

Tradición e innovación: explorando la configuración de sistemas de movilidad en el contexto de la expansión del capitalismo en el desierto de Atacama, región de Antofagasta, Chile

Rodrigo Riveros, Bernardita Pavez y Gabriela Tippmann

Recibido el 7 de enero de 2024. Aceptado el 26 de diciembre de 2024

RESUMEN

La expansión del capitalismo en el desierto de Atacama durante el siglo XIX, se tradujo en la ocupación de espacios antes ignorados o escasamente poblados. En la actual región de Antofagasta, la industria del salitre y la minería, motivaron la ocupación de espacios desérticos con escasas ocupaciones previas, caracterizados por la ausencia de recursos básicos para la subsistencia. Por lo anterior, fue necesario establecer nuevos sistemas de movilidad, o la adecuación de los preexistentes, que permitiesen, por un lado, sostener a la población asentada en estos enclaves productivos; y por otro, dar salida a los puertos de embarque su producción minera y salitrera. En el presente trabajo, se aborda la expresión arqueológica de tres sistemas viales relacionados con la actividad arriera y el empleo de carretas tiradas por mulas y que dan cuenta de la variabilidad en los modos de circulación que surgen en este nuevo escenario. En este contexto, se abordan aspectos relacionados con su vigencia cronológica, conectividad, tecnología, logística y organización social, así como el contexto productivo y social en el que se insertan.

Palabras claves: Sistemas viales; Espacios internodales; Desierto de Atacama; Caminos; Senderos

Tradition and innovation: exploring the configuration of mobility systems in the context of capitalist expansion in the Atacama desert, Antofagasta region, Chile

ABSTRACT

The expansion of capitalism in the Atacama Desert during the nineteenth century resulted in the occupation of spaces previously ignored or sparsely populated. In the current region of Antofagasta, the saltpeter industry and silver mining motivated the occupation of desert spaces with few previous occupations, characterized by the scarcity of basic subsistence resources. Consequently, it was necessary to establish new mobility systems, or the adaptation of pre-existing ones, which would, on the one hand, support the population settled in these productive enclaves, and on the other hand, provide access to shipping ports for mining and nitrate production. In the present study, the archaeological signature of three road systems related to muleteer activity and the use of mule-drawn carts are discussed, and variability in the modes of circulation that arose in this new scenario are accounted for. In this context, aspects related

Rodrigo Riveros. Longino SpA. Av. Manuel Montt N° 1341, departamento 21, comuna de Providencia, Región Metropolitana. E-mail: reriveross@gmail.com

Bernardita Pavez. Longino SpA. Lewellyn Jones N° 1567, departamento 401, comuna de Providencia, Región Metropolitana. E-mail: bpavezt@gmail.com

Gabriela Tippmann. Investigadora independiente. Ernesto Pinto Lagarrigue N° 1287, comuna de San Pedro de La Paz, Región del Biobío. E-mail: gabriela@tippmann.cl

Intersecciones en Antropología - Volumen especial: 101-117. 2025. ISSN-e 1850-373X

<https://doi.org/10.37176/iea.1.1.2025.897>

Facultad de Ciencias Sociales - UNICEN - Argentina

to the chronological validity, connectivity, technology, logistics and social organization are addressed, as well as the productive and social context in which such mobility systems were inserted.

Keywords: Road systems; Internodal areas; Atacama Desert; Paths; Trails

INTRODUCCIÓN

La expansión del capitalismo en el desierto de Atacama durante el siglo XIX impactó profundamente en la configuración de este amplio territorio, a través del establecimiento y desarrollo de actividades económicas de carácter extractivo en escalas no vistas previamente, como lo fue la industria del salitre, seguida de la minería de plata, oro y cobre. De la mano de lo anterior, surgieron en medio del desierto nuevos centros poblados, como oficinas salitreras, placillas mineras y campamentos. En el espacio litoral, en tanto, se formaron puertos para embarcar los productos y minerales obtenidos, convirtiéndose, en algunos casos, en populosas ciudades que perduran al día de hoy, tales como Antofagasta y Mejillones (Bermúdez, 1963, 1966, 1984; Arce, 2004; González y Artaza, 2013). Estas ciudades costeras, concentraron el poder económico y político regional, desplazando a otras cuyo origen se remontaba a momentos coloniales, como es el caso de Chiuchiu en el interior, y el puerto de Cobija, en el litoral (Arce, 2004; Sanhueza, 2011). Otros poblados de origen colonial, en cambio, aumentaron su relevancia al emplazarse en importantes rutas de comercio que fueron favorecidas por la industria del nitrato y la minería, como ocurrió con Calama y San Pedro de Atacama (Philippi, 1860; Bertrand, 1885; Arce, 2004; Sanhueza, 2011; San Román, 2012). Los requerimientos de trabajadores por parte de estas actividades, promovieron la migración de grandes contingentes poblacionales a los asentamientos extractivos del desierto, generando de esta manera un explosivo crecimiento demográfico (Bermúdez, 1963, 1984).

Las actividades económicas tradicionales, como la agricultura y la explotación de leña, también se vieron impactadas, adecuando su producción para satisfacer la demanda de recursos y productos de los enclaves industriales del desierto. A su vez, los requerimientos de mulares y vacunos por parte de estos, promovieron la intensificación de la actividad arriera y la internación de animales desde el Noroeste argentino (Bertrand, 1885; Billinghamurst, 1893; Raimondi, 1913; Bermúdez, 1963, 1987; Bollaert, 1975; González, 2002; Sanhueza, 2011). En términos geopolíticos, se reconfiguró

la organización administrativa del desierto de Atacama, situación que alcanzó su punto culminante con la anexión de dicho territorio (originalmente peruano y boliviano) a Chile después de la guerra del salitre acaecida entre 1879-1884 (Hernández, 1930).

En este escenario, el establecimiento de la actividad salitrera y minera impuso la necesidad de implementar formas de movilidad con sistemas viales acordes a la naturaleza de este espacio y los requerimientos de la industria. Por un lado, debían abastecer de recursos para la subsistencia a la población congregada en estos espacios productivos; y por otro, debían dar salida a los puertos de embarque su producción minera y salitrera. Los elevados costos de estos desplazamientos, debido a las dificultades que ofrecía el terreno desértico, así como las amplias distancias a recorrer, fueron un factor fundamental a la hora de establecer y darle continuidad a una operación minera o salitrera. Por lo anterior, las empresas buscaron adoptar formas de movilidad y trazar sistemas viales por rutas eficientes que disminuyesen estos costos, y con ello, asegurar la rentabilidad de estas actividades empresariales (Pissis, 1877; Bresson, 1886, p.332; Bermúdez, 1984, p.154; Bravo, 2000; Rojas, 2011, p.102).

El ferrocarril, implementado por la Compañía de Salitres de Antofagasta en la región hacia 1860, pudo en parte cubrir la necesidad de transporte a precios rentables, sin embargo, se circunscribió durante el resto del siglo XIX a los espacios en que dicha empresa explotaba nitrato y a las operaciones mineras cercanas. Por lo anterior, en el resto de la región, los requerimientos de transporte de las operaciones mineras y salitreras, así como el comercio asociado, fueron suplidos por el tráfico arriero o de carretas tiradas por mulas. La expansión de los ferrocarriles a una buena parte de las operaciones mineras y salitreras de la región entre fines del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX, no significó la pérdida de vigencia del tráfico arriero y de carretas. Al contrario, se mantuvieron plenamente en uso en la medida que articularon sus rutas con las estaciones ferroviarias, generando así, un sistema complementario (Bresson, 1886; Labastie, 1901; Sanhueza, 2011).

En base a lo anterior, abordamos la expresión arqueológica de las formas de movilidad basadas en el tráfico arriero y de carretas tiradas por mulas que se implementan al alero de la expansión de la industria salitrera y minera por parte de capitales privados, en el desierto de Atacama de la región de Antofagasta. Para cada una de estas formas de movilidad se enfatizan los rasgos viales que le conforman, su variabilidad morfológica y la conectividad que expresan, así como los aspectos logísticos, medios tecnológicos y operadores de los desplazamientos, además de las continuidades y discontinuidades que presentan con relación a otros modos de circulación previos en el territorio por donde se desarrollan.

ARQUEOLOGÍA E HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE MOVILIDAD EN EL DESIERTO DE ATACAMA ENTRE 1860 Y 1920

Los estudios arqueológicos relacionados con la movilidad prehispánica en el desierto de Atacama cuentan ya con una larga trayectoria. Los trabajos pioneros de Núñez (1976, 2022), plantean la relevancia de la estrategia caravanera para comprender los procesos de desarrollo e integración de las sociedades prehispánicas en los Andes Centro Sur, así como la asociación funcional entre las rutas de desplazamiento y geoglifos. Décadas más tarde, el enfoque internodal permitió valorizar evidencias directamente relacionadas con la movilidad en los espacios situados entre asentamientos estables como rasgos viales, petroglifos, geoglifos, asentamientos de pernocte y estructuras ceremoniales, entre otras. Lo anterior, ha visibilizado la variabilidad que adquirieron los desplazamientos en cuanto a prácticas sociales, actores involucrados, manifestaciones rituales, expresiones identitarias, así como los cambios experimentados desde momentos formativos hasta el Periodo Tardío. De esta manera, se ha enriquecido la comprensión de la movilidad y de las prácticas de interacción social asociadas, sumando a la visión ecológica que enfatizaba la complementariedad de recursos en diferentes pisos altitudinales, aspectos como la agencia social, la construcción del paisaje y la geopolítica, entre otros (Berenguer et al., 2005; Pimentel et al. 2007, 2011; Pimentel, 2009; Berenguer y Salazar, 2017; Nielsen, 2017).

En contraste, para momentos históricos, los trabajos arqueológicos que abordan la movilidad y en particular los sistemas viales, son relativamente

escasos. Estos se reducen principalmente al estudio de la ruta Cobija-Potosí y los cambios experimentados en diferentes escenarios sociales y económicos, desde momentos coloniales a republicanos (Borie et al., 2016; Berenguer y Salazar, 2017; García-Albarido, 2022). En menor medida han sido abordadas otras evidencias de movilidad, como las relacionadas con los sistemas viales del distrito minero de Caracoles y el tráfico de remesas de ganado entre el Noroeste argentino y los enclaves salitreros del desierto (García-Albarido et al., 2008; Araneda, 2017; Chiappe y Rodelas, 2022).

