

Informe de Monitoreo de Dispositivos Anticolisión, Dispositivos Antielectrocución, Señalética y Fauna Post Levantamiento de la Línea de Transmisión Eléctrica 2 x 220 kV Maintencillo-Caserones.



Suri, *Rhea pennata*, cercano a la torre 515.

Abril 2014

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por:
3	2	

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1.OBJETIVO GENERAL	4
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
3. METODOLOGÍA.....	5
4. RESULTADOS	6
4.1 MORTALIDAD DE AVIFAUNA	6
4.2 PRESENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE SURI Y GUANACO	9
4.3. FAUNA DE BAJA MOVILIDAD RELOCALIZADA.	13
4.4 SEÑALETICA DE FAUNA PROTEGIDA	15
4.5 ELEMENTOS DESVIADORES DE VUELO Y ANTIELECTROCUCIÓN DE AVES.	17
5. CONCLUSIONES	19
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	20
7. ANEXO 1: ANEXO FOTOGRÁFICO	21
7.1 DISPOSITIVOS ANTICOLOSIÓN, ANTI ELECTROCUCIÓN Y BALIZAS DE SEGURIDAD DE AERONAVEGABILIDAD.....	21
7.2. AVIFAUNA ANEXA AL PROYECTO	26
7.3. PRESENCIA DE <i>LAMA GUANICOE</i> Y <i>RHEA PENNATA</i>	28
7.4. FAUNA DE BAJA MOVILIDAD.....	30
7.5. SEÑALETICA DE PROTECCIÓN DE FAUNA MONITOREADA.....	32
8. ANEXO 2: PERMISO DEL SAG	34

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados del monitoreo de los dispositivos anti colisión, dispositivos anti electrocución, señalética y fauna posterior al levantamiento del proyecto de la Línea de Transmisión Eléctrica entre la subestación Maitencillo y el proyecto minero Lumina Copper Caserones de 220 kV. Este proyecto fue calificado ambientalmente en forma favorable mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 151/2011, por la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama.

La campaña de monitoreo de la línea de transmisión fue realizada en el mes de Abril de 2014, con resolución del SAG número 710/2013 que autoriza la captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre. A continuación se presentan los resultados obtenidos en dicha campaña.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Monitorear, inspeccionar y evaluar los impactos asociados al levantamiento del tendido eléctrico de transmisión 2 x 220 kV Maintencillo - Caserones, con la instalación de 633 torres de alta tensión.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Monitorear la presencia, ubicación y distribución de suri y guanacos en el área de influencia de la línea de alta tensión 2 x 220 kV. Maitencillo – Caserones.
- Monitorear la fauna de baja movilidad (herpetofauna y micromamíferos). rescatada y relocalizada en línea de alta tensión 2 x 220 kV. Maitencillo – Caserones.
- Ubicar y evaluar el estado de la señalética de fauna protegida en caminos troncales y accesos de cada uno de los tramos de la línea de alta tensión 2 x 220 kV. Maitencillo – Caserones.
- Monitorear la presencia de dispositivos desviadores de vuelo y de dispositivos anti electrocución de aves, instalados en la línea de alta tensión 2 x 220 kV. Maitencillo – Caserones.

3.- METODOLOGÍA

Se realizó un programa de muestreo, entendiéndose como el recuento u observación directa (reconocimiento visual del individuo) e indirecta (reconocimiento de restos del individuo como fecas o huellas) de herpetofauna, mamíferos y avifauna en el área de estudio. Además se evaluó la presencia y estado de señalética de fauna protegida y la presencia de dispositivos anti colisión y anti electrocución en la línea eléctrica.

El estudio fue realizado por un equipo de 3 profesionales, 2 biólogos y un asistente de terreno, los cuales invirtieron 7 días con un esfuerzo de ocho horas/hombre por día. La Tabla 1 presenta las coordenadas de inicio y final de los 6 tramos en que se dividen la línea de trasmisión.

Tabla 1. Coordenadas de la torres de inicio y final de cada uno de los tramos de estudio.

Tramo	Torre inicial	Coordenadas		Torre final	Coordenadas	
		X	Y		X	Y
1	1	311759	6841804	100	342018	6840225
2	101	342527	6840110	201	363567	6869145
3	202	363868	6869393	302	388368	6882040
4	303	388517	6882118	403	403725	6895741
5	404	403849	6896016	403	421254	6892163
6	505	421539	6891953	633	446898	6881866

Los muestreos aplicados en los sectores más vulnerables, como valles, cruces de cuerpos de aguas y humedales, consideraron principalmente la búsqueda de indicadores para el análisis de mortalidad, antecedentes como, compactaciones de plumas con restos epidérmicos, restos óseos y cadáveres de aves directamente.

