

CARTA PL-016/2016

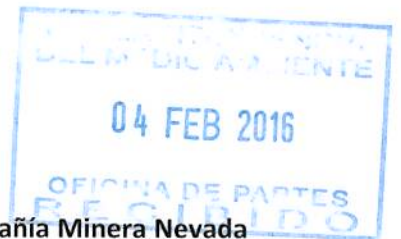
ANT.: Resolución Exenta N° 16/ Rol D-011-2015, de 26 de enero de 2016.

REF.: Expediente Sancionatorio N° D-011-2015.

MAT.: Acompaña informe pericial.

Santiago, 4 de febrero de 2016

Sra.
Camila Martínez E.
Fiscal Instructora
División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente
Presente



JAVIER VERGARA FISHER, abogado, en representación convencional de **Compañía Minera Nevada SpA ("CMN")**, ambos domiciliados para estos efectos en La Concepción N° 141, oficina 1106, comuna de Providencia, en el expediente del proceso sancionatorio Rol D-011-2015, a Ud. respetuosamente digo:


Que, encontrándome dentro del plazo otorgado por la Resolución Exenta N° 16/ Rol D-011-2015, de 26 de enero de 2016 ("Resolución 16"), a través de la presente hago entrega del informe pericial emitido por don Alexis Zepeda Contreras y doña Tania Altamirano Azócar, ambos de BIOMA Consultores Ambientales, quienes fueran designados por esta parte como peritos para acompañar a la Superintendencia del Medio Ambiente en la inspección personal a la faena minera Pascua Lama el día 20 de enero de 2016, así como los respectivos curriculum vitae de los especialistas antes indicados.

Se adjunta copia impresa y digital de los documentos antes singularizados.

POR TANTO,

Solicito a Ud. tener por evacuado el informe pericial emitido por los peritos indicados y por acompañados sus respectivos curriculum vitae.

Les saluda atentamente,


Javier Vergara Fisher
pp. Compañía Minera Nevada SpA
Proyecto Pascua Lama

Inspección Personal – Cía. Minera Nevada SPA

Causa ROL D-011-2015

Informe pericial

Fecha de inspección: 20 de Enero de 2016

Fecha realización del Informe: 4 de Febrero de 2016



Índice

1	Resumen Ejecutivo	3
2	Introducción	4
3	Objetivo	4
4	Metodología	5
5	Resultados	6
6	Discusión	9
7	Conclusiones	16

1 Resumen Ejecutivo

Con fecha 20 de Enero de 2016 se realizó una actividad de inspección personal en dependencias de la faena minera Pascua-Lama por parte de profesionales de la Superintendencia de Medio Ambiente, SMA, en colaboración con el Servicio Agrícola y Ganadero, SAG. Estas actividades se encuentran asociadas al proceso de sanción Rol D-011-2015 y en cuyas diligencias participaron representantes de Compañía Minera Nevada SpA (CMN SpA), Comunidades del Valle del Huasco y Agricultores de Alto del Carmen.

En relación al procedimiento Rol D-011-2015 se realizaron dos visitas: La primera de ellas se realizó en el sitio de coordenadas E 396529 N 6760957, Datum WGS 84, Huso 19, a menos de un km del campamento Barriales por su acceso sur. La segunda detención fue realizada en Vega Pascua, también identificada como Vega Barriales. Mientras que en la primera sólo se realizó un registro fotográfico por parte de profesionales de la SMA, en la segunda se llevó a cabo un track liderado por personal del SAG y SMA, quienes demarcaron el talud adyacente al camino que colinda con la Vega Pascua. Esta última actividad se realizó junto a los peritos de cada uno de los interesados participantes de la inspección.

Las actividades realizadas en terreno dieron como resultado la generación de un polígono que para efectos de este informe fue comparado con la base de datos de la Adenda N°3 de 2006 (Sección 9 Flora y Fauna, figura 9.3) que incluye las áreas impactadas declaradas por el Proyecto a esa fecha, y que fueron definidas mediante fotointerpretación. Se realizó un análisis de la comparación de las distintas metodologías utilizadas para definir los polígonos teniendo siempre presente que para realizar cálculos y comparaciones se debe tener en cuenta los aspectos técnicos involucrados en cada uno de las metodologías empleadas ya que sólo es posible comparar polígonos generados bajo igualdad de condiciones y métodos de muestreo (ej. fotointerpretación versus medición in-situ) ya que al no considerar lo anterior, el margen de error se incrementa considerablemente.

No es posible relacionar directamente la información presente en la base de datos de la Adenda N°3 de 2006, obtenida mediante fotointerpretación de imágenes satelitales, con la información obtenida en terreno en Enero de 2016 con equipos geodésicos avanzados de alta precisión, ya que las diferencias de superficie eventualmente observadas, dada la escala de trabajo en la cual se encuentran, podrían ser totalmente atribuibles al margen de error acumulado de las diferentes metodologías empleadas.

2 Introducción

En virtud del proceso de sanción D-011-2015, cargo N°4 asociado a la Intervención de superficie de Vegas “caminos y áreas removidas”, se realiza una inspección al camino y talud noreste adyacentes a vega Pascua, ubicada a un costado del campamento Barriales, por parte de la Superintendencia de Medio Ambiente y Servicio Agrícola y Ganadero en compañía de representantes de las Comunidades del Valle del Huasco, agricultores de Alto del Carmen y personal de CMN SpA, como se detalla en la Tabla N° 1.

La actividad realizada en el mes de Enero de 2016, tuvo como objetivo la generación de un track del recorrido efectuado por el borde noreste del camino y talud que bordean la Vega Pascua.

Tabla 1: Participantes en la actividad¹

SMA	CMNSpA
<ul style="list-style-type: none"> • Camila Martínez Encina • Bastián Pastén Delich • Paulina Abarca Cortés • Alberto Rojas Segovia • Patricio Walker Huyghe 	<ul style="list-style-type: none"> • Gonzalo Montes • Francisca Olivares Poch • Ignacio Mujica Torres • Eduardo Wegener K. • Patricio Alfaro Tapia • Christian González • Misael González • Tania Altamirano • Alexis Zepeda
SAG	
<ul style="list-style-type: none"> • Mario Ahumada • Carmen Gloria Maldonado • José Andaur • Patrice Cathalifaud 	
COMUNIDADES VALLE DEL HUASCO	AGRICULTORES ALTO DEL CARMEN
<ul style="list-style-type: none"> • Constanza San Juan S. • Gonzalo Amigo Pisk • Orlando Macari Rosale 	<ul style="list-style-type: none"> • Gabriel del Rio • Nicolás del Rio

3 Objetivo

Inspeccionar el camino ubicado al noreste de la Vega Pascua adyacente al campamento Barriales, y registrar mediante un track, un recorrido por el borde del camino adyacente a la vega del campamento (vega Pascua) incluyendo el pie del talud.

¹ Las personas destacadas en color amarillo no participaron de los recorridos (inspección sitio interés y track de la Vega Pascua) pero algunos de ellos se sumaron en la parte final de la actividad.

