



ANEXO 1

CARACTERIZACIÓN ARQUEOLÓGICA Y PALEONTOLOGICA COMPLEMENTARIA

Preparado por:



CARACTERIZACIÓN ARQUEOLÓGICA

1) INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes generales del proyecto

Se entrega a continuación el Informe con los resultados de las actividades de prospección sistemática llevada a cabo, sobre el área de intervención del proyecto eléctrico “Parque eólico Valle de los Vientos” comuna de Calama, II región del país.

1.2 Emplazamiento del proyecto

El proyecto considera tres áreas poligonales ubicadas a 10 km al este de Calama, cruzado por la ruta a San Pedro de Atacama (CH 23). Las coordenadas UTM de tales polígonos son las señaladas en las Tablas 1-3.

Tabla 1. Coordenadas Polígono 1

Polígono 1		
Punto	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 Sur	
	Este	Norte
1	518815	7514126
2	518815	7513126
3	519315	7513126
4	519315	7512621
5	518868	7512589
6	519298	7510727
7	519196	7509824
8	521786	7509234
9	521529	7508626
10	520815	7508626
11	520815	7507960
12	520621	7508088
13	517816	7509654
14	517816	7510139

Polígono 1		
Punto	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 Sur	
	Este	Norte
15	519147	7509836
16	519248	7510727
17	518817	7512585
18	518667	7512575
19	518667	7512970
20	517816	7512680
21	517816	7514126

Tabla 2. Coordenadas Polígono 2

Polígono 2		
Punto	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 Sur	
	Este	Norte
1	521815	7509176
2	521815	7508626
3	521584	7508626

Tabla 3. Coordenadas Polígono 3

Polígono 3		
Punto	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 Sur	
	Este	Norte
1	520815	7507942
2	520815	7507626
3	517816	7507626
4	517816	7509637
5	520614	7508075

2) MARCO LEGAL PATRIMONIO CULTURAL

La principal ley que norma sobre el Patrimonio Cultural es la **Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales** del 4 de Febrero de 1970 y su Reglamento del 2 de Abril de 1991. Ésta declara que "son monumentos nacionales y quedan bajo tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes; las piezas u objetos antropológicos, arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la Historia, al Arte o la Ciencia...". En sus Artículos 11 y 12 se determina que "los monumentos nacionales quedan bajo el control y supervigilancia del Consejo de Monumentos Nacionales sean de propiedad pública o privada y todo trabajo de conservación debe ser previamente autorizado". Para el caso particular de todas las evidencias arqueológicas existentes, se declara en el Artículo 21 que "por el sólo ministerio de la Ley, son monumentos arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropearqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional", sin declaración previa. Para terminar establece que el Patrimonio Cultural es propiedad de la Nación, que su destrucción es penalizada y que existe la obligación de denunciar su aparición (Art. 20 y 23).

Un segundo cuerpo legal que rige los estudios es la **Ley N 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente**, que en su artículo 1, letra K, define impacto ambiental como "la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada". El tercer cuerpo legal es la **Ley 19.253 Sobre Pueblos Indígenas**. Ésta establece en su Artículo 28, que "el reconocimiento, respeto y protección de las culturas e idiomas indígenas contemplará...f) la promoción de las expresiones artísticas y culturales y la protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, cultural e histórico indígenas".

3) ANTECEDENTES GENERALES DE LA ZONA

3.1 Descripción geográfica

El Oasis de Calama se ubica en la depresión intermedia del territorio chileno, entre la cordillera de la Costa y la Cordillera de Domeyko (Barros Arana), en la cuenca del río Loa en su tramo medio, a 2.265 m.s.n.m. Con clima árido absoluto no obstante en la cuenca del Loa se ha desarrollado una masiva cubierta herbácea, que además de pastos estacionales y gramíneas evidencia bosquetes de algarrobo, chañar, molle y tamarugo, que a la larga posibilitaron la ocupación humana y también de otras especies como guanacos, zorros, roedores y reptiles menores, además de truchas en el río.

3.2 Secuencia ocupacional

Investigaciones llevadas a cabo en los últimos años han podido conjeturar iniciales ocupaciones humanas paleoindias (ca. 12 mil años a.p.) en el Salar de Punta Negra, a los pies del Lullaillaco. Se trataría de grupos con alta movilidad de los grupos familiares que portan instrumental de caza como lanza dardos y dardos con puntas de proyectil del tipo *cola de pescado*. Se presume que los grupos paleoindianos de finales del Pleistoceno en la zona, habrían aprovechado los nichos ecológicos en playas de los cuerpos lacustres o salares, con una notable especialización en la sobrevivencia sobre la base del consumo de megafauna y posteriormente camélidos (Núñez 2004).

Para el Arcaico temprano o Fase Tuina (11.000-8.000 a.p.) ya los grupos humanos altamente móviles ocupan una serie de emplazamientos en la región árida atacameña, como Tuina (10.800 a.p.), San Lorenzo cerca de Toconao (10.400 a.p.), Tulán 68 (9.300 a.p.) y Tambillo 1 (8.600 a.p.), con una paulatina transformación de las condiciones climáticas post-glaciales y la progresiva extinción de la megafauna. Para momentos del Arcaico medio (8.000-6.000 a.p.) el clima llegará a su punto más alto de condiciones secas y calurosas, provocando una progresiva y masiva desertificación de la región, momento conocido como *Optimus climático*. Al perderse varios nichos de la región debido a su sequedad, los escasos que se mantuvieron posibilitaron el nucleamiento de los grupos humanos en sus inmediaciones, verdaderos ecorefugios frente a la situación climática adversa. En tales áreas como Puripica (6420-5300 a.p.), Tulán y el Loa, se comenzarán además a dar los primeros pasos para la domesticación de camélidos y de ciertos vegetales en torno a la horticultura. Para momentos del Arcaico tardío (6.000-3.000 a.p.) las condiciones ambientales ya son similares a las actuales, con los grupos humanos plenamente adaptados a la ecología local y utilizando diversos nichos en los pisos ecológicos regionales. Emplazamientos como Tambillo, Tulán, Puripica y El Loa, ya transformados en incipientes aldeas, controlan el acceso a los diversos recursos alimenticios y de materias primas de la región, amplificando la movilidad regional sobre la base del tráfico de excedentes locales (Núñez et al 2005).

Con el desarrollo de la movilidad, se amplió la interacción entre los diversos grupos étnicos andinos, lo cual permitió que adelantos tecnológicos claves como el desarrollo de la cerámica, la metalurgia y los adelantos en la agricultura, provocaran cambios sustanciales hacia un mayor sedentarismo de los grupos en territorios determinados, proceso que acentuó finalmente la conformación de las identidades culturales para cada nicho local. Es el periodo Formativo, entre los 3.200-1.500 a.p., momento desde el cual se generará el control aldeano de los diversos oasis existentes como San Pedro, Toconao, Chiu Chiu y el Loa, y la conformación de las etnias actuales, dentro del desarrollo de un activo pastoralismo y caravaneo (Hidalgo et al. 1989).

La articulación de un sistema regional de intercambio permitió que el desarrollo de culturas foráneas influenciara e incluso accediera a los nichos de las culturas locales, proceso que desembocó en difusión de la cultura de Tiwanaku desde el lago Titicaca en el periodo Medio (2000-1000 a.p.) con las Fases Quito y Coyo. Con esto, se comienzan a evidenciar cambios en aspectos de la mentalidad local, con grupos que actúan como élites gobernantes o religiosas que portan tipos de decoración en cerámica de superficies negro y rojo pulidas, tabletas e instrumentos de inhalación de alucinógenos y telas muy elaboradas, a la vez que otros grupos especializados en el intercambio, que portan diversos granos. Para el área atacameña y otras áreas andinas la caída de la cultura Tiwanaku posibilitó el desarrollo de los diversos ayllus locales, periodo denominado de Desarrollos Regionales o Fase Solor (1000-600 a.p.), con la difusión de nuevas técnicas decorativas en la cerámica, situación con la cual se encontrarán los Incas (ca 600-500 a.p.) cuando ya controlaban desde el sur de Colombia hasta el Maule (Hidalgo et al. 1989).

Con la caída de los Incas entre 1520 y 1530 d.C. y el advenimiento de la cultura española, la zona atacameña mantendrá sus estrategias económicas fundamentadas en el agropastoralismo, siendo añadida desde el siglo XIX primero por la naciente república de Bolivia y luego por Chile desde la Guerra del Pacífico (1879-1885), momento desde el cual se acrecentará el desarrollo de industrias mineras regionales sobretodo del salitre y el cobre y su urbanización e interacción definitiva (Agüero 2002).

3.3 Yacimientos arqueológicos registrados para la zona

Se ha constatado la existencia de una serie de sitios arqueológicos en este sector, sobre todo en los alrededores de la actual ciudad de Calama (oasis) y en las pampas aledañas al poblado y mina de Chuquicamata, tales sitios son:

- 1) **Ciudad de Calama.** La historia oficial menciona que Calama fue un asentamiento pobre y sin importancia desde tiempos prehispanos, ya que el centro habitacional y administrativo preincaico e incaico se ubicaba en Chiu Chiu (Atacama la chica). Así es el panorama que encontraron Almagro y Valdivia a su paso por este oasis. La explicación que se da es la excesiva salinidad del Loa en este tramo, ya que aguas arriba recibía las aguas del tributario río Salado, de alta salinidad. En 1840 el prefecto de Bolivia se traslada de Chiu Chiu a Calama. En 1885 ya era el centro administrativo de Bolivia más importante del área. El 23 de marzo de 1879 Chile ocupa Calama luego de la Batalla de Topater. En 1911 se inicia la instalación de Chuquicamata y en 1951 se desvían las aguas del río Salado para las faenas de la mina, lo cual transformará definitivamente la fisonomía del oasis convirtiéndolo en el oasis fértil más grande de la región.
- 2) **Sitios Chuquicamata 1, 2, 3, 4, 5 y 6 (Chu 1, 2, 3, 4, 5 y 6).** Con motivo de los trabajos de exploración de la mina Chuquicamata, se han descubierto

una serie de sitios en sus inmediaciones, entre los que el más recordado y famoso corresponde al denominado “Hombre de cobre”, minero del periodo Formativo que casi quedó intacto al caer a un rajo de la mina y que fue descubierto por el arqueólogo Junius Bird hace ya más de 50 años y que se encuentra en exposición en EE.UU. Los sitios Chu 2, 3 y 4 corresponden a campamentos prehispanos (sin información de coordenadas). El sitio Chu 1 corresponde a un campamento minero de inicios del siglo XX asociado a petroglifos (sin información de coordenadas). El sitio Chu 5 corresponde a un campamento prehispano e hispano (22°-13'-51.4"/68°-46'-47.6") y el sitio Chu 6 a un campamento indígena (22°-13'-24.4"/68°-47'-55.7").