En el caso de comprobar la existencia de mortalidad de avifauna, se procedió a la toma de fotografías tomando en cuenta la ubicación de las torres más cercanas registrando sus coordenadas en UTM Datum WGS 84. Además, para los casos de hallazgos con individuos afectados por la línea de transmisión, se procedió a la identificación taxonómica hasta el nivel especie, mediante el análisis y reconocimiento de sus restos óseos o plumaje.

4.- RESULTADOS

Se registró la línea de transmisión entre la subestación Maitencillo y el proyecto minero Caserones, desde la torre 1, de coordenadas UTM Datum WGS 84: 311759 E 6841804 N (subestación Maitencillo), hasta la torre 633, de coordenadas UTM Datum WGS 84: 446898 E 6881866 N (minera Caserones). Se monitoreó la señalética en los caminos y los dispositivos anti colisión, anti electrocución y las balizas de señalización aeronáutica. Se monitorearon y evaluaron todos aquellos cursos de aguas, valles y humedales donde la presencia de avifauna es concurrente (ver Tabla 2) en busca de indicios de mortandad de aves. Se registró la presencia directa e indirecta de guanaco y suri. Finalmente, en el caso de herpetofauna y micromamíferos se monitorearon los sectores determinados de relocalización.

4.1 MORTALIDAD DE AVIFAUNA

El monitoreo del tendido eléctrico de la Línea de transmisión 2 x 220 kV Maitencillo – Caserones no evidencia registro de mortalidad, no hay presencia de aves colisionadas. A lo largo del tendido, en especial en zonas de humedales, ríos y valles, se aplicaron métodos de búsqueda intensiva de compactaciones de plumas, restos óseos o cadáveres, de los cuales el registro también fue nulo. Estos resultados indican que la línea de transmisión eléctrica no produjo un impacto negativo en la avifauna de los alrededores al proyecto.

A continuación se presenta un listado taxonómico de las especies registradas durante el recorrido del tendido eléctrico Maitencillo-Caserones.

Tabla 2. Registro taxonómico de la avifauna presente a lo largo del tendido eléctrico Maitencillo – Caserones, su estado de conservación y criterio de protección para la Región de Atacama.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación y criterios de protección
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	B,N
	Accipitridae	<i>Buteo polysoma</i>	Aguilucho	B,E,N
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	B,E,N
	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Carancho	B,E,N
		<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	B,E,N
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	B,E,N
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	B,P,N
	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza grande	B,N
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	Gallina ciega	B,E,N
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergon	B,N
		<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	N
		<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	N
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica armillata</i>	Tagua	S,N
		<i>Gallinula melanops</i>	Tagüita	S,N
Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopela melanoptera</i>	Tortolitas cordilleranas	S,N
Passeriformes	Fringillidae	<i>melanodera xanthogramma</i>	Yal cordillerano	S,N
	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	B,N
	mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	B,E,N
	Emberizidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigue cordillerano	S,N
		<i>Sturnella loyca</i>	Loica	E,N
		<i>Zonotrichia capensis</i>	Chicol	B,N
	Tyrannidae	<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	B,E,N
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	B,I
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta ornata</i>	Perdiz cordillerana	S,N
Struthioniformes	rheidae	<i>Rhea pennata</i>	Suri	P,S,N

Criterios de conservación (SAG 2012)

B: Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvioagropecuaria.

S: Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas.

E: Especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio ecosistémico.

P: Especie en Peligro de Extinción.

V: Especie Vulnerable.

R: Especie Rara.

F: Especie Fuera de Peligro.

I: Especie inadecuadamente conocida

Origen

N: Nativo

I: introducido

4.2 PRESENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE SURI Y GUANACO

Se realizaron inspecciones visuales a lo largo del recorrido de la línea de transmisión eléctrica. Los criterios para la determinación de presencia de suri son: presencia de huellas, fecas, restos óseos, plumas o sitios de nidificación (ver Tabla 3). Mientras que para los guanacos, los criterios utilizados para la determinación de su presencia son: lugares utilizados como revolvedero o defecaderos, presencia de huellas, fecas o avistamientos (ver

Tabla 4).

