



INFORME N°5 MONITOREO SEGUIMIENTO AVIFAUNA

**LINEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA
LOS HIERROS – CANAL MELADO;
Y SUBESTACIONES LOS HIERROS Y CANAL MELADO**

RCA 151 /2011

ETAPA DE OPERACIÓN

MARZO DE 2015

	PREPARÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE	HÉCTOR IBARRA V. LEONARDO MIRANDA A.	LEONARDO MIRANDA	RODRIGO LASEN
CARGO	CONSULTORES	CONSULTOR	ANALISTA AMBIENTAL
EMPRESA	SYMAGES	SYMAGES	BESALCO
			REVISIÓN 00

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	4
2.1 General	4
2.2 Específicos	4
3. ÁREA DE ESTUDIO	4
METODOLOGÍA	6
3.1 Especies a monitorear	6
3.2 Sitios de Monitoreo	6
3.3 Horarios de Monitoreo	7
3.4 Obtención de datos	9
3.5 Evaluación de eficacia de los Dispositivos Anticolisión y Anti-Posamiento	10
3.5.1 Dispositivos anti-colisión. Se trabajaron dos técnicas en fechas y horarios que se indican en Tabla 2.	10
3.5.2 Dispositivos anti-posamiento. Se trabajaron dos técnicas en fechas y horarios que se indican en Tabla 2.	11
3.6 Monitoreo de Rutas de Vuelo	11
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
4.1 Rutas de Vuelo	12
4.2 Evaluación de eficacia de los Dispositivos Anticolisión y Antipozamiento	14
4.3 Evaluación de la actividad reproductiva en Loreras	18
5. CONCLUSIONES	19
6. ANEXOS	20
6.1 Registro fotográfico	20
6.1.1 Metodología	20
Aves registradas en Primavera 2014 en Área de Trabajo	29

1. INTRODUCCIÓN

La Comisión de Evaluación de la Región del Maule, aprobó mediante Resolución Exenta N° 151/2011 el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Línea de Transmisión Eléctrica Los Hierros – Canal Melado; y Subestaciones Los Hierros y Canal Melado” de Titularidad de Besalco Construcciones S.A. Durante este proceso de Calificación Ambiental, se solicitó al Titular instalar en la Línea de Transmisión Eléctrica, dispositivos anticollisiones como medida para prevenir la colisión de aves. Atendiendo la solicitud del evaluador, el Titular efectuó un análisis del riesgo de colisión de las aves con mayores probabilidades de riesgo, y si bien los resultados sugieren que la Línea presenta un bajo riesgo de colisión, se definieron tramos con un mayor riesgo relativo para situar dispositivos anti colisión (helicoidales) en consideración a la presencia de especies sensibles, como el loro Tricahue (*Cyanoliseuspatagonus*).

A través de la etapa de construcción del proyecto se ejecutó un plan de seguimiento para la avifauna, cuyo objetivo consistió en evaluar el riesgo de colisión en las áreas más sensibles y determinar si eran necesarias medidas adicionales para prevenir y/o reducir el riesgo de colisión. Adicionalmente a estos objetivos, este seguimiento también consideró el monitoreo de loreras de loro Tricahue para recoger información sobre la situación reproductiva de éstas colonias.

Una vez finalizada la etapa de construcción y con el propósito de continuar el análisis y evaluación del riesgo de colisión de aves con la Línea de Transmisión, así como para estimar la necesidad de tomar medidas adicionales preventivas o reductoras del riesgo de colisión en los tramos más sensibles del trazado, se ha comprometido la ejecución de un Plan de Seguimiento de Avifauna durante la etapa de operación del proyecto: “Seguimiento del Éxito de la implementación de las medidas de protección de avifauna, protección helicoidal y antiposamiento” (Considerando 8.2 de la RCA).

En este contexto, el presente documento corresponde al quinto informe que da cuenta de los resultados de la campaña correspondiente a la estación de verano, que ha sido solicitada por el Titular para ejecutar el Plan de Seguimiento de Avifauna en la etapa de operación del proyecto “Línea de Transmisión Eléctrica Los Hierros – Canal Melado y Subestaciones Los Hierros y Canal Melado”.

Esta campaña, realizada entre los días 12 y 16 de marzo de 2015 siguió, con algunas adaptaciones operacionales, los lineamientos indicados en el Protocolo de Seguimiento de Avifauna, Documento entregado en el Informe N°1 Monitoreo Seguimiento Avifauna – Etapa de Construcción, a la Superintendencia del Medio Ambiente.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Ejecutar Plan de Seguimiento de Avifauna en la etapa de operación del proyecto “Línea de Transmisión Eléctrica Los Hierros – Canal Melado y Subestaciones Los Hierros y Canal Melado”.

2.2 Específicos

- Evaluar la eficacia de los dispositivos anticollisión y sistemas anti posamiento implementados. (Considerando RCA 8.2)
- Evaluar el riesgo de colisión de aves indicadoras en las áreas con mayor riesgo en el emplazamiento de la LTE. (Considerando RCA 8.2)

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de aplicación comprendió el entorno de la Línea a lo largo de las 49 estructuras de su trazado que se extienden por 17,3 Km por el lado oeste de la cuenca del río Melado, en dirección Sur-Norte desde la subestación Los Hierros (Sector Quebrada Los Hierros) donde se conecta a la Central Hidroeléctrica Los Hierros, hasta la subestación Canal el Melado desde la cual se conecta al Sistema Interconectado Central a través de su conexión a la Línea de Alta Tensión Loma Alta – TaP Loma Alta de propiedad de la Empresa Eléctrica Transelec.

El seguimiento se concentró en los tramos en los que se ha determinado un mayor riesgo de colisión de aves y en el entorno de las Loreras detectadas durante la Línea Base. En este espacio terrestre y aéreo se encuentra el valle de la cuenca hidrográfica del río Melado en su parte baja, es decir, entre el sector del retén Melado de Carabineros de Chile y la confluencia del río Melado con el río Maule, en el puente Maule N°2, abarcando el horizonte de las cumbres aledañas asociadas o no a la misma cuenca del río Melado (**Figura 1**).



Figura 1. Ubicación de los puntos de observación de helicoidales (POH), rutas de vuelo (RV) y de observación de loreras (POL).

METODOLOGÍA

3.1 Especies a monitorear

Las aves sujetas a monitoreo se definieron durante el proceso de Calificación Ambiental del proyecto, específicamente en el Anexo 2 de Adenda N°2. Durante las campañas de avifauna realizadas en la etapa de construcción del proyecto se identificaron nuevas especies (lechuza y peuquito), las cuales fueron agregadas al presente Plan de Monitoreo. De igual forma, si durante las campañas de monitoreo que se realicen en etapa de operación se observan nuevas especies de aves que presenten algún interés específico, éstas serán incorporadas al monitoreo.