- 3) **Sector El Abra.** Con motivo de la exploración y explotación de la mina El Abra (vecina a Chuquicamata), una serie de sitios arqueológicos han sido descubiertos y muchos de ellos sometidos a trabajos de rescate. Los más destacados son los que se presentan a continuación (indicados en coordenadas Datum Psad 56):

	Sitio Arqueológico	Coordenadas UTM PSAD 56	
		Este	Norte
Sector El Abra	Conchi viejo (poblado antiguo)	528.854	7572.880
	AB-8 (quebrada Lagarto)	523.350	7575.020
	AB-10 (cerro Pajonal)	519.020	7576.354
	AB-22 (cerro Turquesa)	516.235	7576.126
	AB-33 (quebrada Ichuno)	516.875	7577.583
	AB-44 (quebrada Gatarce)	516.567	7575.320
	AB-70 (quebrada Vizcachilla)	521.270	7576.239
	AB-101 (quebrada agua de llareta)	517.177	7578.336
	UMA-1 San Pablo (Veta María)	518.676	7575.116
	AB-117	528.157	7576.503

- 4) **Sitio Topater.** Corresponde a un gran cementerio prehispano excavado por connotados arqueólogos de la zona (G. Serracino y C. Thomas). Se encuentra ubicado en la salida este de Calama, vecino al área de la batalla de Topater. Sus coordenadas son (se encuentran en coordenadas Datum Psad 56):

Sitio Arqueológico	Coordenadas UTM PSAD 56	
	Este	Norte
Topater	510.856	7516.889
	510.837	7516.840
	510.953	7516.852
	510.935	7516.799

- 5) **Cerrillo Piramidal vecino a Topater.** Gran formación natural donde se ubican importantes áreas de restos de fundición probablemente indígena. 510.800/7516.528.
- 6) **Sitio Chunchuri o Dupont-1.** Cementerio prehispano (principalmente Intermedio Tardío), ubicado en la salida oeste de Calama. 504.225/7511.739.
- 7) **Opache 1, 2 y 3.** Recintos prehispanos junto a pinturas rupestres. Ubicado en las nacientes del río San Salvador. Opache 1: 500.938/7516.264, Opache 2: 503.014/7518.045 y Opache 3: 503.431/7515.160.
- 8) **Ojo de Opache.** Importante concentración de pinturas rupestres en las nacientes del río San Salvador. 499.954/7514.046.
- 9) **Cementerio Regimiento Chorrillos.** Enterratorios del periodo Formativo (7517.750/509.500 aprox.).
- 10) **Pampa Talabre.** Importante área de talleres líticos y fuentes de obtención lítica ubicados en la actual pampa de Talabre y salar vecino, hoy muy intervenido por las faenas del relave de Chuquicamata. Su punto más cercano al camino entre Calama y Chiu Chiu es 7525.500/527.500 (Psad 56).
- 11) **Faenas de ampliación de Calama.** Con motivo del traslado de Chuquicamata a Calama y la consiguiente ampliación de esta ciudad hacia su margen sur, se hallaron una serie de sitios, entre los que los más destacados son el sitio habitacional N°5 (509.648/7514.573) y el sitio N°6 (509.672.7514.586).
- 12) **Serranías de Tuina.** Importante concentración de aleros o abrigos rocosos ubicados en las serranías de Barros Arana, al norte del actual camino a San Pedro de Atacama. El más destacado es el sitio Tuina 1 con dataciones de 10820 años ap. (555230 E – 7504127 N).

3.4 Bibliografía consultada

Agüero, M.C.

2002. Estudio de Ingeniería, Mejoramiento caminos de San Pedro de Atacama, II región.

Barón, A.M.

-1998a. Informe arqueológico excavaciones en los sitios ubicados entre los km 126.407 y 141.950 del Gasoducto Atacama.

-1998b. Informe de investigación arqueológica sector río San Pedro-río Vilama.

Cáceres. I.

2005. Proyecto Hotel San Pedro, Tocopilla 221. Informe de Pozos de sondeo.

Cárdenas, U.

Sin ref. año. Catastro y evaluación de daños en sitio arqueológico DuPont 1 (Chunchuri).

Graffam, G.

1995. Programa metalurgia atacamaña. UCN-Universidad de Toronto.

Hidalgo, J. *et al.* (eds.)

1989. Prehistoria, Culturas de Chile.

Lucero, V.

Sin ref. de año. Informe de Inspección del Patrimonio cultural sistema de transmisión oeste-Atacama-Zaldívar empresa Norgener SA. (Salar de Atacama-Salar de Imilac) II región-Chile.

MAA Consultores (D. Salazar arqueólogo responsable).

2003. Actividades arqueológicas en SCM El Abra (dic 2002-marzo 2003) Informe Final.

Muñoz, E., P. Núñez y M. Bahamondez.

2001. Conservación y Restauración del sitio arqueológico N°19 de San Pedro de Atacama.

Nawel Consultores

2001. Proyecto inmobiliario Peuco, Calama II región. Ampliación Línea de Base.

Nawel Consultores

2001. Proyecto inmobiliario Topater, Calama II región. Ampliación Línea de base sitio N°2.

Niemeyer, H. y M. Rivera.

1983. El camino del Inca en el despoblado de Atacama. Separata del Boletín N°9 de Prehistoria de Chile. Universidad de Chile.

Núñez, L.

1995. Línea de base de valores arqueológicos EIA proyecto Mina Radomiro Tomic.

2004. Programa Magister. U Católica del Norte- U de Tarapacá.

Núñez, L., M. Grosjean e I. Cartajena.

2005. Ocupaciones humanas y paleoambientales en la Puna de Atacama. UCN-Taraxucum.

Prado, C.

2000. Informe de evaluación arqueológica en el sector de acceso de las ruinas de la aldea de Tulor.

Rubilar, David

2009. Informe Línea de Base paleontológica. Proyecto "Parque eólico Valle de los Vientos". Ms. SEIA.

Sierra y Plaza Ingeniería y Servicios Ltda. (C. Westfall y C. González arqueólogos responsables).

2005. Rescate arqueológico regimiento Chorrillos.

Standen, V.

1999. Proyecto Gas Antofagasta. Informe Arqueológico.

Tamblay, J.

1996. Informe de Impacto ambiental arqueológico proyecto de Ingeniería Bypass de San Pedro de Atacama.

Téllez, F.

1999. Conservación y valoración turística de las pictografías del alero de Peine. UCN.

Westfall, C.

2001. Informe de identificación de Línea de Base sobre el Patrimonio arqueológico Conjunto habitacional Lomahuasi (Codelco).

4) METODOLOGÍA

Una primera etapa fue la revisión de antecedentes bibliográficos en fuentes especializadas (revistas y publicaciones científicas, Informes de Conicyt, Informes en el SEIA y Consejo de Monumentos Nacionales), con el fin de generar una base de datos de sitios arqueológicos y de interés patrimonial para la región y área del proyecto. Esto para el desarrollo adecuado de la etapa de prospección posterior y para que esta información sea vertida convenientemente en el Informe Final.

En una segunda etapa de trabajo, desarrollada en tres días de trabajo (27-29 de noviembre de 2009), por el Arqueólogo jefe a cargo Sr. José Castelleti junto al Arqueólogo Sr. Javier Tamblay, realizaron el recorrido pedestre de los polígonos en cuestión, siguiendo transectas lineales paralelas dentro de cada uno de ellos, distanciadas entre 50 y 150 m y orientadas E-O y N-S, variabilidad tendiente a la optimización de los medios disponibles y el tipo de terreno. Los antiguos polígonos proyectados de la obra, se unieron en nuevos polígonos de prospección, con el fin de optimizar los medios disponibles, resultando los polígonos 1A (que abarca el polígono 1 norte original), 1B (franja entre polígonos 1 sur y norte original) y 2 (que abarca el polígono 1 sur y los polígonos 2 y 3) (ver figura 1). El objetivo de este trabajo fue el de detectar o descartar la presencia de restos arqueológicos, paleontológicos o antropológicos en superficie, o rasgos que indicaren su presencia subsuperficial, tanto en el área de influencia directa como indirecta del proyecto.

Una tercera etapa de trabajo en terreno (18-19 de diciembre. 2009), consistió en el relevamiento topográfico definitivo de las Huellas troperas halladas y el ploteo de los sitios, rasgos y hallazgos aislados arqueológicos (dispersión máxima de restos móviles y rasgos), trabajo llevado a cabo por el que suscribe, junto a la Arqueóloga de la Universidad de Chile Sra. Catalina Soto y un representante de la empresa de Topografía "Geodesia y Topografía" del Topógrafo Sr. Luis Álvarez. En esta etapa además se detectaron nuevos hallazgos arqueológicos, los cuales fueron agregados al Informe final y al plano respectivo.



Fig. 1. Área prospectada (en verde) en relación a los polígonos propuestos para la obra (en azul), instalación de Aerogeneradores, caminos y cableado.

