificando además del profesional arqueólogo que intervendrá en el lugar.
- Remitir a la Autoridad de Aplicación el Informe Final realizado por el profesional arqueólogo actuante conjuntamente con los materiales arqueológicos recuperados y/o su planimetría.

**c) Por parte del profesional arqueólogo designado por la Empresa minera.**

- Evaluar y verificar la naturaleza del o de los hallazgos denunciado, deteniendo las operaciones en terreno hasta que su evaluación concluya.
- Proceder a realizar la intervención que a su buen juicio y criterio demande el o los hallazgos denunciados (rescate, sondeos, recolección superficial). En cualquier caso, seguirá los procedimientos estándar aceptados por la comunidad científica a la que pertenece.
- Liberar el área para la reanudación de las actividades o proceder a la recomendación de cambios de traza y/o definición de áreas de exclusión.



- Proceder a la limpieza, descripción y catalogación del o de los hallazgos intervenidos.
- Preparar un informe que dé cuenta de los procedimientos y acciones realizadas, el que luego será remitido a la Autoridad de Aplicación provincial.
- Adecuar los materiales arqueológicos recuperados para su entrega a la Autoridad de Aplicación o lugar que ésta disponga.

Además, es importante que se realice un **Curso de Capacitación al Personal de Obra**, que desarrollará tareas durante la etapa exploración, a los efectos de ilustrar y concientizar sobre la potencial evidencia arqueológica contenida dentro del área de afección directa e indirecta del proyecto minero Tres Quebradas.

Dra. Norma Ratto  
Arqueóloga

## BIBLIOGRAFÍA

Castañeda, E. y N. Ratto. 2009. Analysis of Some Meteorological Variables Recorded at 4000 m In the Argentinian Subtropical Andean Region. *Revista ATMÓSFERA* 22 (3): 253-264.

Laprida, C., A. Díaz y N. Ratto 2006. Ostracods (Crustacea) From Thermal Waters, Southern Altiplano, Argentina. *Micropaleontology* 52(2):177-188.

Hershey, D. 2008. Tesis doctoral

Palamarczuk, V. y N. Ratto 2015. Un encuentro de arqueologías: rescates y estudio de colecciones del inicio del Período Tardío (ca. Siglos XI-XIII) (Catamarca, Argentina). *Revista del Museo de Antropología* 8 (2): 91-106.

Ratto, N. 2004. Informe Antorchas

Ratto, N. 2006. El Arcaico y el Formativo en la Puna de Chaschuil a través del diseño de las puntas líticas (Departamento Tinogasta, Catamarca). *Cazadores Recolectores Del Cono Sur. Revista De Arqueología* 1:93-110.

Ratto, N. 2009. Aportes de la Arqueología de contrato al campo de la investigación: estudios de casos en Patagonia y Noroeste de la Argentina. *Revista de Arqueología Americana* N° 27:49-70.

Ratto, N. 2010. Arqueología y la Evaluación de Impacto Ambiental. *Revista Xama* 19-23: 357-376.



Ratto, N. 2013 a. *Patrimonio Arqueológico y Megaproyectos Mineros en Argentina. Turismo, desarrollo y sociedad*. Ediciones Aspha, Buenos Aires.

Ratto, N. 2013 b. Diversidad de tecnologías de caza en la puna transicional de Chaschuil (Dpto. Tinogasta, Catamarca). *Comechingonia. Revista de Arqueología* 17 (1):83-101.

Ratto, N. y M. Orgaz 2002-2004, La cacería en los Andes: registro material del chaku en la Puna meridional catamarqueña (Cazadero Grande, Dpto Tinogasta, Catamarca). *Arqueología* 12:72-102.

Ratto, N., D. Carniglia y L. Coll. 2012a. Ocupación del área de “Los Seismiles” desde tiempos Formativos a recientes (Departamento Tinogasta, Catamarca): nuevas evidencias. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXVII* (1): 207-216

Ratto, N., Basile, M. y Feely, A. 2012b. Rutas y espacios conectados: las tierras altas y bajas del oeste tinogasteño ca. 2000-1000 A.P. (Catamarca). *Revista de Antropología Chilena* 26 (2):33-58.

