



INFORME N°7 MONITOREO SEGUIMIENTO AVIFAUNA

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

RCA 151 /2011

ETAPA DE OPERACIÓN

SEPTIEMBRE DE 2015

	PREPARÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE	HÉCTOR IBARRA V. LEONARDO MIRANDA A.	LEONARDO MIRANDA	
CARGO	CONSULTORES	CONSULTOR	
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
4. METODOLOGÍA.....	6
4.1 Especies a monitorear	6
4.2 Sitios de Monitoreo	6
4.3 Horarios de Monitoreo.....	7
4.4 Obtención de datos.....	9
4.5 Evaluación de eficacia de los Dispositivos Anticolisión y Anti-Posamiento.....	10
4.5.1 Dispositivos anti-colisión.....	11
Se trabajaron dos técnicas en fechas y horarios que se indican en Tabla 2.	11
4.5.2 Dispositivos anti-posamiento.	11
Se trabajaron dos técnicas en fechas y horarios que se indican en Tabla 2.	11
4.6 Monitoreo de Rutas de Vuelo.....	11
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
5.1 Registro Efectivo.....	12
5.2 Rutas de Vuelo	12
5.3 Evaluación de eficacia de los Dispositivos Anticolisión y Antiposamiento	15
6. CONCLUSIONES.....	19
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

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 (*Cyanoliseus patagonus*).

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, el seguimiento también consideró el monitoreo de loreras de loro Tricahue para recoger información sobre la situación reproductiva de sus 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 comprometió 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 séptimo informe que da cuenta de los resultados de la campaña correspondiente a la estación de invierno, que ha sido solicitada por el Titular para continuar con la ejecución del 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 10 y 11 de septiembre (POH_42-43, 45-47, POH_48R y RV-Meseta 42) y 15 y 17 de septiembre (POH_39, 26-28, 29-32, 10-11 y RV- Acceso Pehuenche y RV-Presa-Melado) de 2015, siguió los lineamientos del Protocolo de Seguimiento de Avifauna desarrollado entre los días 17 y 22 de febrero de 2014, documento entregado en el Informe N°1 Monitoreo Seguimiento Avifauna – Etapa de Construcción, a la Superintendencia del Medio Ambiente, aunque se ajustaron los horarios al huso horario de verano.

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 anticolidión 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 de invierno se concentró en los tramos en los que se ha determinado un mayor riesgo de colisión de aves 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**).

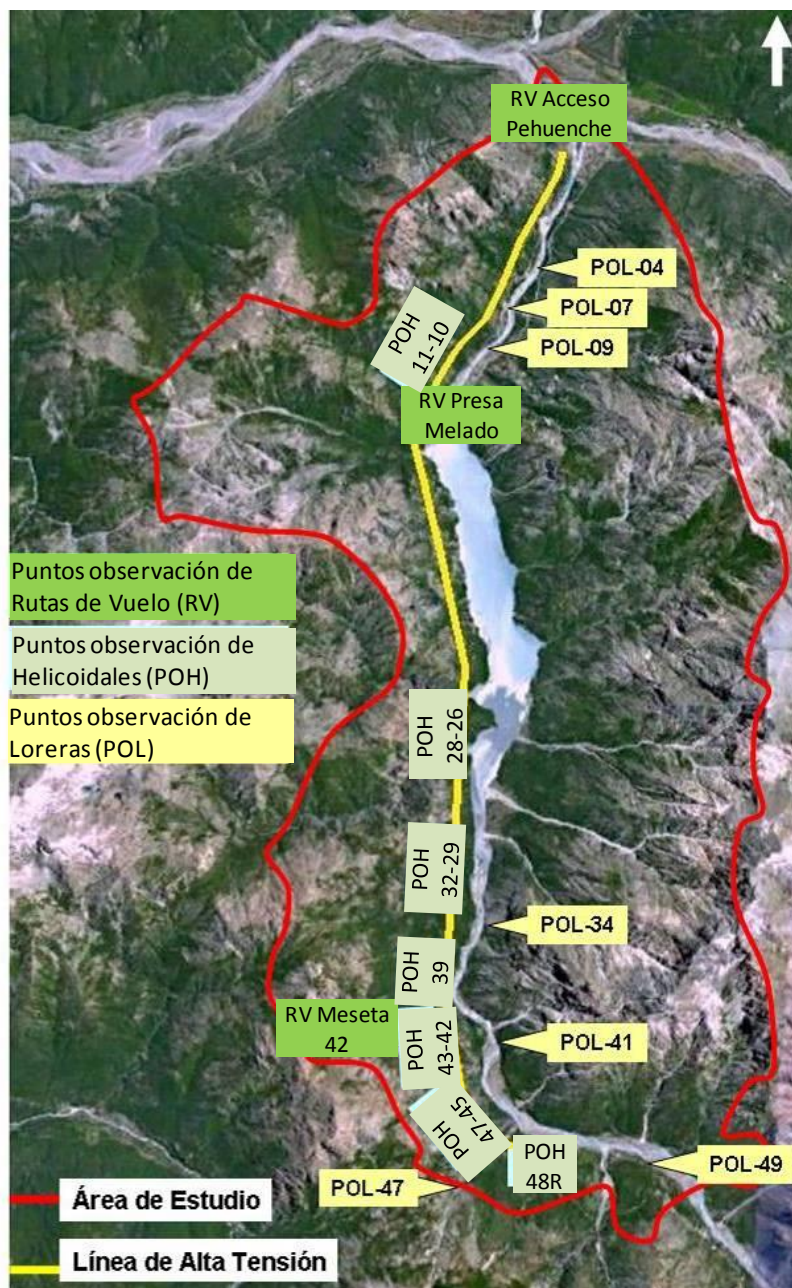


Figura 1. Ubicación de los puntos de observación de helicoidales (POH), rutas de vuelo (RV) y de observación de loreras (POL), las que solo se consideran en las campañas de primavera y verano.

4. METODOLOGÍA

4.1 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 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, tales como ocurrió con el peuquito (*Accipiter chilensis*).

Las especies a monitorear definidas son:

- Tricahue (*Cyanoliseus patagonus bloxomi*)
- Cóndor (*Vultur gryphus*)
- Tucúquere (*Bubo virginianus 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*)

4.2 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 anticollisión, es decir puntos de observación helicoidales (POH) y tres que correspondieron a Rutas de Vuelo establecidas durante el Monitoreo de Avifauna en la etapa de construcción (RV). 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.

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

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

La distribución espacial de los puntos de observación de helicoidales y rutas de vuelo se puede ver en la **Figura 1**.

4.3 Horarios de Monitoreo

De acuerdo al protocolo, en cada punto de observación, se tenían considerados 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).

Sin embargo, en el período otoño - invierno existen factores y variables que son relevantes de informar, tales como la duración del día (menos horas luz efectivas de trabajo), la precipitación (cantidad y tipo), las temperaturas más bajas, la tendencia de las aves a migrar a zonas más bajas del valle o hacia la depresión central; y el aumento en las dificultades de acceso a puntos de observación; todo ello redunda en una menor capacidad de registro de aves.