La prospección implicó asimismo el registro (Georeferenciación y fotográfico) y descripción de los tramos recorridos, además de los hallazgos arqueológicos (Coordenadas UTM datum WGS 84 huso 19K, dimensiones, materiales y rasgos culturales asociados, rasgos naturales asociados). Para la categorización de los hallazgos patrimoniales se determinó primero si correspondían a restos de manifestaciones culturales pretéritas (arqueológicos), de carácter actual (antropológicos) o de fósiles (paleontológicos). Un segundo nivel descriptivo entre los yacimientos patrimoniales hará distinción entre sitios, rasgos, huellas y hallazgos aislados, esto, con un criterio netamente operativo. A continuación se describe brevemente la clasificación de los tipos de yacimientos patrimoniales:

- **Sitios:** corresponden a restos muebles e inmuebles de ocupaciones humanas definibles temporal, espacial y funcionalmente.
- **Rasgos:** corresponden a estructuras singulares sin restos asociados o sólo restos subactuales.

- **Hallazgos aislados:** dicen relación a restos móviles detectados en bajas concentraciones y de carácter ocasional.
- **Huellas troperas:** corresponden a demarcadores y evidencias de rutas de movilidad (las cuales fueron tomadas en diversos puntos de su recorrido).

Los puntos de interés antropológico y paleontológico se categorizaron como sitios dado su carácter patrimonial especial.

En la descripción del tramo se tomaron aspectos de accesibilidad y visibilidad¹ y las características geográficas del área. La Visibilidad fue dividida en tres categorías, sobre la base de las características propias del terreno:

- **Visibilidad Baja:** se refiere a las zonas donde la superficie del terreno presenta una cubierta vegetal densa, lo cual impide una correcta observación.
- **Visibilidad Media:** corresponde a las zonas donde existe una cubierta vegetal poco densa la cual se intercala con zonas despejadas, lo cual permite una observación regular de la superficie del terreno.
- **Visibilidad Alta:** se trata de zonas donde la densidad vegetal es muy baja o nula, lo que permite una óptima observación de la superficie del terreno.

En relación a la valoración de las áreas de intervención del proyecto se consideraron las siguientes categorías:

- **Área de intervención directa:** aquellas en que se proyecta la ejecución de excavaciones (bases de estructuras).
- **Área de intervención indirecta:** aquellas en que se podrían eventualmente ejecutar obras en relación a las obras (accesos, depósito de materiales, tendido, etc.)

La cuarta etapa de trabajo consistió en un trabajo de gabinete junto a la Consultora Zarey y el mandante de la obra SoWiTec, junto a los cuales se les dio ubicación definitiva fuera de las áreas arqueológicas a los Aerogeneradores del Parque eólico, caminos y obras anexas. Para este trabajo se realizó previamente la implementación en los planos respectivos de áreas de seguridad (buffer) en

¹ Accesibilidad: dice relación con el grado de dificultad práctica de acceso al punto buscado, en donde se conjugan factores diversos tales como las barreras impuestas por las divisiones de propiedad de los terrenos (permisos de acceso), la topografía misma de las áreas implicadas, el grado de dificultad de tránsito sobre suelos específicos, etc. Visibilidad: dice relación con el grado de dificultad práctica que la superficie misma de los puntos de interés detenta cuando el prospectador la observa, se conjugan diversos factores como la composición de la superficie (p.e. existencia de rocas, acumulación de sedimentos por arrastre eólico), la topografía, con otros como la conformación vegetal.

torno a cada uno de los sitios, rasgos y hallazgos arqueológicos (10 m de radio en torno a la máxima extensión de rasgos y hallazgos y 50 m de radio en torno a la máxima extensión de restos en sitios arqueológicos), estimándose la prohibición de intervención en tales áreas.

4.1. Criterios de definición espacial de sitios arqueológicos, rasgos, hallazgos y huellas troperas

Para la etapa de definición del espacio que ocupan los sitios arqueológicos, rasgos y hallazgos aislados se consideró un trabajo de ploteo junto al topógrafo, en el cual se registró la extensión espacial total de estructuras junto a material mueble, ya sean restos in situ como material de arrastre. La final extensión de cada sitio, rasgo y hallazgo aislado por tanto, considera la máxima extensión tanto de rasgos arquitectónicos, áreas de actividad y material de arrastre de cada sitio patrimonial, información que se complementó con la caracterización y la funcionalidad de cada uno de ellos.

En el caso de las huellas troperas, se consideró la definición espacial de aquellas huellas que tuvieran una clara visibilidad y caracterización como tales (ya sean resultado del movimiento de caravanas como de carretas, de momento prehispanos como históricos), descartando por tanto aquellas áreas que no cumplieran con esta premisa metodológica, ya sea porque no ofrecían una clara visualización en terreno o por su carácter subactual (paso de vehículos motorizados).

Finalmente, y a pesar de haber desarrollado dos etapas de terreno, no es del todo descartable que aspectos del clima (principalmente viento y aluviones) como intervención antrópica, hayan ocultado o destruido sitios, rasgos, hallazgos e incluso huellas arqueológicas, lo cual en terreno ofreció un margen extra de indefinición para la delimitación espacial de cada uno de estos componentes patrimoniales.

5) RESULTADOS

5.1 Polígono 1 norte

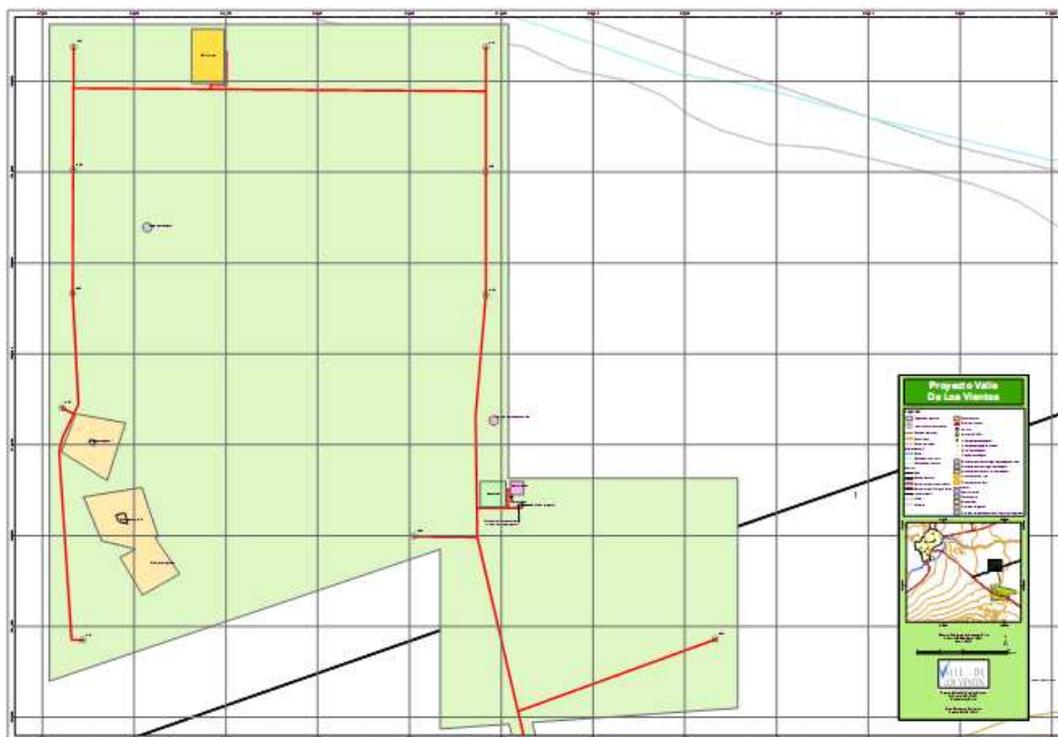


Fig 2. Yacimientos arqueológicos en Polígono 1 norte.

En este polígono se practicaron 8 transectas con disposición N-S separadas por 50m en sectores de mayor potencial de ocupación humana (quebradas semi-protegidas) y de 150 m en las restantes áreas (Pampa abierta). Se presenta sin vegetación y en general plano salvo la quebrada del sector oeste. Vecino a la bifurcación a Ayquina desde ruta CH-23. Alta visibilidad y accesibilidad (ver figura 2).

Sitio 1



Fig. 3. Sitio 1 (Vista al Suroeste).



Fig 4. Sitio 1 (Vista al oeste).

El Sitio N°1 se encuentra bajo un pequeño alero natural (ver fig. 3), con protección de muro pircado semicircular al oeste (ver fig. 4). Presenta en superficie, al menos un fragmento de cuello de vasija de pequeño tamaño. Sin embargo el sedimento

depositado eólicamente en la entrada del cobijo cubre posibles otros hallazgos en el piso ocupacional, interpretando un depósito estratigráfico. Se adscribe la ocupación observada a un momento prehispánico de momentos Cerámicos (ver fig. 5) y un momento histórico-subactual.



Fig. 5. Sitio 1: fragmento de cerámica (con restos de pintura roja). Diámetro labio 4,5 cm.

Sitio 2



Fig. 6. Sitio 2.

Loza rocosa semi inclinada de unos 5 m de ancho, 2 m de cobijo y 0,5 m de altura que fue utilizada por los grupos humanos prehistóricos como un cobijo para pernocte en la ruta Calama-San Pedro (ver fig. 6). Hoy muy tapado de arena y algo de basura subactual, se observó de todos modos una lasca de basalto retocada uni-marginalmente (posible raedera o azuela) (ver fig. 8). Se observa que una pirca derruida abarca un área de 2 por 2 m y cierra la entrada hacia el SW, como protección contra el viento del desierto (ver fig. 7). Presenta además en superficie 5 fragmentos de cerámica alisada (ver fig. 10 y 11), un fragmento cerámico posiblemente pintado (ver fig. 9) y otras dos lascas, lo cual hace suponer en un depósito subsuperficial. El depósito sedimentario activado eólicamente, cubre en la entrada del cobijo, posibles otros hallazgos ocupacionales.