Las especies a monitorear definidas son:

- Tricahue (*Cyanoliseus patagonus bloxomi*)
- Cóndor (*Vultur gryphus*)
- Tucúquere (*Bubovirginianus magellanicus*)
- Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*)
- Torcaza (*Patagioenas araucana*)
- Carpintero (*Campephilus magellanicus*)
- Concón (*Strix rufipes*)
- Cachañas (*Enicognathus ferrugineus*)
- Aguilucho (*Geranoaetes polyosoma*).
- Lechuza (*Tyto alba*)
- Peuquito (*Accipiter chilensis*)

3.2 Sitios de Monitoreo

Se establecieron en total 10 puntos de observación, de los cuales siete correspondieron a sitios asociados a las estructuras con instalaciones de dispositivos anticolidión, es decir puntos de observación helicoidales (POH) y tres que correspondieron a Rutas de Vuelo (RV) establecidas durante el Monitoreo de Avifauna en la etapa de construcción. Las coordenadas específicas de estos puntos se indican en la **Tabla 1**.

En el plan de monitoreo participaron 3 observadores los que se distribuyen de acuerdo a los requerimientos prácticos de distancias respectivas entre los puntos de observación. Durante la campaña de verano 2015 (marzo 2015), se agregó un ayudante para el traslado de equipo.

Asimismo, en el tiempo disponible entre los viajes a cada punto de observación, generalmente en el horario de mediodía, se realizó la inspección a las loreras (POL; **Tabla 1**). A este respecto, considerando el período reproductivo, se evitó permanecer más tiempo del estrictamente necesario en ellas, ya que la actividades de los observadores

tiende a inducir a los tricahues vigilantes a emitir vocalizaciones de alarma que perturban a la colonia.

Tabla 1. Ubicación de los puntos de observación helicoidales (POH), Rutas de vuelo (RV) y de loreras (POL).

Punto de Observación	Coordenada E	Coordenada N
POH 10-11	311.018	6.041.550
POH 26-28	311.731	6.035.041
POH 29-32	311.737	6.034.704
POH 39	311.811	6.031.946
POH 42-43	311.871	6.031.178
POH 45-47	312.812	6.030.040
POH 48R	313.549	6.029.833
RV-Acceso Pehuenche	312.198	6.045.847
RV-Presa Melado	311.382	6.040.834
RV-Meseta 42	311.869	6.031.186
POL 4	312.406	6.043.469
POL 7	312.253	6.042.881
POL 9	311.884	6.042.022
POL 34	312.160	6.033.371
POL-41	312.561	6.031.433
POL 47	312.756	6.029.921
POL 49	315.128	6.029.919

La distribución espacial de los puntos de observación de helicoidales, rutas de vuelo y puntos de observación de loreras (actividad reproductiva) se puede ver en la **Figura 1**.

3.3 Horarios de Monitoreo

En cada punto de observación, se realizaron registros continuos durante 3 horas en la mañana (aprox. 7:00 a 10:00hrs.) y 3 horas al atardecer (aprox. 17:00 a 20:00 hrs). Los puntos, fechas y horarios se indican en **Tabla 2**.

Respecto de las loreras (**Tabla 3**), se modificó el tiempo de monitoreo al mínimo necesario para obtener un resultado, debido a que durante el período reproductivo existen “vigilantes” que alertan a la colonia sobre la presencia de peligro y las vocalizaciones, a medida que persiste el peligro inducen, después de unos minutos, la salida y vuelo de todos los tricahues de las cuevas. Sin bien en esta Campaña el proceso reproductivo había concluido, en algunas loreras se mantuvo actividad pero igual se evitó un mayor nivel de perturbación.

Tabla 2.- Ubicación de los puntos de observación helicoidales y rutas de vuelo según horario.

Punto de observación	Fecha	Horario
POH_48R	12-03-2015	Tarde
	13-03-2015	Mañana
POH_45-47	12-03-2015	Tarde
	13-03-2015	Mañana
POH_26-28	13-03-2015	Tarde
	14-03-2015	Mañana
POH_29-32	13-03-2015	Tarde
	14-03-2015	Mañana
POH_39	14-03-2015	Tarde
	15-03-2015	Mañana
POH_42-43	14-03-2015	Tarde
	15-03-2015	Mañana
RV-Meseta 42	14-03-2015	Tarde
	15-03-2015	Mañana
POH_10-11	15-03-2015	Tarde.
	16-03-2015	Mañana
RV-Acceso Pehuenche	15-03-2015	Tarde
	16-03-2015	Mañana
RV-Presa Melado	15-03-2015	Tarde
	16-03-2015	Mañana

Tabla 3.- Ubicación de los puntos de observación loreras (POL) según horario.

Punto de observación	Fecha	Horario
POL-47	13-03-2015	Mediodía
POL-41	13-03-2015	Mediodía
POL-34	14-03-2015	Mañana
POL-49	15-03-2015	Mañana
POL 4	15-03-2015	Tarde
POL-7	16-03-2015	Mediodía
POL-9	16-12-2014	Mediodía

3.4 Obtención de datos

Dentro de la información recopilada se consideró:

- Registro y conteo de aves.
- Dirección de vuelo en relación al eje de la LTE y/o torres.
- Altura de vuelo.
- Condiciones meteorológicas
- Otras observaciones (aspectos conductuales, sectores de anidación, movimientos de grandes grupos).
- La experiencia de observación de vuelo de las aves obliga a formular una clasificación específica para las alturas de vuelo pero que, adicionalmente, refleje la conducta de vuelo. Con el término “conducta de vuelo” se pretende sintetizar tanto la tendencia a volar por ciertos trayectos como la actitud del ave al enfrentar obstáculos.

Rangos de Altura (**Figura 2**):

- (1) Más arriba de LAT: Aves cuya línea de vuelo o planeo longitudinal o transversal se encuentra entre las cumbres de cerros o bajo ellas. Visualizaciones en alturas mayores a 10 metros sobre los cables de la LAT.
- (2) Sobre LAT: Aves cuya línea de vuelo o planeo longitudinal o transversal se encuentra sobre los cables, entre 1 a 10 metros, sin necesidad de modificar su línea de vuelo para evitarlos.
- (3) En la LAT (elevación): Aves cuya línea de vuelo o planeo transversal se encuentra a la altura de los cables por lo que, para cruzarlos, modifican su línea de vuelo elevándose para evitarlos.
- (4) En la LAT (descenso): Aves cuya línea de vuelo o planeo transversal se encuentra a la altura de los cables por lo que, para cruzarlos, modifican su línea de vuelo descendiendo para evitarlos.
- (5) Bajo LAT: aves cuya línea de vuelo o planeo se encuentra bajo los cables sin necesidad de modificar su línea de vuelo para evitarlos.

Rangos Adicionales:

- (6) Vuelo Paralelo Bajo LAT: Aves cuya línea de vuelo o planeo longitudinal se encuentra paralelo y a menor altura que el trazado de la LAT.
- (7) Vuelo Paralelo Sobre LAT: Aves cuya línea de vuelo o planeo longitudinal se encuentra paralelo y a mayor altura que el trazado de la LAT.