Considerando lo anterior, y tomando como base los aportes de disciplinas como la historia, etnohistoria, etnografía y, en menor medida, arqueología, podemos distinguir dos grandes modos de circulación vigentes entre 1863 y 1920, en el contexto de la expansión de la industria del salitre y de la minería metálica.

Un primer modo de circulación corresponde a la arriería, la cual contaba con una larga trayectoria, que se remonta a momentos coloniales, en el marco de la economía mercantil española. Esta actividad, sería heredera de las prácticas caravaneras desarrolladas durante momentos prehispánicos y que permitieron articular los diferentes ámbitos ecológicos y culturales del área Circumpuneña (Sanhueza, 1992, 2011; González, 2002; Molina, 2011; García-Albarido, 2022). Para el periodo de estudio abordado, este modo de circulación presentaba una amplia variabilidad, de acuerdo con la escala espacial que cubría, productos que desplazaba y los operadores que la llevaban a cabo. Por un lado, se tiene la arriería hacendal dedicada al tráfico de ganado destinado a los enclaves mineros o salitreros, que podían ser mulares empleados como animales de carga; o de vacunos para consumo de los trabajadores asentados en estos espacios. Era controlada por casas de comercio o empresas afines que compraban y trasladaban grandes contingentes de ganado desde el Noroeste argentino a las operaciones mineras y salitreras del desierto, empleando, para los trajines arrieros asalariados, de origen mestizo o indígena. El tráfico de ganado era complementado con otras actividades como la plantación y venta de alfalfa, así como la crianza y engorde de animales, contando para ello con haciendas en el Noroeste argentino y potreros y corrales en diferentes espacios del Norte Grande (Philippi, 1860; Bertrand, 1885; Floreal Recabarren, 2002; Sanhueza y Gundermann, 2009; Molina, 2011).

Una segunda variante correspondía a la arriería de fletes mediante recuas de mulas, que era controlada por empresas de raigambre mestiza o indígena, que prestaban sus servicios a oficinas salitreras, minas y sus asentamientos asociados, como placillas, plantas de beneficio y campamentos, desplazando manufacturas foráneas, recursos locales, minerales y salitre. Su alcance espacial era variado, podía abarcar el tráfico entre el asentamiento minero o salitrero y los puertos de embarque; el traslado de mercancías y recursos entre localidades del interior del desierto y los enclaves productivos del desierto; y el acarreo de minerales entre la boca mina y las casas compradoras de minerales en la placilla más cercana (Labastie, 1901; Bravo, 2000, p.45; Sociedad Juan López-Matías Torres y Juan Garday, 2012). Tanto arriería hacendal como la de servicios de fletes podían complementarse con actividades de comercio, tanto de productos manufacturados ingresados por los puertos de embarque, como aquellos adquiridos en las localidades del interior del desierto como leña, hortalizas, textiles y agua, entre otros (Bertrand, 1885; Labastie, 1901; Bowman, 1942).

En tercer lugar, se tiene una arriería de menor escala, manejada por familias de raigambre indígena atacameña que, mediante caravanas de mulas o camélidos, movilizaban excedentes productivos entre sus asentamientos y los enclaves productivos del desierto; o entre localidades situadas en ambos lados de la frontera entre Chile y Argentina. Muchas veces se utilizaban rutas y pasos fronterizos paralelos a las oficiales, evitando los controles migratorios, para el intercambio o "cambalache", lo cual era considerado como contrabando por las autoridades (Molina, 2011; Sanhueza, 2011).

Un modo de movilidad diferente a la arriería correspondía al tráfico mediante carretas tiradas por mulas, también denominado *de huella*, el cual era altamente especializado, debido a que buscaba optimizar los desplazamientos en cuanto a carga movilizada, rutas empleadas y vida útil de los animales de tiro. En el desierto de Atacama, este modo se vinculó principalmente con el tráfico entre asentamientos mineros y salitreros y los puertos del litoral (Bertrand, 1885, p.246). De acuerdo con Arce (2004, p.279), fue empleado por primera vez en la región de Antofagasta hacia 1860 por parte de la Sociedad Exploradora del Desierto de Atacama. Constituyó un apoyo tanto en los desplazamientos asociados a las expediciones de cateo de yacimientos salitreros y minerales en el interior del desierto, como en las primeras operaciones del establecimiento salitrero

de Salar del Carmen, lo que permitió su conectividad con el puerto de Antofagasta. Las carretas eran operadas por empresas especialmente dedicadas a estos propósitos, que ofrecían servicios de fletes a las oficinas salitreras y minas. Había empresas que contaban con elevados contingentes de carretas, como la Empresa de Carretas de Antofagasta, mientras que otras eran de menor tamaño, con una o dos carretas (Arce, 2004). En ocasiones, estas empresas eran parte de conglomerados económicos mayores que mantenían diferentes actividades, como comercio de manufacturas de ultramar, habilitación de mineros, compra de minerales y representación consular, entre otras. Destaca aquí el caso de las casas comerciales Dorado y Hermanos o J.J Aguirrezabala y Cia., esta última relacionada también con la frustrada construcción del ferrocarril Mejillones-Caracoles (Aguirrezabala, 1871; Bravo, 2000). En otros casos, las mismas operaciones mineras y salitreras contaban con sus propias carretas para los traslados, como ocurría con la Compañía Explotadora de Caracoles o algunas oficinas de Aguas Blancas (Bravo, 2000, p.99; Rojas, 2011). Los desplazamientos se encontraban organizados y sujetos a un itinerario fijo, con tarifas diferenciadas según el tipo de carga trasladada, y eran operadas por especialistas, tales como capataces, mayordomos, carretoneros y carreteros ayudantes (Vicuña, 1885, p.271; Arce, 2004). El transporte se realizaba en convoyes de quince a sesenta carretas, bajo la dirección de un capataz. Algunas de estas carretas cargaban heno comprimido y agua, apoyando en caso de exceso de carga. Cada una iba enganchada a entre cuatro y seis mulas, en función de la carga a desplazar, la distancia a recorrer y la gradiente del terreno (Bresson, 1886; Greve, 1944; Bravo, 2000; Arce, 2004).

Los caminos empleados en el tráfico de carretas no eran improvisados, sino que eran diseñados y construidos especialmente para el desplazamiento de estos vehículos, buscando la optimización de la capacidad de carga y la prolongación de la vida útil de los animales de tiro, insumo escaso y costoso (Williamson, 1860, p.90). Lo anterior aseguraba la rentabilidad de la operación minera o salitrera a la que se encontraba asociada cada camino, siendo esta una variable fundamental a la hora de establecer y darle continuidad a estas actividades extractivas, bajo una lógica de costo/beneficio (Rondizzoni, 1877; Villanueva, 1878; Santa María, 1910; Rojas, 2011). Por lo anterior, en el diseño del trazado de los caminos, se tomaban en cuenta las

características del terreno a recorrer, evitando, en lo posible, salares, terrenos abruptos y arenales, intentando seguir quebradas y abras naturales, aunque eso significase dar largos rodeos entre los puntos de destino (Williamson, 1860; Rondizzoni, 1877; Bertrand, 1885, p.246). Se prestaba especial atención a la pendiente del terreno a recorrer, buscando que no supere el 6% de gradiente, con el objeto de no sobreexigir a los animales de tiro, y con ello, disminuir la capacidad de carga (Williamson, 1860, pp.89-90; Aguirrezabala, 1871; Fernández, 1871; Pissis, 1877, p.592). En la holladura de los carriles, en tanto, se consideraba la distancia entre ruedas en el eje, lo cual se encontraba relativamente estandarizado, entre los 175 y 225 cm (Santa María, 1910; Greve, 1944). El ancho de las calzadas era establecido de acuerdo con el tráfico esperado, de tal forma que, cuando se quería permitir la circulación de carretas en ambos sentidos, se construía con un ancho superior a los siete metros, e incluso se agregaba espacio para un carril adicional, para evitar atascos en caso del desperfecto de una carreta en el camino (Rondizzoni, 1877, p.12; Bertrand, 1885; Santa María, 1910).

El diseño, construcción y mantención de caminos, era una labor en general realizada por las mismas empresas de carretas, para lo cual tomaban los servicios de ingenieros y contratistas, cuyos trabajadores debían preparar el terreno para establecer la calzada, mediante el despeje de rocas y/o relleno y estabilización de terrenos blandos (Sociedad Juan López-Matías Torres y Juan Garday, 1863; Aguirrezabala, 1871; Rondizzoni, 1877). En aquellos casos en que una empresa de carretas requiriese usar un camino que no era de su propiedad, debía pagar un peaje, como ocurría para la ruta Antofagasta-Salar del Carmen-Caracoles (Arce, 2004). Asimismo, se señala que los encargados de minas podían pagar un monto para la mantención de caminos cuando estos eran de dominio público (Bravo, 2000).

Para el apoyo logístico de los desplazamientos, algunos caminos contaban con posadas o postas, operadas por las mismas empresas, las cuales además de ofrecer espacios de pernocte y alimentación a los viajeros, entregaban forraje y agua para las mulas de tiro. Para el aprovisionamiento de agua destinada a los animales, fue necesario abrir pozos en el desierto, cuya salinidad en muchas ocasiones impedía su consumo. En estos casos, se construyeron maquinas desaladoras a vapor, energía solar y eólica, como fue en el caso de algunas posadas

del camino carretero entre Antofagasta y Caracoles (Dingman, 1876; Harding, 1884; Bertrand, 1885; Bravo, 2000). Algunas rutas, como la que conectaba el mineral de Caracoles con Mejillones, no contaban con recursos de agua en todo su trayecto, por lo que se debían destinar mulas para trasladarla, lo cual, sumado a la carga desplazada, aumentaba sustancialmente el costo del transporte (Fernández, 1871, p.14).