4 Metodología

El área de estudio, en este caso el área de inspección, se encuentra ubicada al sur de la región de Atacama y norte de la región de Coquimbo. Para el caso de la inspección realizada en Enero de 2016, el área específica corresponde a la Vega Pascua (coordenadas UTM 6761373N, 396196E, Datum WGS 84, Huso 19), perteneciente a la cuenca alta del Rio del Estrecho (figura 1). Esta zona se encuentra inserta en un área de transición climática entre la región de Antofagasta con condiciones de hiper-aridez, y la región de Coquimbo con condiciones mediterráneas semi-áridas (Juliá et al, 2008). En esta zona las condiciones climáticas se encuentran determinadas por la confluencia de tres rasgos fundamentales: la presencia del Anticiclón Subtropical del Pacífico sur, las últimas manifestaciones del cinturón de vientos de oeste de latitudes templadas hacia el sur de la región y el cinturón de vientos Alisios provenientes de la vertiente amazónica hacia el norte de la misma (Miller, 1976; Garreaud et al., 2003; Juliá et al., 2008). En esta zona la distribución de las precipitaciones se encuentra regulada por la altitud y la distancia a la costa (Juliá et al., 2008); se concentran en los meses de invierno y son escasas, superando los 100 mm por año lo que se incluye a la región en la categoría de zona árida (Henríquez, 2013). Sin embargo, junto con las precipitaciones invernales, las lluvias convectivas estivales (invierno boliviano) aportan precipitaciones en la alta cordillera de manera decreciente de norte a sur (Gajardo 1994; Garread et al. 2008). En este lugar la distribución de la vegetación se encuentra determinada por las precipitaciones estivales, pendiente, exposición, altitud y las características de suelo (Ahumada & Faúndez, 2001). La formación vegetal que se desarrolla en esta zona es compleja y transicional y se extiende desde el sur de la Región de Atacama hasta el norte de la Región de Coquimbo, siendo reconocida como estepa alto andina (Gajardo, 1994)

El área específica identificada por profesionales de la Superintendencia de Medio Ambiente es recorrida por el borde oeste del camino, y su talud, adyacente a la vega, con el objetivo de generar un track con un equipo PDA con antena submétrica de marca Trimble. Esta actividad también fue realizada por los peritos de CMN, con apoyo de geomensura, con el objeto de replicar el recorrido realizado por los profesionales de la SMA y SAG. El recorrido pedestre fue registrado con un equipo Trimble R8, con Sistema de navegación por satélite, GNSS.

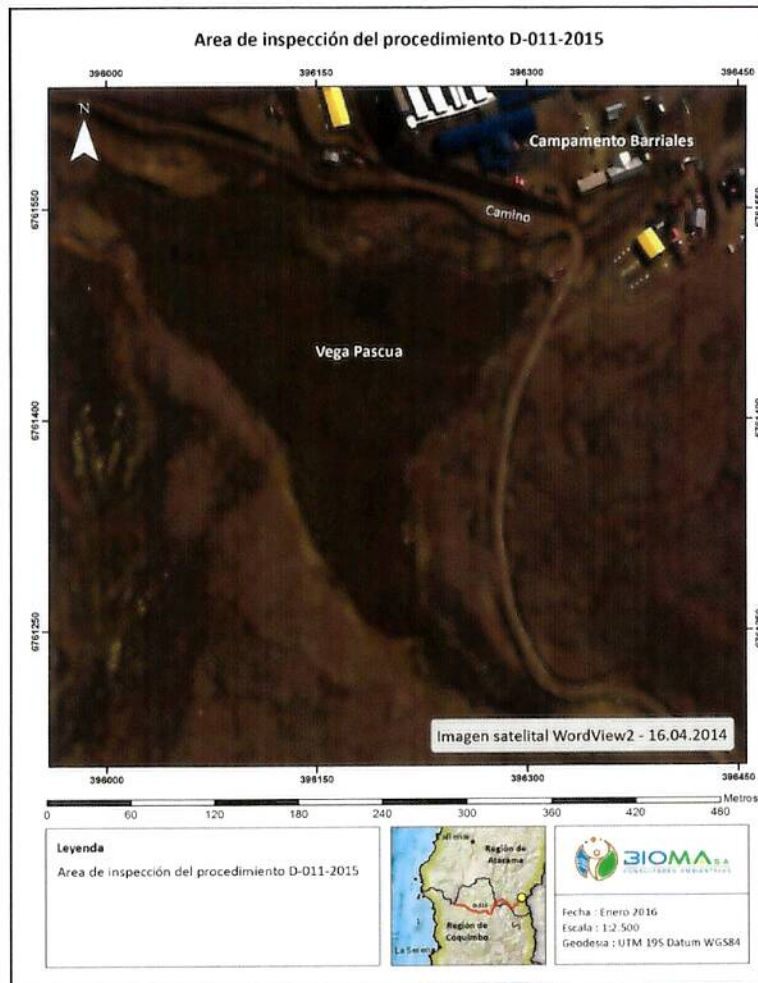


Figura 1: Vega Pascua. El área visitada se encuentra ubicado ente la vega y el campamento.

Este instrumento cuenta con un equipo GPS de doble frecuencia, de medición Geodésica de 440 canales. La precisión del equipo es del orden de 8mm en el plano horizontal y 15 mm en el plano vertical. Las coordenadas que entrega este equipo están configuradas en UTM 19 S, Datum WGS84 (Sirgas 2000).

5 Resultados

El registro del recorrido realizado, con equipo Trimble R8, se muestra en la Figura 2. Este se puede apreciar sobre imagen satelital WordView2 de fecha 2 de Abril de 2014. El track generado fue montado sobre una imagen WordView2 que cuenta con una resolución multiespectral de 2,0 metros y una resolución de 0,5 metros en el espectro pancromático.

