



ORD.N° : 5869/2015

ANT. : RES. EX. N° 11/D-14-2015, DEL 23 DE OCTUBRE DEL 2015.

MAT. : RESPUESTA A LO SOLICITADO EN ANTECEDENTE.

SANTIAGO, 23/11/2015

DE : JEFE DIVISIÓN PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES OR.OC
A : SEÑOR BENJAMÍN MUHR ALTAMIRANO FISCAL INSTRUCTOR DE LA DIVISIÓN DE SANCIÓN Y CUMPLIMIENTO SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

Junto con saludarlo, y en virtud de lo solicitado en Resolución del antecedentes, respecto a la elaboración de un análisis actualizado del comportamiento de la vegetación en las áreas del Corredor Biológico Pantanillo-Ciénaga Redonda y Quebrada Villalobos, en el marco de Proceso Sancionatorio Rol D-14-2015, en contra de la Compañía Minera Maricunga. Se adjunta informe técnico con la información requerida.

Sin otro particular, saluda atentamente.

JOSÉ ROBERTO ROJAS CORNEJO
JEFE
DIVISIÓN PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES

PMR/CGMV

Incl.: Documento Digital: Informe Técnico

División Protección de los Recursos Naturales Renovables - Paseo Bulnes N° 140



El presente documento ha sido suscrito por medio de firma electrónica avanzada en los términos de la Ley 19.799 (Sobre Documentos Electrónicos, Firma Electrónica y Servicios de Certificación de dicha Firma), siendo válido de la misma manera y produciendo los mismos efectos que los expedidos por escrito y en soporte de papel, con firma convencional.

El documento original está disponible en la siguiente dirección

url:<http://custodiafirma1511.acepta.com/v01/a34c8478c469abe4787324d5374200ec2cd6d73c>



Análisis Actualizado del Comportamiento de la Vegetación en las Áreas del Corredor Biológico Pantanillo-Ciénaga Redonda y Quebrada Villalobos

En respuesta a lo solicitado en la Res. Ex. N° 11/D-14-2015, respecto a realizar análisis actualizado del comportamiento de la vegetación en las áreas del Corredor biológico Pantanillo-Ciénaga Redonda y Quebrada Villalobos a partir del año 2013 este Servicio informa lo siguiente:

El análisis realizado se lleva a cabo a partir de imágenes satelitales de alta resolución del sensor Spot 7, para el sector de Barros Negros, y Rapideye, para el sector de Quebrada Villalobos, ambas de la temporada estival año 2014.

Se debe señalar que para efectos del presente documento, cuando se hace referencia al Sector Barros Negros, el análisis realizado debe entenderse igualmente aplicable para el humedal de Valle Ancho, de acuerdo a la nomenclatura utilizada por la CONAF, ya que de acuerdo a lo presentado en el estudio SAG 2013¹, el humedal Valle Ancho es incluido como parte del humedal Barros Negros.

Antes de presentar los resultados de dicho análisis, es necesario aclarar que no fue posible calcular el Índice de Humedad (IHMV) ya que las imágenes disponibles no permiten obtener dicho índice por no contar con la banda pSWIR (reflectividad del rojo medio, 1240 nm) y sólo existía disponibilidad de imágenes de alta resolución para la temporada estival del año 2014. Fue por esta razón que se utiliza el índice SAVI, el cual fue uno de los índices que se calculó en el estudio SAG 2013.

La decisión de optar por el índice SAVI en vez del NDVI, es que es un índice que se deriva del NDVI, cuya aplicación permite incluir variaciones radiométricas propias de zonas con escasa cobertura vegetal, propia de los ecosistemas áridos que presentan sustratos que reflejan mucha energía electromagnética del sol, permitiendo identificar vegetación en zonas en que existe una subestimación de la vegetación por exceso de reflexión (Huete, 1988).

En consideración que la superficie correspondiente al sector pantanillo, del corredor biológico, se encuentra seca en un 100%, sólo se realiza el análisis para el sector que aún cuenta con vegetación, correspondiendo al Sector Barros Negros o Valle Ancho.

¹ Informe titulado "Análisis de la Tendencia Histórica de Vegetación Azonal Hídrica sector Ciénaga Redonda, Barros Negros y Pantanillo. Altiplano Región de Atacama", 2013, SAG.