METODOLOGÍA Y MATERIAL DE ESTUDIO

Se abordaron tres conjuntos de rasgos viales emplazados en diferentes localidades de la región de Antofagasta, correspondientes a la banda oriental del Alto Loa, el tramo medio de la quebrada Los Arrieros y el entorno inmediato al salar de La Lata (Figuras 1A, 2A y 3A) y cuyo estudio realizamos en el marco de la implementación de compromisos ambientales de proyectos evaluados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

La elección de estos casos responde a que, en el momento de realizar su estudio, notamos una carencia en cuanto a marcos interpretativos para entender diferentes aspectos de los rasgos viales abordados, tales como su morfología, conectividad, vigencia cronológica y practicas sociales asociadas, específicamente en lo que refiere a caminos de carretas.

El levantamiento de información involucró una estrategia metodológica que integró registros detallados en terreno de los rasgos viales y los elementos muebles e inmuebles asociados, levantamientos aerofotogramétricos, análisis mediante herramientas geoinformáticas y la recopilación y análisis de fuentes documentales primarias publicadas atingentes a la localidad en el cual se sitúan estas evidencias.

En términos analíticos, estas líneas de evidencia se integraron con miras a establecer modos de circulación, entendiendo como tal el "...conjunto de prácticas regulares y funcionalmente integradas que permiten la circulación entre unidades sociales discretas..." (Nielsen, 2011, p. 84) y que serán conspicuas a cada grupo social en un momento dado. Los modos de circulación se manifiestan materialmente a través de sistemas viales, que incluyen rasgos viales, rasgos inmuebles y elementos muebles, así como el entorno físico en el que se inscriben y las relaciones espaciales que mantengan entre sí (Nielsen, 2011).

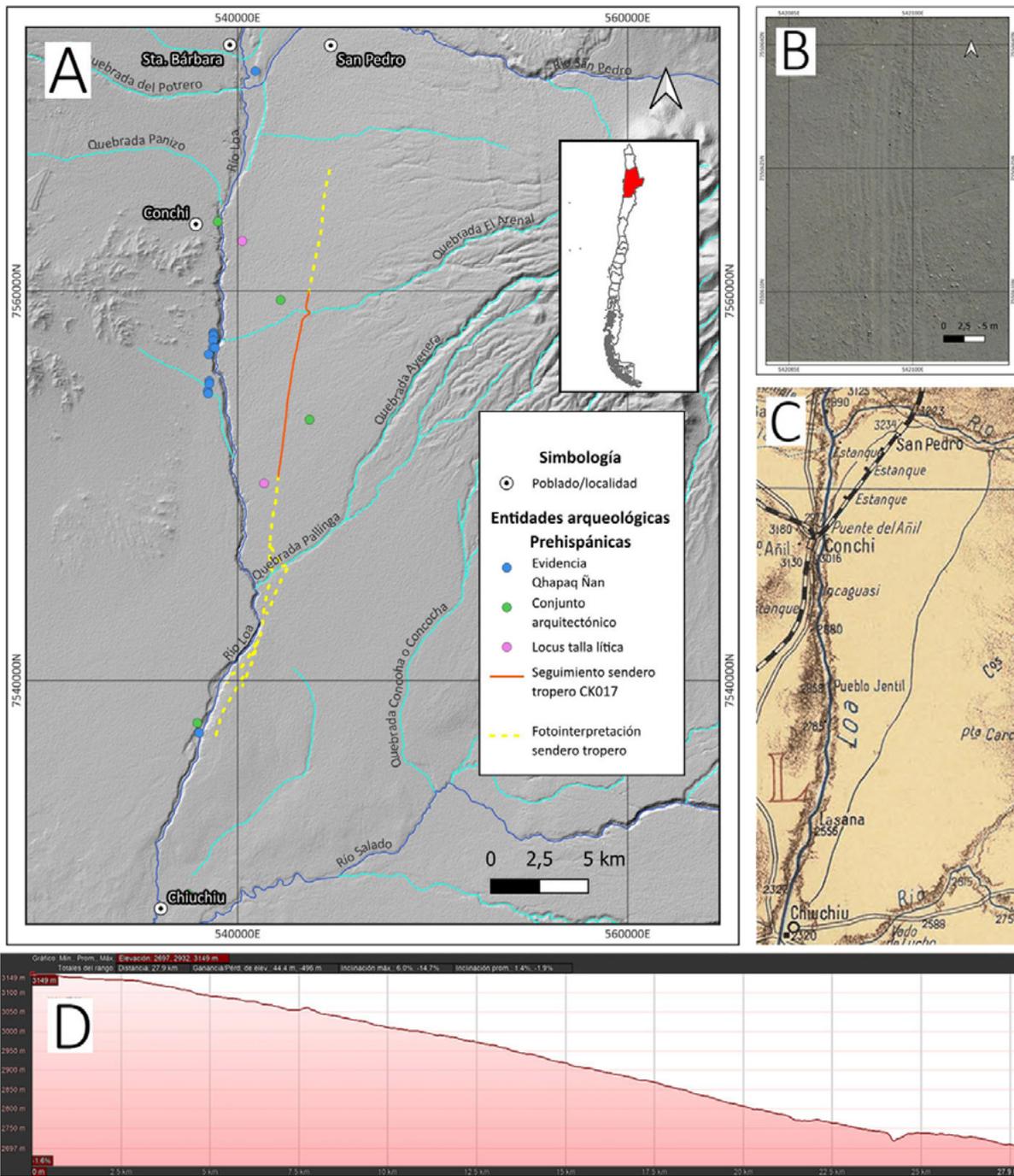


Figura 1. A: Mapa con la ubicación de los rasgos viales estudiados en Alto Loa Este y evidencias de ocupaciones prehispánicas; B: ortofoto de rasgo vial CK017; C: sector Alto Loa. Fuente: Riso Patrón (1908); D: perfil de elevación rasgo vial CK017.

Consecuente con lo anterior, la evidencia fue analizada desde una perspectiva micromorfológica y otra macromorfológica (Trombold, 1999; Berenguer, 2004; Berenguer et al., 2005; Nielsen, 2011). En el caso de la primera dimensión, se evaluó el grado de formatización de los rasgos viales con el objeto de establecer si se trata de caminos construidos para el tránsito de carretas o fueron producto de la redundancia del tránsito de animales. Para tales efectos, se estimó el coeficiente de variación, la

media aritmética y la desviación estándar de la distancia entre sendas o surcos que conforman el rasgo lineal. Estas variables fueron medidas a partir de las imágenes aerofotogramétricas usando el software QGIS, en intervalos cada 100 m, en un segmento de 1200 m, que fue elegido, en cada caso, según el estado de conservación y visibilidad de estos elementos. Para cada uno de estos segmentos, además, se midió el ancho de calzada y se estimó la media aritmética y la desviación estándar, con el objeto de

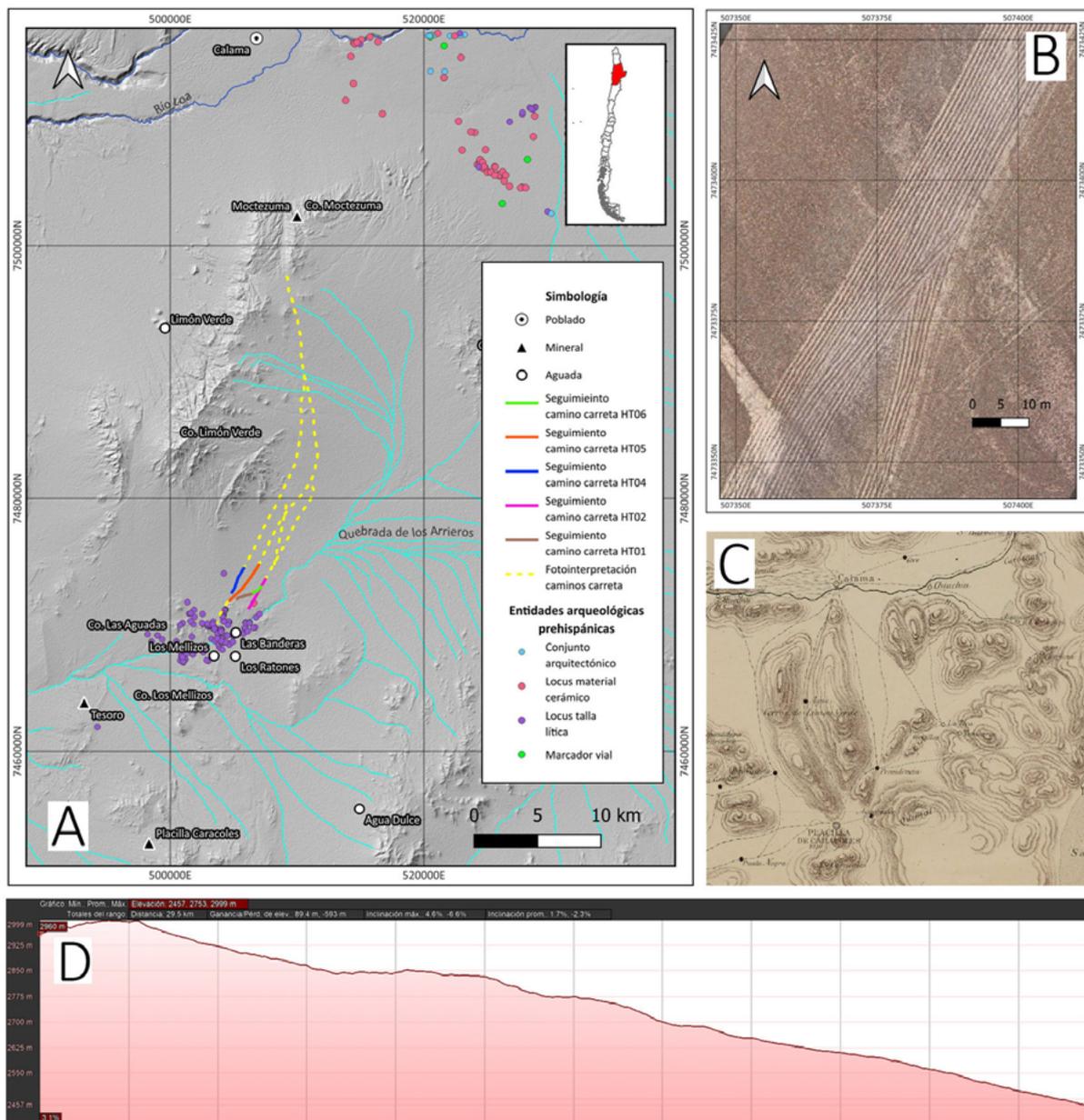


Figura 2. A: Mapa con la ubicación de los rasgos viales estudiados en Sector Quebrada Los Arrieros y evidencias de ocupaciones prehispánicas; B: ortofoto de rasgo vial HT06; C: sector quebrada Los Arrieros. Fuente: Oficina Hidrográfica (1879); D: perfil de elevación rasgo vial HT05.

evaluar la intensidad del tráfico. Además, se realizó el registro y documentación *in situ* de los materiales muebles e inmuebles asociados a los rasgos lineales, con miras a establecer vigencia cronológica y prácticas sociales y económicas asociadas a la circulación en estos espacios.