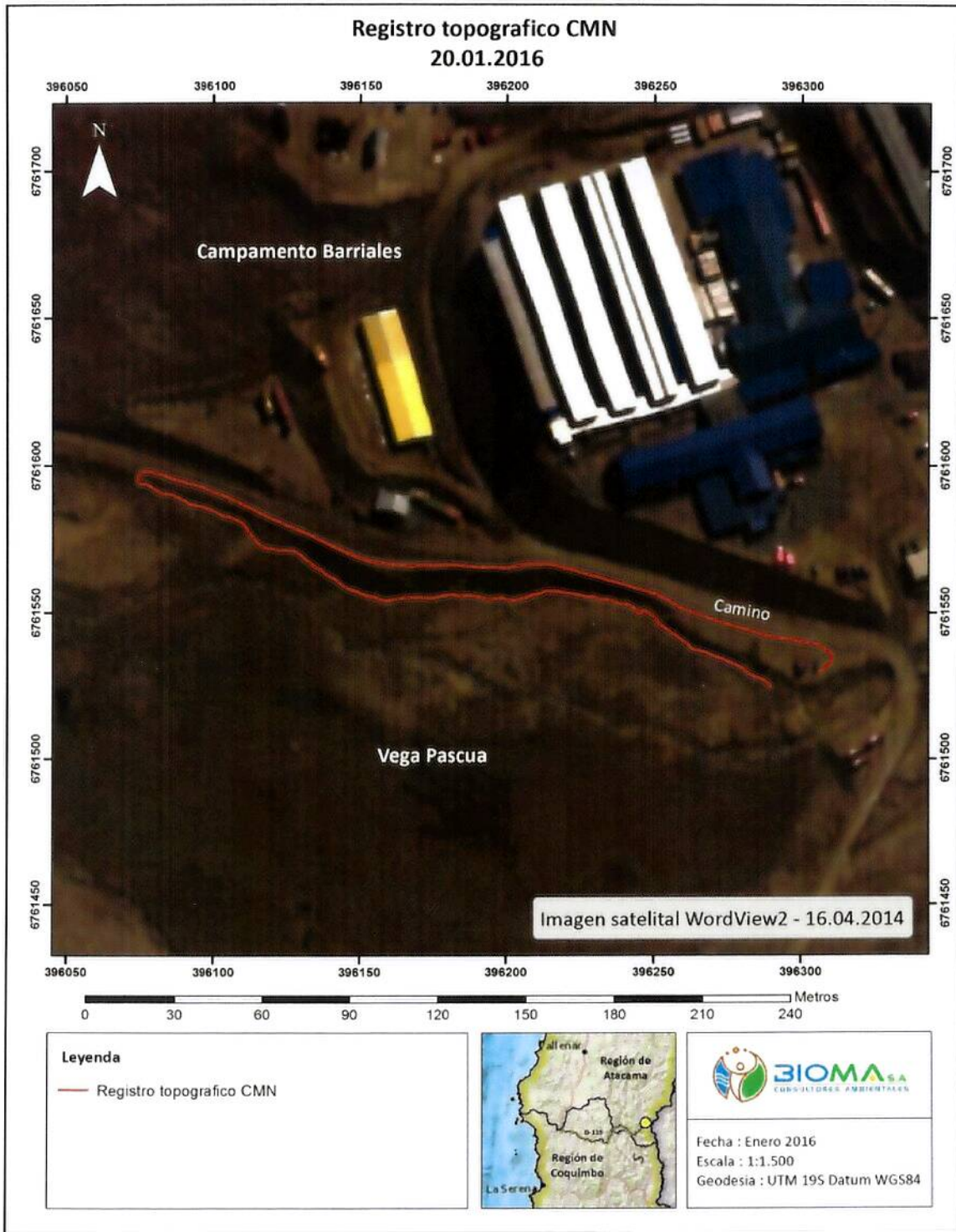


Figura 2: Registro del recorrido realizado con equipo Trimble R8 el día 20 de Enero de 2016. Superficie catastrada equivalente a 0.23 Ha. Imagen de fondo WordView2 del 16 de Abril de 2014. Elaboración propia.

La Figura 3 muestra una imagen aérea del sector recorrido. En ella se puede observar la totalidad del área prospectada: borde de camino y talud.



Figura 3: Fotografía aérea de vega Pascua. Se observa camino y talud adyacentes a la vega. Imagen Mayo de 2015. En relación a la detención realizada en el sitio de coordenadas E 396529 N 6760957, Datum WGS 84, Huso 19, sólo se realizó registro fotográfico por parte de los fiscalizadores de la SMA tal como se muestra en la Figura 4.



Figura 4: Sitio de coordenadas E 396529 N 6760957.

6 Discusión

Análisis de metodologías de delimitación espacial utilizadas

Las actividades realizadas en la Vega Pascua guardan relación con el compromiso adquirido en la Adenda N°3 de 2006, Sección 9 Flora y Fauna, figura 9.3, que incluyen las áreas impactadas a esa fecha las que fueron definidas mediante fotointerpretación en dicho documento (Figura 5).

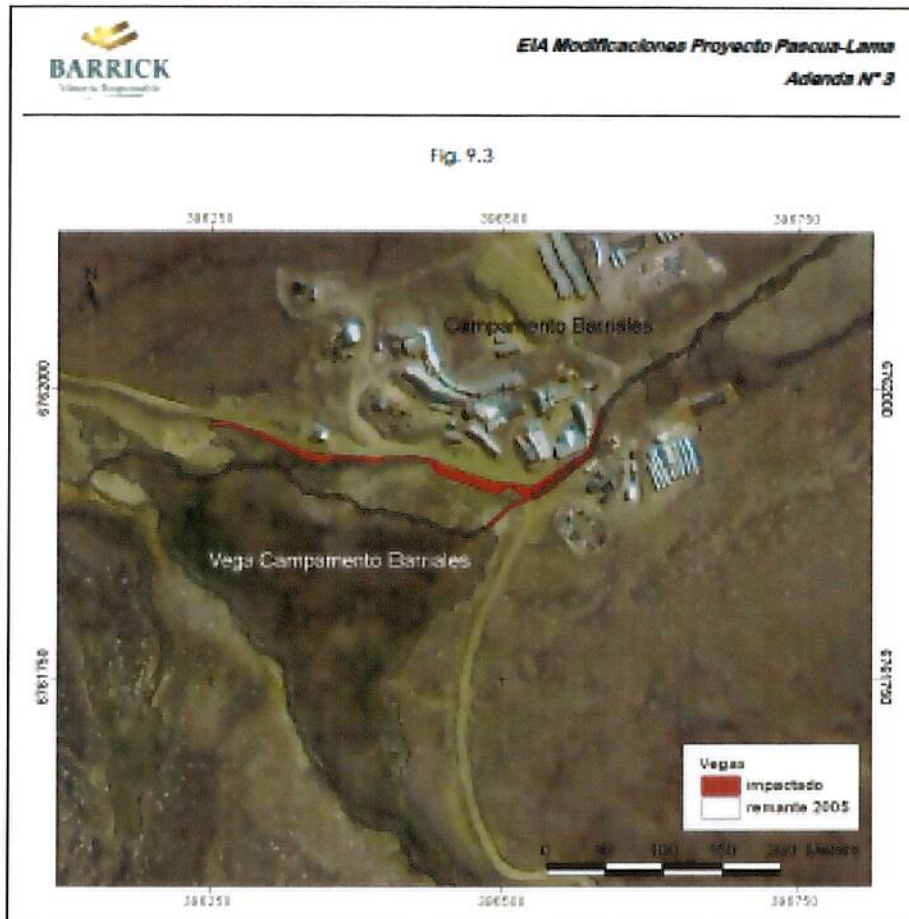


Figura 5: Intervención Campamento Barrales a 2006 de acuerdo con la Figura 9.3, Adenda 3 de 2006. Fuente: Adenda N°3/2006. (0.23 Ha de área impactada).

Se debe tener en cuenta que existen diversos métodos para la delimitación de áreas, ya sea mediante imágenes satelitales o con mediciones in-situ, pero se deben considerar las ventajas y desventajas de cada una de las metodologías elegidas. Por un lado, la fotointerpretación mediante imágenes satelitales tiene la ventaja de ser una metodología rápida y que permite identificar grandes coberturas, sin embargo adolece de no ser precisa a grandes escalas, es decir cuando se trabaja a escalas menores a 1:1.500. En el sector de Campamento Barrales se catastraron vegas (Adenda 3), que fueron

identificadas mediante fotointerpretación realizada en base a la imagen satelital del sensor IKONOS del año 2005 que cuenta con una resolución multispectral de 3,2 metros y una resolución de 0,8 metros en el espectro pancromático. Esta metodología debe considerar errores de ortorectificación y resolución espacial a los cuales está asociada como:

- **Ortorectificación.** Las imágenes satelitales en crudo (como las toma el sensor) deben ser ortorectificadas (corrección geométrica) en sus primeras etapas de procesamiento, lo cual minimiza errores de desplazamiento causados por la inclinación del sensor y el relieve del terreno, sin embargo estos errores no son posibles de eliminar en su totalidad, presentándose desviaciones topográficas que se acentúan al realizar fotointerpretación de áreas a escalas mayores a 1:2.500.
- **Resolución espacial.** La fotointerpretación de la imagen multispectral (dada la ventaja de apreciar tonalidades de color), presenta un error de delimitación de al menos 3,2 metros que es el tamaño de cada pixel, por lo tanto se puede clasificar en el polígono dibujado, áreas que en la práctica no corresponden a lo que se desea identificar. Por otra parte, si se dibuja mirando la imagen pancromática que tiene mejor resolución, se pierde nivel de detalle en zonas con bajo contraste, y por ende, tampoco es precisa la delimitación de polígonos. Por consiguiente, hay elementos cartográficos donde no es posible discriminar en las imágenes citadas anteriormente debido, básicamente, a la resolución detectable (que es función directa de la resolución espacial y que define finalmente la escala) que no permite discriminar objetos que estén por debajo del tamaño que presenta este valor.

