



APENDICE J

MUESTREO DE FLORA Y VEGETACIÓN EN ZONAS CON DERRAME DE LAMAS – CAMPAÑA INVIERNO 2019

DOCUMENTO PREPARADO POR



**Versión 1
JULIO 2019**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO GENERAL	4
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
4. METODOLOGÍA	5
4.1 Caracterización de la comunidad vegetal	7
4.2 Inventario de especies	8
4.3 Muestreo de especies en zonas con derrame sin acceso	9
4.4 Establecimiento del trayecto para monitoreo de vizcachas	9
4.5 Identificación del área para ejecutar compensación	9
5. RESULTADOS	10
5.1 Caracterización de la comunidad vegetal	10
5.2 Inventario de especies	14
5.3 Muestreo de especies en zonas con derrame de lamas sin acceso	15
5.4 Establecimiento del trayecto para seguimiento de vizcachas	17
5.5 Identificación del área para ejecutar la compensación	20
6. CONCLUSIONES	22
7. ANEXOS	24
7.1 Anexo 1. Datos crecimiento flora y vegetación Campaña Invierno – 2019.	24
7.2 Anexo 2. Estimación de especies en zonas sin acceso.	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio general.	5
Figura 2. Área de estudio Portal Norte a Cajón 24.	6
Figura 3. Área de estudio Eje 500 a Quebrada Variante 2.	6
Figura 4. Suelo característico de zona con derrame de lamas.	7
Figura 5. Ejemplo de medición para especie en zona con derrame y especie en zona control.	8
Figura 6. Mapa de individuos muestreados en sector Portal Norte a Cajón 24.	10
Figura 7. Mapa de individuos muestreados en sector Quebrada Variante 2 a Eje 500.	11
Figura 8. Porcentaje de especies según estado fenológico, zona control Portal Norte-Cajón 24.	12
Figura 9. Porcentaje de especies según estado fenológico, zona derrame Portal Norte-Cajón 24.	12

Figura 10. Porcentaje de especies según estado fenológico, zona control sector Qbd. V. 2–Eje 500.	13
Figura 11. Porcentaje de especies según estado fenológico, zona derrame sector Qbd. V. 2–Eje 500.	13
Figura 12. Ejemplo <i>Ephedra breana</i> en zona con derrame de lamas, Quebrada Variante 2.	14
Figura 13. Ejemplo de ladera con fuerte pendiente donde se realizó conteo visual de especies.	16
Figura 14. Porcentaje de plantas por especies afectadas por lamas en zonas sin acceso.	17
Figura 15. Ladera norte de la Quebrada Variante 2 afectada por lamas.	17
Figura 16. Ladera sur de la Quebrada Variante 2 afectada por lamas.	18
Figura 17. Fotografía del cajón angosto de la Quebrada Variante 2.	18
Figura 18. Mapa de la subquebrada de la Quebrada Variante 2.	19

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Datos muestreados en terreno	7
Cuadro 2. Especies en el área de estudio.....	15
Cuadro 3. Coordenada referencial de sector para compensación.....	20

1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 25 de junio del 2019, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) recomienda incorporar observaciones al Programa de Cumplimiento presentado por SCM Minera Lumina Copper Chile S.A. según la Res. Ex. N°4/Rol D-018-2019. En este contexto, SCM MLCC ha solicitado a Mejores Prácticas SpA., realizar un Monitoreo de la Flora y Vegetación en zonas afectadas por derrame de lamas con la finalidad de evaluar un posible efecto crónico sobre las especies vegetales a lo largo del tiempo, respondiendo en parte a la mencionada resolución.

En consecuencia, se exponen a continuación los detalles de la primera campaña de terreno realizada entre el miércoles 10 de julio y el viernes 12 de julio del 2019 en la zona Portal Norte - Cajón 24 a Quebrada Variante 2, correspondiente al Muestreo de Flora y Vegetación – Campaña de Invierno, 2019.

2. OBJETIVO GENERAL

Efectuar un monitoreo del crecimiento y desarrollo de la flora y vegetación en zonas afectadas por derrames de lamas desde la zona Portal Norte a Cajón 24 a la Quebrada Variante 2 – Eje 500 de Minera Caserones, Copiapó.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la comunidad vegetal en zonas aledañas al lamaducto, desde el Portal Norte – Cajón 24 a la Quebrada Variante 2 – Eje 500, mediante indicadores de crecimiento tanto en zonas con derrame de lamas como zonas sin derrames (zonas control).
- Efectuar un levantamiento de la flora y vegetación, tanto herbácea como arbustiva (inventario de especies) en la zona mencionada.
- Establecer un trayecto geo-referenciado para el seguimiento de vizcachas, incluyendo las laderas donde sea posible.
- Identificar un área para una posible compensación de especies, en caso de detectarse efectos crónicos en el tiempo.

4. METODOLOGÍA

El área de estudio comprende zonas con distintas condiciones microclimáticas de exposición solar y pendiente, lo que afecta en las precipitaciones que caen sobre cada sector y el rango de temperatura a la que son expuestas. Por lo tanto, se analizará el área de estudio por secciones dividiéndola en dos grandes tramos: desde Portal Norte a Cajón 24, y desde el Eje 500 a la Quebrada Variante 2. En la Figura 1, Figura 2 y Figura 3, se identifican los sectores donde se llevará a cabo este estudio.