Comparación Imágenes Sector Barros Negros (Valle Ancho):

En la figura N°1 se puede observar los cambios de vegetación en el sector de Barros Negros, al aplicar el criterio de interpretación visual correspondiente al color en una imagen en combinación de bandas falso color convencional. Aún cuando se trata de imágenes distintas y difieren en la cantidad de bandas que contienen, son comparables al realizar la combinación falso color convencional; que para el caso de Spot (2014) la combinación corresponde a 4,3,2 y para el caso de Rapideye (2013) es 5,3,2. En colores magenta intenso se presenta el bofedal activo y mientras que los colores cian, blanco y rosado tenue muestran ausencia de vegetación o vegetación seca.

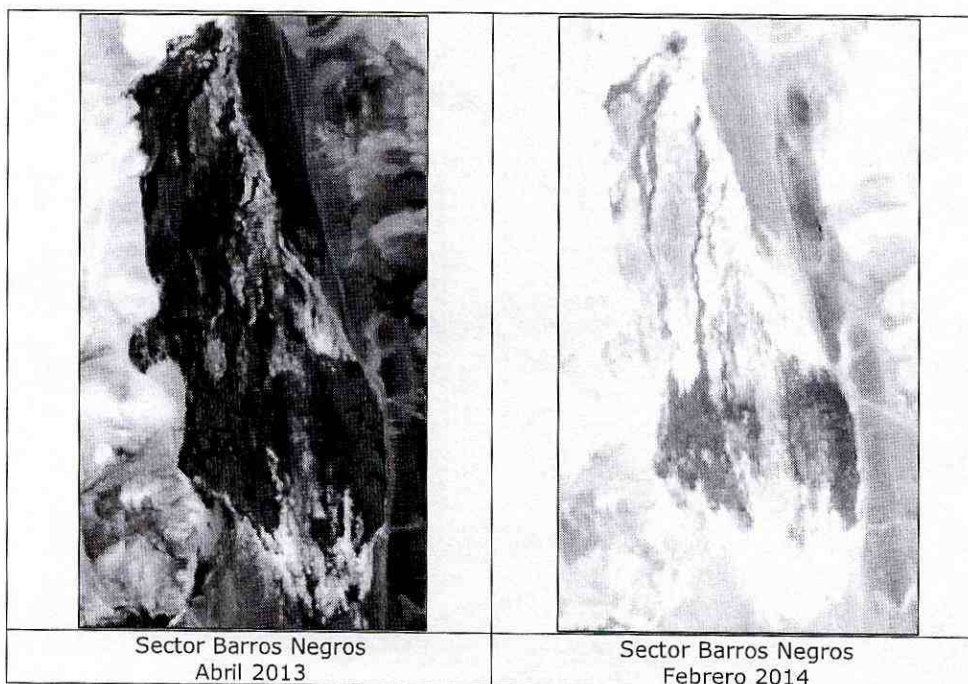


Figura 1: Comparación visual de vegetación en imagen combinación de bandas falso color convencional Abril 2013 y Febrero 2014.

Como se puede observar en la Figura N°1, existe una disminución de la vegetación tanto en el sector norte y sur del humedal, siendo de mayor intensidad en este último sector, observándose una disminución de la vegetación tanto en el borde como en la parte central del humedal. Este patrón de disminución o depresión de la vegetación resulta muy importante, por cuanto las variaciones anuales de este tipo de ecosistemas, producto de variaciones climáticas, se produce en los bordes del humedal, específicamente en el ecotono o zona de transición de la vegetación, que presenta características más xéricas.



El resultado obtenido desde el análisis multitemporal del índice SAVI, entre los años 2013- 2014, se detalla en la Tabla N°1, destacando una notoria disminución en la cantidad de superficie con vegetación para toda el área de estudio, siendo este decrecimiento del orden de 40,6 ha, y que corresponde a la misma magnitud de aumento de superficie para el componente vegetación seca o sin presencia de vegetación.

Tabla N°1 Superficie (ha) por tipo de vegetación presente en el Sector Barros Negro.