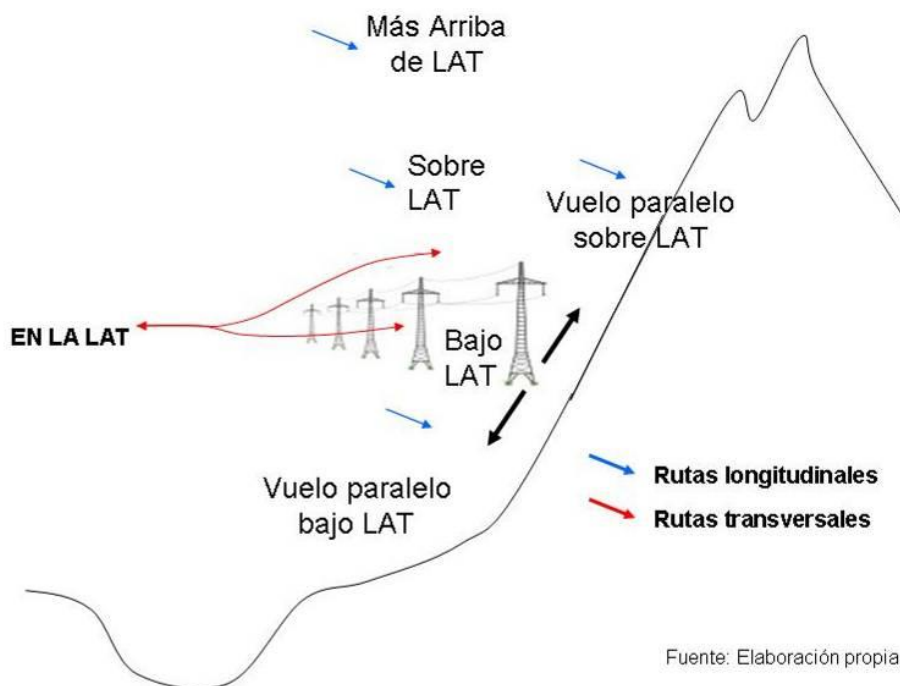


Figura 2. Clasificación de las alturas de vuelo de aves durante el Plan de Seguimiento en el valle del río Melado – Verano 2015.

3.5 Evaluación de eficacia de los Dispositivos Anticolisión y Anti-Posamiento

Los **dispositivos anti-colisión** son estructuras que se instalan en el cable de guardia y que mejoran la visibilidad de las líneas eléctricas. Estos dispositivos se instalaron en los tramos que de acuerdo al análisis previo, se determinaron como de mayor riesgo relativo debido al vuelo de aves de tamaño grande o mediano. Las coordenadas y ubicación específicas de estos puntos se indican en la **Figura 1 y Tabla 1**.

Los **dispositivos anti-posamiento** se instalan en sitios donde las aves puedan posarse en la estructura y dañarse. Estos dispositivos se instalaron en algunas de las estructuras asociadas a los tramos arriba indicados.

Para lo anterior se aplicaron las siguientes técnicas

3.5.1 Dispositivos anti-colisión. Se trabajaron dos técnicas en fechas y horarios que se indican en Tabla 2.

- Desde un punto de observación a simple vista, con binoculares o telescopio, se observó el desplazamiento de las aves monitoreadas por el área correspondiente a los tramos seleccionados (**Tabla 2; Figura 1**).

- En los sitios accesibles por tierra a tales tramos, se caminó por la franja de servidumbre para registrar aves eventualmente colisionadas y muertas.

3.5.2 Dispositivos anti-posamiento. Se trabajaron dos técnicas en fechas y horarios que se indican en Tabla 2.

- Desde un punto de observación a simple vista, con binoculares o telescopio (**Tabla 2; Figura 1**), se observaron las estructuras en general para evaluar si habían aves posadas en ellas y dónde lo hacían.
- En aquellas estructuras a las que se tuvo acceso, se evaluó si bajo ellas existían acumulación de excretas, restos de depredación o egagrópilas.

3.6 Monitoreo de Rutas de Vuelo

Se establecieron 3 puntos que correspondieron al monitoreo de las Rutas de Vuelo de las aves (RV). Las coordenadas específicas de estos puntos se indican en la **Tabla 1** y **Figura 1**.

Si bien el trabajo de evaluación de dispositivos anti-colisión y de rutas de vuelo se trabajan en base a coordenadas específicas, el recorrido por el área de trabajo y el acceso a sus diversas estructuras inducen la necesidad de tomar datos relevantes en cualquiera de los puntos.

Se trabajaron dos técnicas en fechas y horarios que se indican en **Tabla 2**.

- Desde los puntos de observación a simple vista, con binoculares o telescopio (**Tabla 1**), se observa el desplazamiento de las aves monitoreadas por el área en sentido longitudinal, altitudinal o transversal en el valle del río Melado de acuerdo a la amplitud del campo visual involucrado.
- En los trayectos por los senderos de la ladera oeste de la cordillera, se registró cualquier observación directa (ave) o indirecta (egagrópilas, signos de alimentación, plumas, nidos, etc.) de las aves sujetas a monitoreo, ya que la ruta de vuelo se puede asumir como la suma de todas las observaciones realizadas. Para mejorar la capacidad de observación, las rutas se hacen a pie.

En los puntos de observación de la Meseta 42, E39 y E10-E11 se realizaron playback al anochecer con grabadora y parlante de alta resolución, emitiendo las vocalizaciones de aves rapaces nocturnas objetivo de monitoreo: Tucúquere (*Bubo virginiianusmagellanicus*) y Concón (*Strixrufipes*).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En términos generales, el monitoreo de verano realizado en marzo detectó una menor actividad de aves, aún considerando las aves que no son objetivo de monitoreo, pero que han sido observadas he incluidas en anexo complementario.

En informes anteriores se agregaron al monitoreo la lechuza y el peuquito, aves que se incluyeron a pesar de los pocos registros existentes, debido a su carácter y función de rapaces. Con esto las aves monitoreadas totalizan 11 especies.

De las 11 especies monitoreadas, en la campaña de verano se obtuvieron registros de cóndor, trichahue, concón, aguilucho y peuquito (**Figuras 3 a 5, Tabla 4 y Anexo fotográfico**).

4.1 Rutas de Vuelo

Los puntos de observación de las rutas de vuelo se relacionan con la LTE porque el objetivo de evaluarlas adquiere significado sólo en relación a ellas; es decir, se busca determinar si la rutas de vuelo de las aves monitoreadas se encuentran o no asociadas a la LTE. De hecho, pueden existir rutas de vuelo que las cruzan al desplazarse las aves hacia el interior de las grandes quebradas.