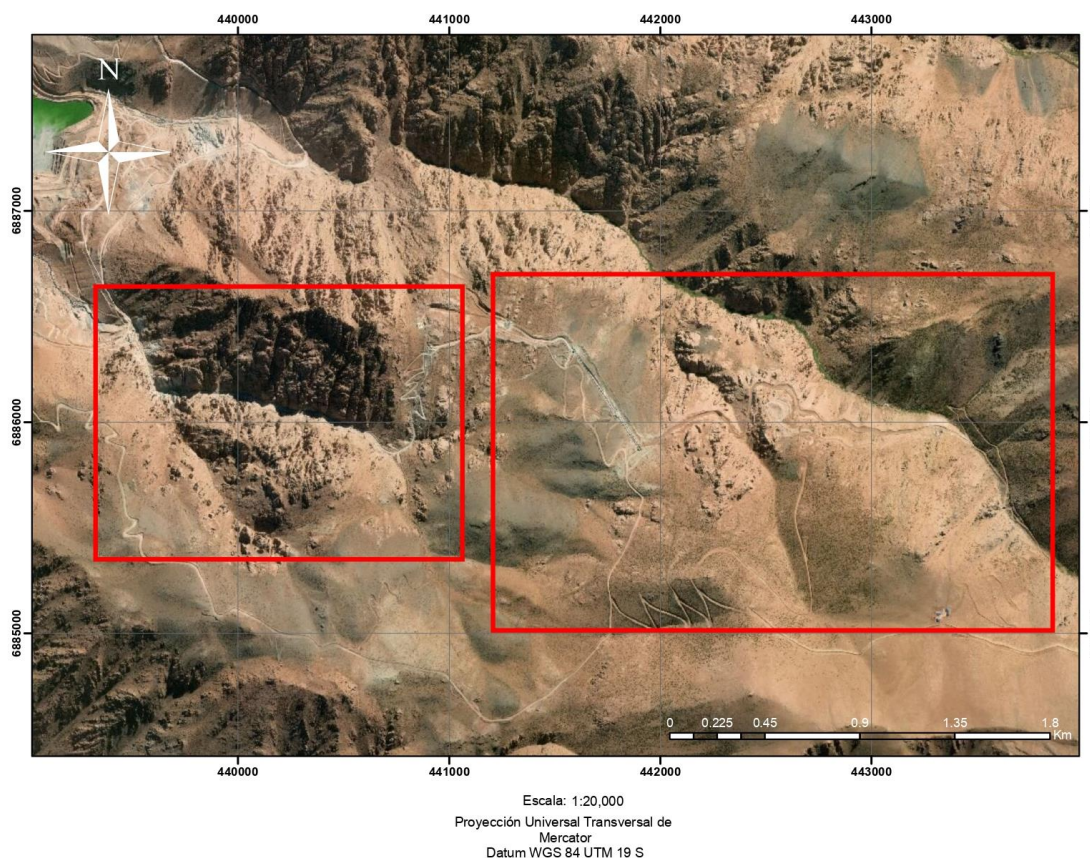


Figura 1. Área de estudio general.

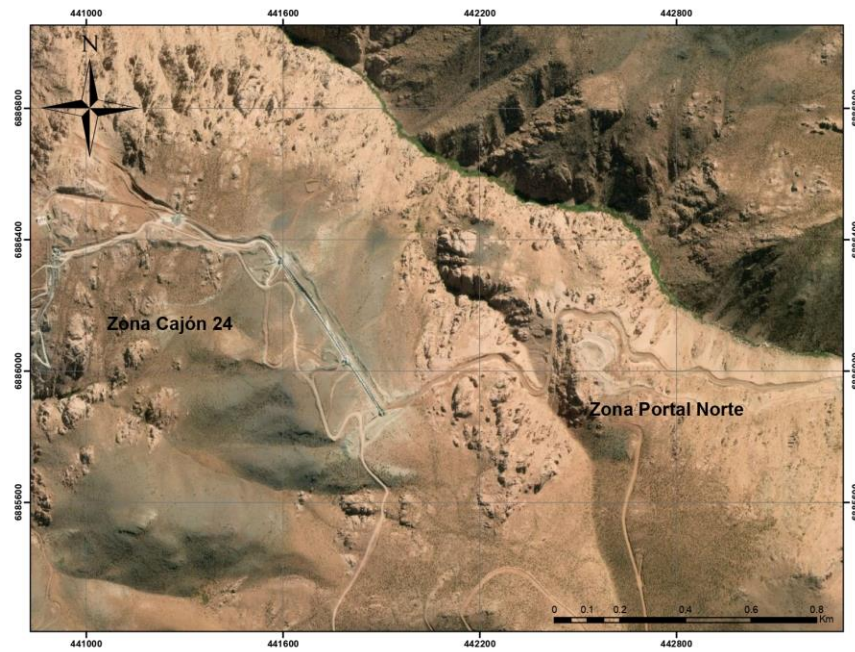


Figura 2. Área de estudio Portal Norte a Cajón 24.



Figura 3. Área de estudio Eje 500 a Quebrada Variante 2.

4.1 Caracterización de la comunidad vegetal

En cada uno de los sectores se procedió a tomar datos sobre el crecimiento de la comunidad de plantas vasculares que lo habita. Dado que es necesario medir a largo plazo el crecimiento de ésta, solo se muestrearon especies arbustivas las cuales son perennes, es decir, perduran en el tiempo.

Además, para que la medición sea representativa de la comunidad, el “n” muestreado mínimo fue de 30 individuos medidos tanto en zonas con derrame de lamas como en zonas sin derrame de lamas, y a lo largo de todo el lamaducto presente en el área de estudio.

De este modo, se buscó medir en la zona Portal Norte a Cajón 24, 30 especies creciendo en sectores con derrame de lamas y 30 especies en sectores sin presencia de derrames (control). Esta misma acción se repitió en la zona que va del Eje 500 a la Quebrada Variante 2.

Para identificar especies creciendo en una zona con derrame de lamas se observó la presencia de una capa gris sobre el suelo, como se observa en la Figura 4.

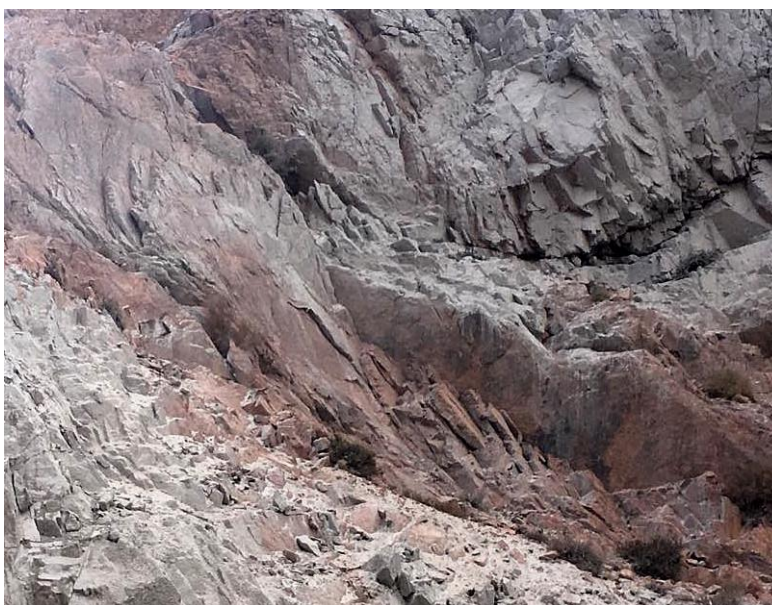


Figura 4. Suelo característico de zona con derrame de lamas.

Además, a cada individuo muestreado se le tomaron los siguientes datos según se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Datos muestreados en terreno

APENDICE J

Elaborado por MEJORES PRÁCTICAS SPA

Julio, 2019
Página 7 de 31

N	ID	Especie	Etapas fenológica	Coordenada E	Coordenada S	Alto (cm)	Largo N-S (cm)	Observaciones
1								
2								

De los datos tabulados, cabe indicar que el ID puede corresponder a “Qc” o “Qa” (Quebrada Variante 2 – control o Quebrada Variante 2 afectada), o bien a “Cc” o “Ca” (Cajón 24 – control o Cajón 24 - afectada).

Al momento de muestrear cada individuo, se tomó una fotografía de éste, su coordenada geográfica y se marcó con una cinta de color amarillo si es control y de color fucsia si está en una zona con afectación de lamas. Esto permitirá a futuro tener mayor claridad para diferenciar un grupo de especies de otras, tanto por la ocurrencia de futuros derrames que podrían afectar las especies control así como para que los operarios de la faena tengan precaución con los individuos que están formando parte del estudio.

El marcaje de cintas además, permite identificar la rama de la especie que se uso como referencia para medir el largo N-S, en un caso, y la rama que se utilizó para medir el alto, ya que en determinadas especies con forma globular, es complejo identificar la sección más alta de la planta.



Figura 5. Ejemplo de medición para especie en zona con derrame y especie en zona control.

Finalmente, como medida complementaria al monitoreo, se muestrearon 30 especies control más en una zona con una comunidad de plantas similar a la del área de estudio. La razón de esto es contar con datos de especies que bajo ningún caso puedan ser afectadas por futuros derrames de lamas de modo de asegurar un control en el tiempo.