Además, este año (2015) comenzó a regir el nuevo huso horario que mantuvo el horario de verano, por lo cual amanece más tarde y ello obligó a retrasar el horario del protocolo de monitoreo. Por lo anterior, se debieron realizar ajustes en terreno en los horarios de monitoreo, realizando registros continuos durante 3 horas en la mañana pero aprox. entre 8:00 a 11:00 hrs.) y 3 horas al atardecer (aprox. 15:30 a 18:30 hrs). A estos horarios se les denominan “mañana” y “tarde” respectivamente (**Tabla 2**).

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

Punto de observación	Fecha	Horario
POH_42-43	10-09-2015	Tarde
	11-09-2015	Mañana
RV-Meseta 42	10-09-2015	Tarde
	11-09-2015	Mañana
POH_48R	10-09-2015	Tarde
	11-09-2015	Mañana
POH_45-47	10-09-2015	Tarde
	11-09-2015	Mañana
POH_39	15-09-2015	Tarde
	16-09-2015	Mañana
POH_26-28	15-09-2015	Tarde
	16-09-2015	Mañana
POH_29-32	15-09-2015	Tarde
	16-09-2015	Mañana
POH_10-11	16-09-2015	Tarde.
	17-09-2015	Mañana
RV-Acceso Pehuenche	16-09-2015	Tarde
	17-09-2015	Mañana
RV-Presa Melado	16-09-2015	Tarde
	17-09-2015	Mañana

4.4 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.

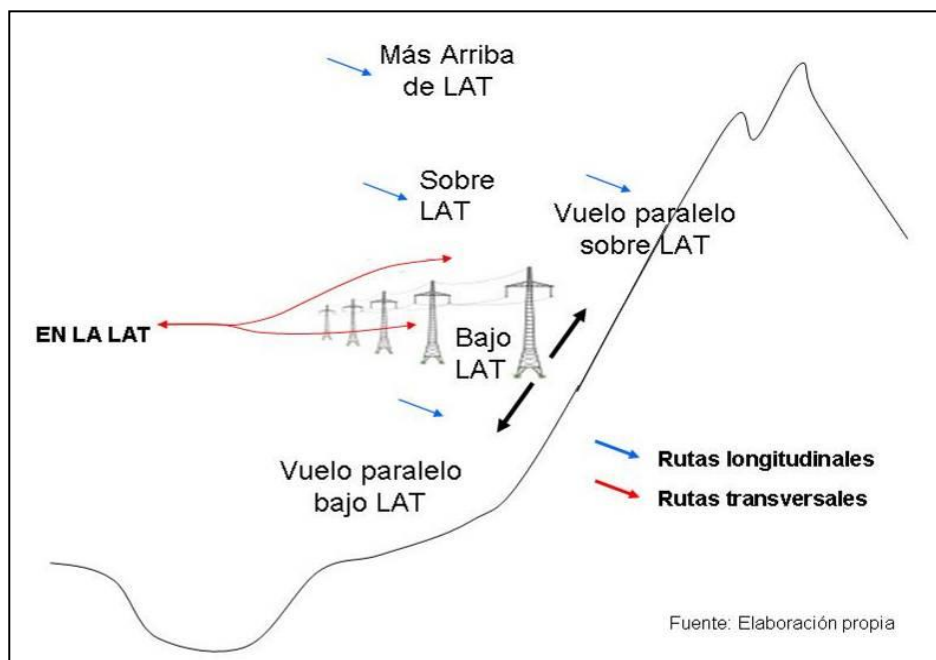


Figura 2. Clasificación de las alturas de vuelo de aves durante el Plan de Seguimiento en el valle del río Melado – Invierno 2015.

También se tomaron datos de referencia de las aves monitoreadas y observadas en el campamento Medina, donde los consultores acceden a controlarse y coordinar el trabajo en terreno.

4.5 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:

4.5.1 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.

4.5.2 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.

4.6 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 trabaja 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 virginianus magellanicus*) y Concón (*Strix rufipes*).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Registro Efectivo

De las 11 especies de aves que se han incluido en el Plan de Monitoreo, se registraron 6 y que fueron: trichahue, cóndor, torcaza, aguilucho, concón y carpintero (ver **Tablas 3 y 4**). No se registró pequito en el bosque de hualo. Especies como el tucúquere y el choroy es probable que no se encuentren en el valle en forma regular y la lechuza (*Tyto alba*) es probable que se ubique más bien en torno a los asentamientos humanos que existen en algunos puntos, pero que no sea un habitante regular a lo largo del valle, y menos particularmente a lo largo del trazado de la LAT, donde no hay habitación humana permanente.

Se modificó la “**Tabla 3**” de los informes previos para hacerla más específica incorporando información más completa sólo de las especies efectivamente registradas (**Tablas 3 y 4**).

5.2 Rutas de Vuelo

Las observaciones asociadas a las aves monitoreadas se encuentran en la **Tabla 3** y **Gráfico1**. En general, dado que los senderos se encuentran en la ladera de la cordillera, en algunos sectores (especialmente hacia la meseta 42) se puede mantener un amplio campo visual de la parte media baja de la cuenca del Río Melado, lo que permite caracterizar el movimiento de aves. Hacia la Estructura 26 es más difícil, porque la mayor parte del sendero se encuentra bajo cobertura boscosa.

La dirección del vuelo en el valle generalmente es Norte-Sur (N-S) u Este-Oeste (E-O), referido de modo general a la orientación hacia el norte que tiene el valle del río Melado en su parte media-baja.

Llamó la atención la escasez relativa de cóndores, pero ello se debería a que el invierno no ha sido tan intenso como años anteriores, lo que habría hecho que no todas estas aves descendieran hacia los valles. Aquellos cóndores observados en invierno siempre fueron en altura, sobre las cumbres o en torno a ellas y cuando cruzaron el valle lo hicieron a gran altura (**Gráfico1**).

Los desplazamientos Norte-Sur (del norte hacia el sur) lo realizaron principalmente los trichahues; en invierno se registró este desplazamiento al evaluar rutas de vuelo desde el Acceso Pehuenche principalmente, pero al parecer ellos pertenecían a las colonias que se encuentran aguas abajo de la presa Melado; ellos no sólo no fueron registrados cruzando la presa, sino que accedieron al valle a baja altura y siguiendo el curso del río, sobre él (**Anexo 1, Gráfico1**).

Las observaciones respecto de los trichahues, indican que sus desplazamientos hacia el interior se realizaron por el fondo de valle o la ladera Este, opuesta a la ubicación del trazado (para efectos del **Gráfico 2**, se ubicaron como “Vuelo paralelo bajo LAT (Vpbl)”. En los alrededores de la Lorera 47 (período no reproductivo) no se registraron bandadas en ruta definida pero algunos ejemplares se hallaron posados en árboles.

Desde las cercanías de la Estación E42 se registró actividad de algunas aves monitoreadas, tales como 3 cóndores y 1 aguilucho, ambos a gran altura sobre la Línea, y en un cruce oblicuo desde el Noreste hacia el Suroeste; abarcando aproximadamente las Estructuras 38 a 42.

Desde Presa Melado no se registraron bandadas desplazándose hacia arriba o abajo de la misma; el único grupo de trichahues volando hacia arriba se detectó durante el acceso a la Estación, pero sin visibilidad del muro, por lo que no se pudo concluir si el grupo de trichahues en vuelo accedió a una lorera local o cruzó el muro. Como sea, en general, llamó la atención la falta de bandadas bajando desde la parte alta del valle, aunque tampoco se observaron trichahues en forma abundante en ella.