Por otro lado, la clasificación entregada sobre alturas de vuelo busca establecer una relación entre la conducta de vuelo de las aves y la LTE. En el caso de las rutas de vuelo, de acuerdo a la experiencia en el área de trabajo, los puntos de observación buscan detectar las rutas de vuelo longitudinales, aquellas que ocurren a lo largo de los valles, sin perjuicio que se detecten otras que sean transversales, según la especie.

Durante la campaña de verano, el ave más abundante sigue siendo el trichahue, lo que es natural por tener colonias en el valle y mantenerse como ave que vive en bandadas durante el año. La **Figura 3** sintetiza las observaciones de desplazamientos de las aves, mientras que la **Figura 4** sintetiza la altura de vuelo de las mismas. En la Meseta 42 se registraron 6 cóndores en forma simultánea, aunque no se pudo determinar con certeza si todos ellos eran adultos, ya que dos planeaban a una altura por sobre las cumbres de la montaña. Podría afirmarse que estos cóndores forman parte de aquellos que regresan de las veranadas y no de parejas reproductoras. Sin embargo, la eventual presencia de ejemplares juveniles durante el monitoreo anual de 2015 permitirá verificar lo anteriormente señalado.

Los trichahues observados en bandadas corresponden a grupos que provienen desde loreras específicas –la 9 y la 41- ya que otras se observaron sin actividad aparente. De acuerdo a las observaciones realizadas durante el Plan de Monitoreo, en este periodo de verano los trichahues bajan a la depresión central a pernoctar y regresan algunos grupos a visitar sus loreras y se retiran. Es probable que por ello algunas loreras no fueron registradas con actividad en el momento de su inspección. Se registró un grupo de 56 trichahues en vuelo bajo proveniente desde el embalse Pehuenche, pero por su parte

central, para seguir aguas abajo por la ladera Este del valle del río Melado. No se registró actividad de vuelo hacia el interior del valle.

Los cóndores, en general, fueron registrados desplazándose en corrientes de convección, por lo que no se puede atribuir una dirección y sentido específicos.

En relación a la dirección de vuelo, el hecho de que el valle del río Melado, en el área de trabajo, se encuentre orientado hacia el norte, establece flujos de desplazamiento en la misma dirección. Los desplazamientos E-O-E son utilizados en forma específica en las grandes quebradas donde vuelan trichahues ocasionalmente a usar dormitorios en primavera o las aves rapaces en sus vuelos de caza.

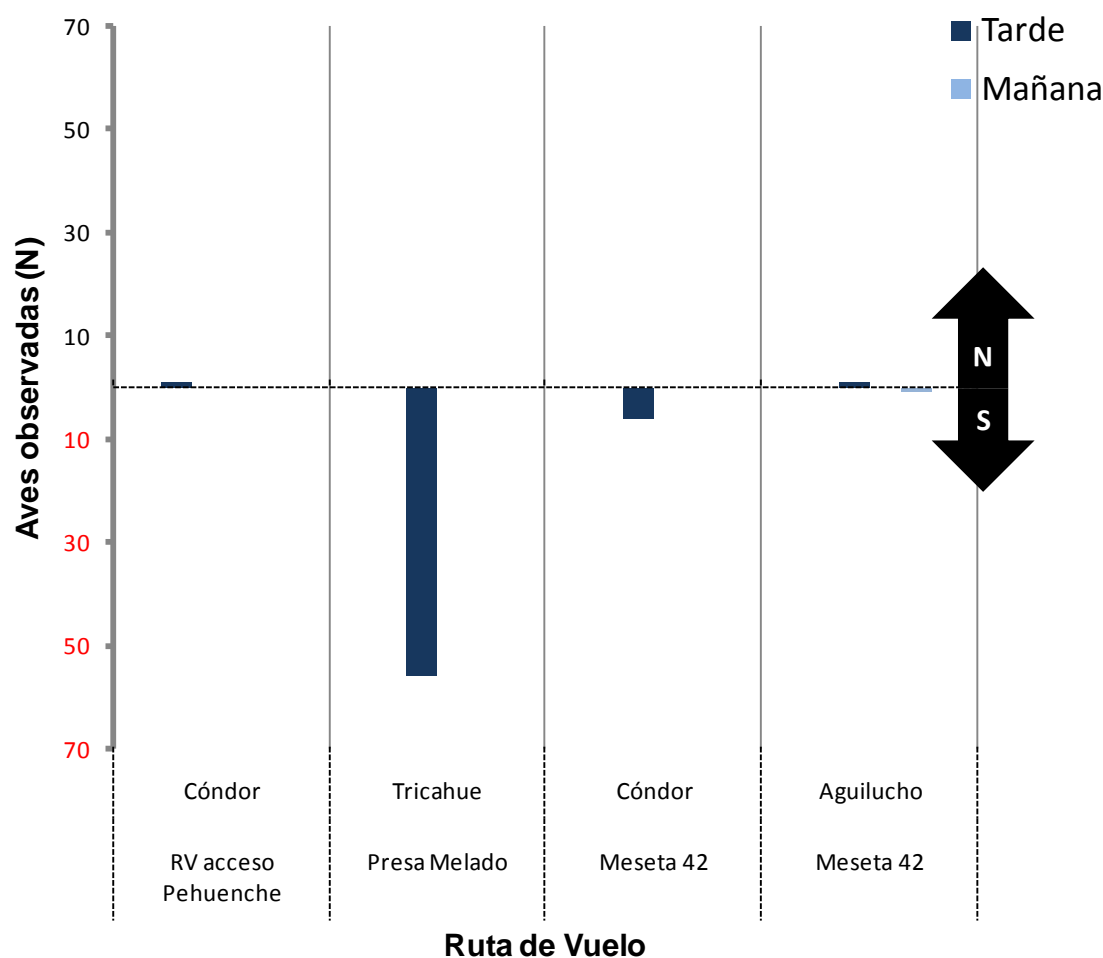


Figura 3. Resumen de individuos contabilizados en verano 2015 según dirección (Norte y Sur) en las rutas de vuelos, durante la mañana y la tarde.