En el caso de comprobar la existencia física de Suri o Guanacos se procedió a la toma de fotografías y registrar la ubicación de la torre más cercana como punto de referencia (ver anexo 1)

Tabla 3. Registro de presencia de individuos de las especie *Lama guanicoe* (guanaco).

Torre cercana	Ubicación referencia			Observación
	Este	Norte	Altura (msnm)	
15	313773	6843246	354	Huellas
18	314438	6843805	357	Huellas
19	314656	6843994	354	Huellas
20	315029	6844111	359	Huellas
21	315474	6844250	364	Huellas
22	315891	6844381	359	Huellas
33	319386	6845670	398	Huellas
35	320266	6845791	409	Huellas
38	321602	6845973	432	Huellas
39	321971	6846029	435	Huellas
40	322288	6845881	449	Huellas
41	322678	6845697	481	Huellas
42	322876	6845606	515	Huellas
44	323467	6845328	733	Huellas
45	323990	6844935	871	Huellas
46	324066	6844877	881	Huellas
47	324145	6844821	841	Huellas
48	324290	6844712	760	Huellas
49	324473	6844570	680	Huellas
64	329333	6844100	527	Huellas
65	329654	6844101	534	Huellas
66	330077	6844099	546	Huellas
67	330308	6844099	552	Huellas
109	346130	6840987	1240	Huellas
113	347676	6841451	1317	Huellas

114	348130	6841579	1250	Huellas
116	349222	6841860	1315	Huellas
117	349480	6841935	1330	Huellas
118	349545	6842318	1320	Huellas
119	349627	6842745	1349	Huellas
120	349702	6843186	1391	Huellas
123	349882	6844255	1571	Huellas
124	349960	6844662	1605	Huellas
125	350008	6844943	1639	Huellas
127	350138	6845624	1769	Huellas
129	350214	6846249	1839	Huellas, fecas
133	350380	6847396	1963	Huellas
140	350795	6849594	1612	Huellas, fecas
142	351025	6850387	1703	Huellas
145	351309	6851219	1719	Huellas
146	351413	6851501	1701	Huellas
154	352281	6853872	1547	Huellas
171	354127	6859527	1613	Huellas, fecas
178	356797	6862286	1206	Huellas
180	357336	6862840	1156	Presencia, huellas
181	357508	6863010	1124	Huellas
182	357737	6863244	1083	Huellas
193	361273	6866879	1178	Huellas
225	372943	6869842	1480	Huellas
226	373238	6869778	1521	Huellas
227	373445	6869711	1552	Huellas
228	373533	6869802	1519	Huellas
229	374060	6870325	1533	Huellas
230	374198	6870445	1567	Huellas
262	380641	6876584	1956	Huellas
263	380885	6876867	1971	Huellas
275	382903	6878470	1961	Huellas
281-282	384169	6879367	2153	Huellas
291	385569	6880687	2434	Huellas
296-297	387058	6881629	2307	Presencia, huellas
298	387573	6881768	2292	Huellas, fecas
304	388826	6882248	2346	Huellas
311	390731	6882971	2432	Huellas
314-315	391591	6883290	2512	Fecas, huellas
316	391795	6883609	2495	Huellas
320-321	392099	6884763	2513	Huellas
322	392200	6885029	2508	Huellas
351	395945	6889952	2610	Huellas
352	396297	6890045	2609	Huellas
357-358-359	397450	6890389	2716	Huellas