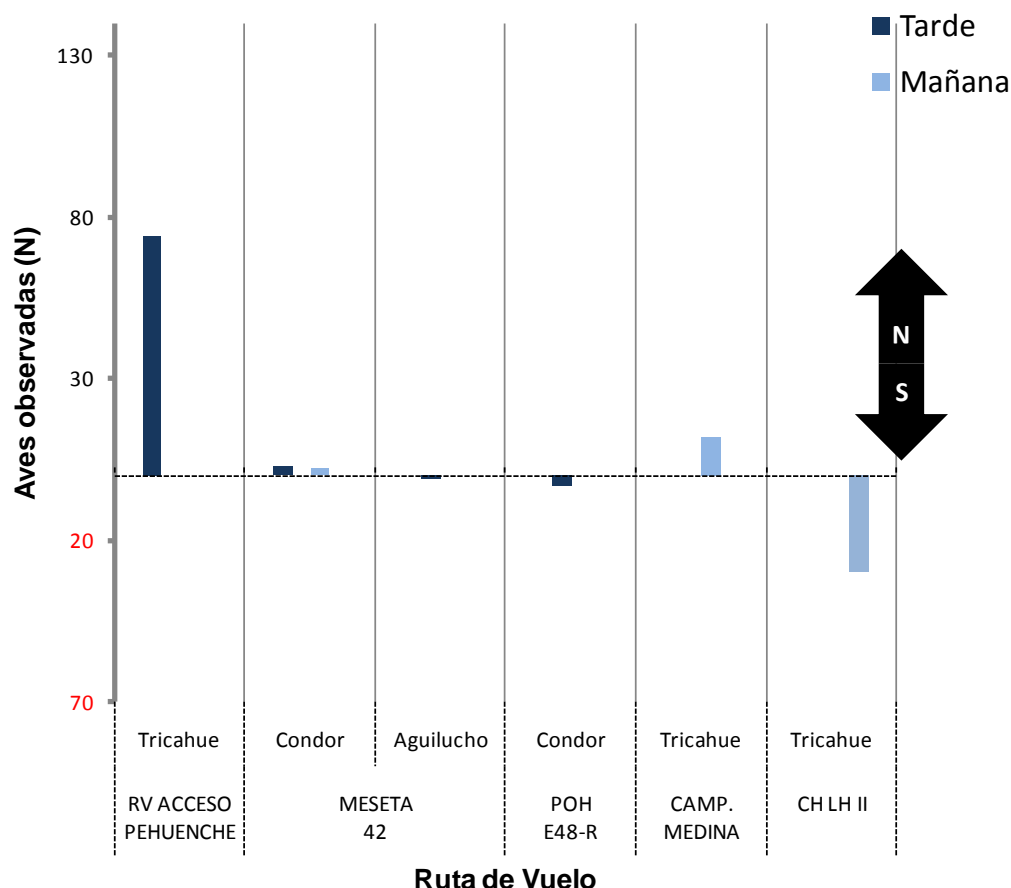


Gráfico 1. Resumen de individuos contabilizados en invierno 2015 según dirección (Norte y Sur) en las rutas de vuelo, durante la mañana y la tarde. Se agregan tres punto de observación (POH E48R, Campamento Medina y Central Los Hierros).

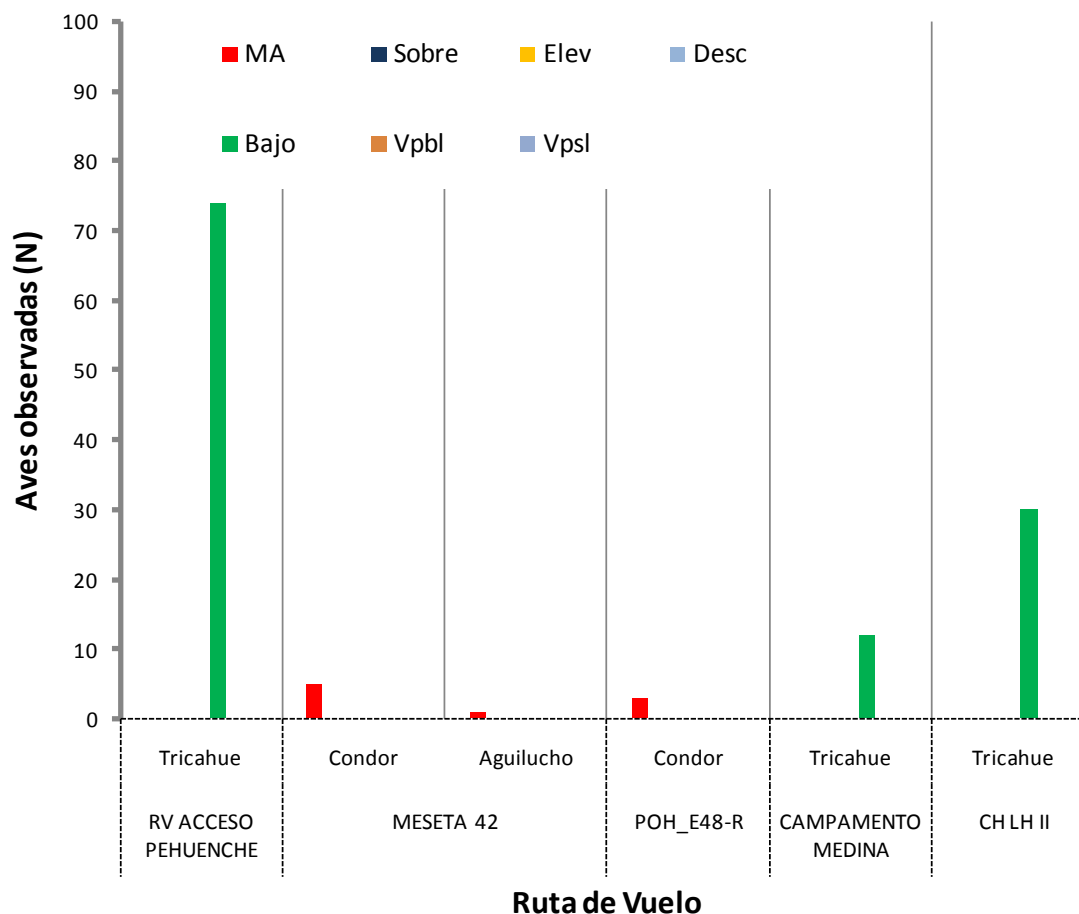


Gráfico 2. Resumen de individuos contabilizados según altura de vuelo: MA: Más Arriba de la LAT, Elev: En la LAT Elevación, Bajo: Bajo LAT, Vpbl: Vuelo paralelo bajo LAT y Vpsl: Vuelo paralelo sobre LAT) en los puntos de observación de helicoidales (POH).(s/o = sin observación).

En relación a la altura de vuelo, las aves registradas en rutas de vuelo presentaron alturas que no constituyeron riesgo de colisión. Los trichahues detectados volaron siempre a menor altura que aquel donde se encuentra el trazado de la Línea.

En el caso de los cóndores, siempre sus planeos fueron Más Arriba de LAT (**Gráfico2**) y los escasos ejemplares registrados planearon sobre las cumbres de un sector o, en una ocasión, cruzaron el valle a gran altura.