La dimensión macromorfológica buscó establecer la presencia o ausencia de ocupaciones prehispánicas y coloniales relacionadas con prácticas de movilidad caravanera o arriera en la localidad en donde se insertan los rasgos lineales bajo estudio y, a partir de ello, establecer la continuidad o discontinuidad en el uso de estos espacios con

estos fines. Considerando que estos lugares cuentan con escasos trabajos de investigación sistemática, lo anterior se logró mediante la sistematización de registros arqueológicos obtenidos en el marco de proyectos evaluados en el marco del SEIA, en el entorno inmediato al área de estudio. El seguimiento mediante fotointerpretación de imágenes satelitales a través del programa *Google Earth*, más allá de los tramos documentados en terreno, permitió, por un lado, establecer el comportamiento, itinerario y conectividad de los rasgos lineales y, por otro lado, determinar la gradiente de su trazado.

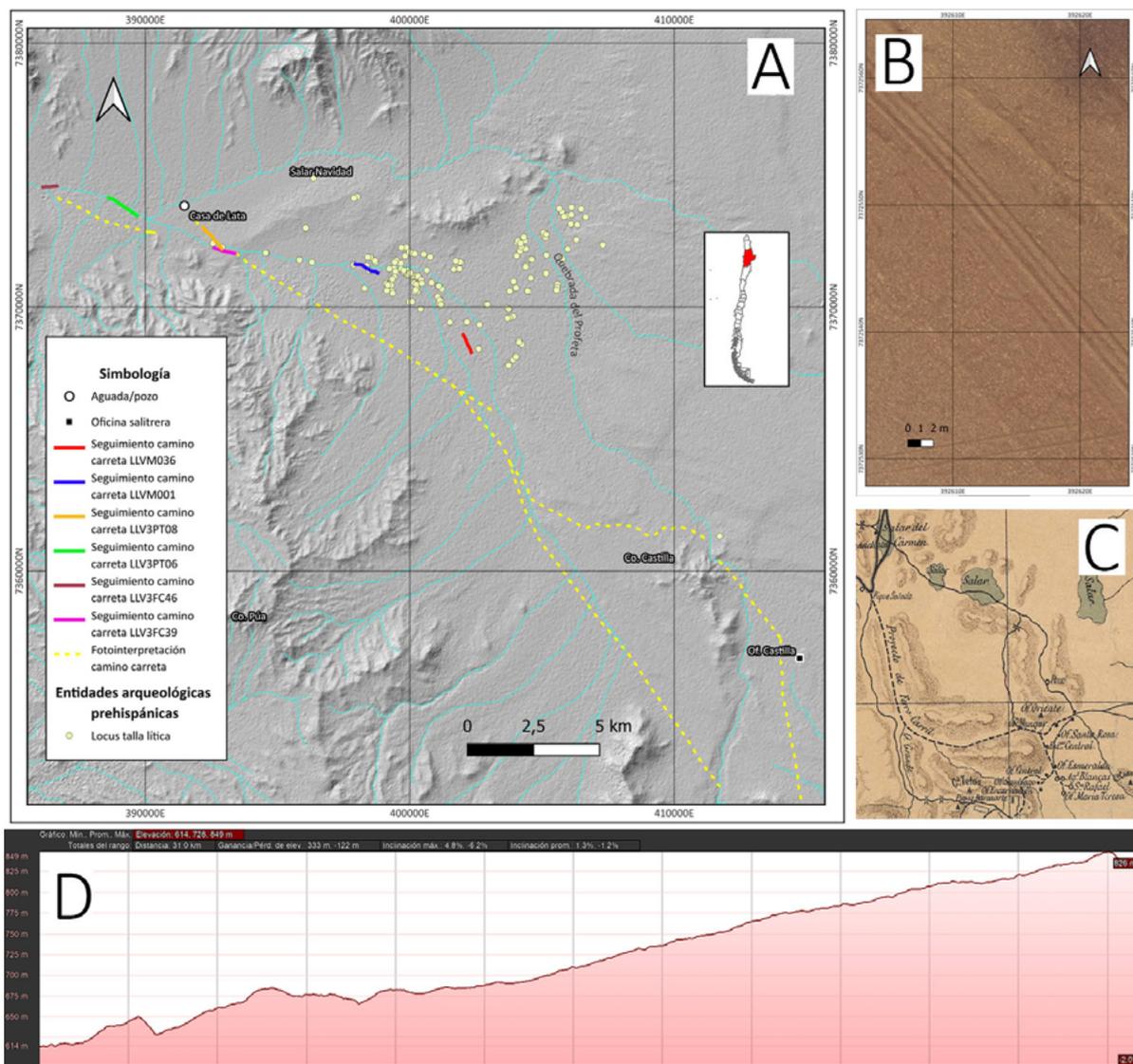


Figura 3. A: Mapa con la ubicación de los rasgos viales estudiados en Sector Salar La Lata y evidencias de ocupaciones prehispánicas; B: ortofoto de rasgo vial LLV3PT08; C: sector salar de La Lata. Fuente: San Román (2012); D: perfil de elevación rasgo vial LLV3PT08.

RESULTADOS

Conjunto de rasgos viales sector Alto Loa este

En este caso se documentó un solo rasgo vial denominado CK017, el cual fue seguido en forma pedestre por 9465 m. Este se emplaza en una amplia planicie que se extiende al este del río Loa, de relieve llano, cruzado por escorrentías menores y con una matriz arenosa que se alterna con espacios ocupados por un pavimento de rocas medianas y pequeñas subangulares. De acuerdo con los registros a nivel de suelo presenta orientación general norte-sur, contándose de 3 a 14 sendas que tienen desarrollo sinuoso, paralelo y adyacentes/distanciados entre sí (Riveros, 2020a). En el coeficiente de

variación de la distancia entre sendas se obtuvo un 33,2%, con un valor medio de 126 cm y una dispersión estándar de 42 cm (Figura 4). Esto apunta a una mayor heterogeneidad en el distanciamiento de los surcos y, por lo tanto, a una escasa formatación, lo cual es apreciable en las imágenes aerofotogramétricas (Figura 1B). Lo anterior es consistente con el ancho de su calzada, que presenta una media aritmética de 1078 cm, con una desviación estándar de 141 cm. Las sendas, en este contexto, serían producto de la circulación reiterada por este espacio, por parte de equinos o vacunos, conformando un sendero tropero en donde su variabilidad morfológica se relacionaría con la adaptación del tránsito sobre un terreno que presenta varias irregularidades a través de cárcavas y escorrentías.

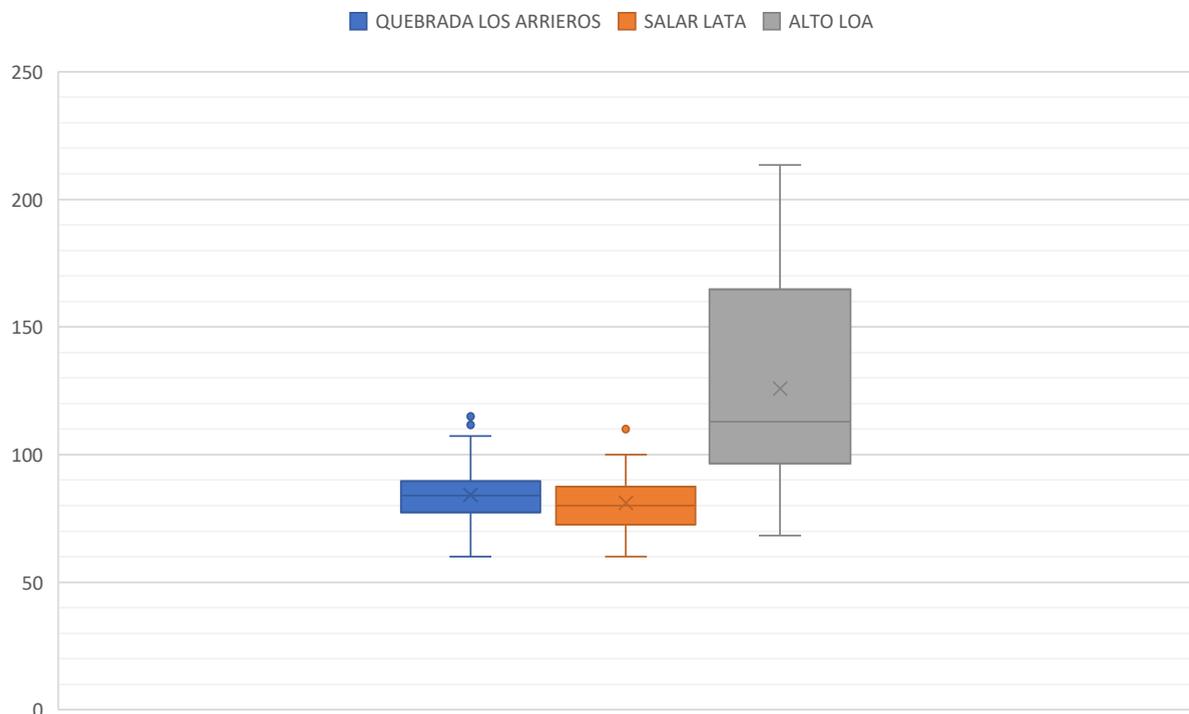


Figura 4. Gráfico de cajas con dispersión de medidas de distancia entre surcos de rasgos viales.