4.2 Inventario de especies

Paralelamente, mientras se realizaron las actividades de caracterización de la comunidad se fue inventariando las especies detectadas de plantas vasculares, ya sean arbustivas o herbáceas registrándose la especie y el área en que se encontró (Qbd. Var. 2 – Eje 500 o Portal a Cajón 24).

4.3 Muestreo de especies en zonas con derrame sin acceso

Dada las características geográficas de la Quebrada Variante 2 donde las laderas poseen una fuerte pendiente, existen zonas al interior de ésta donde es imposible tener acceso a pie para efectuar una medición del crecimiento de las especies.

Con la finalidad de tener una aproximación del número de individuos creciendo en zonas con derrame de lamas sin acceso, se efectuó un conteo visual empleando binoculares, desde el fondo de quebrada hacia las laderas de exposición norte y sur con afectación de derrame de lamas, y a lo largo de toda la Quebrada Variante 2.

Este conteo consistió en tomar la coordenada geográfica del punto de observación, tomar una fotografía de la ladera analizada y listar la cantidad de especies presentes en esa sección de la Quebrada, y que se encuentren sobre un sector con derrame de lamas.

4.4 Establecimiento del trayecto para monitoreo de vizcachas

De forma paralela al muestreo de flora y vegetación, se determinó en base a las características geográficas de la Quebrada Variante 2, el trazado de un futuro transecto a recorrer para el monitoreo de *Lagidium viscacia* (vizcachas) y herpetofauna. Para la elección del lugar se consideraron los siguientes criterios:

1. Accesibilidad.
2. Presencia de refugios como rocas o plantas.
3. Muestras como huellas o fecas que puedan dar cuenta del tránsito de vizcachas.

Este trayecto fue georreferenciado mediante un track que permita tener claridad ante la realización de futuros monitoreos.

4.5 Identificación del área para ejecutar compensación

En el caso de que se detectaran a futuro efectos crónicos sobre la comunidad vegetal muestreada, se contempla una compensación que considera la plantación de las especies afectadas. Para esto, en terreno, se evaluó un posible sector destinado a esto, el cual se escogió según los siguientes criterios:

1. Accesibilidad: por la seguridad de trabajadores y la facilidad de aplicar regadío.
2. Fuera del área posible de ser afectada por derrame.

5. RESULTADOS

5.1 Caracterización de la comunidad vegetal

Se realizó el primer monitoreo los días 10 y 11 de Julio de 2019, siguiendo la metodología mencionada anteriormente, se efectuó en total un marcaje de 18 individuos afectados y 31 individuos control en el sector Portal Norte a Cajón 24 y, 30 individuos afectados y 61 individuos control en el sector Quebrada Variante 2 - Eje 500. La ubicación de cada individuo muestreado se señalan en las figuras a continuación. En cuanto al detalle de los datos tomados en terreno se adjunta en el Anexo 1.

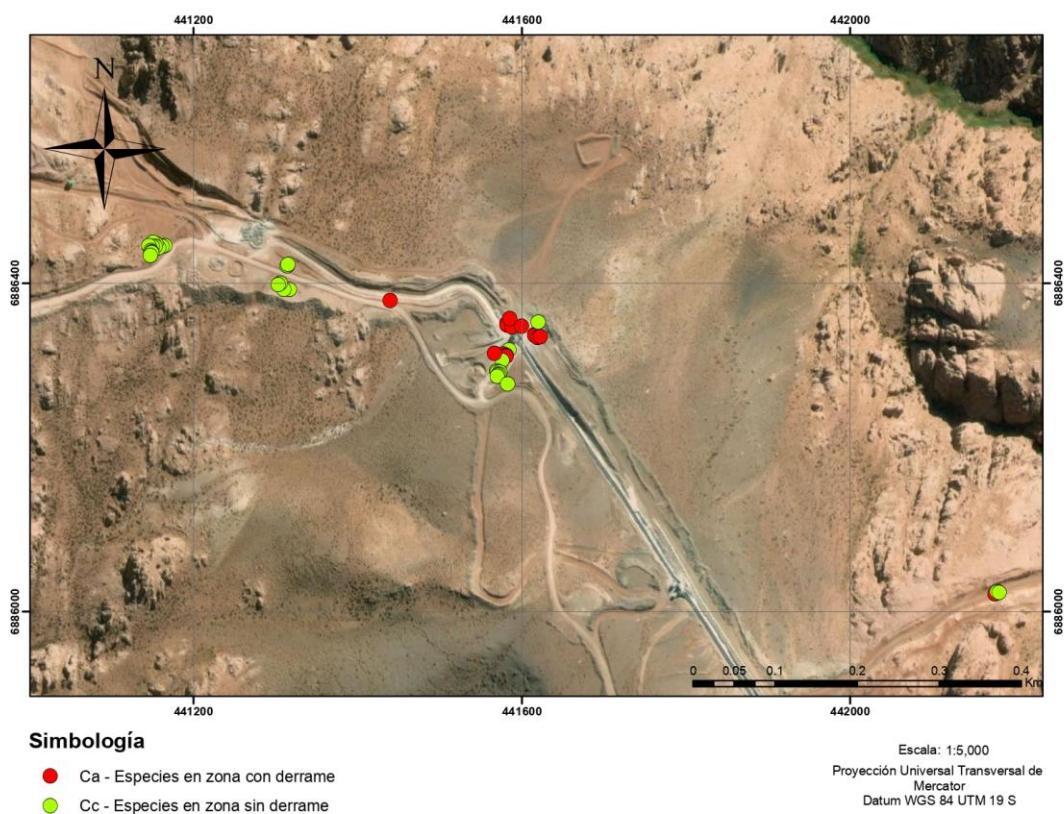


Figura 6. Mapa de individuos muestreados en sector Portal Norte a Cajón 24.