Respecto de los trichahues, parece evidente que siempre permanece, a lo largo del período no reproductivo, una parte de la población residente visitando las loreras, pero no duermen en ellas. Se desconoce hacia donde se desplaza la mayoría de la población durante esta etapa otoño-invernal. Probablemente, los pequeños grupos que acceden en

invierno a las loreras a veces regresan a la depresión central, pero no siempre, existiendo dormitorios locales pero de uso irregular, y por ello no siempre se registran cruzando la presa Melado. El diseño del monitoreo no ha permitido verificar estos detalles, porque requeriría un mayor número de días en los mismos puntos y tal información se relaciona más bien con la biología de las especies.

5.3 Evaluación de eficacia de los Dispositivos Anticolisión y Antiposamiento

Los planeos y/o vuelos de aves como cóndores, trichahues, torcazas y aguilucho, registrados durante invierno no facilitaron la evaluación directa de los helicoidales ya que el tránsito de aves estuvo alejado de la Línea de Alta Tensión; ya sea por la mayor altura o porque volaron por el fondo del valle (**Anexo 1**), por lo que no se puede atribuir directamente a los dispositivos y quizá ni siquiera a la presencia de la Línea. En general, se observó siempre a los trichahues volando por el fondo del valle, lo que podría ser una conducta invernal.

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). Sin embargo, el monitoreo de las aves para evaluar la eficacia del dispositivo no sólo tiene relación con la ausencia de aves muertas en su entorno, sino con la observación de la conducta del ave al enfrentar los cables.

Naturalmente, esta evaluación se efectúa principalmente observando a las aves volar por el trazado, por dos razones: la topografía accidentada impide recorridos continuos por la faja de servidumbre y, por otro, la posibilidad de ver la eventual colisión de un ave es reducida debido al tiempo efectivo de observación en relación a la estación y al año y, en general, a que las aves que vuelan no lo hacen en abundancia.

Por otro lado, el riesgo de colisión depende de la estación del año, ya que de acuerdo a los antecedentes reunidos, las aves efectivamente registradas van variando a lo largo de éste y, además, no todas se observan en la misma abundancia; de hecho, algunas de ellas no han sido efectivamente registradas durante el período de monitoreo (choroy, tucúquere) y de otras existe un registro ocasional (lechuza) u ocuparían territorios específicos (peuquito) y, por lo tanto, el riesgo no existiría a lo largo de toda la línea, como serían los casos del concón y del aguilucho, de cuya especie existirían distintas parejas a lo largo del valle o del trichahue (que ocupa el valle en sus desplazamientos).

En otoño los cóndores se habían observado en relativamente escaso número lo que se atribuyó a que, probablemente, aún no habían regresado de las veranadas; sin embargo, en invierno siguieron observándose pocos ejemplares lo que podría confirmar, al menos parcialmente, la explicación. Los escasos cóndores observados sobrevolaron cumbres en ambos lados del valle aproximadamente entre las Estructuras 33 y 48, pero naturalmente podría existir doble conteo en algunos casos.

En la estación de invierno, considerando que la mayoría de las aves observadas fueron trichahues, el tránsito se produjo en la categoría de Más Abajo de LAT y con desplazamientos hacia arriba o hacia abajo del valle, pero no se detectaron cruzando la presa Melado, por lo que no se pudo establecer si tales vuelos respondían a entradas o

salidas del valle de este río. En este contexto, no se presentó la posibilidad efectiva de evaluar su reacción a la LAT y a sus dispositivos anti-colisión.

No se registró actividad de la cachaña, lo que resulta interesante si se considera que es un ave que visita el valle en invierno, pero dado que la campaña se realizó a fines de esta estación, lo más probable es que se han retirado a anidar en otras áreas que, al menos, no están asociadas al valle del río Melado.

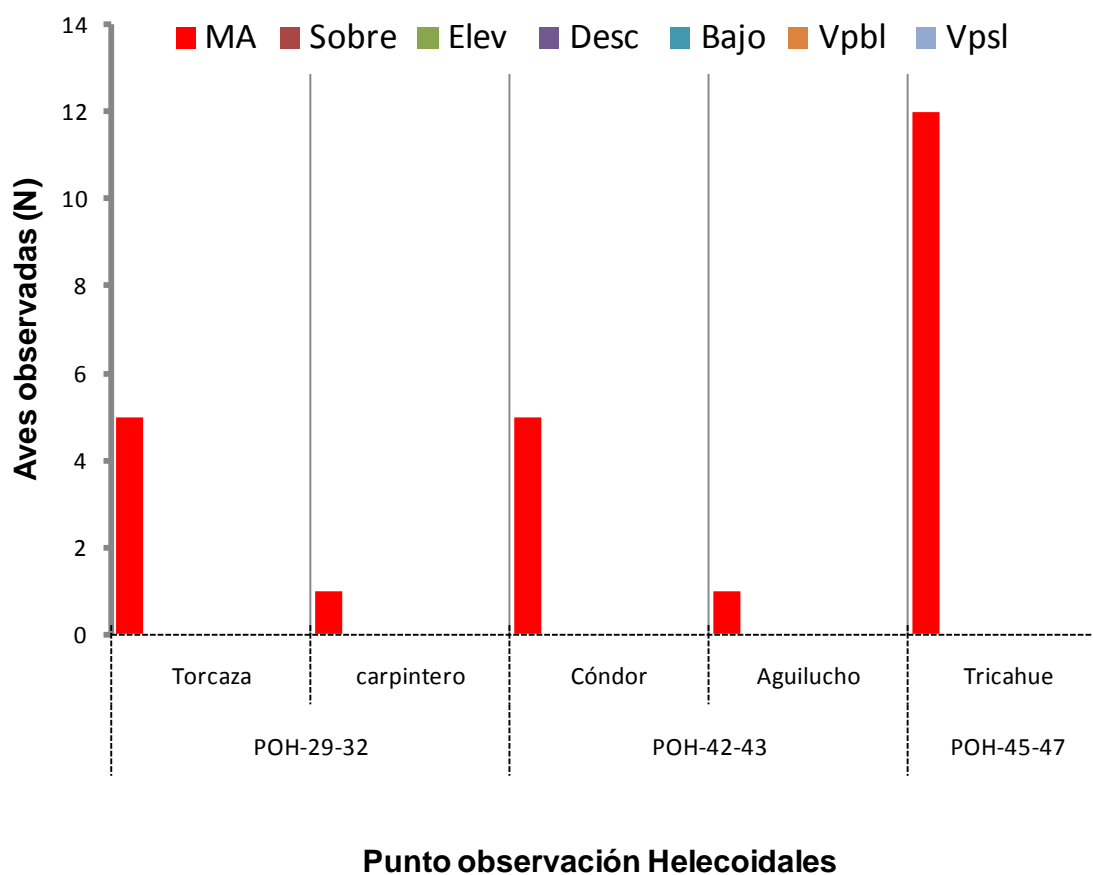


Gráfico N°3. Resumen de individuos contabilizados según altura de vuelo: MA: Más Arriba de la LAT, Elev: En la LAT Elevación, Bajo: Bajo LAT, Vpbl: Vuelo paralelo bajo LAT y Vpsl: Vuelo paralelo sobre LAT) en los puntos de observación de **helicoidales** (POH) en invierno 2015 con observación de aves.

Tabla 3. Registro de especies objetivo en Rutas de Vuelo (RV), indicando el número total de individuos.