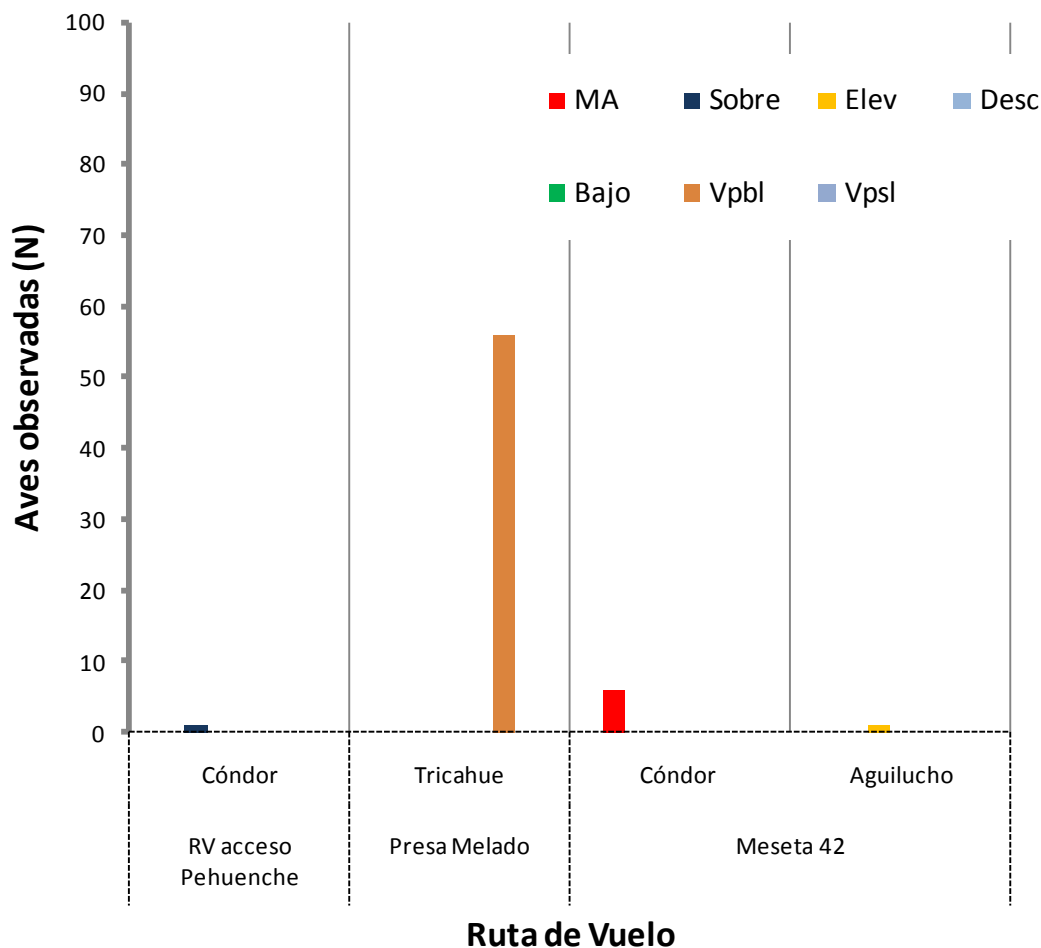


Figura 4. Resumen de individuos contabilizados en marzo 2015 según altura de vuelo: **MA:** Más Arriba de LAT; **Elev:** En la LAT Elevación, **Bajo:** Bajo LAT, **Vpbl:** Vuelo paralelo bajo LAT y **Vpsl:** Vuelo paralelo sobre LAT) en las rutas de vuelo.

Respecto de las otras aves, sólo se registró concón durante la noche en diversos puntos tales como E31 y Meseta 42, aunque naturalmente ellos no tendrían una ruta específica, sino un área de caza.

4.2 Evaluación de eficacia de los Dispositivos Anticolisión y Antipozamiento

Los dispositivos helicoidales contribuyen a mejorar la posibilidad de que las aves vean los cables, reduciendo así el riesgo de colisión (Barrientos et al. 2011, 2012). González (2014) coincide en la reducción en el número de colisiones de aves a nivel internacional con tales dispositivos y destaca que aunque en Chile se utiliza con frecuencia como medida de mitigación “se desconocen los resultados de su aplicación debido a la fragilidad metodológica de los planes de seguimiento”.

Sin embargo, existe un aspecto que precisamente fue considerado desde el comienzo en el presente plan de seguimiento, y que reside en disponer de tiempo para observar las aves y su conducta tanto general como específica al cruzar por la zona del tendido eléctrico.. La hipótesis subyacente es que si las aves cruzan la zona de la LTE evitando objetivamente el obstáculo, entonces el número de eventuales colisiones será reducido. Esto quiere decir que si el ave enfrenta la LTE, se podrá observar si modifica su línea de vuelo elevándose o descendiendo para evitarla.

Volando en el área del tendido eléctrico sólo fueron observados durante la campaña de verano algunas decenas de trichahues, dos aguiluchos y un peuquito.

En la actual Campaña de verano cruzaron por la LTE bandadas de trichahues cruzando por arriba o debajo de él (**Tabla 4, Figura 5**). En el caso de los trichahues, que fueron las aves más abundantes y frecuentes en Verano, se puede afirmar que vuelan por el área y sobrevuelan el tendido eléctrico que dispone de estos dispositivos. De allí también la importancia de registrar la evidencia mediante fotografía (Ver Anexo Fotográfico).

Esta situación se observó al atardecer del día 12 de marzo, en que una bandada de 20 trichahues ingresó por Quebrada Blanca y cruzó bajo los cables en el Tramo aledaño al POH_45-47, entre E47 y E48 (con dispositivos también) hacia la Lorera 47; asimismo un grupo de 14 trichahues pasaron bajo los cables al día siguiente en E48R-E48 y 2 trichahues adicionales cruzaron por arriba de la línea. A este respecto, resulta nuevamente importante el detalle, observado también en primavera, de que los trichahues provenían desde el sur (probablemente Campamento Medina o alrededores, donde también se observan estas aves), ya que cuando provienen desde el norte, giran hacia la Lorera 47 por Quebrada Los Hierros, siguiendo siempre una ruta más larga para llegar a la lorera.

Respecto de los sistemas anti-posamiento, se debe indicar que durante los desplazamientos de los consultores se observan en forma regular todas las Estructuras susceptibles de ser registradas desde diversas distancias para evaluar si se posan aves en ellas, al menos de un tamaño que puedan registrarse desde la lejanía y desde puntos fijos o en movimiento entre ellas y observadas a simple vista, con binoculares o telescopio. Sin embargo, nunca se han registrado aves posadas ya sea en Estructuras con o sin sistemas anti-posamiento, ni menos signos de su presencia (fecas, egagrópilas), lo que se explicaría porque las aves seleccionan positivamente las ramas de árboles, donde además pasan inadvertidos para sus presas potenciales.

Una explicación para lo anterior, sería el escaso tipo de aves susceptible de posarse. Por ejemplo, y tal como se ha planteado en informes anteriores, en la parte del valle del río Melado que forma parte del Área de Influencia de la LTE sólo existen 2 territorios reproductivos de aguiluchos y siempre se han observado a estos posados en árboles o riscos. En general, existiría la tendencia a posarse en Estructuras de líneas eléctricas cuando no existen árboles o riscos donde hacerlo (González 2014).

Tabla 4. Aves registradas en Puntos de Observación de Helicoidales de LTE durante verano 2015 (en orden de Puntos de Observación por Estructuras).