Se registraron 44 puntos con materiales muebles a lo largo del tramo documentado, donde se distinguieron hallazgos aislados de restos artefactuales históricos adscritos cronológicamente a la segunda mitad del siglo XIX y primeras décadas del XX, reconociéndose latas de conserva (n = 13), botellas de vidrio fragmentadas (n = 6), herraduras de mulas (n = 22) y osamentas de equino (n = 1). A ello, se suma una concentración de basura histórica conformada por fragmentos de botellas de vidrio, latas de conserva de sardinas, latas de conserva de cuerpo cilíndrico, alambres y una herradura de caballo (Riveros, 2020a).

Los elementos inmuebles se encuentran representados por una acumulación de rocas conformada por un bloque de gran tamaño, sobre el cual se posó una roca pequeña; y un conjunto arquitectónico conformado por dos recintos adyacentes de planta subcircular y separados por un gran bloque rocoso. Ambos recintos cuentan con muros conformados por apilamiento simple de rocas, sin empleo de mortero. En superficie, se presenta una lata de sardinas y una herradura. La asociación que presenta este conjunto arquitectónico con el rasgo vial CK017 sugiere que se trata de un recinto de pernocte asociado al tránsito por esta ruta.

El análisis mediante fotointerpretación de imágenes satelitales muestra que este rasgo vial permitió

la conectividad del poblado de Chiuchiu con la localidad de San Pedro, en el tramo inferior del río homónimo, con un itinerario que se desarrolla siempre en el margen oriental del río Loa, sin pasar por localidades intermedias (Figura 1A). Asimismo, se presenta como un solo rasgo vial, con una sola variante a la altura de la quebrada de Pallinga. Presenta un gradiente promedio de 1,4%, con una inclinación máxima de 6%, lo cual permite plantear un esfuerzo bajo para su recorrido en sentido ascendente de Sur a Norte (Figura 1D).

Conjunto rasgos viales sector quebrada Los Arrieros

En este caso se documentaron cinco rasgos viales denominados como HT01, HT02, HT04, HT05 y HT06, los cuales fueron seguidos en forma pedestre por 1947 m, 2607 m, 3588 m, 3549 m y 818 m, respectivamente. Se emplazan en una amplia planicie, delimitada por la quebrada de Los Arrieros por su lado sur y los cerros de Limón Verde por el norte. De acuerdo con el registro en terreno a nivel de suelo, estos cinco rasgos viales presentan orientación noreste-suroeste, con un derrotero que se proyecta hacia la quebrada de Los Arrieros, específicamente hacia las inmediaciones de las aguadas de Las Banderas y Los Mellizos. La cantidad de surcos que presentan oscila entre 4 y 20, con desarrollo

lineal, paralelo, adyacentes y equidistantes (Riveros y Pavez, 2021). En lo referente al coeficiente de variación de la distancia entre surcos, arrojó un valor de 11,2%, con un valor medio de 84 cm, con una dispersión estándar de 10 cm (Figura 4). Lo anterior señala una elevada homogeneidad en el distanciamiento entre surcos, lo cual apunta a su carácter de camino formatizado, situación que puede apreciarse en las imágenes aerofotogramétricas (Figura 2B). Al considerar la media aritmética de la sumatoria de la distancia entre dos surcos consecutivos, se obtuvo un valor de 170 cm, con una desviación estándar de 10 cm, lo cual se acerca bastante a la distancia estándar entre ruedas en el eje de las carretas de huella, de 175 cm (Greve, 1944). En lo referente al ancho de calzada, arrojó una media aritmética de 1293 cm, con una desviación estándar de 194 cm, posibilitando el tránsito simultáneo de entre seis y siete carretas de huella, lo que lleva a plantear que la construcción de este camino consideró elevadas expectativas de tráfico, en ambos sentidos (Santa María, 1910).

Se registraron 49 puntos con materiales muebles para los cinco rasgos lineales. En su mayoría corresponden a restos artefactuales históricos adscritos al siglo XIX e inicios del XX, entre los que predominan los fragmentos de botellas de vidrio ($n = 35$), seguidos de latas de conserva ($n = 2$), osamentas de animal ($n = 2$), restos de alambre ($n = 2$), ganchos metálicos ($n = 1$) y herraduras ($n = 1$). A ello, se suman seis concentraciones de basura histórica conformadas por fragmentos de botellas de vidrio, restos de alambre, óseo animal, latas de conserva, loza fragmentada, zunchos metálicos y zapatos.

En cuanto a los elementos inmuebles, se registraron cuatro acumulaciones de rocas y sedimentos, de forma irregular; y un conjunto arquitectónico asociado a HT05, a dos kilómetros de la aguada de Los Mellizos. Este último, se encuentra conformado por cuatro recintos de planta cuadrangular de distintos tamaños, construidos en rocas sin canteo, de tamaño mediano y unidas por argamasa de barro. Se asocia a una concentración de basura histórica, con fragmentos de botellas de vidrio, restos óseos de animal y restos de metal.

La fotointerpretación de imágenes satelitales permite establecer su conectividad entre el tramo medio de la quebrada de Los Arrieros, donde se concentran las aguadas de Los Mellizos, Las Banderas y Los Ratones, y la localidad de Calama, pasando

por una quebrada situada entre los cerros de Limón Verde y Moctezuma. Es interesante observar, además, que, entre la quebrada de Los Arrieros y los cerros de Limón Verde, los rasgos viales abordados son parte de una trama mayor de caminos, que, en la medida que se avanza hacia el norte, tienden a converger en la quebrada que le lleva a Calama (Figura 2A). La vía que presenta mayor continuidad presentó un gradiente promedio de 1,7% e inclinación máxima de 4,6% (Figura 2D), valores que se encuentran dentro de lo apropiado para un adecuado camino de carretas, que idealmente no debía superar el 6% de gradiente (Aguirrezabala, 1871; Fernández, 1871; Rondizzoni, 1877).

Conjunto rasgos viales sector salar de La Lata

En este sector se documentaron seis rasgos viales denominados como LLV3FC39, LLV3PT06, LLV3PT08, LLVM036, LLV3FC46 y LLVM001 los cuales fueron documentados en forma pedestre por 818 m, 1257 m, 1124 m, 740 m, 527 m y 955 m, respectivamente. Se emplazan al oeste del salar de La Lata, con un desarrollo paralelo a la quebrada del Profeta, en una extensa planicie de relieve llano y matriz de chuca, sin ninguna cobertura vegetal. En algunos de sus tramos coinciden con los bordes del salar de Navidad, que presenta una matriz superficial conformada por concreciones salinas de alta compactación. El registro a nivel de suelo permitió establecer que estos rasgos viales presentan una orientación este-oeste, con ligeras variaciones noreste-sureste/noroeste-suroeste. En general cuentan con tres surcos (aunque en ciertos tramos de LLV3PT06 se presenta un cuarto surco), de desarrollo lineal, paralelos y adyacentes entre sí (Riveros, 2020b). El coeficiente de variación de la distancia entre surcos arrojó un valor de 13,1%, con un valor medio de 81 cm y una dispersión estándar de 10 cm (Figura 4). Estos valores, similares a los obtenidos en la quebrada de Los Arrieros, apuntan a una elevada homogeneidad en el distanciamiento entre surcos, lo cual puede entenderse como evidencia de un camino formatizado, situación claramente observable en las imágenes aerofotogramétricas (Figura 3B). A su vez, la media aritmética de la sumatoria de distancia entre dos surcos arrojó un valor de 165 cm, con una desviación estándar de 15 cm, lo cual se acerca al distanciamiento entre ruedas de las carretas de huella. La media aritmética del ancho de calzada arrojó un valor de 233 cm, con una

desviación estándar de 16 cm, lo cual deja espacio para el tránsito de una sola carreta por este camino.

Se registraron un total de 34 puntos con materiales muebles en los rasgos viales LLV3FC39, LLV3PT06, LLV3PT08 y LLVM036 (Riveros 2020b). En su mayor parte, corresponden a hallazgos aislados de restos artefactuales históricos adscritos a la segunda mitad del siglo XIX e inicios del XX. Entre estos se reconocieron latas de conserva (n = 22), botellas de vidrio, enteras o fragmentadas (n = 4), herraduras (n = 4), zunchos metálicos (n = 3) y una moneda fechada en 1881.

Se identificó mediante el examen de imágenes satelitales un conjunto arquitectónico asociado a LLV3PT08, a aproximadamente un kilómetro desde el último punto de registro realizado en este rasgo lineal. Un rápido reconocimiento en terreno de este conjunto arquitectónico dio cuenta que se conforma por dos recintos adyacentes, uno de planta cuadrangular y otro de mayor tamaño de planta subrectangular, con muros construidos con bloques de costra de salar. A aproximadamente 70 m de distancia, se presenta un pozo de agua segado.