361-362	398134	6890651	2541	Huellas, fecas
380	400878	6893056	2373	Huellas, fecas
384-385	400980	6894160	2304	Huellas, fecas
387-388	401228	6894800	2307	Huellas, fecas
389	401332	6894921	2302	Huellas, fecas
390	401473	6894885	2238	Huellas, fecas
391	401723	689488	2131	Huellas, fecas
392	402006	6894881	2018	Huellas, fecas
459-460	413725	6895893	3081	Huellas, fecas
466-467-468	415298	6895449	3100	Huellas, fecas
469-470-471	415911	6895287	3028	Huellas, fecas
475	416872	6895050	2744	Huellas, fecas
478-479	417563	6894864	2877	Huellas
483	418125	6894369	2973	Huellas
484	418240	6894270	2944	Huellas
485	418315	6894192	2912	Huellas
488	418712	6893798	2888	Huellas
489-490	418837	6893678	3009	Huellas
493-494	419404	6893115	3111	Huellas
497	419908	6892633	3462	Huellas, fecas
498-499-500	420077	6892474	3600	Huellas, fecas
501	420503	6892536	3449	Huellas
506	421964	6891748	3450	Huellas
508	422377	6891424	3520	Huellas
509-510	422555	6891286	3561	Huellas
511	422945	6891080	3220	Huellas
512-513	423299	6891060	3613	Huellas
544	429893	6888851	2949	Presencia, fecas, huellas
545	430123	6888785	2887	Presencia, fecas, huellas
546	430432	6888702	2874	Presencia, fecas, huellas
553	431952	6887728	3100	Huellas
560-561	433141	6885960	3318	Huellas
563-564	433630	6885478	3120	Presencia, fecas, huellas
573	435362	6884319	3089	Huellas
577-578-579-580	436707	6883273	3185	Presencia, fecas, huellas
581	437012	6882930	3095	Huellas
582	437099	6882627	3091	Huellas
587	437542	6881452	3471	Huellas
590-591	438127	6881199	3604	Huellas
593-594	438780	6880907	3699	Presencia, fecas, huellas
597	439648	6880872	3748	Huellas

Tabla 4. Registro de presencia de individuos de las especie *Rhea pennata* (suri).

Torre cercana	Ubicación referencia			Observación
	Este	Norte	Altura (msnm)	
295	386608	6881438	2275	Huellas
302	388368	6882040	2285	Huellas
305	389092	6882342	2331	Huellas
306	389432	6882502	2362	Huellas
334	393448	6887689	2410	Huellas
344	394747	6889614	2400	Huellas
352	396297	6890045	2609	Huellas
354	396649	6890160	2649	Huellas
363	398586	6890729	2579	Huellas
466-467-468	415298	6895449	3100	Huellas
469-470-471	415911	6895287	3028	Huellas
475	416872	6895050	2744	Huellas
477	417431	6894890	2826	Huellas
480-481-482	417937	6894549	2957	Huellas
483	418125	6894369	2973	Huellas
484	418240	6894270	2944	Huellas
485	418315	6894192	2912	Huellas
486	418381	6894123	2880	Huellas
487	418456	6894055	2834	Huellas
488	418712	6893798	2888	Huellas
489-490	418837	6893678	3009	Huellas
491-492	419011	6893505	3005	Huellas
493-494	419404	6893115	3111	Huellas
496	419819	6892714	3392	Huellas
497	419908	6892633	3462	Huellas
498-499-500	420077	6892474	3600	Huellas
501	420503	6892536	3449	Huellas
505	421539	6891953	3389	Huellas
537	728276	6889231	2770	Presencia, fecas, huellas
538	428639	6889234	2813	Presencia, fecas, huellas
539	428828	6889163	2903	Presencia, fecas, huellas
562	433353	6885776	3288	Presencia, fecas, huellas
563-564	433630	6885478	3120	Presencia, fecas, huellas
565	433865	6885177	3075	Presencia, fecas, huellas
566	434029	6884997	3179	Presencia, fecas, huellas
567-568-569	434227	6884923	3146	Presencia, fecas, huellas
570	434396	6884565	3099	Presencia, fecas, huellas
587	437542	6881452	3471	Huellas
593-594	438780	6880907	3699	Huellas

4.3. FAUNA DE BAJA MOVILIDAD RELOCALIZADA.

El monitoreo de la fauna de baja movilidad relocalizada estudia dos clases de taxones: mamíferos y reptiles. La presencia de micromamíferos se estudió mediante la observación directa de individuos, fecas o huellas y mediante la colocación de trampas Sherman. La colocación de trampas Sherman durante el estudio no consiguió capturar individuos, pero si se registró la presencia de micromamíferos por la presencia de fecas y huellas, incluso se encontraron restos óseos, en los sectores de relocalización.

Tabla 5. Coordenadas UTM Datum WGS 84 de los sectores de relocalización de micromamíferos y las abundancias de los mismos.

Coordenadas de sitios de relocalización de micromamíferos			Abundancia de micromamíferos
Torre más cercana	Este	Norte	Individuos
457	410317	6898031	-
502	419789	6892809	fecas
466	411817	6896001	fecas
467	412420	6896011	-
468	412420	6896011	-

El estudio de la herpetofauna se realizó mediante transectas aplicadas a los sectores utilizados para la relocalización de los individuos rescatados durante el desarrollo del proyecto Línea de Transmisión Eléctrica 2 x 220 kV Maintencillo-Caserones (ver

Tabla 6).