Puntos de observación	Horario	Cóndor	Tucúquere	Tricahue	Choroy	Cachaña	Torcaza	Carpintero	Concón	Aguilucho	Pequeto	Lechuza
POH_10-11	Tarde											
	Mañana	2										
	Total											
POH_26-28	Tarde											
	Mañana											
	Total											
POH_29-32	Tarde								1		1	
	Mañana											
	Total											
POH_39	Tarde											
	Mañana											
	Total											
POH_42-43	Tarde	6								1		
	Mañana											
	Total											
POH_45-47	Tarde											
	Mañana			20								
	Total											
POH_48R	Tarde											
	Mañana			16								
	Total											
RV Acceso Pehuenche	Tarde											
	Mañana	1										
	Total											
RV Presa Melado	Tarde											
	Mañana			56								
	Total											
RV Meseta 42	Tarde								6			
	Mañana									1		
	Total											

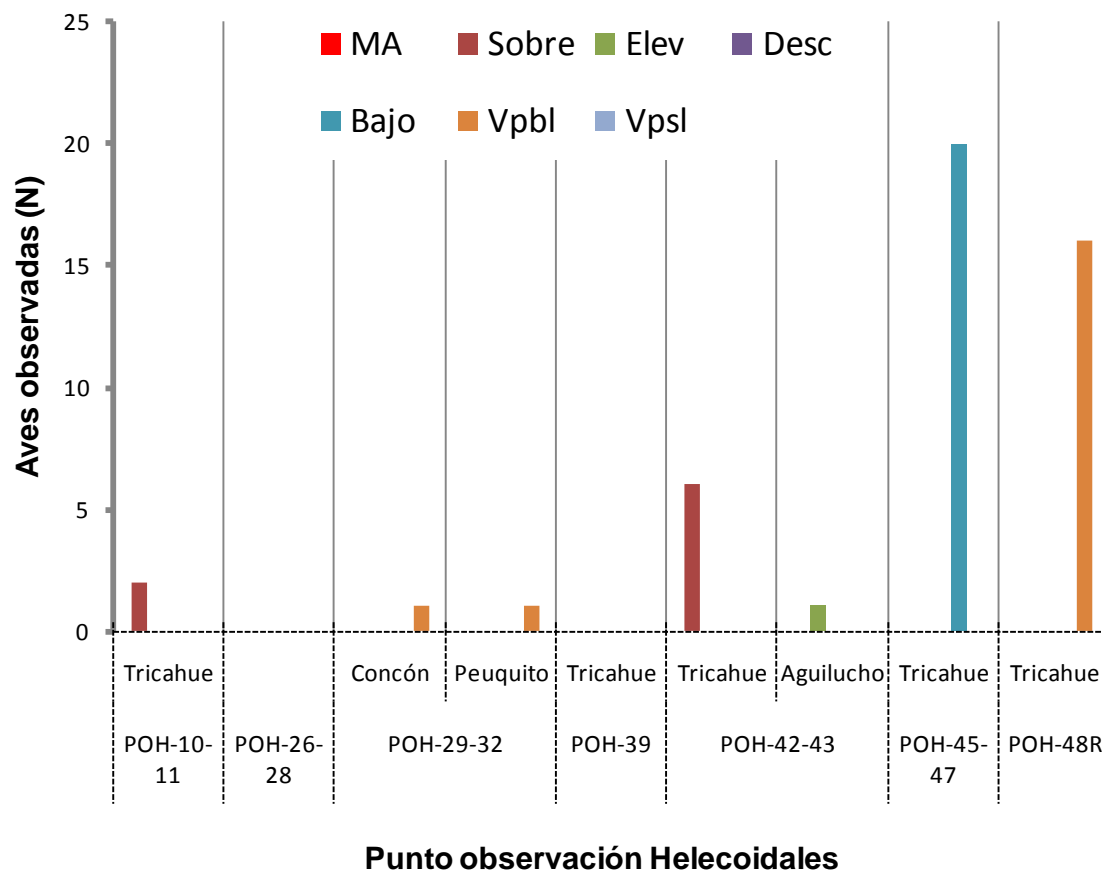


Figura 5. Resumen de individuos contabilizados según altura de vuelo: MA: Más Arriba de la LAT, Elev: En la LAT Elevación, Bajo: Bajo LAT, Vpbl: Vuelo paralelo bajo LAT y Vpsl: Vuelo paralelo sobre LAT) en los puntos de observación de helicoidales (POH).(s/o = sin observación).

4.3 Evaluación de la actividad reproductiva en Loreras

En la **Tabla 5** se sintetizan las observaciones realizadas en las Loreras que, en este período, estuvieron todas accesibles, al menos a la observación desde su parte frontal. En general, se observó actividad normal de tricahues en algunas de sus loreras y la actividad reproductiva propiamente tal ya había concluido dado que los grupos volaban dejando algunas loreras aparentemente abandonadas. Es decir, no había signos de ejemplares que se mantuvieran dentro de las cuevas, lo que obliga a los progenitores a volar y lanzar llamados de alerta. En aquellas loreras aparentemente abandonadas, hay que recordar que los tricahues las visitan regularmente.

Tabla 5. Observaciones de actividad reproductiva en Loreras del valle del río Melado en verano 2015.

Lorera	Observaciones
4	Sin actividad de tricahues. Con acceso visual al pie del barranco debido a bajo nivel del río. Mañana 14/03/2015.
7	Sin actividad de tricahues. Con acceso al pie del barranco. Mediodía 16/03/2015.
9	Con actividad de tricahues; 14 ejemplares salieron de su parte frontal y se posaron en árboles sobre el acantilado que, en este sector, es bajo (4-5 m) de altura. Mediodía 16/03/2015.
34	Con acceso debido al bajo nivel del río en verano. No hubo registro de actividad en la lorera y probablemente es una lorera abandonada debido a la baja altura del nivel del suelo (2 m) en que se encuentra.
41	Con actividad normal de tricahues, vigilantes y acceso y salida de cuevas lo que demuestra un proceso reproductivo normal; no se tuvo acceso directo al pie del barranco debido al alto caudal del río Melado. Mediodía 13/03/2015. Total de tricahues registrado en forma simultánea: 18.
47	Sin registro de actividad normal de tricahues; al parecer ya abandonada estacionalmente. Al momento de la inspección no hubo presencia de vigilantes o ejemplares que salieran de las cuevas. Mediodía 13/03/2015.
49	Sin actividad de tricahues. Mediodía 15/03/2015.

5. CONCLUSIONES

El período de verano, al momento de realizar la Campaña, arrojó una actividad normal de las aves monitoreadas, en el sentido que se comportaron de acuerdo a lo esperado y aquellas que no han sido registradas a la fecha (como el choroy y tucúquere), aún no lo han sido.

No se detectó una modificación conductual o abandono de loreras atribuibles a la operación de la Línea Eléctrica, si no más se explica por el término del período reproductivo y la tendencia de las bandadas a desplazarse hacia la Depresión Central.

Los dispositivos anticolidión tendrían efectos positivos; sin embargo, se hace necesario evaluar también mediante observaciones directas tramos sin dispositivos anti-colisión.

No se tienen antecedentes concluyentes sobre la efectividad de los sistemas anti-pozamiento, ya que no se han observado aves posadas en las estructuras con o sin tales sistemas.