La medición en terreno por su parte, es un método de obtención de datos in-situ mediante herramientas avanzadas de topografía, como es el caso de lo realizado en la reciente visita de inspección de la SMA al sector de la Vega del Campamento Barriales. Esta forma de medición es muy puntual y precisa comparada con la fotointerpretación. Sin embargo, y al igual que la metodología de fotointerpretación, presenta aspectos técnicos a considerar. Para el caso de las actividades realizadas junto a la SMA y SAG, la medición se realizó utilizando un sistema Trimble R8 GNSS, tecnología de medición geodésica avanzada que utiliza el código y la fase de las observaciones GNSS en modalidad diferencial RTK (medición en tiempo real), obteniendo posiciones con un error menor a los 3 cm.

Para realizar cálculos y comparaciones con polígonos de delimitación de áreas se debe tener en cuenta los aspectos técnicos mencionados ya que sólo es posible comparar polígonos generados bajo igualdad

de condiciones y métodos de muestreo. De compararse polígonos realizados con metodologías distintas como por ejemplo, la fotointerpretación (utilizada el 2006) versus medición in-situ (utilizada el 2016), el margen de error se incrementa considerablemente, pudiendo incluso llegar a compararse áreas distintas. Lo anterior queda graficado al acoplar la información obtenida el día 20 de Enero de 2016 en terreno (Figura 2) con la información presente en la Adenda N°3 (Figura 5). El cruce de esta información se muestra en la Figura 6.

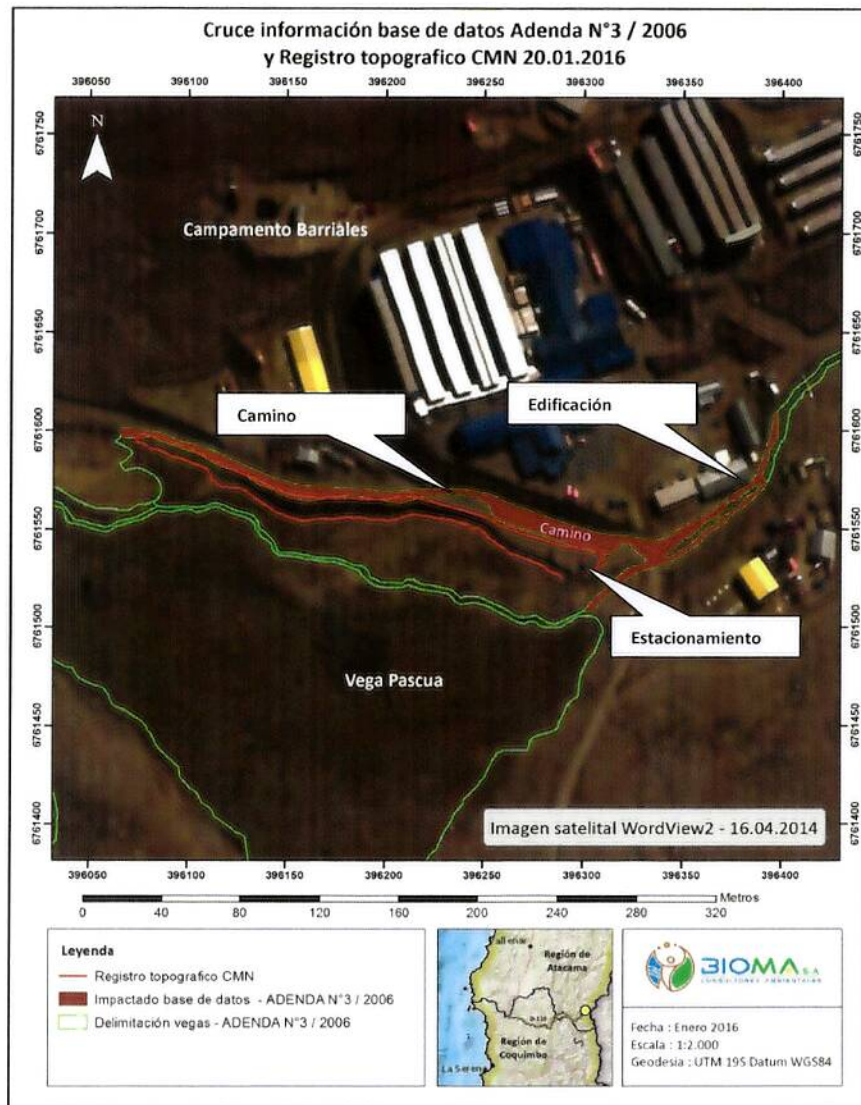


Figura 6: Superposición de información topográfica obtenida en terreno (Enero 2016) y base de datos Adenda N°3/2006. La imagen de fondo utilizada corresponde a una fusión del espectro multispectral y pancromático lo que da como resultado una imagen a color de resolución 0,5m.

Se puede apreciar que el registro topográfico (track visita SMA) se ajusta de forma precisa a la imagen de fondo, correspondiente a una imagen satelital del sensor WordView2 del año 2014. Sin embargo, la cobertura del sector impactado (base de datos Adenda N° 3, 2006) no se ajusta de forma precisa a dicha imagen, observándose diversos desplazamientos de ajuste topográfico, tal como se visualiza en los siguientes sectores:

- Área Estacionamiento: En esta área el polígono se desplaza notoriamente hacia el Norte quedando sobrepuesto en el talud del campamento.
- Área Edificación: En esta área (existente al año 2005) la cobertura del camino se superpone con el borde de la Edificación.
- Área Camino: En este sector la cobertura se aleja notoriamente del camino pasando por el talud del campamento (parte Norte del camino), quedando incluso a la vista un área no cubierta ni por el track realizado ni por la base de datos Adenda N°3.

Tal como se mencionó precedentemente las diferencias constatadas se producen debido a la utilización de metodologías que no son directamente comparables a estas escalas.

De esta forma, la comparación topográfica de superficies es válida siempre y cuando las metodologías de delimitación de los polígonos sean las mismas o un equivalente dentro de parámetros espaciales, considerando el margen de error que estos presenten.

De este modo, si se realiza una fotointerpretación de imágenes satelitales, será factible comparar dichas coberturas con otras realizadas bajo similitud de condiciones, entendiendo por tal, imágenes con el mismo nivel de ortorectificación (corrección geométrica), resolución espacial (igualdad de tamaño del pixel) e igual sistema de referencia en el polígono final. Sin embargo, y tomando incluso los mismos parámetros metodológicos, las áreas igualmente estarán afectas a un margen de error, principalmente por la ortorectificación que no elimina todos los errores de desviación topográfica, y de la resolución espacial en donde el propio tamaño del pixel define la escala de discriminación de objetos. Por tanto, la fotointerpretación será acertada mientras se comparen superficies de gran tamaño, ya que su margen de error será pequeño, en cambio al comparar superficies pequeñas, el margen de error aumenta.