Puntos	Horario	Cóndor	Tricahue	Aguilucho	Torcaza	Concón	Carpintero
RV_Acceso Pehuenche	Tarde		14 N a S Más Abajo (Fig19 Anexo) 50 N a S Más Abajo (Fig20 Anexo) 10 N a S Más Abajo (Fig21 Anexo)				
	Mañana	-	-				
	Total	-	74				
RV_Presa Melado	Tarde						
	Mañana						
	Total						
RV_Meseta 42	Tarde	3 Más Arriba N a S hacia Sur	-	1 Más Arriba S a N	-	-	
	Mañana	1 Más Arriba N* hacia Sur 1 Más Arriba N* hacia Sur	-	-	-	-	
	Total	2					
POH-E48R	Tarde	2 Mas Arriba S hacia N (Fig. 13 Anexo) 1 Mas Arriba S hacia N (Fig. 14 Anexo)					
Sector Cam. Medina	Mediodía		12 N a S (Más Abajo) (Fig17 Anexo)				
CH LH II	Tarde		30 S a N (Más Abajo) (Fig18 Anexo)				

Aves monitoreadas: **Vg:** *Vultur gryphus* (cóndor); **Bm:** *Bubo virginianus magellanicus* (tucúquere); **Cp:** *Cyanoliseus patagonus* (tricahue); **El:** *Enicognathus leptorhynchus*; **Ef:** *Enicognathus ferrugineus* (Cachaña); **Pa:** *Patagioenas araucana* (Torcaza); **Cm:** *Campephilus magellanicus* (Carpintero negro); **Sr:** *Strix rufipes* (Concón); **Gp:** *Geranoaetes polyosoma* (Aguilucho); **Ac:** *Accipiter chilensis* (Pequito); **Ta:** *Tyto alba* (Lechuza).

*El dato se tomó la mañana del día anterior (10 sept.) pero desde el POH 45-47.

Tabla 4. Registro de especies objetivo en Puntos de Observación de Helicoidales, indicando el número total de individuos.

POH	Horario	Cóndor	Tricahue	Aguilucho	Torcaza	Carpintero	Concón
POH_10-11	Tarde						
	Mañana						
	Total						
POH_26-28	Tarde						
	Mañana						
	Total						
POH_29-32	Tarde				5 Más Arriba al O	1 Más Arriba (ra)	
	Mañana						
	Total				5	1	
POH_39	Tarde						
	Mañana						
	Total						
POH_42-43	Tarde	3 Más Arriba E a O (Fig.15 Anexo)					
	Mañana	1 Mas Arriba (Fig. 11 Anexo) 1 Mas Arriba (Fig. 12 Anexo)		1 Más Arriba O a E			
	Total	5		1			
POH_45-47	Tarde	-	12 Más Arriba (Fig.16 Anexo)	1			1 en área (ra)* s/f
	Mañana						
	Total		12				1
POH_48R	Tarde						
	Mañana						
	Total						

Aves monitoreadas: **Vg:** *Vultur gryphus* (cóndor); **Bm:** *Bubo virginianus magellanicus* (tucúquere); **Cp:** *Cyanoliseus patagonus* (tricahue); **El:** *Enicognathus leptorhynchus*, **Ef:** *Enicognathus ferrugineus* (Cachaña); **Pa:** *Patagioenas araucana* (Torcaza); **Cm:** *Campephilus magellanicus* (Carpintero negro); **Sr:** *Strix rufipes* (Concón); **Gp:** *Geranoaetes polyosoma* (Aguilucho); **Ac:** *Accipiter chilensis* (Peuquito); **Ta:** *Tyto alba* (Lechuza).

(ra): registro auditivo. **s/f:** sin fotografía.

*en área de LAT; nocturno, no se pudo determinar exactitud en relación a la LAT.

El concón (*S. rufipes*), sólo fue registrado auditivamente en campamento de sector E47, a las 20:50 hrs del 10 de septiembre. El Concón se halla como residente en el valle.

En el Anexo adjunto, ítem 8, al presente informe se presenta un registro fotográfico de puntos de observación, actividades de la campaña y registro de especies.

No se observaron aves posadas en ninguna Estructura; dado que esta tipo de observaciones se va haciendo constantemente, no se registran los números de cada una; sin embargo, si se registrara alguna, se anotaría el número y las características del área. Como se ha observado, las aves no tenderían a posarse en las Estructuras ante la disponibilidad de numerosos árboles-percha a los que ya conoce; en áreas con características áridas o urbanas es donde suelen usar las torres como posaderos; se incluye un ejemplo reciente de aguilucho posado en una Estructura en un área de reciente expansión urbana de Concepción (**Figura 26** del Anexo Fotográfico).

6. CONCLUSIONES

De acuerdo al protocolo de monitoreo, existen 3 sitios y horarios para la evaluación de rutas de vuelo. Sin embargo, si sólo se consideran tales estaciones y horarios, se reduce en forma importante el número de observaciones de las aves en vuelo, por ello, los consultores, de común acuerdo con el Titular, proponen para el monitoreo de primavera poner el énfasis en las aves monitoreadas y no desde donde se monitorean, para así incorporar formalmente al análisis los datos que se toman también durante los desplazamientos de los mismos por el área de trabajo, indicando, naturalmente, los sitios y características de la Línea en tales puntos.

Para la estación de invierno, sólo dos especies se destacan en términos de presencia o de frecuencia de observación a lo largo del trazado de la Línea Eléctrica, como son el trichahue y el cóndor. Sin embargo, y particularmente en el caso de los cóndores, sólo se puede asegurar un número absoluto si se registrarán todos en forma simultánea; la mayor parte de las veces se registraron 1, 2 ó 3 ejemplares, pero no se puede tener certeza del número total.

Los escasos cóndores de invierno, al igual que en otoño, se observaron planeando siempre en las alturas y en círculos sobre las cumbres, para desaparecer detrás de ellas; no se puede definir así una ruta de vuelo. No se observaron cóndores en el caso del Acceso al valle del Melado. Al parecer, el número de cóndores en la precordillera y el valle depende de lo riguroso que sea el invierno en la parte alta de los Andes.

El trichahue, en cambio, reduce su población invernal, y existe un grupo menor que visita regularmente –mañana y tarde- sus loreras, aunque ello se ha observado de preferencia en la Lorera 47, donde es más evidente y accesible.

La campaña de invierno, así como la de otoño, confirman una tendencia en el registro de las aves sujetas a monitoreo: el choroy y el tucúquere no han sido efectivamente registrados. La lechuza eventualmente se observó una vez (no hay un nuevo registro tangible), en el área de monitoreo, pues podría hallarse cerca de viviendas, las que no se encuentran en el área directa de monitoreo.

Si bien el peuquito no fue registrado en invierno, la presencia de bosque maduro y su registro efectivo, hacen viable que pueda tener en el bosque maduro de *Nothofagus* un territorio reproductivo. Como es una especie difícil de observar, no se descarta su presencia.

El aguilucho también tiene territorios reproductivos y su registro en el valle se ha mantenido en el período de monitoreo.

El carpintero negro tendría territorios reproductivos en el bosque secundario de *Nothofagus* que se encuentra hacia el norte, entre las Estructuras 39 y 30. El registro de un nido y de un ejemplar alimentándose, dieron cuenta de su presencia en invierno.

Por último, la cachaña y la torcaza son especies visitantes de invierno de este valle, pero siempre en números relativamente reducidos.