La fotointerpretación de imágenes satelitales señala la conectividad entre el borde sur del salar del Carmen y el extremo norte del cantón salitrero de Aguas Blancas, particularmente con la oficina salitrera Castilla, con un itinerario que se desarrolla en forma paralela a la quebrada del Profeta. A lo largo de este tramo, se presentan bifurcaciones que después de algunos kilómetros, se vuelven a unir como ocurre al sur del salar de Navidad y alrededor del cerro Castilla (Figura 3A). La vía con mayor continuidad arrojó una gradiente promedio de 1,3% e inclinación máxima de 4,8%, lo cual se considera óptimo para el tráfico de carretas de huella (Figura 3D).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Un primer aspecto que llama la atención en el análisis realizado se refiere a la escasa, si no nula, presencia de evidencias arqueológicas relacionadas con modos de circulación caravanera o arriera para momentos prehispánicos y coloniales en las localidades en donde se insertan los sistemas viales relevados. En el caso de la banda oriental del Alto Loa (Figura 1A), son escasos los antecedentes de ocupaciones relacionadas con la movilidad que puedan ser asignadas a momentos prehispánicos, destacando el caso del sitio Pampa Carcochal 1, posible

paskana asignada al Periodo Tardío (Pimentel, 2010 citado por Vera 2011). Lo anterior presenta un marcado contraste con la banda occidental del Alto Loa, en donde abundan los registros arqueológicos e históricos relativos a prácticas de movilidad que vincularon la costa con el altiplano, desde el Período Intermedio Tardío hasta momentos republicanos (Bertrand, 1885; Riso Patrón, 1908; Núñez, 1999; Berenguer et al., 2005; Sanhueza, 2011; Berenguer y Salazar, 2017). Aunque el espacio inmediato al rasgo vial CK017 presenta abundantes acumulaciones de rocas (Vera, 2011) análogos a los marcadores viales documentados en la banda occidental del río Loa en asociación con senderos caravaneros y al Qhapaq Ñan, la ausencia de materiales diagnósticos asociados impide establecer por el momento si corresponden a una manifestación prehispánica, colonial o republicana. En función de lo expuesto, es posible plantear que el rasgo vial CK017 se inserta en un espacio relativamente marginal en cuanto a ocupaciones prehispánicas relacionadas con la movilidad caravanera o arriera para momentos prehispánicos y coloniales, que, de haberse dado, fue de baja intensidad.

En la quebrada Los Arrieros, y particularmente para el sector de las aguadas de Los Mellizos, Las Banderas y Los Ratones (Figura 2A), las evidencias relacionadas con la circulación caravanera y arriera para momentos prehispánicos y coloniales es prácticamente nula, según se desprende de los registros de proyectos evaluados en el SEIA en la zona (Lucero, 2013). En ese contexto, las únicas evidencias adscritas a momentos prehispánicos en este sector corresponden a 145 locus de talla lítica y un solo fragmento cerámico. Aunque se ha planteado la presencia de una ruta caravanera de raigambre prehispánica para este espacio, su sustento es en base a los sitios Arriero 1 y Río Chilex 1 (Núñez, 1996, 2022; Núñez et al., 1997), cuyas coordenadas los sitúan a distancias de más de 30 km de este sector. Una situación diferente se observa a 30 km al noreste de nuestra área de estudio, en donde se documentó la ruta arriera Catarpe-Calama, asociada al trajín de ganado entre 1870 y 1940 (Araneda, 2017). En este espacio, nuestra recopilación de antecedentes derivados del SEIA permitió identificar 80 elementos arqueológicos adscritos a momentos prehispánicos, como concentraciones de fragmentos cerámicos, marcadores viales, conjuntos arquitectónicos y eventos de talla (Barón, 1998; JIA, 2012; Popovic, 2018), a lo cual se suman abundantes sitios de arte rupestre y *paskanas* en el cordón Barros

Arana (Núñez et al., 1997). Estas evidencias, vistas en su conjunto, manifiestan en forma sustancial un escenario de continuidad en el uso del espacio con fines de movilidad, desde momentos prehispánicos a la actualidad.

En el caso del sector del salar de La Lata se observa una situación análoga a la descrita para la quebrada de Los Arrieros (Figura 3A). Los registros arqueológicos asignables a momentos prehispánicos se limitan exclusivamente a locus de talla lítica, en forma de eventos de talla o hallazgos aislados, los cuales suman 154 elementos (SGA, 2014; Mankuk, 2015; WSP, 2019; MAA Consultores, 2021). Aunque Núñez (2022), plantea una hipotética ruta de rai-gambre prehispánica para este espacio que habría conectado la cuenca del salar de Atacama con el litoral, se basa en rutas del siglo XIX, sin entregar evidencias arqueológicas que lo respalden. Por lo anterior, es posible señalar que los sistemas viales que hemos documentado no dan cuenta de la continuidad en el uso de este espacio con fines de movilidad desde momentos prehispánicos.

Un segundo aspecto que se deriva de nuestro trabajo se relaciona con la morfología de los rasgos viales documentados y su correlato con modos de circulación específicos descritos por las fuentes documentales de época. El análisis de atributos como el comportamiento de los surcos o sendas que le conforman, ancho de calzada y gradiente de la ruta, nos permitió diferenciar entre senderos troperos producto del tránsito reiterado, de caminos carreteros diseñados y construidos para optimizar el tránsito de carretas de huella, con distintas expectativas en la intensidad del tráfico. Lo anterior adquiere relevancia puesto que integramos a la categoría de camino de carretas no solo la clásica vía de tres surcos, sino también caminos con calzadas más amplias, superiores a los 10 m y que han sido interpretados como senderos troperos o de tráfico de remesas. En base a lo expuesto, diferimos con lo planteado por Chiappe y Rodelas (2022), quienes interpretan este tipo de caminos carreteros en la quebrada de Los Arrieros, y en particular la que conecta Calama con cerro Moctezuma, como senderos troperos relacionados con el tráfico de ganado entre San Pedro de Atacama y los enclaves salitreros y mineros del desierto.

A partir de los resultados obtenidos del registro en terreno, levantamiento aerofotogramétrico, fotointerpretación mediante imágenes satelitales y análisis de fuentes documentales, se distinguen

tres sistemas viales con características claramente definidas, representativos de modos de circulación particulares.

En primera instancia, el sistema vial del sector del salar de La Lata da cuenta de un camino diseñado y construido para el tráfico de carretas de huella tiradas por mulas, para el traslado de salitre desde el cantón de Aguas Blancas hacia Antofagasta, así como con el aprovisionamiento de mercaderías y productos manufacturados ingresados por este puerto. Su ancho de calzada, que permite el tránsito en un solo sentido, da cuenta de una baja intensidad del tráfico, presumiblemente relacionado con su uso por una sola empresa controladora. Los materiales muebles asociados a este camino se caracterizan por su carácter aislado y una escasa variabilidad tipológica, relacionándose principalmente con el consumo y descarte en un contexto de movilidad. A su vez, sus atributos morfológicos y tecnológicos permiten adscribirlos cronológicamente al periodo comprendido entre fines del siglo XIX y primeras décadas del siglo XX. Lo anterior es consistente con lo señalado por las fuentes documentales para la localidad en donde se inserta este camino, las que permiten acotar una fecha de entrada en vigencia hacia 1878, cuando entra en funcionamiento el plantel salitrero Esmeralda, correspondiente al primero del cantón y que, de acuerdo con las cartas del siglo XIX, se asocia espacialmente con el trazado de este camino carretero (Rojas, 2011; San Román, 2012). La sociedad que administraba esta oficina, que también manejaba los planteles de Central y Florencia, estableció para el traslado de salitre al puerto un "tren de carretas", que contaba con 200 carros y que realizaba cinco viajes al mes (Hernández, 1930; Rojas, 2011). Estas carretas eran de propiedad tanto de las mismas empresas salitreras como de particulares y contaban con apoyo logístico, según se desprende de las fuentes cartográficas de la época, que muestran, para este camino carretero, dos posadas, denominadas como Casa de Palo y Casa de Lata (Heusler, 1907; Riso Patrón, 1908). Las ruinas de esta última fueron documentadas en terreno, presentando un pozo de agua segado, lo cual plantea que proveían de agua para los desplazamientos. Por motivos relacionados con los costos de los fletes y las cargas impositivas por parte del Estado de Chile a la producción de nitrato, hacia 1882 cierran gran parte de las oficinas de este cantón. Se mantienen en operaciones solo los planteles de Esmeralda, Florencia y Encarnación, las que continúan su producción, y conservan para

los traslados al puerto un contingente de 150 carretas (Hernández, 1930; Rojas, 2011). Estos planteles prolongaron su funcionamiento hasta inicios del siglo XX, cuando entró en operaciones el ferrocarril entre el puerto de Coloso y Agua Santa (Titus, 1909). Hacia la primera década del siglo XX, las cartas de la época aun muestran el camino carretero del salar de La Lata, el cual, en estos momentos, se vincula directamente con la oficina Castilla. Es sugerente esta conexión, por cuanto este plantel salitrero contaba con un ramal que le comunicaba con el ferrocarril de Aguas Blancas. Esto permite suponer que, a pesar de la conexión ferroviaria, la oficina Castilla seguía valiéndose del empleo de carretas tiradas por mulas para su comunicación con la costa.

En el caso del sector de la quebrada de Los Arrieros, el registro en terreno dio cuenta de un sistema vial conformado por una serie de caminos carreteros que manifiestan claras evidencias de formatización, con un ancho entre surcos regular y una baja gradiente en su derrotero, lo cual lo hace apto para el tránsito de carretas de huella. El ancho de calzada, por otro lado, apunta a un diseño y construcción con elevadas expectativas de tráfico de carretas, en ambos sentidos y previendo atascos de la circulación producto de potenciales desperfectos en estos vehículos.

Este sector presenta un conjunto artefactual manifiesto en hallazgos aislados de basura histórica en baja variabilidad tipológica, que se relacionan con el consumo y descarte de bebidas envasadas y alimentos enlatados durante la circulación. A ello se suman concentraciones de basura histórica con mayor variabilidad de materiales, lo cual se puede relacionar con acciones de detención y acomodo de mercaderías como bebidas envasadas, loza, conservas y artículos de vestuario, que podrían haber generado algunas pérdidas. Estos materiales, a su vez, dan cuenta de una vigencia cronológica situada entre el siglo XIX y principios del siglo XX.