Por otra parte, si la delimitación es mediante medición en terreno utilizando herramientas avanzadas de topografía, la precisión de este será en torno a los centímetros, pudiendo delimitar de forma muy

acabada alguna cobertura, sin embargo esta misma precisión se debe tomar en cuenta al hacer comparación de superficies, ya que al momento de hacer el registro, una pequeña diferencia en la ruta del catastro, significará diferencias en la cobertura registrada.

Por consiguiente, la comparación de superficies en donde se utilicen metodologías distintas de delimitación, no es precisa y conlleva un gran margen de error, como sucede en el caso de la vega en estudio, en donde las vegas identificadas en la Adenda 3 son producto de una fotointerpretación utilizando la imagen satelital del sensor IKONOS del año 2005, la cual cuenta con una resolución multiespectral de 3,2 metros, en tanto la cobertura registrada en la visita de la SMA fue mediante medición topográfica avanzada in-situ. Por consiguiente las metodologías utilizadas no son comparables a la escala de trabajo, ya que el margen de error es considerable, llegando a desplazamientos topográficos evidentes (ver Figura 6).

Lo que sí es comparable de una manera más precisa, es la identificación de coberturas realizada en el escrito de descargos de afectación de vegas presentado por la Compañía, en el cual se utilizaron las coberturas de vegas relativas a Adenda 3, y coberturas de Obras del Proyecto generadas por CMN. Dichos cálculos se generaron con métodos comparables a los utilizados en la delimitación de las vegas del proyecto, por ello, considerando la escala de trabajo, el margen de error es mínimo.

Los cálculos asociados a estas mediciones de superficie mencionados en el indicado escrito, fueron generados por Bioma Consultores S.A., al momento de analizar los cargos formulados por la SMA respecto de la eventual afectación de la Vega Pascua, en el contexto del proceso D-011-2015, Cargo N°4, los que serán complementados con mayor detalle en el curso de los próximos días.

Estado de la Vega del Campamento Barriales

En relación al estado de la vega, estos sistemas presentan un corto periodo de desarrollo acotado a la estación de verano (Squeo et al, 2006), donde la disponibilidad de agua controla aspectos tan importantes como la productividad primaria (Convención de Ramsar y Grupo de Contacto EHAA, 2008). De acuerdo con Ahumada y Faúndez (2009), Marzo es el mes para realizar evaluaciones anuales ya que es en esta fecha que se presenta el menor déficit hídrico para estos sistemas.

Por otro lado, para esta temporada se debe considerar la gran cantidad de precipitaciones en forma de nieve y el tiempo de permanencia de ésta en el área durante el reciente periodo invernal 2015, la que se habría triplicado en relación a las precipitaciones registradas en 2014 (Fuente: Meteorología Barrick). El

volumen de nieve acumulada y la permanencia de ésta en las vegas puede ser la responsable de que aún se observen sectores con vegetación en estado de latencia. Esto se suma a los deshielos producto de las altas temperaturas registradas en el mes de Enero (máximas entre 14 y 20 °C) responsables de sectores sobresaturados.

Puesto que el aporte hídrico de los afluentes superficiales a la vega Pascua (estero Barriales y río del Estrecho), no han sido alterados y cuyas variaciones solo responden a fluctuaciones estacionales y climáticas naturales, es posible afirmar que el estado general de la vega se mantiene estable y cumpliendo sus funciones ecológicas.

Un indicador de lo anterior es la presencia continua de fauna silvestre observada en vega Pascua los días en los que se realizaron las inspecciones, en las recientes actividades de monitoreo de fauna en la zona (Figuras 7 y 8), y en los registros de monitoreo históricos. Esto se evidencia a través de lo indicado en el informe “Estudio, monitoreo y actualización de línea base de los recursos bióticos (fauna): Área de Influencia del proyecto Pascua-Lama, Verano 2015” entregado a la autoridad con fecha 4 de mayo de 2015, el que señala que “los registros obtenidos durante el periodo 2015 es similar a lo encontrado en años anteriores”. Estos monitoreos están orientados a verificar que las obras y actividades del proyecto Pascua-Lama no causen alteraciones relevantes en las poblaciones de guanacos existentes en la zona y en los hábitats utilizados por esta especie, (pág. 48, literal “f”, RCA Nº 39/2001). Para el periodo verano 2015 en el sector se registró un total de 80 individuos, entre adultos y juveniles, lo que representa un aumento en la cantidad de registros para el sector en comparación con años anteriores. El informe indica además, que “esta tendencia de aumento, en el número de individuos en el Sector I (Río del Estrecho y Quebrada Barriales), pueden ser atribuidas a las medidas de protección implementadas por la empresa, que si bien han logrado dicho incremento, también han favorecido la adecuación de *L. guanicoe* a la presencia humana, lo cual sumado al amplio ámbito de hogar de esta especie, podrían aumentar la probabilidad de muerte por caza en sectores que se encuentren fuera del proyecto”. El informe también da cuenta en el Sector I de la presencia de 21 especies (02 reptiles, 15 aves y 04 mamíferos) cuyo detalle se encuentra disponible en el informe anteriormente mencionado.



Figura 7: Fauna silvestre en vega Pascua. Registro realizado el día 19 de Enero de 2016. Se contabilizaron más de 20 ejemplares de guanacos (*Lama guanicoe*) en la vega, especie clasificada como Vulnerable (VU) de acuerdo con el último proceso de clasificación de especies.



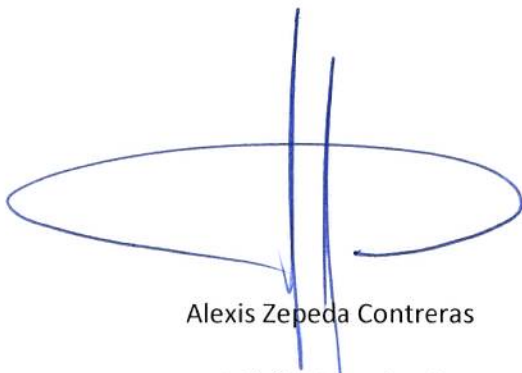
Figura 8: Fauna silvestre en vega Pascua. Registro realizado en el contexto de los monitoreos de fauna (Enero de 2016). En la fotografía se observan ejemplares de gaviota andina (*Chroicocephalus serranus*) clasificada como Rara (R) de acuerdo al Reglamento de la ley de Caza, para la región de Atacama y Coquimbo.

7 Conclusiones

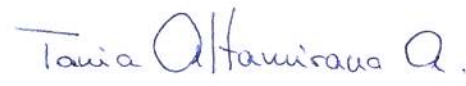
No es posible relacionar directamente la información presente en la base de datos de la Adenda N°3 de 2006, obtenida mediante fotointerpretación de imágenes satelitales, con la información obtenida en terreno en Enero de 2016 con equipos geodésicos avanzados de alta precisión, ya que las diferencias de superficie eventualmente observadas, dada la escala de trabajo en la cual se encuentran, podrían ser totalmente atribuibles al margen de error acumulado de las diferentes metodologías empleadas.