Respecto de los dispositivos anticolidión, durante la estación invernal no se registró actividad de vuelo directo sobre los tramos evaluados desde los puntos de observación respectivos. Lo más destacado, a este respecto, fue que la mayor cantidad de aves en vuelo –los trichahues– siempre se les observó volando por el fondo de valle, sobre el río o laderas cercanas, bajas. Esta podría ser una conducta de invierno, eventualmente para evadir depredadores, ya que en general los grupos son más pequeños.

No se ha registrado mortalidad de aves desde los puntos de observación o trazados recorridos. Tampoco se han observado aves posadas en alguna Torre, por lo que no se pudo evaluar el sistema antiposamiento. No obstante, la mayor parte de los tramos presentan una topografía muy difícil de recorrer y sólo pueden ser observadas desde lejos con telescopios.

Respecto de los sistemas de anti-posamiento, hay que indicar que si bien en todos los recorridos se observan las estructuras no se ha registrado ninguna ave posada en ellas. En general, puede afirmarse que ello ocurre porque existen numerosas alternativas arbóreas y rocosas para tal efecto. Bellati (2000) comenta esta situación para la Patagonia extra-andina, pues las aves rapaces prefirieron estructuras artificiales para posarse, y discute que tales estructuras, incluyendo las del tendido eléctrico, resultan beneficiosas para las aves rapaces, especialmente en situaciones donde abundan planicies sin árboles.

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.
- Bellati, J. 2000. Comportamiento y Abundancia Relativa de Rapaces de la Patagonia Extraandina Argentina. *Ornitología Neotropical* 11: 207–222.

8.- ANEXO 1

8.1.- Registro fotográfico Monitoreo Campaña de Invierno 2015

Trabajo en Terreno



Figura 1. Revisión de las estructuras y sus bases en busca de egagrópilas o excrementos de aves en la estructura o en el suelo que muestren que se posaron en ellas.



Figura 2. Revisión de las franjas de servidumbre en algunos tramos accesibles. De izquierda a derecha: [E30 aprox.](#), [E31-32 aprox.](#), E47-E48.



Figura 3. Permanente observación del espacio aéreo durante el traslado entre estaciones de observación; izquierda: sendero llegando a la E41, con vista a las cumbres y valle del SurEste; centro: E42, hacia las cumbres del Oeste, derecha: cumbres al suroeste de presa Melado.

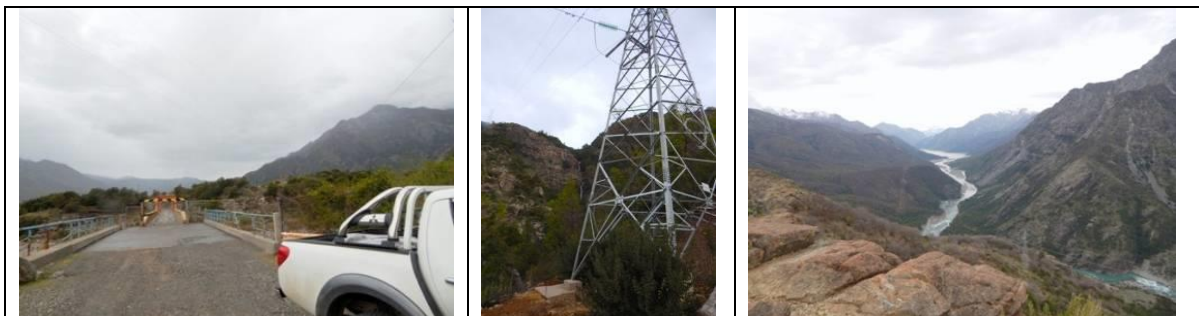


Figura 4. Estaciones Acceso Valle Melado, E39 y E42, con amplio campo visual sobre el trazado, respectivamente.

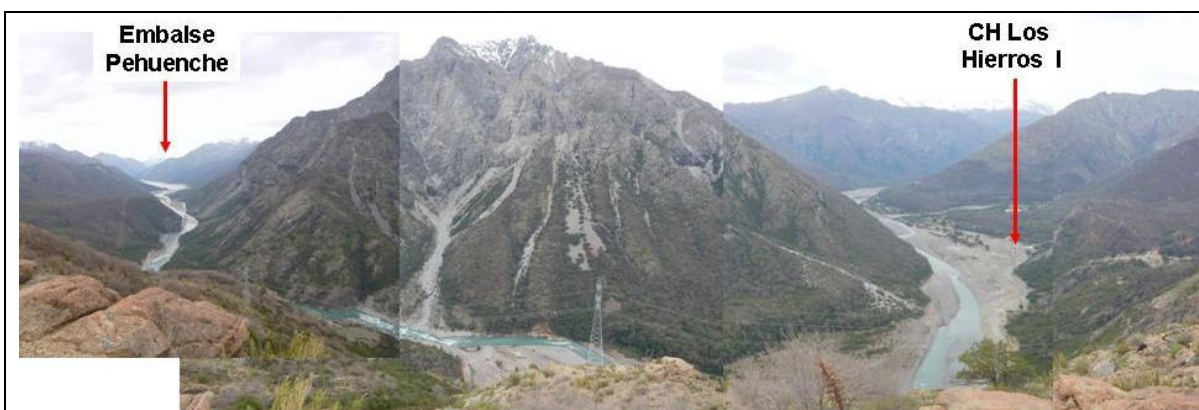


Figura 5. Estación de Observación E42, vista desde embalse Pehuenche (izquierda, al fondo) hasta CH Los Hierros I, a la derecha (la curvatura es efecto del fotomontaje).

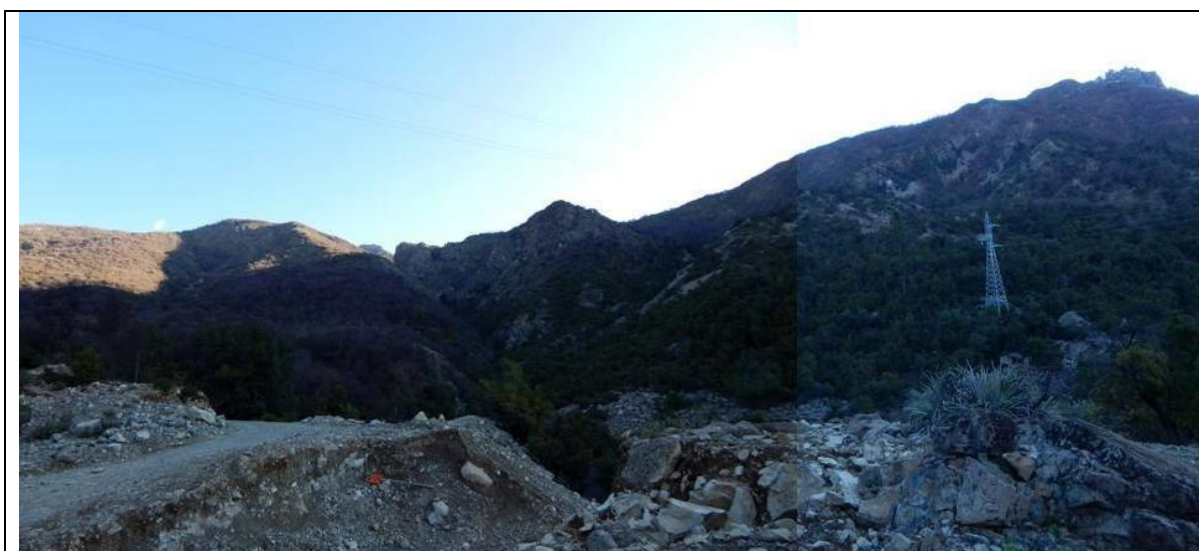


Figura 6. Observación de las líneas y eventuales aves en vuelo, dispuestos a la fotografía como evidencia del paso. 18:10 hrs, 10 sept