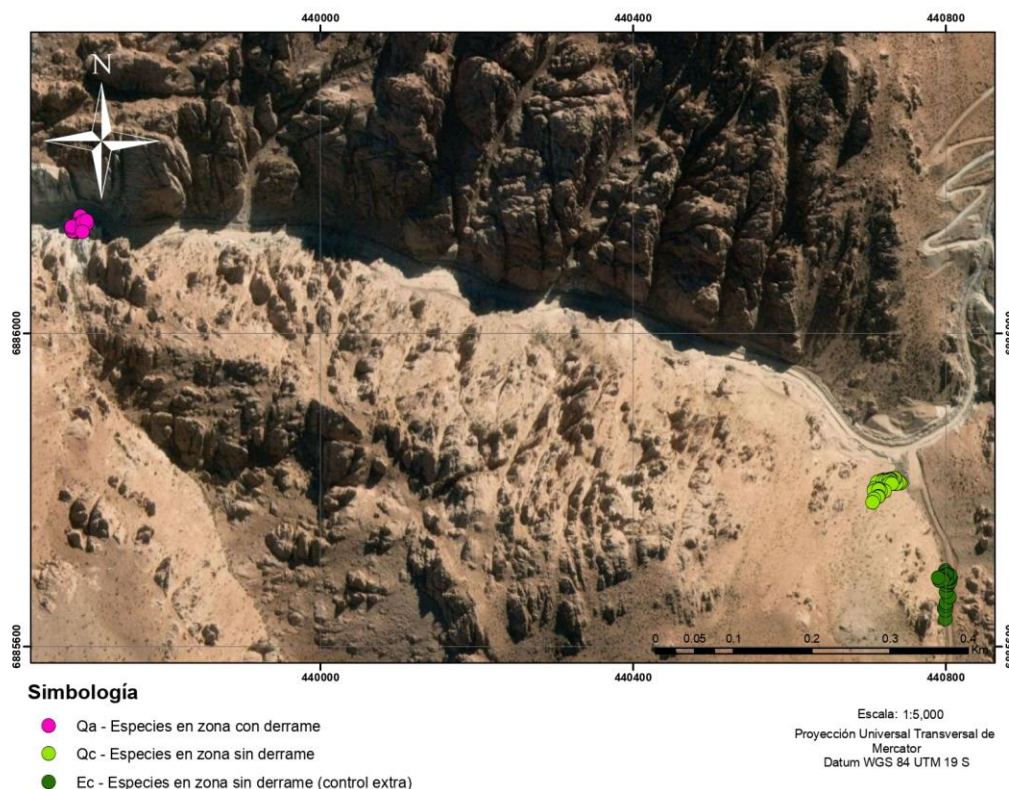


Figura 7. Mapa de individuos muestreados en sector Quebrada Variante 2 a Eje 500.

Del total de datos recogidos es posible identificar que la mayoría de las especies de la comunidad se encuentran en una etapa fenológica de crecimiento vegetativo y receso vegetativo.

En cuanto a la etapa de receso vegetativo, se debe a las especies de plantas al verse enfrentadas a condiciones desfavorables durante la época invernal, deciden reducir su metabolismo y frenar el crecimiento para optimizar recursos hasta que las condiciones vuelvan a ser favorables. Así mismo, el prolongado periodo de ausencia de lluvias en la zona podría estar favoreciendo esta condición.

Por su parte, las especies en crecimiento vegetativo, corresponden a individuos que localmente continúan su desarrollo a pesar de las condiciones adversas propiciadas por la temporada invernal.

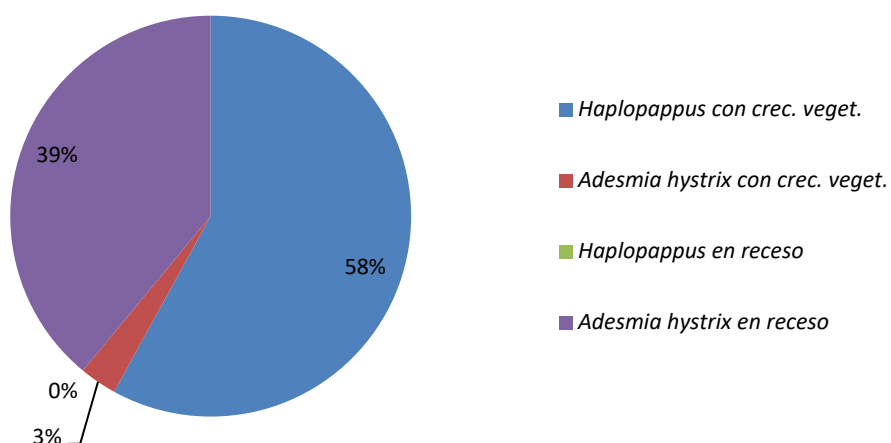


Figura 8. Porcentaje de especies según estado fenológico, zona control Portal Norte-Cajón 24.

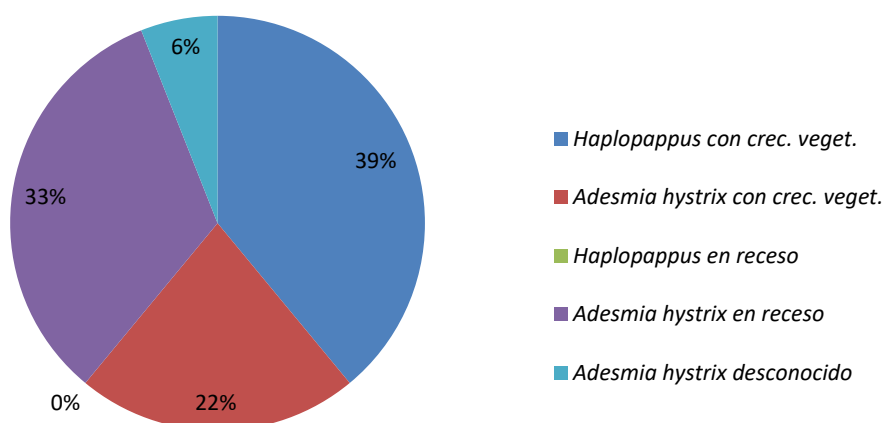


Figura 9. Porcentaje de especies según estado fenológico, zona derrame Portal Norte-Cajón 24.

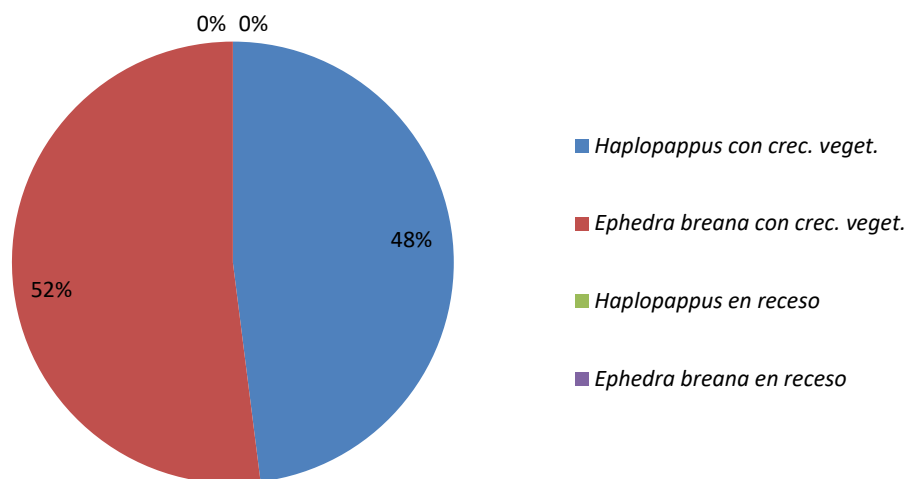


Figura 10. Porcentaje de especies según estado fenológico, zona control sector Qbd. V. 2–Eje 500.

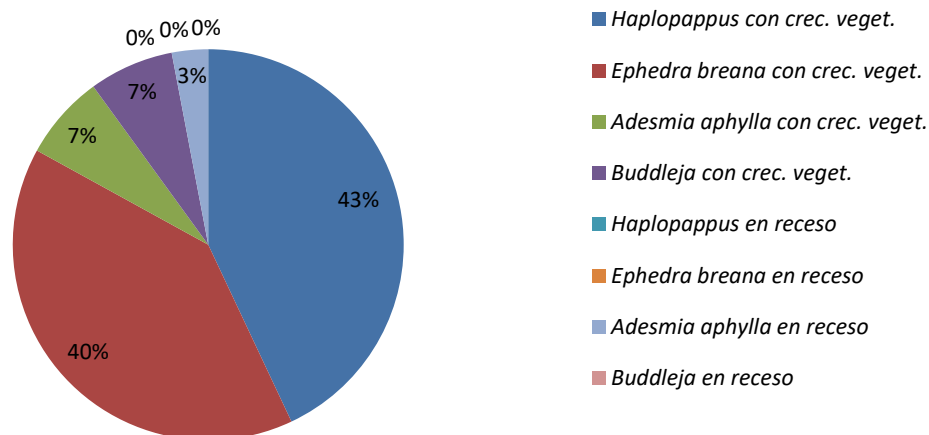


Figura 11. Porcentaje de especies según estado fenológico, zona derrame sector Qbd. V. 2–Eje 500.