Fig. 7. Detalle cierre oeste alero sitio 2.



Fig. 8. Sitio 2: Instrumento lítico (probable azuela pequeña o raedera).



Fig. 9. Sitio 2: Fragmento posiblemente pintado.



Fig. 10. Cerámica café alisada sitio 2



Fig. 11. Cerámica café alisada sitio 2 (vista perfil)

Hallazgo aislado N°1

Proyectil de cañón de 35 cm de largo por 8cm de diámetro máximo (ver fig. 12).



Fig. 12. Proyectil de cañón hallado en polígono 1 norte.

Rasgo 1

Montículo de clastos de función y adscripción temporal indeterminada (ver fig. 13)



Fig. 13. Rasgo 1, montículo.

5.2 Polígono 1 central (franja)

Fueron practicadas 3 transectas longitudinales dentro de la franja en cuestión, separadas cada 30m a través de la pampa desértica. Adyacente a huella interior. Alta visibilidad y accesibilidad (ver figura 14).



Fig. 14. Sitio arqueológico en polígono 1 central.

Sitio 3

Círculo de clastos irregulares (60 x 70cm), derruido y semi tapado por arena, interpretable como un posible Jagüey de tradición indígena (ver fig. 15), vecino al cual se observan fragmentos cerámicos prehispánicos probablemente post 1000 d.C. (ver fig. 16). Estas estructuras servían para almacenar agua en odres en las rutas de conexión entre oasis.



Fig. 15. Sitio 3. Estructura derruida, probable jagüey de tradición indígena.



Fig. 16. Fragmentería cerámica superficial rojiza fina (n=25 ejemplares), en área sitio 3.

5.3 Polígonos 1 sur, 2 y 3

Fueron practicadas aquí 16 transectas con orientación N-S con una distancia entre ellas de 50m en las áreas descritas por el estudio previo como de mayor concentración de hallazgos arqueológicas (pampa desértica) y hasta de 150 m en las restantes áreas de la pampa. Finalmente, en el vértice SE del polígono 3, al norte de la ruta CH-23 San Pedro-Calama se ejecutaron 3 transectas con disposición E-W, área de pampa cercana al piedemonte de las estribaciones del cordón Barros Arana, separadas cada 150 m. Ambos sectores mostraron alta visibilidad y accesibilidad (ver figura 17).

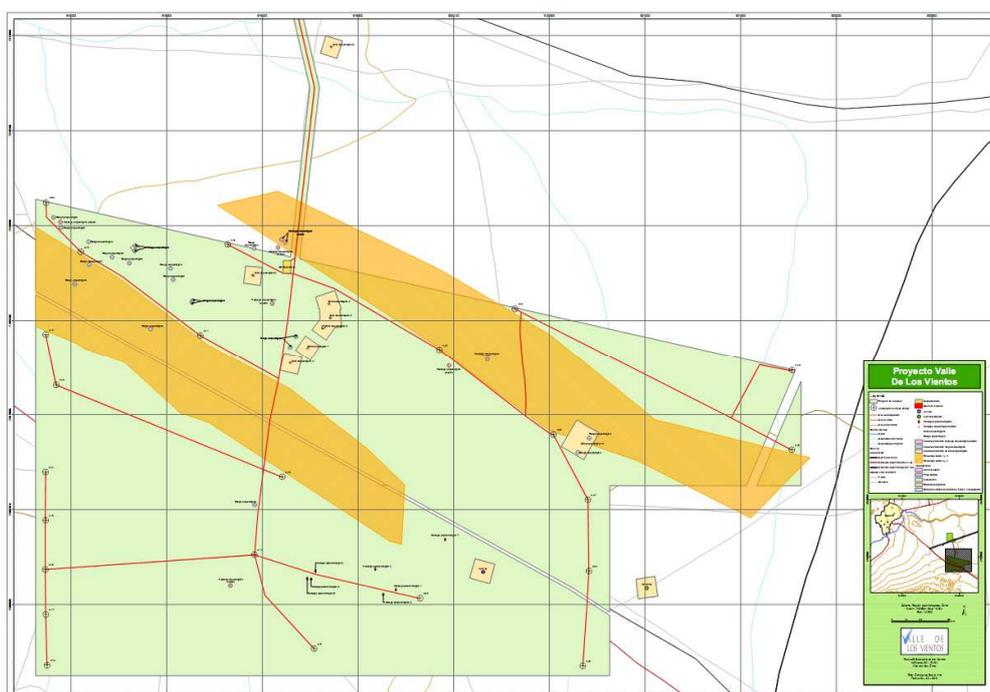


Fig. 17. Sitios arqueológicos y antropológicos en polígonos 1 sur, 2 y 3. Además se marca en rojo y gris el trazado de franjas de huellas prehispánicas e históricas.

Sitio 4

Ruinas de un refugio ocasional prehispánico de planta circular con probable depósito estratigráfico (ver fig. 18). Presenta material lítico y cerámico en superficie en su entrada (3 líticos, 3 fragmentos cerámicos rojo violáceos y 16 de tipo alisado, hasta 5 m al este) (ver fig. 19, 21 y 22), además de dos fragmentos de ostión fósil. La punta de proyectil detectada correspondería al dardo de una flecha (ca. 500-1540 d.C.) (ver fig. 20).

El diámetro de la estructura es 1,50 m.



Fig. 18. Sitio 4. Estructura habitacional ocasional.



Fig. 19. Fragmento cerámico sitio 4.



Fig. 20. Punta de proyectil en sitio 4.



Fig. 21. Resto lítico en sitio 4.



Fig. 22. Fragmento cerámico en sitio 4.

Sitio 5

Ruinas de un refugio ocasional prehispánico con acceso hacia el este (ver fig. 23). Se observan en superficie hasta 50 fragmentos de cerámica, principalmente tipo Chunchuri o Dupont (ca. 900-1200 d.C.) (ver fig. 24), dispuestos en un área de un metro de diámetro adyacente al E de la estructura, desde su acceso este.

Las dimensiones de la estructura son: 3 x 2 m.



Fig. 23. Sitio 5.



Fig. 24. Cerámica Chunchuri (ca. 900-1200 d.C.) en superficie de sitio 5.

Sitio 6

Ruinas de un probable refugio ocasional prehispánico con acceso hacia el este (ver fig. 25). No se encontraron otros restos culturales en superficie. Dimensiones: 1,90 x 2 m.



Fig. 25. Sitio 6.

Sitio 7

Ruinas de un refugio ocasional prehispánico con acceso hacia el este, contorno derruido y piedra agrupadas en forma de montículo al centro (ver fig. 26). Se observan en superficie 3 fragmentos alisados y un fragmento Rojo Violáceo (*circa* 900-1450 dC.). Diámetro estructura: 1,50 m.



Fig. 26. Sitio 7.

Sitio 8

Ruinas de un refugio ocasional y ligero prehispánico, de planta circular (ver fig. 27). Se observan en superficie cinco fragmentos de cerámica Chunchuri (Periodo Intermedio tardío). Diámetro de la estructura 2 m.



Fig. 27. Sitio 8.

Sitio 9

Pirca semi derruida confeccionada con clastos irregulares sin argamasa en disposición semi circular abarcando un área de 2,5 por 2 m (ver fig. 28). Asociado a 1 m al oeste se observa un área de 10 por 5m con un evento de talla lítica en roca de sílice (ver fig. 29), todo lo cual evidencia un contexto ocupacional prehispano indeterminado de una parada en la ruta inter-oasis.



Fig. 28. Sitio 9.

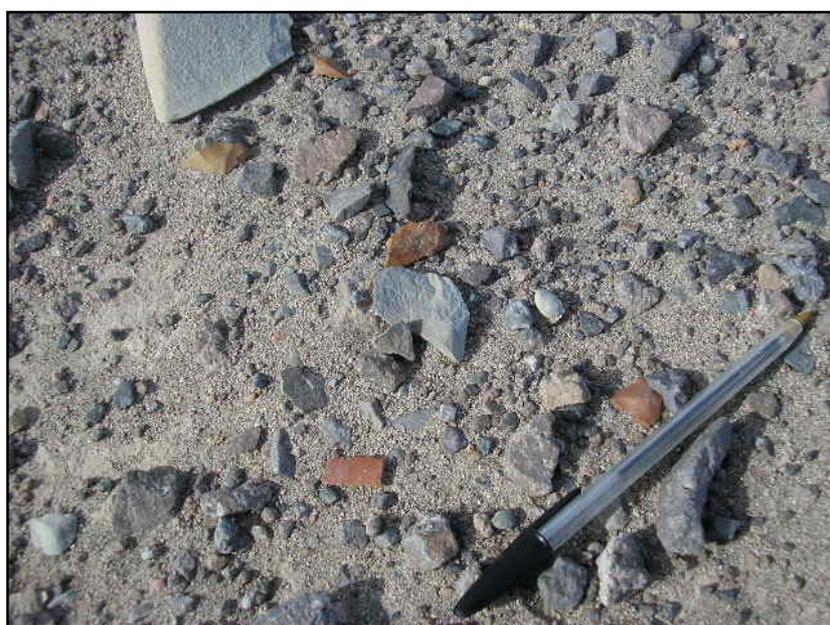


Fig. 29. Evento de talla en sitio 9.

Sitio 10

Montículo de arena y clastos irregulares en un área semi circular de 2 por 2 m, emplazado en asociación espacial a huella tropera (ver fig. 30). Se observa en superficie restos de unas botellas de vidrio y una vasija cerámica probablemente para transporte de agua, los cuales se hallan descartados en una concentración unos metros al W, en un área de 5 por 4 m. Corresponden a fragmentos café alisados con antiplástico de arena gruesa gris, de un espesor de 9 mm (ver fig. 31).



Fig. 30. Sitio 10.



Fig. 31. Cerámica en sitio 10.