No se registraron aves muertas desde los puntos de observación o trazado recorrido.

7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrientos, R., J. Alonso, C. Ponce & C. Palacín. 2011. Meta-Analysis of the Effectiveness of Marked Wire in Reducing Avian Collisions with Power Lines. *Conservation Biology* .25(5): 893–903.
- Barrientos, R., C. Ponce, C. Palacín, C. Martín, B. Martín, J. Alonso. 2012. Wire Marking Results in a Small but Significant Reduction in Avian Mortality at Power Lines: A BACI Designed Study. *PLoS ONE* 7(3): e32569. doi:10.1371/journal.pone.0032569
- González, G. 2014. Medidas de Mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos. Propuesta Técnica. (Elaborado por licitación de SAG). 83 págs.

6. ANEXOS

6.1 Registro fotográfico

6.1.1 Metodología

Figura 1. Campamento en E42, meseta, al amanecer del 14/03/2015.	Figura 2. Trabajo en Puntos de Observación de Helicoidales, E29, al atardecer (14/03/2015).	Figura 3. Inspección de Loreras, L-7 (16/03/2015)
Figura 4. Observación de Rutas de Vuelo en Meseta 42, E42(14/03/2015)	Figura 5. Inspección de posamiento en Estructuras: búsqueda de fecas y egagrópilas.	Figura 6. Inspección de posamiento en Estructuras:
Figura 7. Observación de Rutas de Vuelo en Meseta 42, E42(14/03/2015) y en presa Melado.		



Figura 8. Inspección de posamiento en Estructuras: Revisión de las uniones metálicas horizontales ante posibles restos de evacuaciones cloacales de aves. (Estructuras 29, izq., y 42, derecha).

Tricahues: Puntos de Observación Helicoidales, Rutas de Vuelo y Loreras

Figura 9. Veinte tricahues en vuelo bajo la LAT a (E48-E47) aledaño a POH 45-47 y provenientes del sur girando por Quebrada Blanca hacia L47. Mañana 13/03/2015.



Figura 10. Secuencia de 2 tricahues en vuelo cruzando por sobre la LAT a la altura de E48R, desde tubería en presión hacia el norte, girando y cruzando casi sobre la Casa de Máquinas de la Subestación Eléctrica de CH Los Hierros I, siguiendo hacia la ladera del canal de aducción de la CH Los Hierros II. Mediodía, sector Subestación Eléctrica; 15/03/2015.

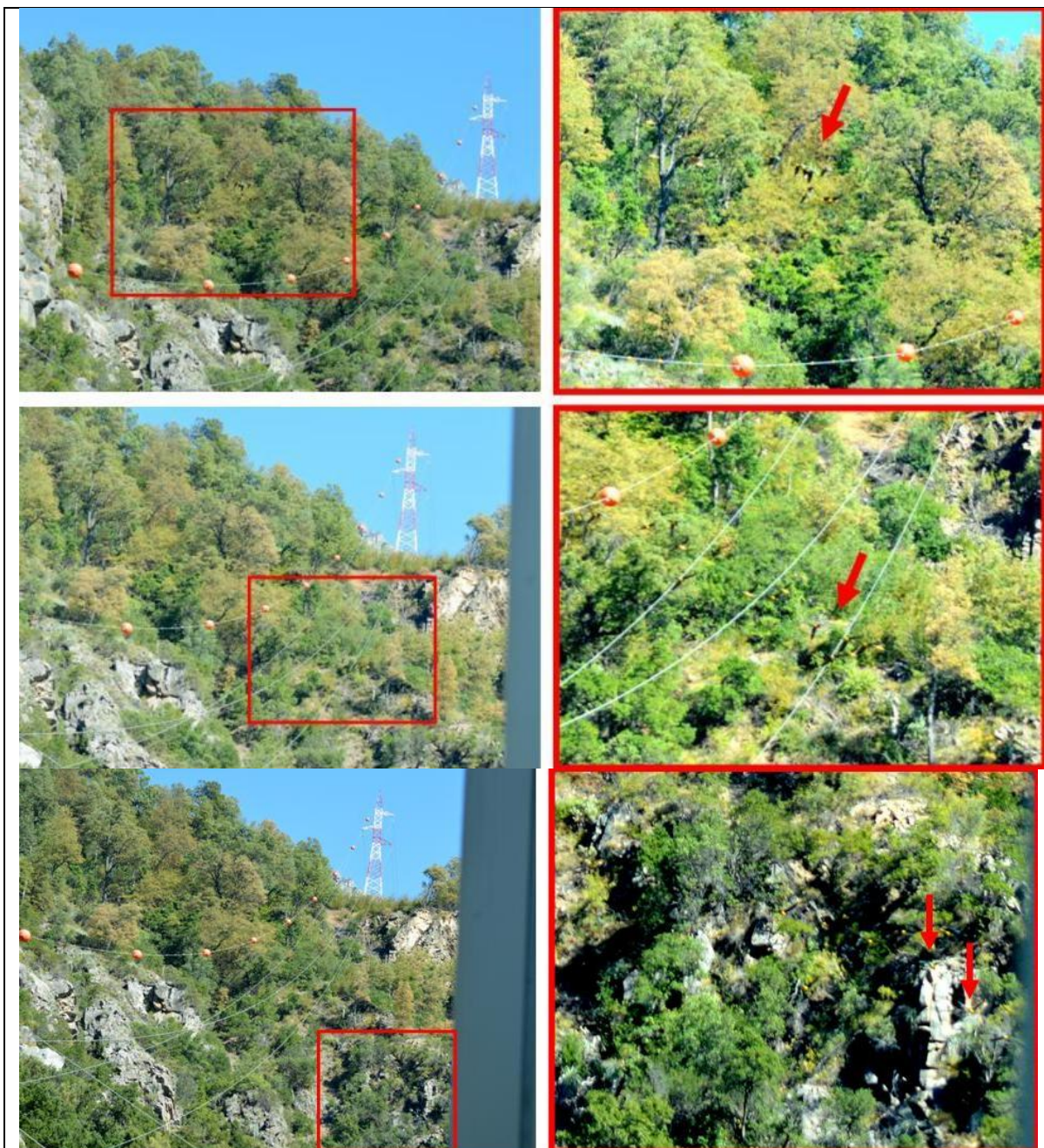


Figura 11. Secuencia de 14 trichahues en vuelo cruzando por debajo de la LAT en el tramo E48-E48R, desde tubería en presión hacia el norte, siguiendo la ladera del canal de aducción de la CH Los Hierros II. Mediodía, sector Subestación Eléctrica; 15/03/2015. El mimetismo de los trichahues en el bosque es evidente; las flechas rojas apuntan a algunos de ellos.