Es importante mencionar que se realizó un recorrido completo en ambos sectores, en el caso del Portal Norte a Cajón 24 no se encontraron más individuos que los 18 marcados en sectores con derrame de lamas. En el sector Quebrada Variante 2 - Eje 500, se hizo la búsqueda de individuos afectados que estuvieran en áreas accesibles, considerando la seguridad de los especialistas dado que es un área de fuertes pendientes, se encontró una

subquebrada de la Variante 2 que cuenta con 30 individuos afectados, por lo cual fue posible alcanzar el “n” establecido.



Figura 12. Ejemplo *Ephedra breana* en zona con derrame de lamas, Quebrada Variante 2.

5.2 Inventario de especies

En la campaña de terreno se procedió a la caracterización de la comunidad vegetal, inventariando las especies detectadas de plantas vasculares, ya sean arbustivas o herbáceas, registrándose la especie y el área en que se encontró ya sea Quebrada Variante 2 o Portal Norte a Cajón 24. A continuación, se listan las especies detectadas en el área de estudio.

Cuadro 2. Especies en el área de estudio.

N°	Nombre científico	Forma de crecimiento	Etapas Fenológicas	Lugar*
1	<i>Adesmia aegiceras</i>	Arbusto	Crec. Vegetativo /Receso	Qbda-E
2	<i>Adesmia aphylla</i>	Arbusto	Crec. Vegetativo /Receso	Qbda-E/PC
3	<i>Adesmia hystrix</i>	Arbusto	Crec. Vegetativo /Receso	PC
4	<i>Buddleja suaveolens</i>	Arbusto	Crec. Vegetativo	Qbda-E
5	<i>Ephedra breana</i>	Arbusto	Crec. Vegetativo /Receso	Qbda-E
6	<i>Haplopappus baylahuen</i>	Arbusto	Crec. Vegetativo /Receso	Qbda-E/PC
7	<i>Pappostipa chrysophylla</i>	Hierba	Crec. Vegetativo	PC
8	<i>Senecio rahmeri</i>	Hierba	Floración	PC
9	<i>Fabiana sp.</i>	Arbusto	Crec. Vegetativo	Qbda-E
10	<i>Cristaria sp.</i>	Hierba	Receso	Qbda-E
11	<i>Phacelia sp.</i>	Hierba	Crec. Vegetativo	PC
12	<i>Polyachyrus sp.</i>	Hierba	Crec. Vegetativo	Qbda-E/PC
13	<i>Cryptantha sp.</i>	Hierba	Crec. Vegetativo	PC
14	<i>Viola sp.</i>	Hierba	Crec. Vegetativo	PC
15	<i>Viviania sp.</i>	Hierba	Crec. Vegetativo	Qbda-E/PC

*PC: Portal Norte a Cajón 24; Qbda-E: Quebrada Variante 2 a Eje 500.

5.3 Muestreo de especies en zonas con derrame de lamas sin acceso

En la Quebrada Variante 2 existen sectores donde la ladera tiene una pendiente tan abrupta que es imposible hacer un recorrido a pie por sobre éstas para muestrear las plantas que crecen en zonas afectadas por derrame de lamas. Por esta razón, y con la finalidad de tener una aproximación de las especies aquí ubicadas, se procedió a contar visualmente dichas especies.



Figura 13. Ejemplo de ladera con fuerte pendiente donde se realizó conteo visual de especies.

En total se contabilizaron un total de 474 especies aproximadamente creciendo en zonas afectadas por derrame de lamas, de éstas un 39% corresponde a *Ephedra breana*, un 33% a *Adesmia aphylla* y un 15% a *Haplopappus baylahuen*, entre otras especies contabilizadas. En esta sección, es importante enfatizar que dada las dificultades impuestas por la distancia a la especie, la pendiente del terreno para llegar a ella y el mismo derrame de lamas que en algunos casos, no permitía identificar la forma y follaje del individuo a distancia, estos valores corresponden a una aproximación de los individuos creciendo en zonas con derrame de lamas, tanto en número como la identificación de la especie a la que corresponde cada planta medida.

En este sentido, cabe señalar que las especies identificadas con mayor porcentaje son también las que ha distancia presentan mayor facilidad para ser identificadas, ya que sus formas (*Ephedra breana* y *Adesmia aphylla*) tienen una silueta característica en cada especie.

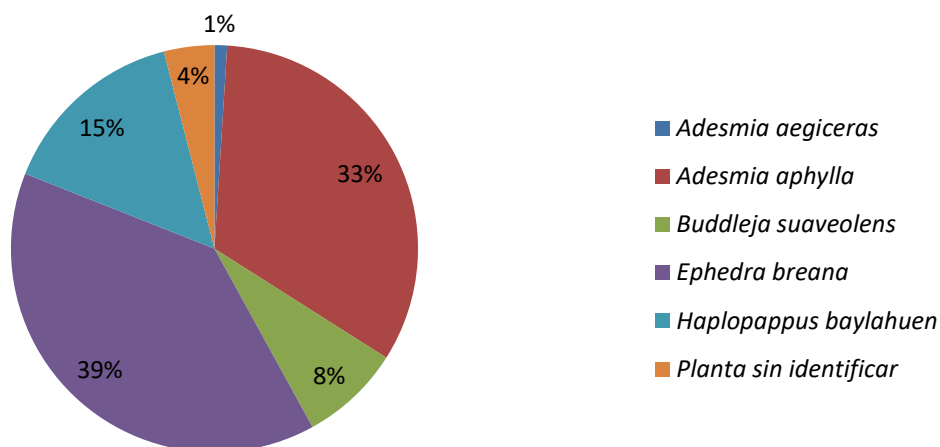


Figura 14. Porcentaje de plantas por especies afectadas por lamas en zonas sin acceso.

5.4 Establecimiento del trayecto para seguimiento de vizcachas

Dada las características geográficas de la Quebrada Variante 2, como se señaló anteriormente, el tránsito a través de ésta solo se puede realizar por el fondo de la quebrada. La fuerte pendiente en ambas laderas hace imposible un recorrido por sobre ellas como queda en evidencia en la figuras a continuación.



Figura 15. Ladera norte de la Quebrada Variante 2 afectada por lamas.



Figura 16. Ladera sur de la Quebrada Variante 2 afectada por lamas.

Así mismo, dado que el cajón conformado por ambas laderas de la Quebrada es angosto (Figura 17), se propone realizar el transecto por el fondo de ésta lo cual provee una distancia razonable para observar ambas laderas, pudiendo apreciar refugios y roqueríos tanto en el sector norte como sur.