	AÑOS	
	2013	2014
Sin Vegetación / seco	78,3	118,9
Pajonal - Bofedal hídrico	95,6	55,1
Total	173,9	174

En la Figura N° 2 y 3 se observa la distribución espacial de la vegetación activa del humedal Barros Negros, para los años 2013 y 2014 respectivamente, observándose los patrones de disminución de ésta o aumento del desecamiento al año 2014, como resultado de la aplicación del índice SAVI. En términos porcentuales hubo una afectación de más de un 40% respecto del año anterior, lo que se evidencia tanto en la comparación visual de imágenes en combinación falso color convencional y como resultado del análisis del índice SAVI.

Mapa vegetación Humedal Barros Negros. 2013. Datum WGS 84

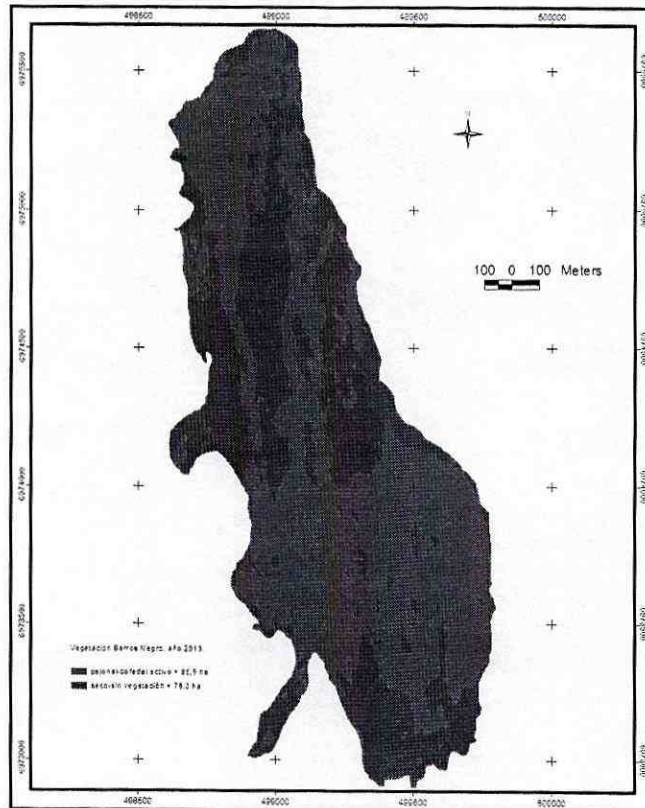


Figura 2: Resultado de análisis SAVI imagen 2013, Barros Negro.

Mapa vegetación Humedal Barros Negros, 2014. Datum WGS 84

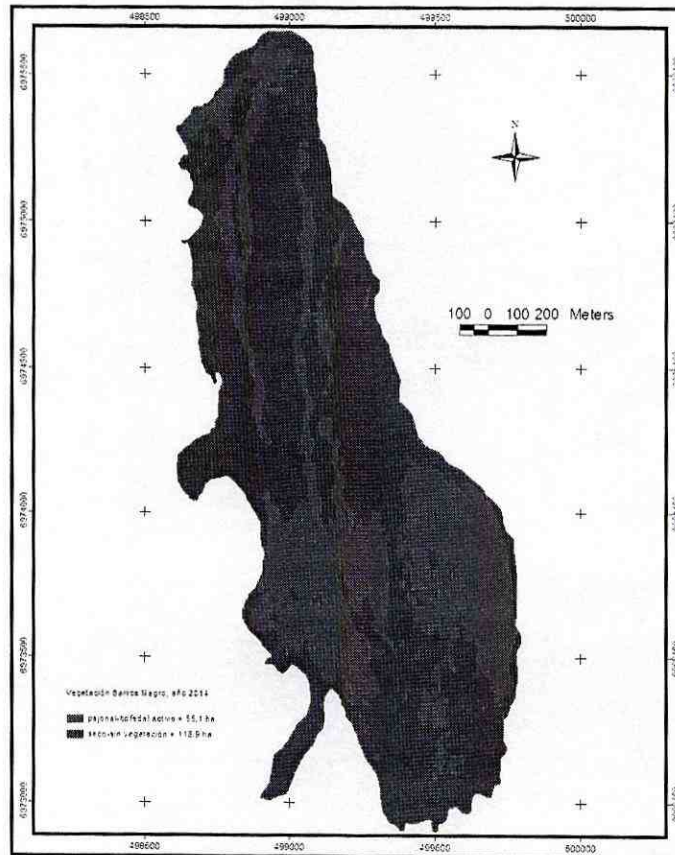


Figura 3: Resultado de análisis SAVI imagen 2014, Barros Negro.