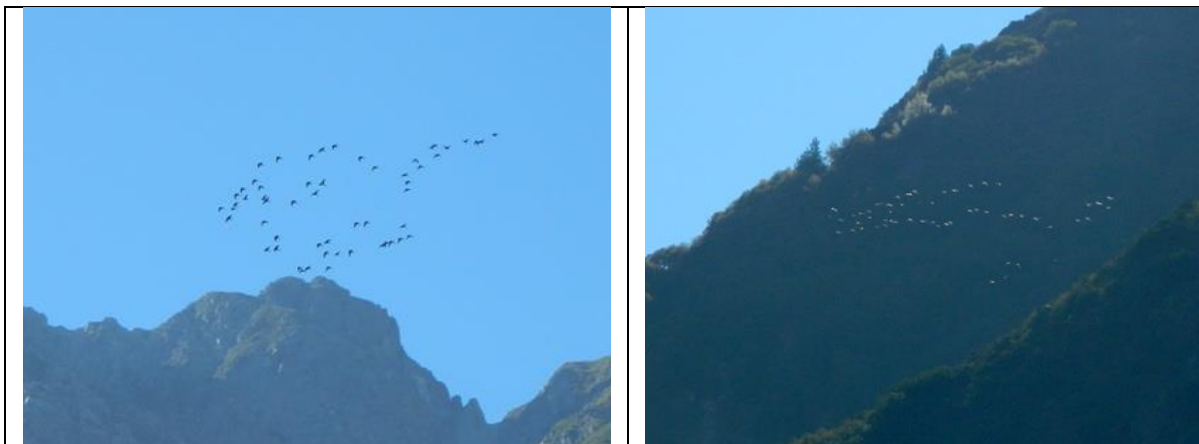


Figura 12. Secuencia de 56 trichahues en vuelo cruzando por ladera Este, opuesta a la LAT, provenientes (izquierda) desde arriba de la presa Melado en dirección hacia fuera del valle del río Melado (derecha). Mediodía, 17/03/2015.



Figura 13. Lorera 4: Sin actividad normal de trichahues. Mediodía 13/03/2015.

Figura 14. Lorera 7, sin actividad de trichahues 17/03/2015.





Figura 15. Lorera 9, con actividad de 14 trichahues contabilizados en forma simultánea en vuelo; a la derecha se observan algunos posados afuera de sus cuevas, antes de volar. Mañana 17/03/2015.



Figura 16. Lorera 41: Con actividad normal de 18 trichahues, vigilantes y acceso y salida de cuevas. Sin acceso a pie del acantilado por alto caudal del río. Mediodía 13/03/2015.



Figura 17. Lorera 47: Sin actividad normal de tricahues al momento de la inspección; sin embargo, se registraron bandadas en sus cercanías. En este período las bandadas visitan las loreras pero no las usan para dormir. Mediodía 17/03/2015.

Aguilucho



Figura 19. Aguilucho sobrevolando tramo E42-E43 observado desde E47; arriba a la derecha, se oscureció la imagen para ver relación a cables de la LAT. Mañana 12/03/2015.



Figura 20. Aguilucho volando por ladera Oeste más debajo de los cables de la LAT frente a Lorera 7, tarde 14/03/2015.



Cóndor

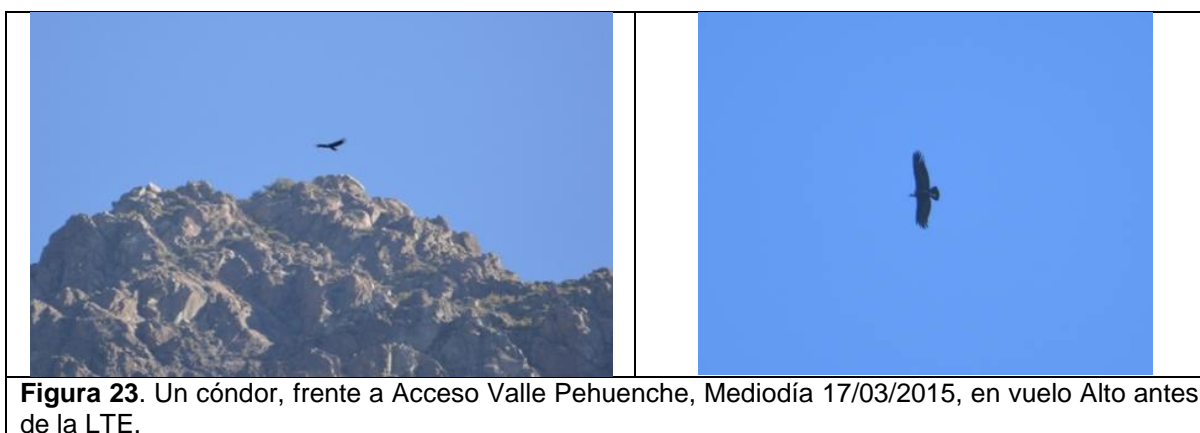











Figura 24. Estructuras, ejemplo de algunas estructuras observadas y aumentadas mediante zoom de la imagen obtenida, de izquierda a derecha: E6, E31, E32 y E43.


Aves registradas en Primavera 2014 en Área de Trabajo

Como información complementaria y contribución al conocimiento de las aves locales se incorpora la lista de aves registradas durante la campaña de Primavera 2014. Se incluye el anexo fotográfico que documenta su registro; aunque no siempre se puede obtener la fotografía debido a un paso muy rápido del ave en ambientes con abundantes obstáculos (árboles, roqueríos), o que se encuentra muy oscuro al atardecer y al amanecer, o que se encuentra a una distancia muy lejana y el zoom no alcanza a captar la imagen observada con el telescopio, o en sitios de tránsito riesgoso. No siempre se puede lograr una buena nitidez de la imagen, pero siempre se incorpora la fotografía que no deja dudas de la especie aludida.

Tabla 7.2. Aves no monitoreadas pero registradas en Área de de Influencia Directa durante Primavera 2014.

Especies	Nombres comunes	Tipo de Registro
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán negro Río Melado, Sector CH Lorera 41.	
	Cormorán negro Río Melado, Sector CH Lorera 8.	
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana Río Melado, Sector presa Melado, volando aguas abajo.	Registro visual, sin fotografía

Especies	Nombres comunes	Tipo de Registro
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino Primer registro en el área del valle del río Melado, sector E42.	
<i>Anasflaviventris</i>	Pato jergón chico Sector Lorera 8	
<i>Sephanoidessephaniodes</i>	Picaflor Sector E29	Registro visual, sin fotografía
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial, hembra Río Melado, Sector CH Lorera 34	
<i>Aphrasturaspinicauda</i>	Rayadito Sector E-29	
<i>Anairetesparulus</i>	Cachudito Sector E29	Visual, sin fotografía
<i>Troglodytesaeton</i>	Chercán Sector Acceso Valle Pehuenche	

Especies	Nombres comunes	Tipo de Registro
<i>Turdusfalcklandii</i>	Zorzal Sector E42	Registro visual, sinfotografía
<i>Diucadiuca</i>	Diuca Sector E42	
<i>Phygilus spp.</i>	Yal Sector E42	