La fauna monitoreada durante el recorrido de la línea de transmisión registró 3 especies de reptiles: *Liolaemus atacamensis* (lagartija de Atacama) con una abundancia de 38 individuos, *Liolaemus juanortizi* (lagartija de Juan Ortíz) con 6 individuos y *Callopistes palluma* (iguana chilena) con 5 individuos.

Tabla 6. Sectores de relocalización de herpetofauna.

Monitoreo de fauna de baja movilidad (reptiles)			Abundancias (individuos)		
Sitio de relocalización	Coordenada UTM relocalización		<i>Liolaemus atacamensis</i>	<i>Liolaemus juanortizi</i>	<i>Callopistes palluma</i>
	Este	Norte			
1	416914	6894477	3	2	-
2	416866	6894435	-	-	-
3	417248	6894589	1	1	-
4	417611	6894903	4	-	-
5	421242	6892217	-	1	-
6	422438	6891441	-	-	-
7	404176	6897988	4	2	-
8	386992	6881464	-	-	-
9	388918	6882155	-	-	1
10	357197	6868357	3	-	-
11	394568	6889252	5	-	-
12	395089	6890364	-	-	1
13	395089	6890364	-	-	-
14	396263	6889287	4	-	-
15	396094	6890679	2	-	1
16	397424	6889751	-	-	-
17	397529	6890981	-	-	-
18	383838	6879944	4	-	-
19	384344	6880088	3	-	-
20	384344	6880088	-	-	1
21	385503	6879934	1	-	-
22	385194	6881001	-	-	-
23	386041	6881456	3	-	-
24	353556	6856113	1	-	1
25	353556	6856113	-	-	-
26	354064	6857644	2	-	-
		Total	38	6	5

4.4 SEÑALETICA DE FAUNA PROTEGIDA

El registro y ubicación de señalética dispuesta a lo largo de los caminos y accesos a la línea de transmisión eléctrica se realizó mediante GPS, con el objetivo de georeferenciar su ubicación hacia la torre más cercana con coordenadas UTM Datum WGS 84, ver Tabla 7.

Tabla 7. Registro de coordenadas UTM para la señalética de fauna protegida ubicada en caminos y accesos al tendido eléctrico Maintencillo-Caserones.

Torre	Coordenada UTM		Especificación
	Este	Norte	
53	325831	6844104	Zona de flora y fauna protegida por ley
64	329297	6844021	Cruce de guanaco
70	331172	6843697	Acc. Restringido monumentos nacionales
77	333682	6842569	Cruce de guanaco
86	337021	6841274	Acc. Restringido monumentos nacionales
120	349702	6843186	Acc. Restringido monumentos nacionales
140	350806	6849658	Sitio arqueológico
140	350776	6849649	Cruce de guanaco
275	382880	6878560	Cruce de vizcacha
366	395880	6889896	Cruce de guanaco
366	395859	6889894	Cruce de guanaco
382	400876	6893634	Prohibido sacar fósiles
408	404082	6896838	Zona de flora y fauna protegida por ley
435	406470	6898398	Cruce de guanaco
486	417443	6894744	Cruce de guanaco
483	416275	6895019	Cruce de guanaco
481	416190	6893640	Especie protegida (Suri)
485	416220	6893428	Zona de flora y fauna protegida por ley
452	412422	6896087	Cruce de vizcachas
450	408850	6898500	Zona de flora y fauna protegida por ley
468	415200	6895260	Cruce de guanaco
467	412461	6896096	Cruce de vizcacha
465	412019	6896135	Cruce de vizcacha
472	416276	6895020	Cruce de guanaco
479	417445	6894751	Cruce de guanaco
490	418042	6894439	Cruce de guanaco
525	426116	6889736	Especie protegida (Guanaco)
525	426120	6889739	Cruce de animales (Cabra)
535	428814	6889135	Especie protegida (Suri)
542	430915	6888672	Especie protegida (Suri)

548	432160	6887564	Zona de Flora y Fauna protegida por Ley
551	432518	6886911	Cruce de animales (Suri)
554 B	433875	6885163	Zona de Flora y Fauna protegida por Ley
554 B	433375	6885704	Especie protegida (Suri)
554 B	433384	6885696	Especie protegida (Vizcacha)
590	441262	6880744	Zona de Flora y Fauna protegida por Ley
607	444953	6880841	Zona de Flora y Fauna protegida por Ley