Figura 17. Fotografía del cajón angosto de la Quebrada Variante 2.

A través del uso de binoculares, se proyecta la observación de *Lagidium viscacia* y herpetofauna, en horas del amanecer y atardecer, y durante el medio día respectivamente, restringiendo el flujo vehicular en el sector los días de campaña para evitar espantar a la fauna nativa, campañas a realizarse iniciando la primavera del 2019, de forma semestral, y anualmente cada vez que hayan eventuales derrames de lamas que afecten otros componentes del ecosistema diferentes al suelo (i.e. flora y fauna).

Además, de forma complementaria al transecto principal, se proyecta un transecto secundario en una subquebrada de la Quebrada Variante 2 la cual discurre en dirección norte-sur en la ladera sur de la quebrada principal. Este sector está afectado en su primer tramo por un derrame de lamas, pero cuenta con abundante vegetación y las características del terreno son factibles para un recorrido a pie.



Figura 18. Mapa de la subquebrada de la Quebrada Variante 2.

Finalmente, se proyecta de forma adicional al monitoreo, la creación de hábitat para vizcachas en zonas que no puedan ser afectadas por el derrame de lamas. Esta generación de hábitat considerará un estudio de disponibilidad de territorio, que contemple formaciones

rocosas, oferta alimenticia, humedad, tipo de suelo, viento, entre otros factores que puedan influir, por ende, el nuevo lugar y superficie de este hábitat, debe zanjarse posterior a una primera campaña de monitoreo que permita levantar información referente a los factores que están involucrados. Complementariamente, se proyecta hacer un monitoreo de la utilización de este nuevo hábitat por parte de las vizcachas.

5.5 Identificación del área para ejecutar la compensación

La plantación comprometida en caso de detectarse efectos crónicos a largo plazo, se realizará en sectores que no puedan ser afectados por futuros derrames de lamas. Para ello se recomienda realizar dicha plantación preferentemente en el Km 10 de la ruta 1, coordenadas de referencia a continuación.

Cuadro 3. Coordenada referencial de sector para compensación.

UTM Este	UTM Norte
429.109	6.890.867

La elección de este sector obedece a criterios ambientales, operativos y de seguridad, ya que en este tramo existe un sector desprovisto de vegetación y que no puede ser afectado por lamas, además de ser una zona accesible tanto para el transporte de agua e insumos, como para el recorrido a pie de los operarios que estén encargados de la plantación y su posterior mantención.

Respecto a las especies arbustivas seleccionadas para la compensación, serán las mismas que fueron afectadas por lamas, las cuales fueron identificadas durante el primer monitoreo de flora y vegetación y corresponden a:

- *Adesmia aegiceras*
- *Adesmia aphylla*
- *Adesmia hystrix*
- *Ephedra breana*
- *Haplopappus baylahuen*
- *Buddleja suaveolens*

Bajo este esquema, al cabo de tres años se debiera compensar el porcentaje de ejemplares efectivamente afectados, en un porcentaje recomendado mayor al 100% (por ejemplo, 160%, de acuerdo a lo aprobado ambientalmente en el EIA del proyecto).

De manera alternativa, se propone considerar la ejecución de una compensación de la totalidad de individuos presentes en las zonas afectas por derrames anteriores de lamas, en el porcentaje anterior (160% de individuos).

Esta última alternativa (compensación por el total de individuos presentes en las zonas afectas por derrames anteriores de lamas) se considera preferible a la anterior (monitoreo de eventuales efectos crónicos y reforestación sólo de los individuos afectados), pues reduce la incertidumbre asociada a la medida, pues compensa la totalidad de los potenciales individuos afectados de manera anterior e independiente de la verificación de eventuales efectos crónicos. En este caso no se requiere la ejecución del monitoreo de efectos crónicos.

6. CONCLUSIONES

A partir de la campaña de terreno de flora y vegetación efectuada entre los días miércoles 10 de julio a viernes 12 de julio del 2019, a lo largo del área del Lamaducto, específicamente en el sector Portal Norte a Cajón 24 y Quebrada Variante 2 – Eje 500, de Minera Caserones, Copiapó, es posible concluir lo siguiente:

- Se muestrearon 18 individuos en zonas con derrame de lamas y 31 individuos en zonas control en el sector Portal Norte a Cajón 24, correspondiendo los 18 individuos a la totalidad de plantas arbustivas creciendo en sectores con derrame de lamas a la fecha. Además, se muestrearon 30 individuos en zonas con derrame de lamas y 61 individuos en zonas control en el sector Quebrada Variante 2 - Eje 500, correspondiendo los 30 individuos al único sector de la Quebrada Variante 2 a la cual se puede acceder a pie.
- La gran mayoría de las especies se encuentran en receso o crecimiento vegetativo probablemente debido a la temporada invernal.
- Se estimaron aproximadamente de 474 plantas creciendo en laderas de fuerte pendiente donde no es posible acceder a pie para realizar una identificación insitu de la especie así como la medición de los parámetros muestreados.
- Las especies identificadas en las laderas sin acceso corresponden a: *Adesmia aegiceras*, *Adesmia aphylla*, *Ephedra breana*, *Haplopappus baylahuen* y *Buddleja suaveolens*.
- Debido a las condiciones de pendiente de la Qbda. Variante 2, se determinó la realización de un futuro transecto para la observación de *Lagidium viscacia* y herpetofauna tanto por el fondo de Quebrada como por una subquebrada de la Variante 2. Además, se propone una medida compensatoria consistente en la creación de hábitat para *Lagidium viscacia*, y una futura campañas de rescate y relocalización de herpetofauna a realizarse durante la primavera del 2019.
- Por otro lado, en caso de ocurrir nuevos derrames de lamas que afecten otros componentes del ecosistema diferentes al suelo (i.e. flora y fauna), se recomienda evaluar la realización de una nueva campaña de rescate de herpetofauna desde las áreas afectadas por el derrame, así como su relocalización en un área que no tenga el potencial de ser afectados por futuros derrames de lamas.
- En caso de detectarse efectos crónicos sobre el crecimiento de la flora y vegetación presentes en zonas afectada por derrames de lamas, se propone una compensación en

el km 10 de la Ruta 1 coordenadas UTM 429.109 E, 6.890.867 S, la cual contemplará la reposición de un 160% de la cantidad de individuos en dichos sectores.

- En caso que se realice la compensación del 160% del total de individuos, no sería necesario realizar un monitoreo semestral de efectos crónicos sobre la flora, pues dicha compensación es conservadora e incluye el 100% del total de individuos potencialmente afectados.