La Vega Pascua al mantener sus aportes hídricos, conserva la función ecosistémica de sustento vital para la fauna y flora silvestre del lugar, lo cual se ve evidenciado por la presencia continua en ella de avifauna, mamíferos, micromamíferos y reptiles, especies que mantienen y en algunos casos (Guanacos) ven incrementadas sus tendencias poblacionales.

Reiteramos que CMN ha solicitado a esta Consultora un análisis detallado de las diferentes imágenes satelitales disponibles del sector de la vega Pascua y las áreas intervenidas por el Proyecto en consideración a la información disponible. Asimismo se acompañará la información generada en el mismo track realizado por la SMA, con otros equipos utilizados por estos peritos durante la visita.



Alexis Zepeda Contreras
Médico Veterinario



Tania Altamirano Azócar
Bióloga Ambiental

CURRICULUM VITAE EJECUTIVO

Datos Personales

Nombre : Alexis Cristian Zepeda Contreras
Cédula de Identidad :
Fecha de Nacimiento : 18 de Julio de 1966
Estado civil : Casado
Teléfonos :
E-mail :

Estudios de pregrado

Título Profesional : Médico Veterinario
Institución : Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile

Estudios de Postítulo y/o Postgrado

- ✓ Diplomado en Salud Animal, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias, U. de Chile
- ✓ Diplomado en Comercio Agrícola Internacional, FAO – Universidad Politécnica de Madrid – AECI
- ✓ Diplomado en Competencias Genéricas para la Alta Dirección Pública, Coach Ontológico
- ✓ Diplomado en Control de Gestión, Fac. Cs. Económicas y Administrativas, Universidad de Chile
- ✓ Diplomado en Coaching y Trabajo en Equipo, Escuela de Negocios, Universidad Adolfo Ibáñez
- ✓ Magister © Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Universidad de Antofagasta

EXPERIENCIA LABORAL

- ✓ Gerente de Proyecto y Operaciones, Bioma Consultores S.A, actualmente.
- ✓ Director Regional Antofagasta, Servicio Agrícola y Ganadero, SAG Período 2006-2014. ADP
- ✓ Jefe de Oficina SAG El Loa, Período 2003-2005
- ✓ Encargado Sectorial Pecuario, SAG El Loa. Período 2002-2003
- ✓ Encargado Programa Prevención de Ingreso de Fiebre Aftosa, SAG El Loa. Período 2001-2002.
- ✓ Consultor Técnico PRODESAL INDAP. Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama- Período 2000-2002.
- ✓ Gerente PROFO Avimaule S.A. Talca. Período 1998-2000
- ✓ Sub Gerente de Producción La Cartuja S.A. San Francisco de Mostazal. Período 1993-1998.

OTROS ANTECEDENTES RELEVANTES

- ✓ Cursos Producción Avícola, Granja Rezende, Uberlandia, Granja Plan Alto, Sao Paulo, Brasil 1993-1998
- ✓ Cursos de Manejo Caprino, INIA La Serena. 2001
- ✓ Curso Sistemas de Información Geográfica (SIG) Centro de Ciencias Ambientales EULA U. de Concepción, 2001.
- ✓ Curso de Enfermedades Transmisibles (Re)emergentes. U. de Chile. 2002.
- ✓ Curso de Extensión Agrícola y Desarrollo Rural, INIA - Indap, Calama. 2002.
- ✓ Curso Ley de Caza y CITES, Servicio Agrícola y Ganadero 2003
- ✓ IX Reunión del Convenio Marco Fronterizo en Salud Animal, Repúblicas de Bolivia, Perú, Chile y la OPS/OMS. 2003
- ✓ Curso Fiscalización del Comercio, Uso y Manejo de Plaguicidas , Servicio Agrícola y Ganadero 2003.
- ✓ Curso Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) Servicio Agrícola y Ganadero 2003.
- ✓ Curso Herramientas Epidemiológicas, Universidad Austral de Chile 2003.
- ✓ Curso Control Caza Furtiva y Tráfico Ilegal Productos de Vicuña: Argentina, Perú, Chile, Ecuador, Bolivia, La Quiaca, Jujuy, Argentina. 2004
- ✓ Curso Mosca de la Fruta, Servicio Agrícola y Ganadero 2004.
- ✓ Convenio Marco Fronterizo Bolivia, Chile, Perú y OPS/OMS en Salud Animal y Zoonosis Moquegua, Perú 2004.
- ✓ Curso Internacional de Análisis de Riesgo. PANAFTOSA OPS/OMS. Moquegua, Perú 2004
- ✓ Curso – Taller: Sanidad y Manejo Apícola, Servicio Agrícola y Ganadero 2004
- ✓ Curso Sistema Gestión de Calidad ISO 9001:2000, Arica 2005
- ✓ Beca Pdte. de la República, Magíster Políticas Públicas, Facultad Ciencias Económicas y Administrativas U. de Chile (renuncia voluntaria) 2006.

- ✓ Curso: Auditorías Internas de Calidad, 2006.
- ✓ Curso-Taller Evaluación Ambiental de Humedales y Ecosistemas Acuícolas Altoandinos, Centro de Ecología Aplicada (CEA) – SAG – CONAF, 2006
- ✓ Curso Compartimentación y Bioseguridad en la Industria Pecuaria de Exportación. SAG, Asoc. de Avicultores de Chile, Asoc. de Productores de Cerdo, Asoc. de Plantas Faenadoras. 2006
- ✓ Seminario Minería y Recursos Hídricos, Consejo Minero, Sociedad Nacional de Minería, 2006
- ✓ 1° Seminario-Taller de Gestión Intercultural de los Servicios Públicos del Ministerio de Agricultura en la Región de Antofagasta: SAG, INDAP, CONAF, FUCOA, SEREMI Agricultura. 2006
- ✓ Taller Plan de Acción para la Conservación de Humedales Altoandinos CONAF – CONAMA 2006
- ✓ Taller Trabajo en Equipo y Coaching Organizacional. 2007
- ✓ Taller Gestión de la Calidad, Auditorías Internas/Externas y Gestión de las No Conformidades 2007
- ✓ Curso Implementación, Certificación Sistema de Gestión de Calidad Norma ISO 9001:2000. 2008
- ✓ Taller Desarrollo de Liderazgo y Trabajo en Equipo, Vertical S.A. 2008.
- ✓ Curso Comunicación Organizacional, B&V Capacitación, Servicio Agrícola y Ganadero 2008
- ✓ Gira Técnica Internacional, Medidas de Manejo Gaviotín Chico (Sterna sp), Fish & Wild Service; UCLA; San Diego Zoo; LA Harbor, Los Angeles, San Diego, California, USA. 2010
- ✓ Programa de Desarrollo: Gestión del Clima Laboral, PricewaterhouseCoopers 2010-
- ✓ Seminario “Comunicación Estratégica y Gestión de Crisis. 2010
- ✓ I Seminario Taller: Estado actual y proyecciones de la investigación y conservación del gaviotín chico (Sterna sp) Universidad de Antofagasta, 2011
- ✓ Gira Técnica Internacional Medidas de Manejo Gaviotín Chico (Sterna sp), Dirección Protección Fauna Silvestre, Reserva Nacional Paracas, Lima, Perú. 2012
- ✓ Integrante terna final Concurso Alta Dirección Pública, Jefe División Fiscalización, Superintendencia del Medio Ambiente. 2013