4.5 ELEMENTOS DESVIADORES DE VUELO, BALIZAS DE SEÑALIZACIÓN AERONÁUTICA Y ANTIELECTROCUCIÓN DE AVES.

La inspección del tendido eléctrico registró las medidas de mitigación para la colisión de aves contra el cableado. La existencia de balizas de seguridad aeronáutica (esferas anaranjadas) (ver anexo 1) y dispositivos anti colisión, presente en los cruces de cuerpos de agua, valles y humedales (ver Tabla 8 y

Tabla 9) disminuyen el riesgo de colisión que puede generar la línea de transmisión 2x220 kV entre la subestación Maitencillo y el proyecto minero Caserones.

Complementariamente se identificó los dispositivos anti electrocución dispuestos en las torres de la línea, estas estructuras consisten en peines para la prevención de la electrocución de avifauna (ver anexo 1). En conjunto, estas estructuras contribuyen a reducir la mortandad de la avifauna. Esto es avalado por los resultados obtenidos en el monitoreo, constatando que a lo largo del tendido eléctrico no se registraron individuos impactados contra el cableado. La línea de transmisión presenta un total de 633 torres, de las cuales 329 presentan dispositivos anti electrocución (peines).

Tabla 8. Balizas de seguridad aeronáutica (esferas anaranjadas) a lo largo de la línea de transmisión que proporcionan una alerta visual a la avifauna del sector.

Balizas de seguridad				
Torres	Coordenadas UTM		Ubicación geográfica	Nº de dispositivos
	E	N		
10-11	312733	6841935	Cruce ruta C-46	7
13-14	313197	6842585	río Huasco	7
64-65	329333	6844100	Cruce ruta 5 norte	7
184-185	358322	6863834	Cruce ruta C-455, Camino Donkey	23
415-416	404382	6897723	Cruce confluencia ríos Jorquera y Pulido	7
528-529	425946	6889784	Cruce Carrizalillo	12

Tabla 9. Dispositivos anticolidión de avifauna en la línea de transmisión entre la subestación Maitencillo y el proyecto minero Caserones.

Dispositivos anti colisión de aves				
Torres	Coordenadas UTM		Ubicación geográfica	Nº de dispositivos
	E	N		
6-7	312598	6840988	Río Huasco	25
23-24	316234	6844486	Humedal	25
31-34	318605	6845559	Planicie desértica	75
49-50	324473	6844570	Valle	25

5. CONCLUSIONES

- a. Se realizó el monitoreo de la Línea de Transmisión eléctrica 2 x 220 kV entre la subestación Maintencillo y el proyecto minero Caserones, de 633 torres de alta tensión. Se evaluó la mortalidad de aves por colisión con la línea; la presencia de dispositivos anti electrocución, anti colisión y balizas de señalización aeronáutica; la señalética de fauna, flora y arqueología en los caminos; la presencia de guanaco y suri; y el estado de las poblaciones de fauna de baja movilidad relocalizada.
- b. La mortalidad de aves por colisión con la línea de transmisión fue nula, no se registró ningún indicio de ave colisionada, lo que es indicio del mínimo impacto de la línea de transmisión en la avifauna local.
- c. Se acogieron las sugerencias, realizadas en el informe anterior, de colocación de dispositivos anticolisión en la línea de transmisión en los tramos: 6-7 y 23-24, zonas húmedas de amplia presencia de aves, por lo que la posibilidad de colisión contra la línea de transmisión se reduce en gran proporción.
- d. La señalética de fauna, flora y arqueología sigue presente en los lugares consignados, aunque se sugiere que se realicen labores de mantención debido a que se encontró señalética en el suelo y con signos de degradación por la acción del clima extremo del sector.
- e. La presencia de suri y guanaco en el sector es alta, con registros de observación directa de ambas especies. La presencia de estas 2 especies, en peligro de extinción y vulnerable, respectivamente, indica que la línea de transmisión no ha tenido un impacto negativo en sus poblaciones en la zona.
- f. Las poblaciones de fauna de baja movilidad relocalizada presenta 3 especies de reptiles, una de ellas catalogada como en peligro de extinción (*Liolaemus juanortizi*), mientras que a lo largo de la línea se presentan indicios de presencia de micromamíferos (fecas, huellas).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARAYA B y M BERNAL. 1995. Aves. En: SIMONETTI JA, MTK ARROYO, AE SPOTORNO y E LOZADA (Eds.). Diversidad Biológica de Chile: 350-360. CONICYT, Santiago, Chile.
- CONAMA. 2003. Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y Protección de la Biodiversidad en Atacama. Disponible en Internet: http://www.sinia.cl/1292/articles-37024_pdf_atacama.pdf
- CONAMA. 2002. Estrategia Regional de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad, IX Región, Gobierno de Chile, Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), Comisión Nacional de Medio Ambiente. 170 p. Disponible en Internet: http://www.sinia.cl/1292/articles-27870_pdf_1.pdf
- CONAMA. 1996. Metodologías para la Caracterización de la Calidad Ambiental. Santiago, Chile. 242 p.
- JARAMILLO A. 2005. Aves de Chile. Lynx Edicions, Barcelona, España. p. 64
- LARA J y D GONZÁLEZ-ACUÑA. 2008. Aves en peligro de extinción en Chile. Ciencia Ahora 21:1-7.
- SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO (SAG). Ley de Caza y su Reglamento, ed. 2012.
- REPÚBLICA DE CHILE. 1998. Reglamento de la Ley de Caza. Decreto Supremo N° 05/1998. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.
- SAG. 2004. Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales en Fauna Silvestre. División de Protección de Recursos Naturales Renovables. Subdepartamento de Gestión Ambiental. Primera edición 2004. 180 pp.