Sitio 11

Sitio de interés antropológico correspondiente a una Animita para Héctor Ramos Cortes y José Neder Bugueño, Km 13 ruta CH-23, 1977. Comprende una muralla para el viento con ladrillos y mortero, una cruz, una roca de óxido de cobre, un almacén con un altar dentro y elementos de adoración católica, mástiles, algunos arbustos y un piso de radier. Área de 20 por 20 m (ver fig. 32).



Fig. 32. Animita 1977.

Sitio 12

Sitio de interés antropológico corresponde al Memorial de detenidos desaparecidos “Parque para la preservación de la memoria histórica”, para recordar el lugar donde se enterraron los ejecutados de la Caravana de la muerte, en oct de 1973. Abarca un área de 100 por 100 m (con estacionamiento) y el monumento propiamente tal de 20 por 20 m. (ver fig. 33).



Fig. 33. Memorial de detenidos desaparecidos en la ruta CH-23.

Huella 1-2

Franja de 376 m de ancho promedio (ver figuras 34 a 39) con hasta 33 surcos paralelos formados por el paso de ganado y carretas. Dada la mayor frecuencia de restos y rasgos históricos y subactuales asociados, se interpreta esta Huella como parte de la ruta de conexión Calama-Cuenca del Salar de Atacama para momentos históricos-subactuales.

Tabla 4. Ficha de registro general Huella 1 - 2

		Fecha registro	27-29 nov/ 18-19 dic/2009
Nombre	Huella 1-2	Hora registro	08.00-11.00 a.m.
Tipo	Huella tropera múltiple	Matriz	Areno-pedregosa
Ancho total promedio	376 metros	Orientación general	149° Sureste
Nº de surcos promedio	33	Conexión inferida	Calama-San Pedro de Atacama
Ancho promedio surcos	40 cm	Extensión total huella	100 km aprox.
Forma perfil surcos	Cóncava	Extensión tramo registrado	2,36 km
Profundidad máxima surcos	5 cm	Estado conservación	Regular/malo (erosión eólica y aluvional. Huellas y pasos de vehículos actuales. Gasoducto la corta longitudinalmente)

Esta Huella fue registrada en ocho puntos a través de su recorrido dentro de los polígonos 1 sur y 3 de la obra. El detalle es el siguiente:

Tabla 5. Puntos en que fue registrada la Huella 1-2

Huella 1-2							
Coordenadas UTM WGS84, Zona 19 Sur							
Punto	Coordenada Límite Norte		Coordenada Límite Sur		Altitud m.s.n.m.	Orientación	Ancho franja (m)
	N	E	N	E			
1	7509989	517816	7509467	517820	2.442	142° SE	441
2	7509720	518255	7509382	518020	2.448	152° SE	399
3	7509374	518710	7509354	518070	2.451	153° SE	327
4	7509138	519145	7509277	518282	2.455	152° SE	359
5	7508822	519546	7509012	518570	2.460	152° SE	381
6	7508631	519745	7508956	518720	2.463	146° SE	356
7	7508685	519318	7508609	519245	2.480	145° SE	389
8	7508320	519727	7508337	519659	2.500	152° SE	352

Tabla 6. Restos materiales asociados a huella 1-2

Huella 1-2	
Punto	Rasgos culturales asociados
1	Rasgos 8 y 9, hallazgo aislado 9 (franja adyacente hasta 180 m distancia).
2	Cable telégrafo, latas de alcohol subactual, Rasgos 2 y 18 (en huella), Rasgo 10 (en franja adyacente hasta 180 m distancia).
3	Rasgos 4 y 11 (franja adyacente 180 m distancia).
4	Rasgos 5, 6a, 6b y 17 (franja adyacente hasta 180 m). Rasgo 12 (en huella).
5	No se encuentran evidencias arqueológicas asociadas en dicho sector.
6	Sitios 7 y 8, Rasgos 15 y 16 (franja adyacente hasta 180 m distancia).
7	No se encuentran evidencias arqueológicas asociadas en dicho sector.
8	No se encuentran evidencias arqueológicas asociadas en dicho sector.

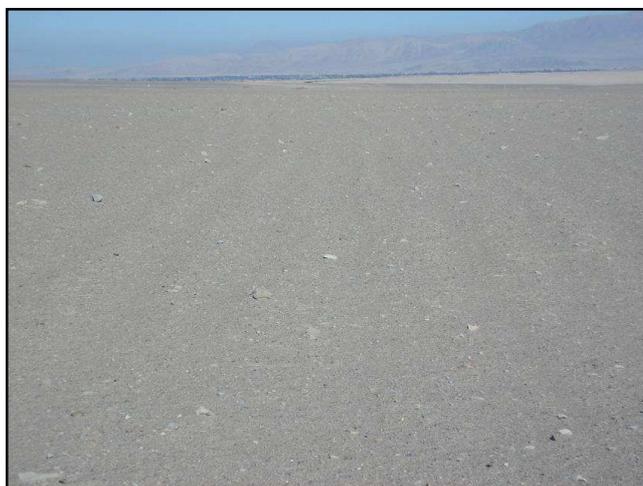


Fig. 34. Huella 1-2 en punto 1 (vista al noroeste).



Fig. 35. Huella 1-2 en punto 3(vista al noroeste).



Fig. 36. Tarro metálico, posiblemente de alcohol potable (23 x 12 x 8 cm), asociado a huella tropera 1-2. UTM. 518.027 E, 7.509.764 E.



Fig. 37. Huella 1-2 en punto 5 (vista al noroeste).



Fig. 38. Huella 1-2 con cable telégrafo asociado (Punto 2, vista al Sureste).



Fig. 39. Huella 1-2 en punto 7 (vista al SE).

Huella 3-4

Franja de 333 m de ancho promedio (ver figuras 40 y 41), en la cual se observan hasta 45 surcos paralelos dejados por el paso de caravanas de llamas, grupos humanos y carretas históricas. Los rasgos y restos asociados evidencian su uso como vía de conexión Calama-Cuenca del salar de Atacama desde momentos prehispanos (probablemente periodo Intermedio Tardío), hasta momentos históricos y subactuales.

Tabla 7. Descripción general Huella 3-4

		Fecha registro	27-29 nov/ 18-19 dic/2009
Nombre	Huella 3-4	Hora registro	08.00-11.00 a.m.
Tipo	Huella tropera múltiple	Matriz	Areno-pedregosa
Ancho total promedio	333 metros	Orientación general	149° Sureste
Nº de surcos promedio	45	Conexión inferida	Calama-San Pedro de Atacama
Ancho promedio surcos	45 cm	Extensión total huella	100 km aprox.
Forma perfil surcos	cóncava	Extensión tramo registrado	3,26 km.
Profundidad promedio surcos	7 cm	Estado conservación	Regular/malo (erosión eólica y aluvional. Huellas y pasos de vehículos actuales)

Esta huella fue seguida a través de siete puntos dentro de los polígonos 1 sur y 2 de la obra, generándose el siguiente registro:

Tabla 8. Puntos en que fue registrada la Huella 3-4

Huella 3-4							
Coordenadas UTM WGS84, Zona 19 Sur							
Punto	Coordenada Límite Norte		Coordenada Límite Sur		Altitud m.s.n.m.	Orientación	Ancho franja (m)
	N	E	N	E			
1	7510108	518769	7510083	518986	2.450	153° SE	240
2	7509856	519166	7510174	519088	2.453	150° SE	270
3	7509773	519932	7509382	519904	2.459	142° SE	346
4	7509564	520291	7509190	520139	2.471	148° SE	415
5	7509425	520513	7508919	520500	2.488	152° SE	391
6	7508967	521055	7508763	520964	2.506	150° SE	223
7	7508780	521869	7508462	521557	2.509	147° SE	445

Tabla 9. Restos materiales asociados a Huella 3-4

Huella 3-4	
Punto	Rasgos culturales asociados
1	No se encuentran evidencias arqueológicas asociadas en dicho sector.
2	Hallazgos aislados 4, 4-1 y 3 (en la huella). Rasgo 13, Sitio 9 y hallazgo aislado 2 en franja adyacente (180 m de distancia máxima).
3	Sitios 4, 5 y 6 (en franja adyacente a 180 m máximo de distancia).
4	Hallazgo aislado 8 (en huella) y hallazgo aislado 5 (franja adyacente a 180 m máximo).
5	Sitio 10 y Rasgos 14 y 14 B (en huella).
6	No se encuentran evidencias arqueológicas asociadas en dicho sector.
7	No se encuentran evidencias arqueológicas asociadas en dicho sector.



Fig. 40. Huella 3-4 en punto 1 (vista al noroeste).



Fig. 41. Huella 3-4 en punto 2 (vista al noroeste).

Rasgo 2

Montículo de clastos y arena, probablemente histórico-subactual asociado al cable del telégrafo (ver fig. 42).



Fig. 42. Rasgo 2.

Rasgo 3

Montículo de arena y clastos irregulares (posible recinto prehispánico derruido). Sin restos en superficie (ver fig. 43).



Fig. 43. Rasgo 3.

Rasgo 4

Cinco montículos de arena y clastos irregulares (posibles recintos o jagüeyes derruidos), dentro de uno de los cuales se observan restos de una alpargata o saco de cáñamo y restos de un perro. De uso histórico-subactual no se descarta parte de una tradición indígena prehispánica (ver fig. 44).



Fig. 44. Estructura principal Rasgo 4.

Rasgo 5

Montículo de arena y clastos irregulares (posible recinto o jagüey prehispánico derruido), reutilizado en momento subactuales. Diámetro 1 m (ver fig. 45).



Fig. 45. Rasgo 5.

Rasgos 6A y 6B

Probables estructuras prehispánicas derruidas separadas por escasos metros, conformadas por clastos irregulares en semicírculo (ver fig. 46).



Fig. 46. Rasgo 6.

Rasgo 7

Probable hito geográfico histórico tardío de forma cúbica, confeccionado con clastos de piedra con argamasa. (80x80x70cm). Se observan restos subactuales asociados (ver fig. 47).