Análisis Quebrada Villalobos:

Para tener un punto de comparación respecto de las tasas de desecamiento de humedales, es que se utilizó como testigo, la situación actual del humedal Quebrada Villalobos, que se encuentra cercano al humedal Barros Negros y no cuenta con presiones de extracción del recurso hídrico.

Para este caso se analizó una imagen Rapideyes del año abril 2014 y se comparó con los resultados obtenidos con imagen Pleiades del año 2012². Los valores de

² Imagen utilizada en el Informe "Análisis de la tendencia Histórica de Vegetación Azonal Hídrica sector Quebrada de Villalobos, altiplano Región de Atacama", 2014, SAG.



comparación deben ser tomados de manera referencial, ya que la resolución espacial de las imágenes no son comparables, considerando que los tamaños de pixeles son muy diferentes (15 vs 5 m), sin embargo, a nivel de tendencias sí se pueden sacar conclusiones y se considerará para este análisis la zona 1 del humedal que es la que se presenta en sentido este-oeste, como se muestra en la Figura N° 4.

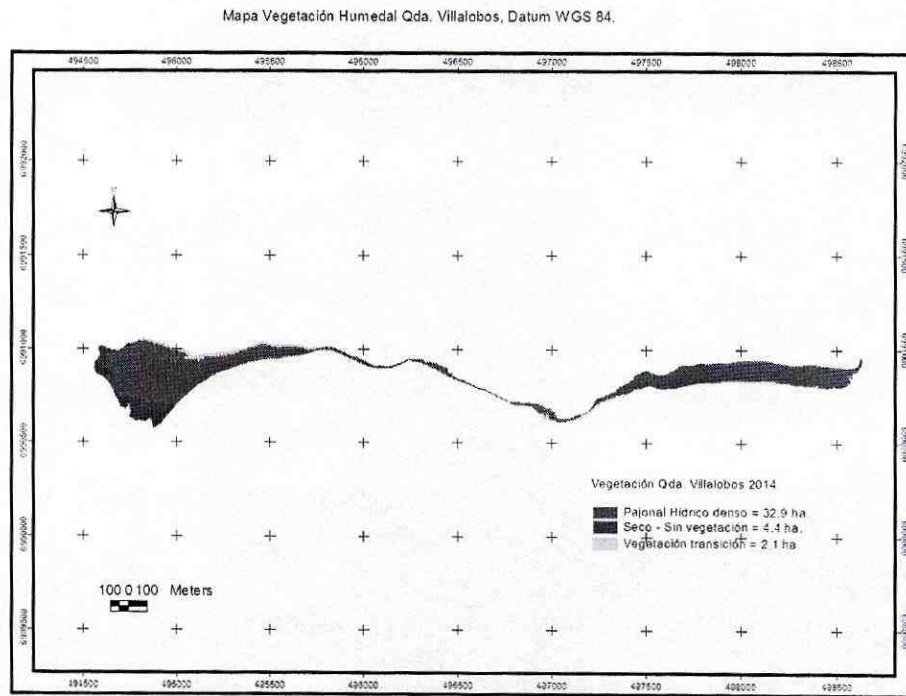


Figura 4: Resultado de análisis SAVI imagen 2014, Quebrada Villalobos.

En la Tabla N°2 se presentan los resultados, del análisis multitemporal del índice SAVI para las imágenes 2012 y 2014.

Tabla N°2: Superficie (ha) por tipo de vegetación presente en el sector zona 1 Quebrada Villalobos.

	AÑOS	
	2012	2014
Sin Vegetación / seco	4	4,4
Pajonal Hídrico - Bofedal	35,8	32,9
Zona de transición	s/i	2,1
total	39,8	39,4



Como se aprecia en la Tabla N° 2 la vegetación azonal hídrica del humedal Quebrada Villalobos es bastante estable y no presenta un aumento en la superficie de vegetación seca, y pese que para el año 2014 hay 0,4 ha más de humedal seco, esto se puede explicar por la utilización de una imagen de mayor resolución espacial, por lo que se identifican unidades más pequeñas. Algo similar ocurre con la presencia de vegetación en la zona de transición que forma parte del ecotono del humedal y que presenta características xéricas, más cercanas a las especies de distribución zonal y que responde a la ocurrencia de precipitaciones. Lo anterior puede observarse en la figura N° 3, en la que claramente la vegetación seca se concentra en la sección oeste del humedal y corresponde a vegetación de vega salina y no a Pajonal hídrico, en tanto que la vegetación de ecotono o transición se presenta en los bordes del humedal.