Idiomas: Inglés hablado y escrito en nivel medio

Tania V. Altamirano Azócar

PERFIL PROFESIONAL

Con formación de Biólogo especialista en Medio Ambiente y sólida formación académica en ecología y conservación de ecosistemas, se ha desarrollado en los últimos años en actividades de coordinación de actividades científicas y consultoría ambiental. Cuenta con experiencia en actividades de monitoreo para proyectos mineros, caracterización de humedales altoandinos y de coordinación y administración de fondos internacionales para investigación en reservas privadas. Los últimos dos años se encuentra a cargo del proyecto de recuperación de humedales altoandinos del proyecto minero Pascua-Lama en la región de Atacama. Con experiencia en coordinación de actividades de investigación para proyectos científicos y de conservación en reservas privadas, y a través de estas, relacionada con Instituciones públicas y privadas, de Educación Superior, Centros de Investigación y ONG's siendo contraparte en la realización de prácticas y tesis. Con experiencia en gestión para la difusión de información científica demostrada en proyectos y actividades como son la creación del "Centro de Difusión de Anfibios, Ranita de Darwin" y coordinación para la producción del documental "Patagonia: Earth's Secret Paradise, life on the Edge" de la cadena BBC. Expositora en la "Conferencia Internacional sobre Conservación de humedales en Latinoamérica y el Caribe" realizado en la ciudad de Pica por el Centro de Estudios de Humedales, CEH-Pica. Miembro de la red de amigos de la RED de Centros de Humedales de Latinoamérica y El Caribe y de la ONG Ranita de Darwin. Proactiva, de gran capacidad de trabajo en equipo y liderazgo participativo, cuenta además con experiencia en el área administrativa.

ESTUDIOS

- 2007 Título Bióloga con mención en Medio Ambiente, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Obtención Título Profesional. Titulada con Distinción.
- 2006 Licenciatura en Biología con mención en Medio Ambiente, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- Enseñanza Media: Alianza Francesa de Osorno, Lyceé Claude Gay.

EXPERIENCIA LABORAL Y ACADÉMICA

- 2014-2015 PROFESIONAL LIDER, Bioma Consultores S.A.: Profesional a cargo del Diseño e implementación del proyecto denominado Plan de Restauración de Vegas para Proyecto Pascua-Lama, comuna de Alto del Carmen, región de Atacama. Responsable de monitoreos y seguimiento de compromisos ambientales de la misma empresa. Encargada de coordinar, supervisar, revisar y administrar actividades de terreno y personal a cargo. Generación de informes, revisión y análisis de EIAs, Líneas Base, Adendas y RCA.
- 2011-2015 COORDINACIÓN Área Científica Fundación Huilo Huilo (FHH): para actividades de Educación Ambiental e Investigaciones que se realizan en la Reserva Biológica del mismo nombre (RBHH). Contraparte responsable de alumnos en práctica y tesis. Responsable de la implementación y coordinación de procedimientos de ingreso y proyectos de investigación internos y externos a la RBHH. www.huilohuilo.com, www.fundacionhuilohuilo.com. Coordinadora del "Proyecto de Investigación ranita de Darwin" realizado en asociación con el Leipzig Zoo de Alemania, la colaboración de las Universidades de Concepción y Andrés Bello y financiado por la European Association of Zoos and Aquaria, EAZA. Encargada de la difusión

hacia la comunidad demostrado en la asesoría, habilitación e implementación del Centro Difusión de Anfibios de la Reserva Biológica Huilo Huilo, y en la coordinación para la producción del documental “Patagonia: Earth’s Secret Paradise, life on the Edge” de la cadena BBC, en la Reserva Biológica Huilo Huilo. Gestora de proyectos de investigación para conservación y educación. Relación con equipos de comunicaciones para la difusión de proyectos en medios audiovisuales y escritos. Desarrollo de propuestas para fondos concursables como los Fondos de Protección Ambiental, FPA ganados por FHH en Diciembre de 2015, proyecto “Conociendo el hábitat del huemul del sur”.

- 2013 PROFESIONAL DE TERRENO; Centro de Información de Recursos Naturales, CIREN, MINAGRI en el proyecto “Caracterización de Humedales Altoandinos para una Gestión Sustentable de las Actividades Productivas del Sector Norte del País”, realizado en las Regiones XV, I y III (<http://sitha.ciren.cl>) a través de la generación de Informes y fichas de terreno de flora, fauna y condición ambiental. Participación en la creación del libro “Recorriendo Humedales Altoandinos de Arica a Atacama: Vida y Refugio de Biodiversidad”. Responsable de vehículo 4x4 en terreno.
BIOLOGA, Proyecto “Análisis de la tendencia histórica de vegetación azonal hídrica sector Ciénaga Redonda, Barros Negros y Pantanillo. Altiplano Región de Atacama”, solicitado por el Servicio Agrícola y Ganadero, SAG, desarrollado en humedales altoandinos de la región de Atacama.
ASISTENTE DE PROYECTO EN TERRENO, Consultora Servicios e Inversiones Prammar Ltda., para el “Plan de revegetación y rescate fauna” en predio Las Palmas, IV Región. Mandante ACCIONA S.A.
ASISTENTE DE TERRENO, Consultora AMAKAIK EIRL. Proyecto “Monitoreo y prospección de la presencia de la especie diatomea *Didymosphenia geminata*” en la Región de los Ríos, Licitación SERNAPESCA, Diciembre de 2013.
- 2012 MONITOR AMBIENTAL; Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén para el programa “Optimismo que transforma... Recicla!” ejecutado en conjunto con Fundación Casa de la Paz y Fundación Coca Cola (http://medioambiente.penalolen.cl/?page_id=60).
- Temporadas 2010-2011
2011-2012 MONITOR AMBIENTAL; Gerencia de Medio Ambiente de SQM Salar S.A. Monitoreo ciclo reproductivo de 3 especies de flamencos en lagunas del Salar de Atacama: Ejecución de censos y registro de comportamiento reproductivo. Apoyo en monitoreo de pozos en zonas de reproducción y alimentación. Responsable de vehículo 4x4 y equipo de observación. Actividades enmarcadas dentro de los compromisos ambientales adquiridos por la empresa permitiendo entregar información oportuna durante los periodos de reproducción de especies protegidas. Trabajo en sistema de turnos 7x7,
- 2011 BIOLOGA, Tierra del Sol Consultores Ambientales, E.I.R.L., Proyecto Rescate y Relocalización de Especies de microfauna, Vallenar, IV Región.
- 2005-2006 Investigación, Desarrollo y Defensa de Tesis para optar al título de Bióloga con mención en Medio Ambiente en el Laboratorio de Modelación Ecológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile (LME; <http://ecosistemas.uchile.cl>).

Actividades administrativas entre los años 2007 y 2010 en empresas del rubro construcción y telecomunicaciones. Relación con recursos humanos, prevención de riesgos, contabilidad, área legal, mandantes y proveedores.

PUBLICACIONES, CONGRESOS, SEMINARIOS Y CURSOS

PUBLICACIONES

- 2006 “Modelación del flujo de nitrógeno en la Subcuenca Mañihuales-Aisén”, Seminario de Tesis conducente al Título Profesional de Bióloga con mención en Medio Ambiente, realizado en el marco del Proyecto EcoManage XI Región de Aisén, Laboratorio de Modelación Ecológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile (Unión Europea, Contrato INCO-CT-2004-003715;CONICYT/Banco Mundial), disponible en: http://www.ecomanage.info/products/2006_Thesis_Azocar.pdf.