7. ANEXO 1: ANEXO FOTOGRÁFICO

7.1 DISPOSITIVOS ANTICOLOSIÓN, ANTI ELECTROCUCIÓN Y BALIZAS DE SEGURIDAD DE AERONAVEGABILIDAD.



Figura 1. Dispositivo anti electrocución en la torre 552.



Figura 2. Dispositivo anticoliisión en la torre 480.



Figura 3. Disposición de los dispositivos antielectrocución en las torres.



Figura 4. Placa de identificación de la torre 605.



Figura 5. Dispositivo anticolidión entre las torres 6 y 7.



Figura 6. Detalle de dispositivo anti colisión de avifauna.



Figura 7. Detalle de dispositivo anti colisión de avifauna.



Figura 8. Cruce ruta 5 norte entre torres 64 y 65, con balizas de señalización aeronáutica.



Figura 9. Detalle de baliza de señalización aeronáutica.

7.2. AVIFAUNA ANEXA AL PROYECTO



Figura 10. Carancho cordillerano en las cercanías de la torre 593.



Figura 11. Águila en las cercanías de la torre 325.



Figura 12. Pato colorado y pato real entre las torres 13 y 14.



Figura 13. Jotes de cabeza colorada posados en la torre 23.

7.3. PRESENCIA DE *LAMA GUANICOE* Y *RHEA PENNATA*.



Figura 14. Ejemplar de *Lama guanicoe* en desplazamiento.



Figura 15. 3 individuos de *Lama guanicoe*.



Figura 16. Ejemplares de *Rhea pennata*.



Figura 17. Ejemplar de *Rhea pennata*

7.4. FAUNA DE BAJA MOVILIDAD



Figura 18. Registro de un individuo de *Liolaemus atacamensis*.



Figura 19. Ejemplar de *Liolaemus atacamensis*.



Figura 20. Registro de individuo de *Liolaemus juanortizi*.



Figura 21. Colación de trampas Sherman.

7.5. SEÑALETICA DE PROTECCIÓN DE FAUNA MONITOREADA.



Figura 22. Señalética cruce de vizcacha



Figura 23. Señalética cruce de vizcacha.



Figura 51. Señalética de de zona de protección de flora y fauna.



Figura 54. Señal ética especie protegida (suri)

8. ANEXO 2: PERMISO DEL SAG



OTORGA PERMISO SECTORIAL DE CAPTURA DE ANIMALES DE ESPECIES PROTEGIDAS DE FAUNA SILVESTRE QUE INDICA, DE PROYECTO QUE CUENTA CON RESOLUCIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL (RCA).

COPIAPÓ, 04 OCT. 2013

Nº 710 / 2013

VISTOS:

- Resoluciones de Calificación Ambiental N°151/2011 y 17/2012 de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama
- Ley N° 18.755, Orgánica de este Servicio Agrícola y Ganadero.
- Ley 4.601, de Caza, modificada por la ley N° 19.473, de 1996.
- Ley N° 19.300, General de Bases del Medio Ambiente, de 1994.
- D.S. N° 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura.
- D.S. N° 95, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- Resolución N° 2.433 del 27 de abril de 2012 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Res. Exenta N° 437, del 21 de enero de 2013.
- La Resolución N° 145 del 10 de abril de 2012.