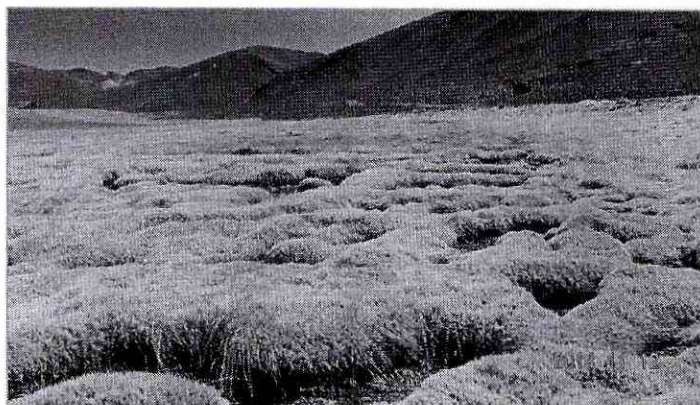
En términos porcentuales el aumento de discriminación de vegetación seca por cambio de imagen para el año 2014, representa sólo el 1% respecto del total del humedal descrito en este mismo año, en tanto que para la vegetación de ecotono o de transición el porcentaje de participación de este tipo de vegetación representa el 5,3% del humedal.

Para el pajonal hídrico y pajonal bofedal presente en el área se mantiene bastante estable, incluyendo los cuerpos de agua que se presentan entre los cojines de vegetación, los que no evidencian síntomas de desecamiento y que en la imagen se pueden identificar de tonalidades negras, Figura N°5.

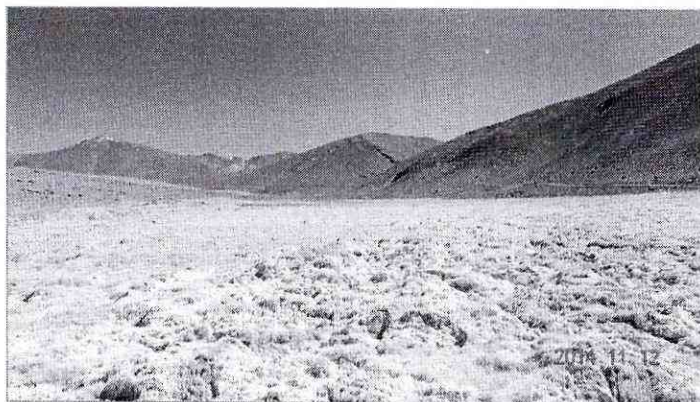


Figura 5: Imagen Rapideyes combinación de bandas falso color convencional Sector Quebrada Villalobos, abril 2014.

En las Fotografías N° 1 y 2 que a continuación se presentan se muestra tanto la zona activa como seca presentes en el humedal de Quebrada Villalobos.



Fotografía N°1: Vista de sector de vegetación hidromórfica sector Quebrada Villalobos.



Fotografía N°2: Vista Sector de vegetación seca Quebrada Villalobos correspondiente a Vega Salina, en la que se aprecia dominancia de sal con escasa participación de rastrojo de Deyeuxia.

De acuerdo a los resultados presentado en los párrafos anteriores, se puede afirmar que el comportamiento de la vegetación en ambos sectores difiere de manera significativa, es así que, para el sector de Barros Negros la tasa de desecamiento se encuentra en un 40% en el periodo de un año, mientras que el Sector de Quebrada Villalobos este valor se puede estimar en un 1% y que metodológicamente puede ser atribuible al cambio de resolución espacial de imágenes.

Estos resultados evidencian que la influencia del clima no es un factor relevante para el comportamiento de la vegetación tomando como área testigo el humedal de Quebrada de Villalobos, el que actualmente no se encuentra sometido a extracciones de agua, por lo tanto la disminución de la vegetación activa en el sector del corredor biológico debe ser atribuible a factores externos al sistema.