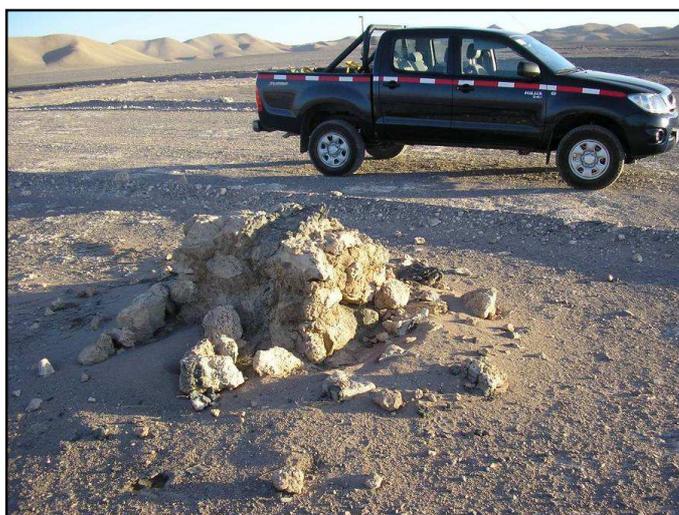


Fig. 47. Rasgo 7.

Rasgo 8

Concentración de bloques irregulares en montículo de arena de 2 por 1,5 m. No se observan restos materiales asociados (ver fig. 48). Probablemente asociada al telégrafo.



Fig. 48. Rasgo 8.

Rasgo 9

Estructura de clastos irregulares dispuestos en forma semicircular en un diámetro de 1,8 por 1,2 m, abierta en su lado norte. Se observan asociados restos subactuales como papel y plástico. Se interpreta como las bases del un parapeto ocasional subactual (ver fig. 49).



Fig. 49. Rasgo 9.

Rasgo 10

Estructura de clastos irregulares dispuestos en forma semicircular en un diámetro de 1,2 por 1 m, abierta en su lado norte. Se interpreta como las bases de parapeto ocasional subactual (ver fig. 50).



Fig. 50. Rasgo 10.

Rasgo 11

Estructura de clastos irregulares dispuestos en forma semicircular en un diámetro de 2 por 2 m, abierta en su lado noreste, sin restos culturales asociados (ver fig. 51). Se interpreta como las bases del un parapeto ocasional subactual.



Fig. 51. Rasgo 11.

Rasgo 12

Montículo de arena y clastos irregulares de 2 por 1m. Se observan restos de plásticos asociados (ver fig. 52). Se interpreta como un rasgo histórico-subactual asociado a las huellas.



Fig. 52. Rasgo 12.

Rasgo 13

Montículo de arena y clastos irregulares de 1,8 por 1,8 m con restos subactuales asociados de papel, plástico y una cornamenta de vacuno (ver fig. 53). Posible punto en ruta histórica-subactual.



Fig. 53. Rasgo 13.

Rasgo 14

Montículo de arena y clastos de probable adscripción subactual (ver fig. 54), cercano al cual se observan fragmentos de cerámica. Este rasgo se ubica aproximadamente a unos 100 m al N de Rasgo 14B.



Fig. 54. Rasgo 14.

Rasgo 14 B

Oquedad con algunos clastos irregulares distribuidos en semi círculo, sin restos culturales asociados (ver fig. 55). Correspondería a un punto en la ruta histórica-subactual tropera.



Fig. 55. Rasgo 14.

Rasgo 15

Semi circunferencia de clastos irregulares con un diámetro de 1,2 m. (ver fig 56). Se observan algunos fragmentos de papel de diario asociados. Se interpreta como un punto de uso histórico-subactual dentro de la huella tropera.



Fig. 56. Rasgo 15.

Rasgo 16

Semi circunferencia de clastos irregulares con un diámetro de 1,5 m. (ver fig. 57). Se observan unos 8 fragmentos cerámicos unos 2 m al este. Se interpreta como un punto de uso prehispano o histórico-subactual dentro de la huella tropera.



Fig. 57. Rasgo 16.

Rasgo 17

Semi circunferencia de clastos irregulares con un diámetro de 1,2 m. Sin restos asociados, se interpreta como un punto de uso histórico-subactual dentro de la huella tropera.

Rasgo 18

Montículo de arena y clastos de 2 m de diámetro. Sin restos asociados, se interpreta como un punto de uso histórico-subactual dentro de la huella tropera.

Hallazgo aislado 2

Lasca aislada de calcedonia café, probable descarte en la ruta de movilidad entre oasis (ver fig. 58).



Fig. 58. Hallazgo aislado 2.

Hallazgo aislado 3

Seis fragmentos cerámicos probablemente del Periodo Intermedio tardío o Tardío (ver fig. 59).



Fig. 59. Hallazgo aislado 3.

Hallazgo aislado 4

Cuatro fragmentos de cerámica de momento prehispano indeterminado (ver fig. 60).



Fig. 60. Hallazgo aislado 4.

Hallazgo aislado 4 (1)

A unos metros de Hallazgo aislado 4, probablemente en asociación a este, se observan en un área de 4 por 4 m, unos 150 fragmentos cerámicos aparentemente de un solo contenedor (olla café alisada con hollín con hasta 1 cm de espesor) (ver figura 61). Adscripción prehispana indeterminada.



Fig. 61. Hallazgo aislado 4(1).

Hallazgo aislado 5

Fragmentos cerámicos de cuello y borde de tinaja de cerámica tardía con asas en mamelón apuntadas (ver fig. 62), en un área de 3 por 3 m.



Fig. 62. Hallazgo aislado 5.

Hallazgo aislado 8

Fragmento de una base de jarra globular de tiempos probablemente históricos.

Hallazgo aislado 9

En un área de 1 m de diámetro aparece un puco quebrado en muchos fragmentos, de probable adscripción prehispánica indeterminada.

5.4. Tabla con las coordenadas UTM (WGS 84) de sitios, rasgos, hallazgos aislados y huellas arqueológicas.

Tabla 10. Resumen de Sitios, Rasgos, Hallazgos Aislados y Huellas Arqueológicas

Descripción	Norte	Este	Cota
Sitio 1	7513204,693	517902,128	2429,700
	7513198,171	517912,534	2429,840
	7513208,813	517915,907	2429,950
	7513210,950	517904,501	2429,820
Sitio 2	7513031,263	517965,936	2429,310
	7513046,053	517959,833	2429,480
	7513049,410	517979,839	2430,830
	7513026,044	517986,078	2429,750
Sitio 2 concentración B	7512933,557	518033,893	2428,720
Sitio 3	7510943,342	519367,775	2440,220
	7510947,135	519357,256	2440,220
	7510939,068	519354,829	2439,970
Sitio 4	7509588,745	519343,052	2459,290
	7509595,822	519348,112	2457,690
Sitio 5	7509462,393	519329,076	2461,560
	7509454,599	519312,868	2462,510
Sitio 6	7509519,553	519350,842	2460,070
	7509510,330	519352,145	2460,150
	7509510,968	519360,225	2460,040
Sitio 7	7509352,662	519231,934	2464,130
	7509359,789	519236,794	2463,490
	7509355,438	519242,749	2463,890
Sitio 8	7509272,058	519152,839	2463,140
	7509268,125	519146,540	2462,000
Sitio 9	7509740,817	518958,485	2459,240
	7509743,139	518944,613	2458,310
	7509736,261	518944,604	2458,290
Sitio 10	7508835,000	520662,000	2488,520
	7508888,000	520693,000	2487,410
Sitio 11 (Animita)	7508172,548	520153,301	2506,170
Sitio 12 (Memorial Detenidos Desaparecidos)	7508087,743	521008,862	2509,260
Rasgo 1	7513678,169	518028,384	2436,890
Rasgo 2	7509692,065	518019,564	2456,660
Rasgo 3	7509834,447	518214,951	2451,460
Rasgo 4	7509869,062	518334,282	2451,710
	7509892,871	518337,013	2451,790
Rasgo 5	7509775,498	518520,154	2455,770
Rasgo 6 A	7509605,074	518634,550	2461,510
Rasgo 6 B	7509594,654	518632,729	2461,460
Rasgo 7 (Hito)	7508525,345	518960,264	2490,790

Descripción	Norte	Este	Cota
Rasgo 8	7509989,680	517947,905	2442,810
Rasgo 9	7510042,896	517908,836	2441,260
Rasgo 10	7509915,136	518091,903	2448,650
Rasgo 11	7509802,899	518305,365	2453,390
Rasgo 12	7509456,050	518415,778	2459,550
Rasgo 13	7509880,975	518956,655	2455,580
Rasgo 14	7508876,235	520708,249	2486,790
Rasgo 14B	7508801,316	520648,298	2489,010
Rasgo 15	7509416,324	519175,102	2462,150
Rasgo 16	7509359,131	519145,160	2462,310
Rasgo 17	7509716,014	518533,946	2457,030
Rasgo 18	7509795,262	518095,057	2453,710
Hallazgo aislado 1	7513253,484	518783,659	2439,590
Hallazgo aislado 2	7509590,556	519051,532	2460,180
Hallazgo aislado 3	7509884,750	519081,640	2452,990
Hallazgo aislado 4	7509911,000	519120,000	
Hallazgo 4 (1)	7509927,842	519100,522	2453,300
Hallazgo aislado 5	7509259,772	519975,691	2471,980
Hallazgo aislado 8	7509294,073	520176,299	2473,970
Hallazgo aislado 9	7510019,000	517945,000	

Tabla 11. Resumen de Huellas Arqueológicas

Huella 1-2				
Coordenada Límite Norte		Coordenada Límite Sur		Punto
N	E	N	E	
7509989	517816	7509467	517820	1
7509720	518255	7509382	518020	2
7509374	518710	7509354	518070	3
7509138	519145	7509277	518282	4
7508822	519546	7509012	518570	5
7508631	519745	7508956	518720	6
7508685	519318	7508609	519245	7
7508320	519727	7508337	519659	8

Huella 3-4				
Coordenada Límite Norte		Coordenada Límite Sur		Punto
N	E	N	E	
7510108	518769	7510083	518986	1
7509856	519166	7510174	519088	2
7509773	519932	7509382	519904	3
7509564	520291	7509190	520139	4
7509425	520513	7508919	520500	5
7508967	521055	7508763	520964	6
7508780	521869	7508462	521557	7

CARACTERIZACIÓN PALEONTOLÓGICA

1. ANTECEDENTES

El presente informe entrega los resultados del reconocimiento, mediante inspección visual, del componente paleontológico en la superficie del área a ser intervenida por el proyecto Parque Eólico “Valle de los Vientos”, a través de los Polígonos 1, 2 y 3 (Figura 63). Esta inspección fue solicitada por la consultora Zarey Ltda con el objetivo de entregar mayores antecedentes acerca de estos materiales patrimoniales y el impacto en el componente paleontológico en el área de influencia del proyecto.