CONSIDERANDO

- Solicitud con fecha 26 de agosto de 2013, del Sr. Sergio Quiroz Jara, de la empresa ERA Consultores.
- El Resumen curricular del investigador solicitante y de los participantes.
- La carta del Sr. Nelson Pizarro Contador, Representante legal de SCM Minera Lúmina Copper Chile, quién encomienda a la empresa ERA Consultores ejecutar la captura (rescate) relativo al Permiso Ambiental Sectorial (PAS) otorgado por RCA de los Vistos.

RESUELVO

PRIMERO: Otorgar al Sr. Sergio Quiroz Jara, RUT N°12.652.386-6, con domicilio en Calle Molina 478, oficina 34, Valparaíso, el permiso sectorial de captura de ejemplares de fauna silvestre en el área de influencia del proyecto "Línea de Transmisión 2x220 Kv Maitencillo-Caserones y su modificación", ubicado en las Comunas de Freirina, Vallenar, Tierra Amarilla y Copiapó, Región de Atacama, bajo las condiciones de la presente resolución.

El presente permiso sectorial se hace extensivo al siguiente participante:

- *Juan Fernández JMéndez, RUT N°16.500.609-7*
- *José Escarez Ramírez, RUT N°11.624.690-2*
- *Alejandro Escarez Ramírez, RUT N°13.226.431-7*

SEGUNDO:

- El investigador solicitante deberá estar presente en las actividades de captura y supervisar en forma directa las actividades que realicen los participantes autorizados.
- Se autoriza la captura de los ejemplares de reptiles, especies *Liolaemus atacamensis*, *Liolaemus platei*, *Liolaemus copiapensis*, *Homonota gaudichaudii* y *Callopistes palluma*, mediante captura manual y/o con lazo de nudo corredizo; de mamíferos, especie *Phyllotis darwini* con trampas Sherman.

- Las actividades de manipulación de los ejemplares y uso de métodos de captura deberán evitar el sufrimiento innecesario de los especímenes, realizarse con las medidas de bioseguridad correspondientes y tomando las precauciones adecuadas con el fin de evitar la contaminación cruzada entre ejemplares y áreas de estudio. En caso de que ocurra la muerte de un ejemplar se deberá dar aviso de inmediato al Servicio Agrícola y Ganadero.

TERCERO: En forma previa a las actividades de captura, y con al menos 5 días de anticipación, el investigador deberá informar por escrito a la Dirección Regional del SAG Región de Atacama, y al mail del encargado regional R.N.R. cristian.sotomayor@sag.gob.cl, las fechas y sitios específicos de captura, además de un número de teléfono y/o dirección de correo electrónico de contacto.

CUARTO: Una vez concluidas las actividades de terreno, el Sr. Sergio Quiroz Jara deberá enviar en un plazo máximo de 30 días, a la Dirección Regional SAG Región de Atacama y a la División de Protección de Recursos Naturales Renovables, un informe donde señale la cantidad de ejemplares capturados, así como detalles acerca del esfuerzo de captura empleado. Asimismo deberá indicar las localidades de captura y liberación en forma georreferenciada (coordenadas UTM, DATUM WGS84). En caso de existir alguna publicación originada en la autorización otorgada, se deberá enviar copia de las mismas, debiendo hacer referencia en ellas del permiso expedido.

QUINTO: La vigencia de este permiso sectorial será de 12 meses, contados desde la fecha de emisión de la presente Resolución.

SEXTO: Toda infracción a lo señalado en la presente resolución será sancionada por el Servicio Agrícola y Ganadero.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE



EDUARDO MONREAL BRAUNING
DIRECTOR REGIONAL SAG
REGIÓN DE ATACAMA

EMB/CMG/CSM

Distribución:

- Solicitante (Calle Molina 478, oficina 34, Valparaíso, Región de Valparaíso)
- Dirección Regional
- DIPROREN Central
- Unidad de Comunicación y Prensa Nivel Central
- DIPROREN regional
- Oficina Sectorial Copiapó
- Oficina sectorial Huasco
- Jurídica Regional
- Administración y Finanzas regional