7. ANEXOS

7.1 Anexo 1. Datos crecimiento flora y vegetación Campaña Invierno – 2019.

Código	N°	Especie	Follaje	Etapas Fenológicas	N° punto en GPS	Coordenada N	Coordenada S	Largo N-S	Alto
Ca	1	<i>Haplopappus baylahuen</i>	parcial con lama	crec. vegetativo	427	442176	6886021	87	26
Cc	2	<i>Cryptantha calycina</i>	limpia	floración	428	442179	6886024	29	5
Cc	3	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	429	442181	6886023	89	26
-	-	-	-	-	430	-	-	-	-
Ca	4	<i>Adesmia hystrix</i>	suelo con lamas	crec. vegetativo	431	441584	6886319	60	40
Ca	5	<i>Adesmia hystrix</i>	cubierta por lama	desconocido	432	441578	6886314	92	97
Ca	6	<i>Adesmia hystrix</i>	parcial con lama	receso	433	441578	6886309	174	157
Ca	7	<i>Adesmia hystrix</i>	follaje cubierto por lama	crec. vegetativo	434	441581	6886312	78	84
Ca	8	<i>Adesmia hystrix</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	434	441581	6886312	42	29
Ca	9	<i>Adesmia hystrix</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	435	441581	6886311	34	27
Cc	10	<i>Adesmia hystrix</i>	parcial con lama	receso	436	441576	6886306	266	220
Cc	11	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	437	441569	6886293	127	144
Cc	12	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	438	441570	6886292	96	86
Cc	13	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	439	441570	6886292	106	72
Cc	14	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	440	441573	6886292	83	82
Cc	15	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	441	441572	6886289	130	80
Cc	16	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	442	441571	6886288	50	50
Cc	17	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	443	441570	6886287	106	85
Cc	18	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	444	441583	6886277	95	50
Ca	19	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	445	441566	6886315	50	21
Ca	20	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	446	441616	6886337	97	30
Ca	21	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	447	441616	6886336	14	7
Ca	22	<i>Adesmia hystrix</i>	cubierta por lama	receso	448	441619	6886334	112	53
Ca	23	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	449	441622	6886335	60	22
Cc	24	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	450	41620	6886353	53	22
Cc	25	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	451	441317	6886392	67	22
Cc	26	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	452	441310	6886392	119	27
Cc	27	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	453	441306	6886400	164	97
Cc	28	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	454	441303	6886398	60	50
Cc	29	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	455	441314	6886421	100	100
Cc	30	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	455	441314	6886421	90	88
Cc	31	<i>Adesmia hystrix</i>	limpia	receso	456	441315	6886423	170	126

Cc	32	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	457	441165	6886446	102	24
Cc	33	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	458	441162	6886445	121	29
Cc	34	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	459	441157	6886443	33	19
Cc	35	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	460	441154	6886448	73	17
Cc	36	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	461	441151	6886450	85	24
Cc	37	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	462	441153	6886445	80	30
Cc	38	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	463	441150	6886445	79	27
Cc	39	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	464	441146	6886446	75	25
Cc	40	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	465	441148	6886440	80	24
Cc	41	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	466	441149	6886438	73	23
Cc	42	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	467	441149	6886437	52	20
Cc	43	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	468	441147	6886434	37	16
Qa	1	<i>Adesmia aphylla</i>	cubierta por lama	receso	480	439693	6886150	74	32
Qa	2	<i>Adesmia aphylla</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	483	439701	6886142	55	38
Qa	3	<i>Buddleja suaveolens</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	481-482	439698	6886138	280	174
Qa	4	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	484	439691	6886136	235	42
Qa	5	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	485	439691	6886138	270	27
Qa	6	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	486	439690	6886136	113	32
Qa	7	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	487	439689	6886139	142	32
Qa	8	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	488	439689	6886132	125	33
Qa	9	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	489	439690	6886132	68	18
Qa	10	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	490	439688	6886133	100	15
Qa	11	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	491	439690	6886139	228	112
Qa	12	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	492	439684	6886138	30	40
Qa	13	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	492	439684	6886138	60	48
Qa	14	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	505	439691	6886132	51	23
Qa	15	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	506	439689	6886133	82	25
Qa	16	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	507	439687	6886136	138	34
Qa	17	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	508	439687	6886135	84	30
Qa	18	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	509	439687	6886137	40	50
Qa	19	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	510	439685	6886133	150	130
Qa	20	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	511	439687	6886131	91	25
Qa	21	<i>Haplopappus baylahuen</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	512	439683	6886131	170	21
Qa	22	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	512	439683	6886131	80	50
Qa	23	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	512	439683	6886131	60	30
Qa	24	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	513	439681	6886135	230	100
Qa	25	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	514	439682	6886137	30	40

APENDICE J

Elaborado por MEJORES PRÁCTICAS SPA

Julio, 2019

Página 25 de 31

Qa	26	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	515	439694	6886135	300	150
Qa	27	<i>Adesmia aphylla</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	516	439696	6886143	190	67
Qa	28	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	517	439701	6886141	60	62
Qa	29	<i>Ephedra breana</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	518	439700	6886144	50	40
Qa	30	<i>Buddleja suaveolens</i>	cubierta por lama	crec. vegetativo	519	439695	6886130	180	90
Qc	31	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	520	440742	6885809	55	34
Qc	32	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	521	440740	6885810	70	18
Qc	32	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	522	440735	6885808	30	17
Qc	33	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	523	440734	6885808	54	18
Qc	34	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	524	440737	6885808	240	60
Qc	35	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	525	440735	6885815	110	28
Qc	36	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	526	440734	6885815	79	16
Qc	37	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	527	440732	6885812	104	19
Qc	38	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	528	440729	6885814	115	22
Qc	39	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	529	440728	6885813	95	57
Qc	40	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	530	440728	6885813	35	15
Qc	41	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	531	440728	6885813	95	30
Qc	42	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	532	440722	6885813	65	28
Qc	43	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	533	440718	6885812	202	70
Qc	44	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	534	440712	6885810	130	77
Qc	45	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	535	440709	6885802	170	60
Qc	46	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	536	440720	6885811	170	53
Qc	47	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	537	440723	6885811	120	89
Qc	48	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	538	440727	6885811	72	16
Qc	49	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	539	440725	6885806	55	18
Qc	50	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	540-541	440728	6885809	48	17
Qc	51	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	542	440731	6885808	65	26
Qc	52	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	543	440722	6885799	140	100
Qc	53	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	544	440715	6885801	170	74
Qc	54	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	545	440716	6885799	190	79
Qc	55	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	546	440708	6885799	80	66
Qc	56	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	547	440714	6885800	350	56
Qc	57	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	548	440714	6885792	210	57
Qc	58	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	549	440713	6885791	130	60
Qc	59	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	550	440708	6885789	120	48
Qc	60	<i>Ephedra breana</i>	limpia	crec. vegetativo	551	440706	6885784	200	108
Ca	44	<i>Haplopappus baylahuen</i>	parcial con lama	crec. vegetativo	552	441439	6886379	37	14