El presente informe es un complemento al informe entregado durante el segundo trimestre del año 2009, pedido por la misma consultora, en el que se mencionaron aspectos como la fauna marina fósil², que es posible encontrar en este sitio, y características geológicas del terreno a ser intervenido. En términos geológicos, estas áreas corresponden a depósitos aluviales cuaternarios con abundantes fragmentos de rocas sedimentarias (principalmente calizas de edad jurásica) arrastradas desde las formaciones contiguas como, por ejemplo, la Formación Moctezuma (rica en fauna marina fósil). Los polígonos visitados se encuentran ubicados a unos 10 km al este de la ciudad de Calama a un costado de la Ruta CH 23 y en ellos es posible hallar este tipo de roca calcárea con fósiles en su extensión.

² Esta formación, de edad jurásica, es rica en fauna fósil en la que se encuentran bivalvos, gastrópodos, braquiópodos tales como *Hildoceras sp.*, *Lucina sp.*, *Trigonia sp.*, *Astarte sp.*, *Panopaea sp.*, *Rinchonella sp.*, *Terebratura sp.*, y gastrópodos *Alectryonia sp.*, *Montlivaultia sp.*, *Weyla alata*, *Pecten.*, *Textorius.* .

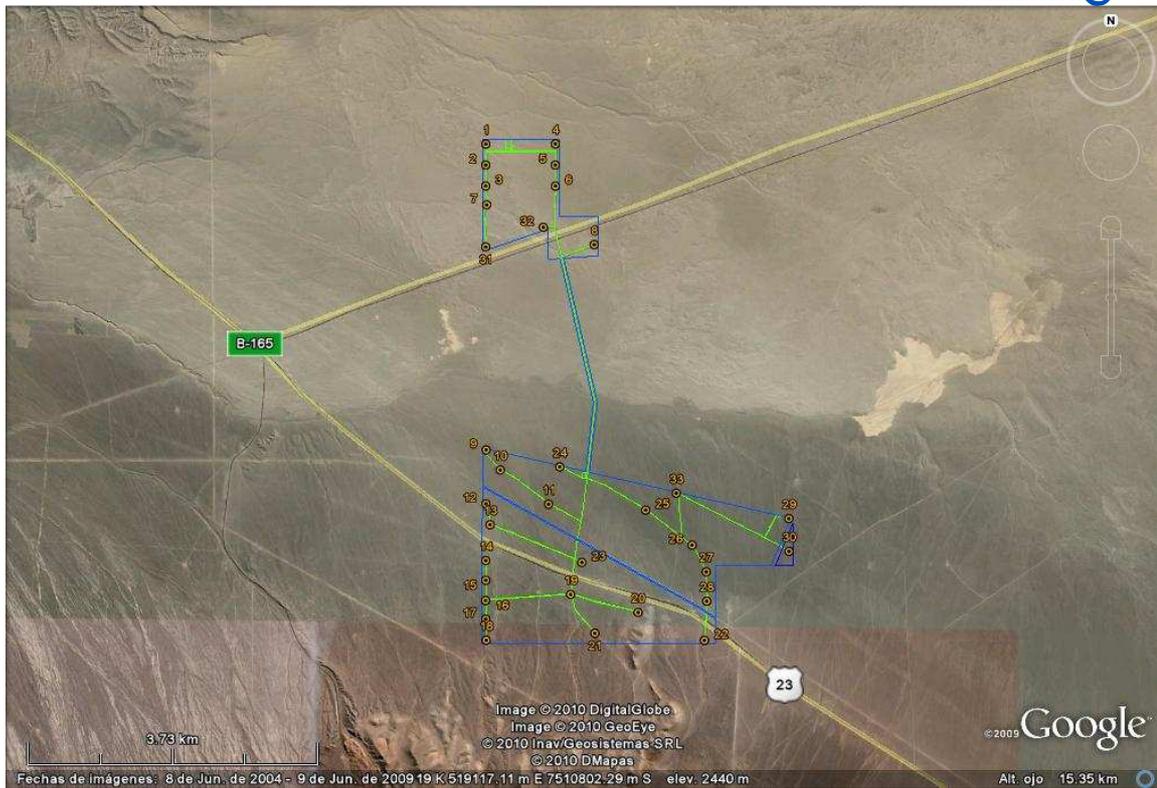


Fig. 63. Polígonos 1,2 y 3.

2. METODOLOGÍA

El trabajo de inspección consistió en la inspección visual en el área del polígono 2, y la realización de transectos lineales, en el polígono 1 y polígono 3 (los mayores polígonos del área de influencia del proyecto), los que abarcarían la instalación de los aerogeneradores desde el 9 al 33, exceptuando el 31 y 32. Estos transectos estuvieron separados a distancias regulares, aproximadamente 10 m, de manera de abarcar la mayor superficie posible y de tener una buena representación paleontológica del área. Los transectos se ubicaron en los polígonos antes mencionados, los que están marcados, en azul claro, en la Figura 64. Cada 30 m, aproximadamente, se geo-referenció un punto con GPS y en el camino se marcaban, si fuere el caso, los fósiles hallados. Así fue posible abarcar gran parte de la superficie de esta área de influencia.

La superficie está representada casi enteramente por arrastres fluviales por lo que no fue posible, establecer a priori, los sitios con mayor abundancia de fósiles ya que los especímenes potenciales estarían fuera de contexto estratigráfico. El éxito de esta inspección estuvo dado por la identificación de roca sedimentaria, el hallazgo de fósiles expuestos por meteorización y/o transporte, y su geo-referenciación. Todos los datos fueron tomados utilizando el Datum WGS 84, Huso 19 S.

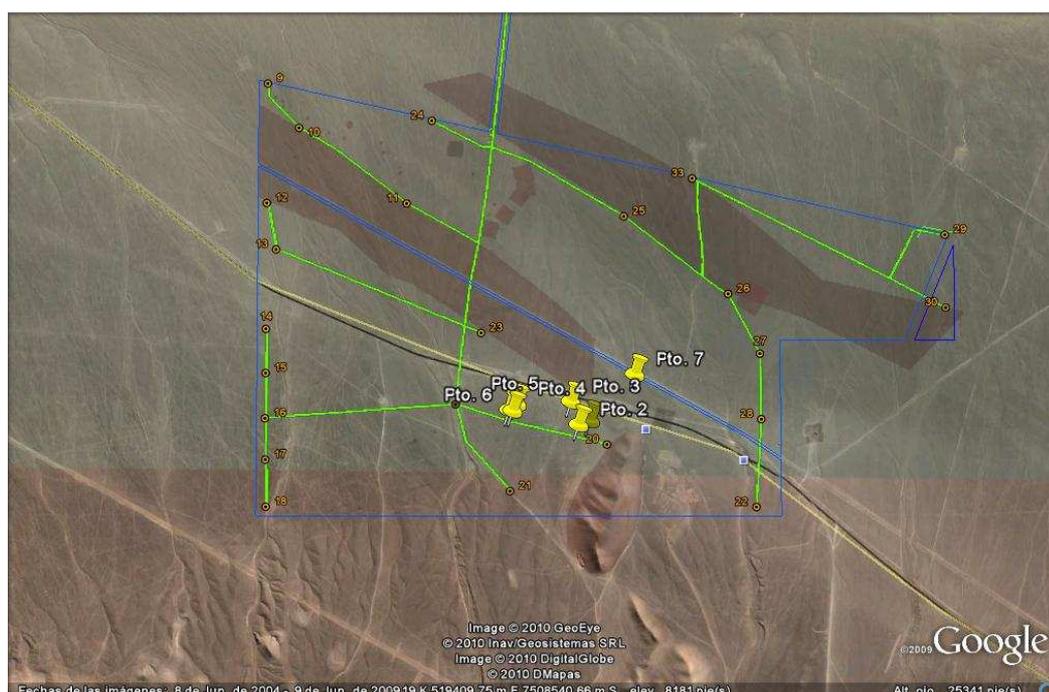


Fig. 64. Restos de fósiles hallados en el polígono 3.

3. RESULTADOS

De toda el área cubierta en la inspección, se obtuvieron un total de 7 puntos donde fueron hallados restos fósiles en superficie (Tabla N° 11, Figuras 65-72). Al igual que en la inspección anterior el sector donde se constató mayormente la presencia de patrimonio paleontológico corresponde al “polígono 3”, que posee un perímetro de 8.630 m y que se encuentra más próximo a un gran afloramiento de la Formación Moctezuma. Los materiales observados, se detallan con sus coordenadas en la Tabla N° 11.

Estos fósiles consisten principalmente de restos de conchas y/o moldes internos de moluscos indeterminados. En algunos casos se pudieron diferenciar fragmentos de moluscos bivalvos y gastrópodos, una identificación más exclusiva no pudo ser obtenida debido al estado de meteorización en que fueron encontrados estos fósiles, salvo un bivalvo que parecería corresponder al género *Weyla* (Fig. 72). Sólo las rocas con claras evidencias de restos fósiles fueron georeferenciados ya que en muchos casos los bloques de sedimento contienen sólo algunas marcas que son de difícil determinación en su génesis, pudiéndose confundir con componentes de origen inorgánico.