De acuerdo con la proyección del trazado mediante fotointerpretación, este entramado de caminos carreteros permitió la conexión entre la ciudad de Calama y el tramo medio de la quebrada de Los Arrieros, en el sector donde se concentran las aguadas, pasando por un abra que divide los cerros Limón Verde y Moctezuma. Este sector, a su vez, se vincula mediante otros caminos carreteros que se desprenden hacia el sur con el mineral Caracoles. Lo anterior es consistente con los mapas y fuentes

documentales de la época, los que señalan una ruta con este derrotero, aunque lo describen tanto como un camino carretero (Oficina Hidrográfica, 1879; Delegación Fiscal de Salitreras, 1910) o un sendero de tropa limpiado (Bertrand, 1885; Oficina de límites, 1905; Heusler, 1907; Riso Patrón, 1908). A su vez, en la mitad del trayecto, esta ruta empalmaba con otra que le conectaba con la localidad de Chiuchiu (Department of State United States, 1879). Estas fuentes permiten vincular este conjunto de sistemas viales con el mineral de Caracoles, el cual fue descubierto en 1870, en un espacio sin ocupaciones previas (Bertrand, 1885; Bresson, 1886; Labastie, 1901). La conectividad que expresan estos rasgos viales con las localidades de Calama y Chiuchiu, permite relacionarlos con el abastecimiento al mineral de Caracoles de forraje, leña, frutas (Bresson, 1886; Labastie, 1901; Bowman, 1942). Paralelamente, esta ruta habría desplazado minerales brutos a estas localidades, en donde existían plantas de beneficio de plata (Bresson, 1886); así como productos manufacturados de origen ultramarino adquiridos en Caracoles, como café, fósforos, arroz, azúcar, vino y calzado (Bertrand, 1885). A partir de esto y en función de los atributos morfológicos de los rasgos viales y las concentraciones de basura histórica asociadas, se puede plantear que el tráfico llevado a cabo fue de gran intensidad. Lo anterior, habría sido consecuencia de la elevada cantidad de personas que habitó el mineral de Caracoles, la cual habría alcanzado los 18.000 habitantes en sus primeros años de funcionamiento, lo que generó una alta demanda de verduras, leña y forraje. Destaca el caso de los dos últimos ítems, puesto que la mitad del forraje consumido por los animales de Caracoles era provista por las localidades de Calama y Chiuchiu (Labastie, 1901). La intensidad de este tráfico lleva a suponer que fue controlado por compañías de carretas dedicadas tanto al rubro de transporte como de comercio, que contaban con cierta disponibilidad de capital para invertir en la construcción de los caminos descritos. En este contexto, este sector de la quebrada de Los Arrieros, en donde se concentran las aguadas de Providencia, Las Banderas y Los Mellizos, habría conformado un punto de apoyo logístico para los desplazamientos entre las localidades del tramo medio del río Loa y el mineral de Caracoles (Department of State United States, 1879; Bertrand, 1885; Muñoz, 1894). La provisión de agua, en este caso, habría sido destinada para los animales, debido a la mala calidad que presentaban lo que no las hacían aptas para el consumo

humano (Muñoz, 1894). Por otro lado, aunque las cartas de la época indican que la aguada de La Providencia corresponde a una *paskana* o alojadero (San Román, 2012), la cantidad de conjuntos arquitectónicos que se concentran, sumado a la elevada inversión que manifiestan sus técnicas constructivas, permite suponer que se trató de un enclave de relevancia y directamente relacionado con el tráfico y comercio tanto local, como foráneos, así como con el tráfico de ganado proveniente del Noroeste argentino (Chiappe y Rodelas, 2022). Es sugerente la orientación comercial de este sistema de caminos carreteros, que lo diferencian de otros contemporáneos, vinculados principalmente con el tráfico entre enclaves salitreros y/o mineros con puertos de embarque del litoral (Bertrand, 1885)

Finalmente, en el caso del rasgo vial documentado en la banda oriental del Alto Loa, corresponde a un sendero tropero, con mínima formatización, producto de la redundancia en el tráfico de animales y presenta un conjunto artefactual que permite adscribirlo a fines del siglo XIX e inicios del XX. Su trazado conecta a la localidad de Chiuchiu con el río San Pedro, en donde se vincula con otros senderos troperos que alcanzan las vegas de Incalari, desde donde es posible acceder a Lípez siguiendo la ruta que pasa por Tapaquilcha (Bertrand, 1885; Riso Patrón, 1918). Este espacio cuenta con escasos antecedentes de ocupaciones para momentos históricos, limitándose a la indicación en mapas de fines del siglo XIX e inicios del siglo XX de un sendero tropero que conectaba el tramo inferior del río San Pedro con la localidad de Chiuchiu (Bertrand, 1885; Riso Patrón, 1908). En ese contexto, su emplazamiento en un espacio relativamente marginal, contemporáneo al funcionamiento del ferrocarril Antofagasta-Bolivia, coincidente con el aumento del control sobre la movilidad en las rutas de la banda occidental del Alto Loa por el Estado Chileno (Berenguer y Salazar, 2017), plantea que esta ruta corresponde a la manifestación de la adaptación de los circuitos arrieros atacameños a las nuevas circunstancias que se presentaron entre fines del siglo XIX e inicios del siglo XX (Sanhueza, 2011). De esta manera, este sistema vial estaría participando en actividades de intercambio y comercio de bienes entre el altiplano y la región atacameña, alejado de los circuitos oficiales. Aun cuando este sistema vial se encontró vigente en momentos tardíos, es exponente de una tradición de prácticas arrieras de larga data en la región atacameña, reflejando las estrategias adaptativas que tuvieron que desplegar

para continuar con esta práctica tradicional en el período comprendido entre fines del siglo XIX e inicios del siglo XX (Sanhueza, 1992, 2011).

El impacto de la expansión capitalista en el desierto de Atacama a través de la actividad minera de la plata y la industria del nitrato a partir de la segunda mitad del siglo XIX involucró la implementación de novedosas formas de circulación, en espacios con escasas ocupaciones previas. Lo anterior se manifiesta en el conjunto de rasgos viales del sector del salar de La Lata, donde se establece un sistema de caminos carreteros de baja intensidad en su tráfico, relacionado con el traslado de salitre desde las oficinas a los puertos de embarque, cuya organización y planificación son acordes a las utilidades económicas que se esperan de la actividad de explotación de nitrato.

En el caso de los conjuntos de rasgos viales del sector de la quebrada de Los Arrieros, estos dan cuenta de la incorporación de la tecnología de desplazamiento a través de carretas tiradas por mulas. Mediante estas se llevaban a cabo actividades de comercio por parte de casas comerciales con cierta capacidad de inversión, entre los asentamientos minerales del desierto y las localidades del interior, con un diseño y construcción apropiado a un tráfico intenso.

Finalmente, el sistema de rasgos viales del sector Alto Loa Este, da cuenta de la adaptación de los sistemas de circulación preexistentes y de carácter tradicional a este nuevo escenario económico y geopolítico, lo anterior se logró a través de la reconfiguración de las formas de movilidad preexistentes.

REFERENCIAS CITADAS

- Aguirrezabala, J. (1871). *Litoral boliviano. Proyecto para la construcción de un camino carretero entre Cobija y Alto de Tames en la dirección de Calama y Caracoles*. Imprenta de El Mercurio.
- Araneda, Y. (2017). *Habitar un paisaje en movimiento. Arqueología de la ruta Catarpe-Calama en tiempos de las remesas, región de Antofagasta (1870-1940)* [Tesis de grado, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile].
- Arce, I. (2004). *Narraciones históricas de Antofagasta*. Corporación Pro Antofagasta.
- Barón, A. (1998). *Declaración arqueológica*. Prospecto de Exploración Moctezuma. https://seia.sea.gob.cl/archivos/DIA/2014101701/DIA_1348_DOC_2129897545.pdf

- Berenguer, J. (2004). *Caravanas, interacción y cambio en el Desierto de Atacama*. Ediciones Sirawi.
- Berenguer, J. y Salazar, D. (2017). Incaguasi "donde dormían las carretas". Arqueología de un lugar de paso en el valle del Alto Loa, desierto de Atacama. *Estudios Atacameños*, 56, 163-195. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432017005000020>
- Berenguer, J., Cáceres, I., Sanhueza, C. y Hernández, P. (2005). El Qhapaqñan en el Alto Loa, Norte de Chile. Un estudio micro y macromorfológico. *Estudios Atacameños*, 29, 7-39. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432005000100002>
- Bermúdez, O. (1963). *Historia del salitre. Desde sus orígenes hasta la guerra del Pacífico*. Ediciones de la Universidad de Chile.
- Bermúdez, O. (1966). *Orígenes históricos de Antofagasta*. Editorial Universitaria.
- Bermúdez, O. (1984). *Historia del salitre. Desde la Guerra del Pacífico hasta la revolución de 1891*. Ediciones Pampa Desnuda.
- Bermúdez, O. (1987). *El Oasis de Pica y sus nexos regionales*. Ediciones Universidad de Tarapacá.
- Bertrand, A. (1885). *Memoria sobre las cordilleras del Desierto de Atacama y rejiones limítrofes*. Imprenta Nacional.
- Billinghurst, G. (1893). *La irrigación de Tarapacá*. Imprenta y librería Ercilla.
- Bollaert, W. (1975). Descripción de la provincia de Tarapacá. *Revista Norte Grande*, 1(3-4), 459-479.
- Borie, C., Castro, V., Varela, V. y Aldunate, C. (2016). Cobija y sus vías de conexión con el interior de Atacama. Desde la colonia hasta la guerra del salitre. *Dialogo Andino*, 49, 209-223.
- Bowman, I. (1942). *Los senderos del Desierto de Atacama*. Imprenta Universitaria.
- Bresson, A. (1886). *Sept années d'explorations, de voyages et de séjours dans l'Amérique australe*. Challamel Ainé. Librairie Coloniale.
- Bravo, C. (2000). *La flor del desierto. El mineral de Caracoles y su impacto en la economía chilena*. LOM Ediciones.
- Chiappe, C. y Rodelas, T. (2022). La geoinformática y el análisis espacial como herramientas multidisciplinares en el estudio prospectivo de las rutas arrieras intermedias: el caso de la Quebrada de los Arrieros (Antofagasta, Chile). *Revista de Geografía Norte Grande*, 83, 285-304. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022022000300285>
- Delegación Fiscal de Salitreras (1910). *Carta de la región salitrera comprendida entre los paralelos 19° y 27° 30' Lat. Sur. Antofagasta*. Imprenta y litografía Universo.
- Department of State United States (1879). The Desert of Atacama and its resources. *Papers relating to the foreign relations of the United States* (Vol. 1; pp. 162-167). Government Printing Office.
- Dingman, B. (1876). *Ten years in South América. Notes of travel in Perú, Bolivia, Chile, Argentine Republic, Montevideo and Brazil*. Part Second. Gazette Printing House.
- Fernández, R. (1871). *Informe que presenta el delegado del Gobierno en el departamento del Litoral*. Tipografía del Progreso.
- Floreál Recabarren, J. (2002). *Episodios de la vida regional*. Ediciones Universitarias, Universidad Católica de Antofagasta.
- García-Albarido, F. (2022). La ruta colonial de Potosí a Cobija y la vieja nueva praxis de modelos andinos mercantiles. *Estudios Atacameños*, 68, e5003. <http://dx.doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2022-0013>
- García-Albarido, F., Bravo, C., Rivera, F. y Lorca, R. (2008). *El mineral de Caracoles. arqueología e historia de un distrito minero de la región de Antofagasta*. Consejo Nacional de la Cultura y las Artes.
- González, S. (2002). *Hombres y mujeres de la Pampa. Tarapacá en el ciclo de expansión del salitre*. LOM Ediciones.
- González, S. y Artaza, P. (2013). El concepto de "cantón salitrero" y su funcionalidad social, territorial y administrativa: los casos de Zapiga, Lagunas y El Toco. En P. Artaza, M. Godoy y S. Jiles (Eds.), *La Sociedad del Salitre. Protagonistas, migraciones, cultura urbana y espacios públicos* (pp. 325-363). RIL Editores.
- Greve, E. (1944). *Historia de la ingeniería en Chile*. Imprenta Universitaria.
- Harding, J. (1884). Apparatus for solar distillation. *Minutes of proceedings*, 73, 284-288.
- Hernández, R. (1930). *El Salitre (resumen histórico desde su descubrimiento y explotación)*. Fisher Hermanos.
- Heusler, J. (1907). *Región salitrera de Chile comprendida entre El Toco y Copiapó, escala 1:500.000*. Sociedad Imprenta y Litografía Universo.
- JIA (2012). *Informe de patrimonio arqueológico. DIA Proyecto Parque Eólico Calama B*. https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=7326501&modo=iframe