Figura 7. Observación de las líneas y eventuales aves en vuelo, dispuestos a la fotografía como evidencia del paso. 7:30 hrs, 11 sept

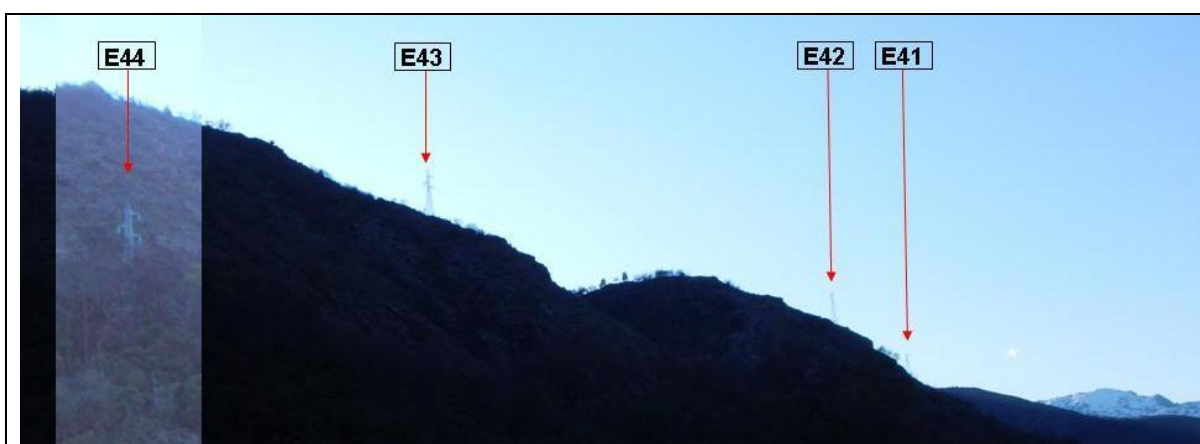


Figura 8. Observación de tramos adyacentes desde E47 al atardecer (18:10 hrs) (se aclaró el sector de la E44 para visualizarla en la imagen).



Figura 9. Estructuras con dispositivos anti-posamiento; de izquierda a derecha: E29, E33 y 41.

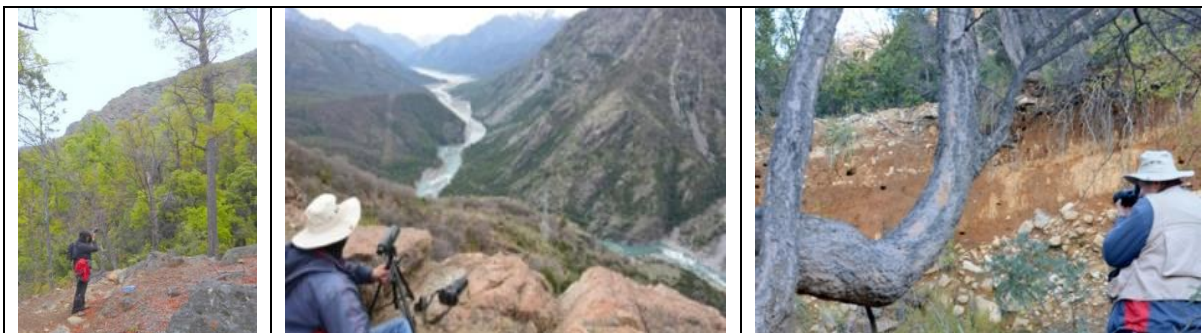


Figura 10. Fotografía como evidencia de las observaciones realizadas. Mientras las aves se observen, se pueden fotografiar; las excepciones son sitios de alto riesgo vs vuelos repentinos o lluvia intensa.

Registros de Cóndor

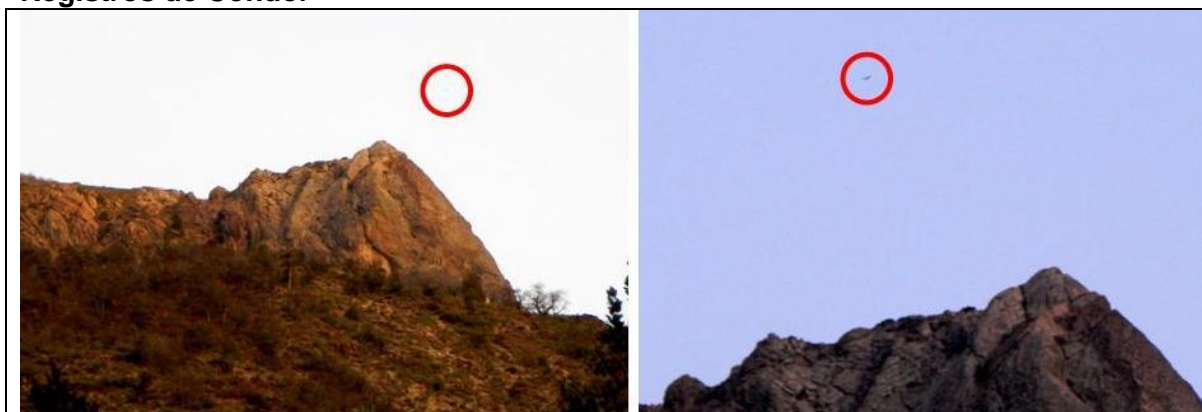


Figura 11. Un cóndor desde Estación de Observación POH E45-47, en cumbre Oeste de E42, a las 7:40 hrs. (Con tratamiento de contraste, en otra fotografía, para mejorar imagen del ave).

Figura 12. Un cóndor desde Estación de Observación POH E45-47, en cumbre Oeste de E42, a las 7:52 hrs del 11 sept.



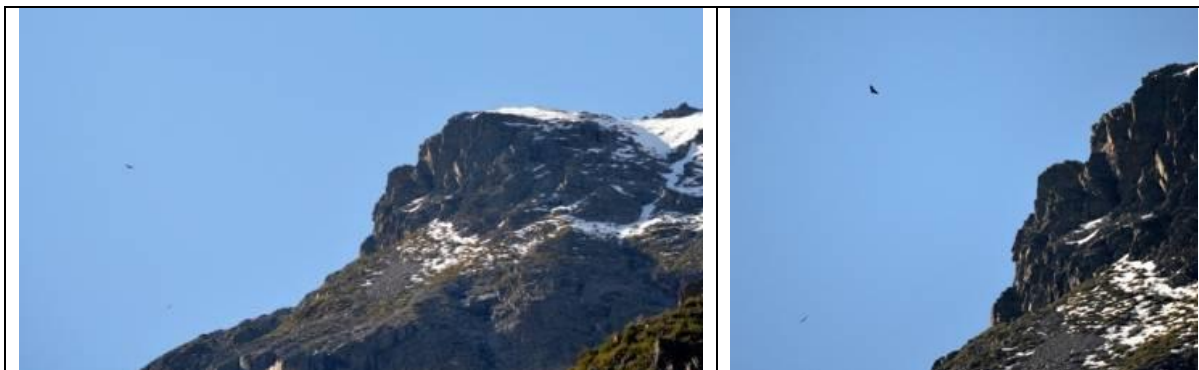


Figura 13. Dos cóndores desde Estación de Observación POH E48R, en cumbre Este, volando hacia el norte (tarde 10 sept.). Se consideró POH E48R como punto de observación de Rutas de Vuelo en Tabla 3.