Ratto, N. y M. De Nigris. 2012c. El consumo de camélidos (lama vicugna) en un sitio ceremonial de la alta cordillera andina (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina). *Revista Chungara* 44 (2): 287-298.

Ratto, N. C. Montero y F. Hongn. 2013. Environmental instability in western Tinogasta (Catamarca) during middle Holocene and its relation to regional cultural development. *Quaternary International* 307:58-65. ISSN: 1040-6182

Ratto, N, C. Aranda y L. Luna 2016. Bioarqueología del Área Valliserrana de Catamarca (siglos VI a XV): nuevos resultados y tendencias. *Intersecciones en Antropología*. En prensa.

Valero-Garcés, B., A. Delgado-Huertas, N. Ratto and A. Navas. 1999. Large  $^{13}C$  enrichment in primary carbonates from Andean Altiplano lakes, Northwest Argentina. *Earth and Planetary Science Letters* 171:253-266.

Valero-Garcés, B., A. Delgado-Huertas, N. Ratto, A. Navas and L. Edwards. 2000. Paleohydrology of Andean Saline Lakes from Sedimentological and Isotopic Records, Northwestern Argentina. *Journal of Paleolimnology*, Vol. (24-3): 343-359.

Valero-Garcés, B., A. Delgado-Huertas, A. Navas, L. Edwards, A. Schwalb & N. Ratto. 2003. Patterns of regional hydrological variability in central-southern Altiplano ( $18^{\circ}$ - $26^{\circ}$ S) lakes during the last 500 years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 194 (1-3):319-338.

Varela, R. 2014. *Manual de Geología. Miscelánea 21*. Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO). San Miguel de Tucumán.



## Figuras

Figura 1: Ubicación del área Proyecto Tres Quebradas Minas Lodomar I al XI (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina).....	2
Figura 2: Proyecto minero Tres Quebradas: detalle de las minas Lodomar en el área de la “Salina de la Laguna Verde” (Municipio de Fiambalá, Dpto. de Tinogasta, Catamarca) .....	5
Figura 3: Vista del área del proyecto minero Tres Quebradas. Foto N. Ratto octubre 2003 .....	6
Figura 4: Localización y acceso por huella vehicular al área de la “Salina de la Laguna Verde”, lugar del Proyecto Tres Quebradas .....	7
Figura 5: Localización de los sitios arqueológicos Tuna 1, Celeste 1, Nacimientos 1 y Nacimientos 2 .....	13
Figura 6: Sitio Las Tunas -Por columna de izquierda a derecha y de arriba abajo-.....	14
Figura 7: Croquis de localización de los conjuntos de estructuras y/o estructuras aisladas del sitio Celeste 1 (ver Tabla 1).....	15
Figura 8: Sitio Celeste 1 -por columna de izquierda a derecha y de arriba para abajo- .....	16
Figura 9: Esquema de estructuras asociadas por muro doble interconector .....	17
Figura 10: Tipo de registro material arquitectónico relacionado con la cacería comunal .....	20
Figura 11: Tipo de estructuras, parapetos, en cota altitudinales de 4700 msnm (Hershey 2008).....	20
Figura 12: Tipos de sitios residenciales estacionales en pisos de altura. (a) Sitio incaico San Francisco (4000 msnm) y (b) sitio multi-componente Fiambalá-1 emplazado en cota 5000 msnm (Orgaz y Ratto 2013) .....	21
Figura 13: Tipo de estructuras, llamadas apachetas. Marcadores del espacio relacionadas con las rutas de ascenso a los volcanes (Hershey 2008) .....	22
Figura 14: Tipo de grandes estructuras relacionadas con el paso de ganado a Chile (siglo XIX) (Hershey 2008) .....	22
<b>Figura 15: Diseños de puntas de proyectil de sociedades cazadoras-recolectoras (izquierda) y productiva (derecha) recuperadas en las tierras altas del oeste tinogasteño (extraído y adaptado de Ratto 2003) .....</b>	<b>23</b>

## Tablas

Tabla 1: Características forma, dimensión, técnicas constructivas y estado de conservación de los conjuntos de recintos del sitio Celeste 1 .....	18
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----