Altamirano T. Modelación dinámica en la subcuenca Mañihuales. **En:** Hacia un manejo ecológico integrado de zonas costeras en Chile: Contribuciones del Proyecto ECOManage. Bachmann, P., Delgado, L. y Marín V. Editores. Disponible en: http://ecosistemas.uchile.cl/ecomanage/documentos/ebooks/libro01/ecomanage_uchile.pdf.

CONGRESOS, SEMINARIOS; SIMPOSIOS Y OTROS

- 2014 **EXPOSITORA**, Primer Encuentro de Especies Invasoras y Áreas Protegidas, organizado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente, GEF, proyecto GEF Especies Exóticas Invasoras.
EXPOSITORA, Conferencia Internacional sobre Conservación de humedales en Latinoamérica y el Caribe, Pica-Chile.
EXPOSITORA, V Congreso de Anfibios y Reptiles de Chile de la Red Chilena de Herpetología, RECH.
- 2013 **POSTER**: “Proyecto Conservación In-Situ Ranita de Darwin (*R. darwinii*) en la Reserva Biológica Huilo Huilo, Región de los Rios-Chile”, Altamirano T., Valenzuela A., Pérez C., Oberwemmer F., Soto-Azat C., III Simposio Medicina de la Conservación, Universidad Andrés Bello.
EXPOSITORA: ECOFEST, “Proyecto Conservación Ranita de Darwin (*R.darwinii*)”, INACAP-Apoquindo.
- 2006 **POSTER**: “Modelación del flujo de nitrógeno en la Subcuenca Mañihuales-Aisén.”, Altamirano T., Delgado L., Marín V. Congreso de la Sociedad de Ecología, SOCECOL, realizado en la ciudad de La Serena en el mes de Julio.

CAPACITACION/CURSOS

- 2015 Curso “Institucionalidad Ambiental y Nuevo Reglamento SEIA”, Grow Way Ambiental EIRL, realizado en el Colegio de Ingenieros de Chile.
Taller “Hidrología andina para el manejo de los recursos hídricos: conceptos y herramientas” organizado por la Universidad Católica de Valparaíso y el Programa Hidrológico Internacional de UNESCO (PHI).
- 2014 Curso “Restauración Ecológica de Espacios degradados”, Geionnova España, modalidad e-learning.
Curso Básico Plus en Lengua inglesa de Faces Language Institute.
- 2013 Curso “Biodiversidad y Conservación de Humedales en la Región Metropolitana”, Universidad Andrés Bello.
- 2012 Taller Internacional: “Conservación en Patagonia: Integrando Ciencia y Gestión”. Presentación de resultados de investigaciones de Conicyt y Conicet, realizadas en la Patagonia por investigadores de Chile, Argentina y USA. Objetivo: aplicación de resultados a la conservación de especies en la Patagonia Chilena y Argentina. San Carlos de Bariloche, Argentina.
- Curso “Fundamentos de Percepción Remota” con introducción al manejo del software ILWIS e imágenes satelitales del Global Land Cover Facility. Curso impartido por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia, Modalidad E-Learnig.

Curso “Cálculo de la Abundancia Poblacional de Flora y Fauna Silvestre”, con introducción a programas estadísticos y de manejo de imágenes (ARC VIEW), Curso Internacional Teórico-Práctico impartido por el Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales, CNEH, Coquimbo – Chile.

- 2011 Taller de Conservación de Anfibios, Organizado por la Facultad de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Andrés Bello. Proyecto Ranita de Darwin, EDGE, MINAGRI, Conaf, SAG, ministerio del Medio Ambiente.
- 2009-10 Curso “Introducción al Manejo Integrado de Zonas Costeras y Marinas, MIZC”, impartido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO-Argentina, Programa Planificación Participativa y Gestión Asociada (PPGA), Modalidad Virtual.
- 2007 Curso “Creación de Modelos en Ecología y Gestión de Recursos Naturales” impartido por la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC), Barcelona-España. Curso tutorial a distancia de Especialización.
Curso de voluntarios de Guardaparques impartido por CODEFF, Sede Santiago.
- 2004 Curso intensivo de Modelación Matemática de Ecosistemas Marinos, curso enmarcado dentro de las actividades del Proyecto EcoManage (<http://:antar.uchile.cl>) dictado por PhD. Ramiro Neves y Francisco Campusano (IST/MARETEC, Portugal), realizado en el Laboratorio de Modelación Ecológica (LME) del Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Santiago, 20-23 de Junio.
- 2000 Curso Inspector de caza ad-honorem, SAG, realizado en Universidad de las Américas, Santiago, orientado al tráfico de especies.

OTROS ESTUDIOS Y ACTIVIDADES ANEXAS

- 2008 Curso Primeros Auxilios Cruz Roja Chilena. Certificación ISO 9001.
Curso de Rescate Acuático, Escuela de Salvavidas SEAL-Santiago. Certificación Cruz Roja Internacional e Internacional Life Saving, ILS.
- 2005 Práctica profesional Banco Base de Semillas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Intihuasi, Vicuña.
- 2000 Ayudante de laboratorio y colaboradora para la Asignatura de Zoología I, Laboratorio de Hidrología a cargo de la profesora Cecilia Osorio. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
Participación con ONG’s en la revisión y apoyo en la etapa de participación ciudadana del EIA del Proyecto Alumysa presentado en la Región de Aisén.
- 2002 Voluntaria en el Programa de Protección, Conservación e Investigación de tortugas marinas, Refugio de Vida Silvestre Playa Hermosa-Punta Mala, sector Playa Hermosa-Jacó, en el programa de la Asociación de Voluntarios para el Servicio en las Áreas Protegidas, ASVO, del Ministerio del Ambiente y Energía, MINAE, de Costa Rica.
- 2001 Ayudante del Laboratorio de Ornitología, Facultad de Ciencias Universidad de Chile.
- 2000 Voluntaria en el Laboratorio de Marea Roja del Servicio de Salud de Puerto Aisén, XI Región.
- 1996 Estudios de Biología Marina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso.
- 1995 Título Técnico de Nivel Superior en Dibujo Gráfico Publicitario, INACAP-Apoquindo.
- 1994 Práctica profesional en el Dpto. de Diseño del Centro de Perfeccionamiento Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP) del MINEDUC.
- 1991-1993 Estudios Elementales de la Lengua Francesa, Instituto Chileno-Francés de Cultura, Santiago
- 1990 Estudios de Enfermería, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

OTROS CONOCIMIENTOS E IDIOMAS

- Microsoft Office (Word, Exel, Power point, Word Wide Web), Adobe Photo Shop.
- Conocimiento básico de STELLA 7.01 Research, software utilizado en el desarrollo del trabajo de Tesis.
Conocimiento básico del software Vensim PLE.
- Francés, nivel intermedio, Instituto Chile Francés. Santiago.
- Nivel Básico de inglés, Instituto Chileno-Norteamericano y Faces Language Institute. Santiago.

ANTECEDENTES PERSONALES

RUT	
NACIONALIDAD	Chilena
DOMICILIO	
LICENCIA CLASE B	Vigente