APENDICE J

Elaborado por MEJORES PRÁCTICAS SPA

Julio, 2019

Página 26 de 31

Ca	45	<i>Adesmia hystrix</i>	cubierta por lama	receso	553	441582	6886351	100	50
Ca	46	<i>Adesmia hystrix</i>	cubierta por lama	receso	554	441582	6886349	130	70
Ca	47	<i>Adesmia hystrix</i>	cubierta por lama	receso	555	441588	6886347	55	30
Ca	48	<i>Adesmia hystrix</i>	cubierta por lama	receso	556	441599	6886348	70	44
Ca	49	<i>Haplopappus baylahuen</i>	parcial con lama	crec. vegetativo	557	441585	6886357	90	13
Ec	1	<i>Buddleja suaveolens</i>	limpia	crec. vegetativo	559	440799	6885635	90	107
Ec	2	<i>Buddleja suaveolens</i>	limpia	crec. vegetativo	560	440800	6885651	180	123
Ec	3	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	561	440798	6885649	52	15
Ec	4	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	562	440799	6885646	56	15
Ec	5	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	563	440800	6885652	116	32
Ec	6	<i>Buddleja suaveolens</i>	limpia	crec. vegetativo	564	440800	6885656	106	93
Ec	7	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	565	440804	6885663	70	20
Ec	8	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	566	440800	688567	78	19
Ec	9	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	567	440803	6885678	90	28
Ec	10	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	569	440801	6885678	53	23
Ec	11	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	568	440803	6885682	47	15
Ec	12	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	570	440805	6885683	75	39
Ec	13	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	571	440805	6885687	65	24
Ec	14	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	572	440806	6885688	45	18
Ec	15	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	573	440805	6885689	64	20
Ec	16	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	574	440805	6885691	70	21
Ec	17	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	575	440802	6885693	100	19
Ec	18	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	576	440799	6885697	40	26
Ec	19	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	577	440799	6885695	100	22
Ec	20	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	578	440800	6885688	63	20
Ec	21	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	579	440801	6885686	60	20
Ec	22	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	580	440801	6885692	85	24
Ec	23	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	581	440799	6885691	53	15
Ec	24	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	582	440795	6885690	60	11
Ec	25	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	583	440797	6885689	43	14
Ec	26	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	584	440796	6885686	75	18
Ec	27	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	585	440794	6885686	82	16
Ec	28	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	586	440796	6885684	55	27
Ec	29	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	587	440792	6885684	58	14
Ec	30	<i>Haplopappus baylahuen</i>	limpia	crec. vegetativo	588	440790	6885688	65	19

APENDICE J

Elaborado por MEJORES PRÁCTICAS SPA

Julio, 2019

Página 27 de 31

7.2 Anexo 2. Estimación de especies en zonas sin acceso.

N° Punto	Coordenada	Coordenada	Especie	N° por especie	Ladera	Km de observación
469	440314	6886050	<i>Haplopappus baylahuen</i>	s/i	N	1020 km
			<i>Adesmia aphylla</i>	s/i	N	1020 km
470	440186	6886086	Planta sin identificar	s/i	N	después del 1200 km
471	440154	6886089	Planta sin identificar	s/i	N	1284 km
472	440023	6886130	<i>Haplopappus baylahuen</i>	3	s/i	1400 km
			<i>Epedra breana</i>	3	s/i	1400 km
473	439973	6886134	Planta sin identificar	10	N	1464 km
474	439904	6886132	<i>Adesmia aphylla</i>	3	N	-
			<i>Epedra breana</i>	5	N	-
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	1	N	-
475	439875	6886130	<i>Haplopappus baylahuen</i>	2	S	-
			<i>Adesmia aphylla</i>	3	S	-
			<i>Epedra breana</i>	3	S	-
476	439735	6886148	<i>Adesmia aphylla</i>	32	N	1690 km
			<i>Epedra breana</i>	10	N	1690 km
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	1	N	1690 km
477	439713	6886168	<i>Adesmia aphylla</i>	3	N	1700 km
			<i>Epedra breana</i>	1	N	1700 km
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	3	N	1700 km
477	439713	6886168	<i>Adesmia aphylla</i>	5	S	1700 km
			<i>Epedra breana</i>	7	S	1700 km
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	2	S	1700 km
			<i>Buddleja suaveolens</i>	3	S	1700 km
			Planta sin identificar	1	S	1700 km

478	439696	6886166	<i>Epedra breana</i>	4 S	1754 km
478	439696	6886166	<i>Haplopappus baylahuen</i>	1 N	1754 km
479	439674	6886160	<i>Epedra breana</i>	12 N	1778 km
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	3 N	1778 km
			<i>Adesmia aphylla</i>	2 N	1778 km
494	439517	6886437	<i>Adesmia aphylla</i>	3 N	cerca sector buster 2
	439516	6886400	<i>Epedra breana</i>	2 N	cerca sector buster 3
495	439516	6886400	<i>Adesmia aphylla</i>	2 N	cerca sector buster 2
			<i>Epedra breana</i>	3 N	cerca sector buster 3
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	1 N	cerca sector buster 4
496	439551	6886344	<i>Epedra breana</i>	16 N	2000km
			<i>Adesmia aphylla</i>	11 N	2000km
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	4 N	2000km
			Planta sin identificar	6 N	2000km
			<i>Buddleja suaveolens</i>	1 N	2000km
497	439554	6886318	<i>Adesmia aphylla</i>	21 S	2000km
			<i>Epedra breana</i>	12 S	2000km
			<i>Buddleja suaveolens</i>	3 S	2000km
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	3 S	2000km
498	439560	6886310	<i>Epedra breana</i>	18 S	-
			<i>Adesmia aphylla</i>	10 S	-
			<i>Buddleja suaveolens</i>	5 S	-
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	3 S	-
498	439560	6886310	Planta sin identificar	1 N	-
			<i>Epedra breana</i>	7 N	-
			<i>Buddleja suaveolens</i>	1 N	-
499	439572	6886244	<i>Haplopappus baylahuen</i>	12 S	-

APENDICE J

Elaborado por MEJORES PRÁCTICAS SPA

Julio, 2019

Página 29 de 31

			<i>Epedra breana</i>	14	S	-
			<i>Buddleja suaveolens</i>	4	S	-
499	439572	6886244	<i>Adesmia aphylla</i>	24	N	-
			<i>Adesmia aegiceras</i>	3	N	-
500	439587	6886217	<i>Epedra breana</i>	5	S	1886 km
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	4	S	1886 km
			Planta sin identificar	2	S	1886 km
500	439587	6886217	<i>Epedra breana</i>	4	N	1886 km
			<i>Buddleja suaveolens</i>	5	N	1886 km
501	439590	6886206	<i>Epedra breana</i>	5	S	1886 km
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	5	S	1886 km
			<i>Buddleja suaveolens</i>	1	S	1886 km
			<i>Adesmia aphylla</i>	1	S	1886 km
501	439590	6886206	<i>Haplopappus baylahuen</i>	5	N	-
			<i>Epedra breana</i>	3	N	-
			<i>Adesmia aphylla</i>	1	N	-
502	439613	6886186	<i>Epedra breana</i>	7	S	-
			<i>Adesmia aphylla</i>	8	S	-
			<i>Buddleja suaveolens</i>	4	S	-
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	4	S	-
502	439613	6886186	<i>Epedra breana</i>	15	N	-
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	4	N	-
			<i>Adesmia aphylla</i>	11	N	-
503	439628	6886171	<i>Epedra breana</i>	11	S	-
			<i>Haplopappus baylahuen</i>	8	S	-
			<i>Adesmia aphylla</i>	3	S	-
			<i>Buddleja suaveolens</i>	7	S	-

APENDICE J

Elaborado por MEJORES PRÁCTICAS SPA

Julio, 2019

Página 30 de 31

504	439648	6886163	<i>Epedra breana</i>	18 S	1790 km
			<i>Adesmia aphylla</i>	13 S	1790 km
			<i>Buddleja suaveolens</i>	3 S	1790 km
504	439648	6886163	<i>Epedra breana</i>	2 N	1790 km
			<i>Adesmia aphylla</i>	2 N	1790 km
Total				474	