- Labastie, F. (1901). *Estudio sobre el mineral de Caracoles*. Imprenta, Litografía y Encuadernación Barcelona.
- Lucero, V. (2013). *Informe patrimonio arqueológico. DIA Parque Eólico Sierra Gorda Este. Anexo I*. https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2128953479
- MAA Consultores (2021). *Informe patrimonio arqueológico. DIA Parque Eólico Morros. Anexo 5.28A*. https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2155762067
- Mankuk (2015). *Informe arqueología complementario. Adenda 1. DIA Parque Eólico Cerro Tigre. Anexo AD-11*. https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2130641309.
- Molina, R. (2011). Los otros arrieros de los valles, la puna y el desierto de Atacama. *Chungara*, 43(2), 177-187. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562011000200002>
- Muñoz, S. (1894). *Geografía descriptiva de las provincias de Atacama y Antofagasta*. Imprenta Gutenberg.
- Nielsen, A. (2011). El tráfico de caravanas entre Lípez y Atacama visto desde la cordillera occidental. En L. Núñez y A. Nielsen (Eds.), *En Ruta, arqueología, historia y etnografía del tráfico sur andino* (pp. 83-109). Encuentro Grupo editor.
- Nielsen, A. (2017). Actualidad y potencial de la arqueología internodal surandina. *Estudios Atacameños*, 56, 299-317. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432017000300012>
- Núñez, L. (1976). Geoglifos y tráfico de caravanas en el desierto chileno. En H. Niemeyer (Ed.), *Homenaje al Dr. Gustavo le Paige, SJ* (pp. 147-201). Universidad del Norte.
- Núñez, L. (1996). *Arqueología y patrimonio cultural. EIA Spence. Capítulo 3.16*. https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=7666905.
- Núñez, L. (1999). Valoración minero metalúrgica circumpuneña: menas y mineros para el Inka Rey. *Estudios Atacameños*, 18, 177-221.
- Núñez, L. (2022). *Tráfico de complementariedad de recursos entre las tierras altas y el Pacífico en el Área Centro Sur Andina*. Quilqa ediciones.
- Núñez, L., Cartajena, I., Loo, J., Ramos, S., Cruz, T., Cruz, T. y Ramírez, H. (1997). Registro e investigación del arte rupestre en la Cuenca de Atacama (Informe Preliminar). *Estudios Atacameños*, 14, 307-325.
- Oficina de Límites (1905). *Mapa geográfico de la Puna de Atacama*. Litografía Suiza.
- Oficina Hidrográfica (1879). *Carta de los desiertos de Tarapacá y Atacama*. Litografía Luis Cadot.
- Philippi, R. (1860). *Viaje al desierto de Atacama hecho por el gobierno de Chile en el verano de 1853-54*. Librería de Eduardo Anton.
- Pimentel, G. (2009). Las Huacas del tráfico. Arquitectura ceremonial en rutas prehispánicas del desierto de Atacama. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 14(2), 9-38. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-68942009000200002>
- Pimentel, G., Montt, I., Blanco, J. y Reyes, A. (2007). Infraestructura y prácticas de movilidad en una ruta que conecto el altiplano boliviano con el desierto de Atacama (II región, Chile). En A. Nielsen, M. Rivolta, V. Seldes, M. Vásquez y P. Mercalli (Eds.), *Producción y circulación prehispánicas de bienes en el mundo andino* (pp. 351-382). Editorial Brujas.
- Pimentel, G., Rees, C., de Souza, P. y Arancibia, L. (2011). Viajeros costeros y caravaneros. Dos estrategias de movilidad en el Periodo Formativo del desierto de Atacama, Chile. En L. Núñez y A. Nielsen (Eds.), *En Ruta, arqueología, historia y etnografía del tráfico sur andino* (pp. 11- 81). Encuentro Grupo editor.
- Pissis, A. (1877). El desierto de Atacama; su geología, sus productos y minerales. *Anales de la Universidad de Chile*, 49, 573-597.
- Popovic, V. (2018). *Informe de inspección arqueológica. DIA Parque Eólico Calama. Anexo 10*. https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2138966800
- Riso Patrón, L. (1908). *Mapa de Chile*. Ejecutado por orden de S.E. el presidente de la República Excmo. Señor don Pedro Montt. Edición Centenaria.
- Riso Patrón, L. (1918). Diario de viaje a las cordilleras de Antofagasta y Bolivia. *Revista Chilena de Historia y Geografía*, 31, 152-184.
- Riveros, R. (2020a). *Informe de registro y documentación de rasgos lineales arqueológicos Parque Eólico Ckani*. Consejo de Monumentos Nacionales, Santiago.
- Riveros, R. (2020b). *Informe de registro y documentación de rasgos lineales arqueológicos Parque eólico Llanos del Viento*. Consejo de Monumentos Nacionales, Santiago.
- Riveros, R. y Pavez, B. (2021). *Informe de registro y documentación de rasgos lineales arqueológicos Planta Fotovoltaica Sierra Gorda Solar*. Consejo de Monumentos Nacionales, Santiago.
- Rondizzoni, F. (1877). *Minerales, guano y salitre. Medidas oficiales para el fomento de la industria*. Imprenta Nacional.

- Rojas, M. (2011). *El desierto de Atacama y el territorio reivindicado*. Cámara Chilena de la Construcción, Universidad de Chile y Biblioteca Nacional.
- Sanhueza, C. (1992). Tráfico caravanero y arriería colonial en el siglo XVI. *Estudios Atacameños*, 10, 173-187.
- Sanhueza, C. (2011). Atacama y Lípez. Breve historia de una ruta: escenarios históricos, estrategias indígenas y ritualidad andina. En L. Núñez y A. Nielsen (Eds.), *En Ruta, arqueología, historia y etnografía del tráfico sur andino* (pp. 313-363). Encuentro Grupo Editor.
- Sanhueza, C. y Gundermann, H. (2009). Capitales, estado rentista y cambio social atacameño en las regiones interiores de Antofagasta (1879-1928). *Revista Universum*, 24(1), 218-246.
- San Román, F. (2012). *Desierto y Cordilleras de Atacama*. Cámara Chilena de la Construcción, Universidad de Chile y Biblioteca Nacional.
- Santa María, D. (1910). *Curso de caminos y ferrocarriles profesado en la Universidad de Chile. Tomo I*. Antolitoografía E. Órdenes.
- SGA (2014). *DIA Parque Solar Aguas Blancas 2. Anexo N° 2.8*. https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2129482279
- Sociedad Juan López-Matías Torres y Juan Garday (2012). *Las Huaneras de Mejillones*. Escuela Literaria Azotacalles.
- Titus, A. (1909). Apuntes para una monografía de los ferrocarriles particulares de Chile. *Anales del instituto de ingenieros de Chile*, 9, 402- 412.
- Trombold, C. D. (1999). An introduction to the study of ancient New World road network. En D. Trombold (Ed.), *Ancient road networks and settlement hierarchies in the New World* (pp. 1-9). Cambridge University Press.
- Vera, H. (2011). *Estudio arqueología y patrimonio cultural. DIA Parque Eólico Ckani*. https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=5586671&modo=iframe
- Vicuña, B. (1885). *A través de los Andes*. Imprenta Gutenberg.
- Villanueva, A. (1878). Guanos i salitres del Desierto de Atacama. *Anales de la Universidad de Chile. Memorias Científicas y Literarias*, LIII, 403-443.
- Williamson, J. (1860). *Observaciones sobre la industria de Tarapacá*. Tipografía de Mariano Gómez y Cia.
- WSP (2019). Línea de base patrimonial. Adenda DIA Optimización Parque Eólico Llanos del Viento. https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2142891720.