Cabe mencionar que estos fósiles se encuentran en pequeños bloques de sedimento distribuidos aleatoriamente y que, al ser parte de material transportado no se pudo establecer el nivel de procedencia exacto de cada muestra portadora de los fósiles. Sin embargo, algunos de estos materiales fueron encontrados en rocas de litología semejante a las capas contiguas que afloraron en el límite suroriente del polígono por lo que un estudio más detallado de las características sedimentarias podría entregar pistas acerca de su procedencia.

Tabla 12. Coordenadas de los puntos con patrimonio paleontológico

Punto	Coordenadas UTM WGS84	
	Este	Norte
Pto. 1	519697.68	7508079.82
Pto. 2	519631.98	7508055.31
Pto. 3	519589.29	7508187.61
Pto. 4	519278.03	7508175.65
Pto. 5	519255.01	7508135.74
Pto. 6	519235.02	7508138.90
Pto. 7	519954.92	7508343.74



Fig. 65. Vista general de los afloramientos de la Formación Monctezuma y de donde se comenzó el transecto.



Fig. 66. Fragmento de rocas sueltas portadoras de fósiles y los mismos afloramientos de fondo.



Fig. 67. Restos de invertebrados hallados en el punto n°1.



Fig. 68. Detalle de sedimento portando bivalvos fósiles preservados como moldes internos.



Fig. 69. Fragmento de invertebrados fósiles.



Fig. 70. Fósiles con los afloramientos de la Fm. Moctezuma al fondo. En esta imagen es posible advertir la distancia de dispersión, por transporte, de las rocas portadoras de fósiles. Ambas muestras fueron halladas en el punto 3.



Fig. 71. Tres fragmentos rocosos con invertebrados fósiles.



Fig. 72. Detalle de un bivalvo del orden Pterioida, posiblemente del género *Weyla*. Ambas fueron encontradas en el punto 6.

Los materiales fósiles detectados han perdido gran parte de su valor científico desde un punto de vista paleontológico, ya que se encuentran descontextualizados paleontológicamente producto de la meteorización y transporte. Por otro lado, estas muestras, ya alteradas podrían ser enviadas a centros de divulgación científica y patrimonial, como por ejemplo museos regionales, previa visación del CMN.

Cabe señalar que la presencia de material fósil descontextualizado no inhabilita las faenas de excavación para las bases de los aerogeneradores, ni los caminos en los cuales se hará circular la maquinaria, sin embargo, debido a la abundancia de material paleontológico transportado y a la gran superficie a ser intervenida, se reitera la necesidad de contar con medidas de prevención y protección de los materiales fósiles encontrados en la superficie, como la supervisión por parte de paleontólogos profesionales de monitoreo en los trabajos de excavación de las bases de los aerogeneradores y, además, en los trabajos de instalación de estructuras para uso de los trabajadores y maquinarias, todo esto con el objetivo de rescatar gran parte de estas piezas paleontológicas.

CONCLUSIONES

Arqueológica

Fueron detectados un total de 10 sitios arqueológicos, 2 sitios antropológicos, 19 rasgos, 7 hallazgos aislados arqueológicos. Los sitios, rasgos y hallazgos aislados de los polígonos 1 sur, 2 y 3 del proyecto se encuentran asociados a 2 franjas con huellas troperas y caravaneras que corren en dirección aproximada Sureste-Noroeste, las cuales corresponden básicamente a las rutas de conexión Calama-Cuenca del salar de Atacama desde momentos prehispano Intermedio tardíos, hasta momentos históricos y subactuales. No se registran Monumentos Nacionales previamente detectados en dichas áreas. Los hallazgos y/o sitios paleontológicos detectados en el área serán detallados finalmente en el Informe paleontológico del especialista.

En relación a la definición espacial de las áreas arqueológicas detectadas, como se mencionó en el acápite 4.1, se estableció lo siguiente:

- 1) Las dos huellas troperas definidas corresponden básicamente a las dos franjas nucleares de caravaneo entre las localidades de Calama y Oasis del Salar de Atacama, una de ellas de momentos históricos y la otra de momentos prehispanos, de acuerdo a los restos asociados a ellas. El área intermedia entre ambas, al igual que algunos otros sectores aledaños, corresponden a áreas marginales de tales huellas, observándose aquí algunos tramos menos marcados de surcos o erosionados por eventos naturales.
- 2) Para definir espacialmente sitios, rasgos y hallazgos arqueológicos, se consideró un trabajo de ploteo junto al topógrafo, en el cual se registró la extensión espacial total de estructuras junto a material mueble, ya sean restos in situ como material de arrastre. La final extensión de cada sitio, rasgo y hallazgo aislado por tanto, consideró la máxima extensión tanto de rasgos arquitectónicos, áreas de actividad y material de arrastre de cada sitio patrimonial, información que se complementó con la caracterización y la funcionalidad de cada uno de ellos.

La ubicación definitiva de Aerogeneradores, finalmente y de acuerdo al trabajo de planificación junto al mandante, no interviene ninguna de las áreas arqueológicas previamente detectadas. En el caso de las dos franjas de huellas troperas nucleares registradas, tampoco serán intervenidas por la ubicación de Aerogeneradores.

La ubicación planificada de caminos de acceso y obras anexas, no interviene ninguno de los sitios, rasgos y hallazgos arqueológicos detectados. Para el caso

de las huellas troperas nucleares y zona marginal de éstas, sólo serán intervenidas por el cruce de sus áreas a través de huellas pre-existentes o tramos en que hayan sido erosionadas y destruidas por eventos naturales (aluviones) previos.

Para el desarrollo de las obras del proyecto se contará con el o los arqueólogos con competencia y conocimiento en paleontología, en especial respecto a la identificación de materiales fósiles, al momento de la construcción del Parque eólico Valle de los Vientos, se considerará la protección y cuidado de las áreas arqueológicas detectadas, así como también de nuevas áreas que pudiesen ser detectadas en momentos de las excavaciones de bases u otras obras anexas.

El Arqueólogo supervisará las actividades de excavación, a modo que, de detectarse material arqueológico y/o paleontológico, se detengan las obras y se informe a Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) de manera inmediata.

El aspecto central del monitoreo a las obras de construcción del parque eólico será la implementación de un cercado total de las áreas arqueológicas detectadas en la Línea de base, la cual será realizada de acuerdo a las siguientes características:

- 1) Los cercos tendrán pilares móviles (no incrustados en el sedimento) compuestos por material reciclado de neumáticos rellenos con una base de cemento y un madero perpendicular a la superficie.
- 2) El cerco propiamente tal unirá los pilares con alambre y una malla metálica (tipo malla ovejero o similar).
- 3) Se instalarán letreros que prohíban la intervención en el área.
- 4) Se considera un total de cercos de 15.446 m lineales, correspondientes a:
 - 4400 m lineales de cercos a sitios arqueológicos
 - 1600 m lineales de cercos a rasgos arqueológicos
 - 800 m lineales de cercos a hallazgos aislados
 - 8646 m lineales de cercos a huellas troperas.
- 5) Los postes o pilares se distanciarán cada 20 m en las huellas, sitios arqueológicos, rasgos y hallazgos aislados.
- 6) El cercado de huellas implicará la implementación de cercos a cada lado de caminos de acceso, en el caso del cruce por áreas de huellas nucleares como también de áreas marginales. En el caso de los sitios, rasgos y hallazgos los cercos tendrán una disposición perimetral.

Luego de finalizados los trabajos de construcción del parque eólico, el arqueólogo titular del monitoreo junto al mandante evaluarán la mantención total o parcial del cercado, así como también otras medidas extras de protección, todo lo cual deberá ser aprobado por el Consejo de Monumentos Nacionales.

Paleontológica

1) De la revisión de los tres polígonos (1, 2, 3), que abarcan un área de 888 há, el polígono que presenta patrimonio paleontológico es el polígono 3, como se muestra en la Figura 64. Sin embargo, el polígono 1 tiene potencial de generar hallazgos, por su proximidad al polígono 3 e inclinación del terreno (lo que ha permitido que fragmentos rocosos de caliza lleguen hasta esa zona).

2) Fragmentos fósiles de invertebrados, algunos preservados como moldes internos, fueron detectados en 7 puntos del mayor polígono (polígono 3, Figura 64) del área de influencia del Proyecto Parque Eólico Valle de los Vientos. Este hecho tiene relación con la proximidad de estos a los afloramientos de niveles marinos de la Formación Moctezuma (Jurásico). Estos fósiles corresponden a especímenes descontextualizados paleontológicamente.

3) Estos fósiles, aunque descontextualizados paleontológicamente, podrían aportar información para entender los fenómenos de formación y configuración del Desierto de Atacama. Además para estos materiales, protegidos por la ley 17.288 de Monumentos Nacionales, deben ser aplicadas las medidas de prevención correspondientes para su protección. Tales medidas pueden ser el coleccionar y trasladar materiales que se encuentren en la superficie a algún centro científico, museo previa visación del CMN respecto del levantamiento de las evidencias.

4) El hallazgo de estos fósiles no es un impedimento para la realización de las obras del proyecto, esto se debe a que el material no se encuentra en la capa portadora (transporte) y, además, se encuentra aleatoriamente distribuido por lo que, implementando las medidas de prevención, es decir, su recolección y monitoreo de las actividades de excavación y remoción de tierra en el polígono 3, específicamente en la zona donde se han encontrado los hallazgos, serían suficiente para evitar cualquier daño patrimonial. La distribución del hallazgo de materiales fósiles sugiere que la mayor abundancia de estos restos se encuentran en las zonas contiguas a los afloramientos de la Formación Moctezuma, en el especial en el vértice suroriente del polígono 3, por lo que se hace necesario que las medidas de monitoreo futuro de la obra se centren en las áreas contiguas, del polígono 3 y, al menos, sector sur del polígono 1.