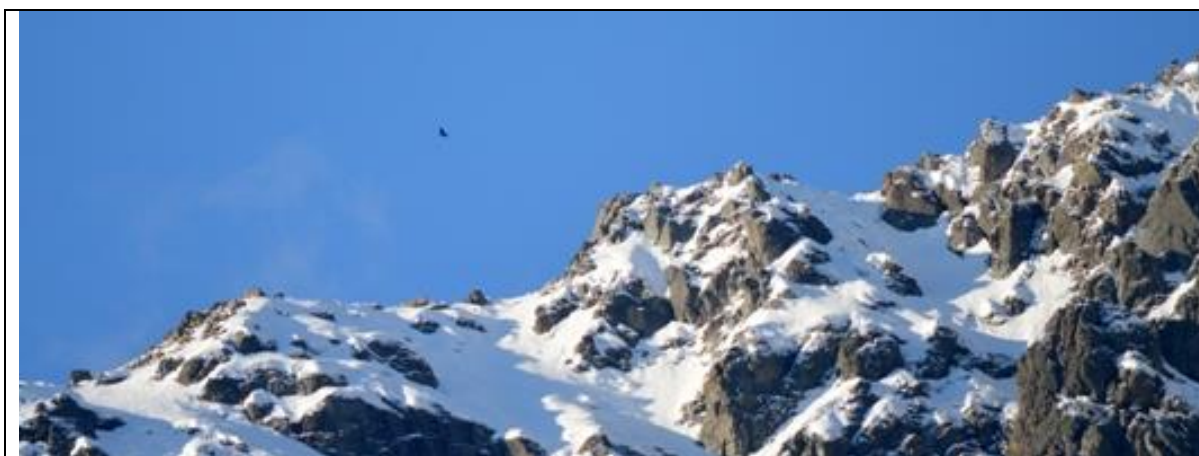


Figura 14. Un cóndor desde Estación de Observación POH E48R, en cumbre Este, dirección norte (tarde, 10 sept.). Se consideró POH E48R como punto de observación de Rutas de Vuelo en Tabla 3.

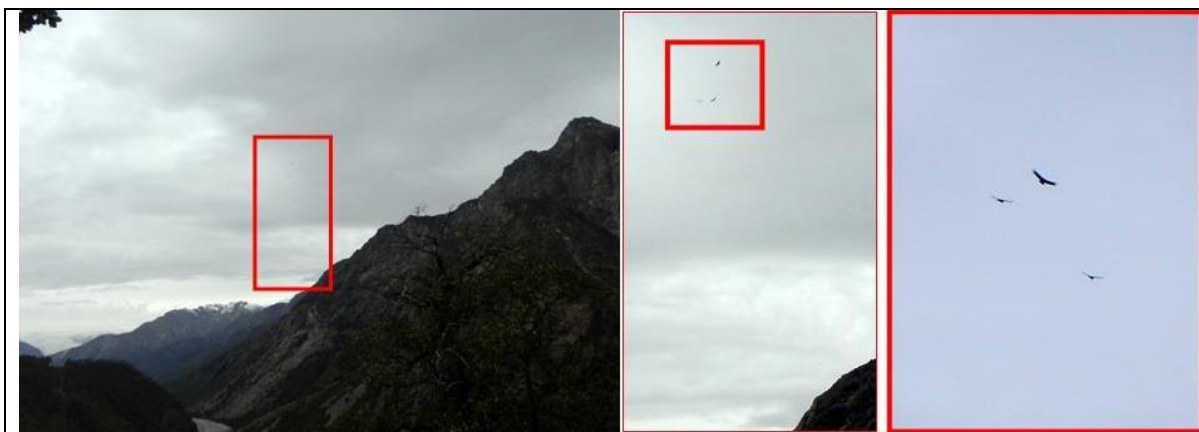


Figura 15. Tres cóndores en planeo desde las cumbres del Este (al fondo, a la izquierda, embalse Pehuenche) por el valle hacia meseta 42 (suroeste), Más Arriba (tarde 10 sept.).

Registros de Tricahues

Figura 16. Docena de tricahues en torno a L47 (10 sept.). Se consideran “Más Arriba”, aunque no se registraron en vuelo.

Registro de actividad en el área al desplazarse el investigador por el camino paralelo a la Lorera).



Figura 17. Decena de tricahues en vuelo cercanías campamento Medina (mediodía 11 sept.). Registro de actividad, fuera del área de la LAT. Se incluyeron en el análisis de Rutas de Vuelo como “Sector Campamento Medina” (Tabla 3).

Figura 18.

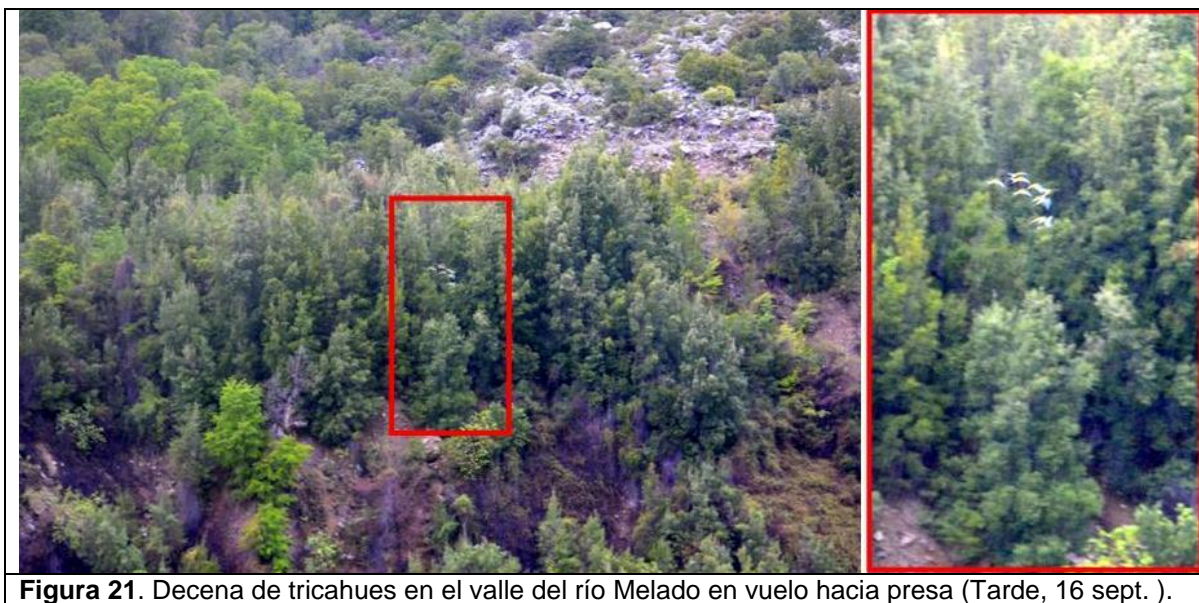
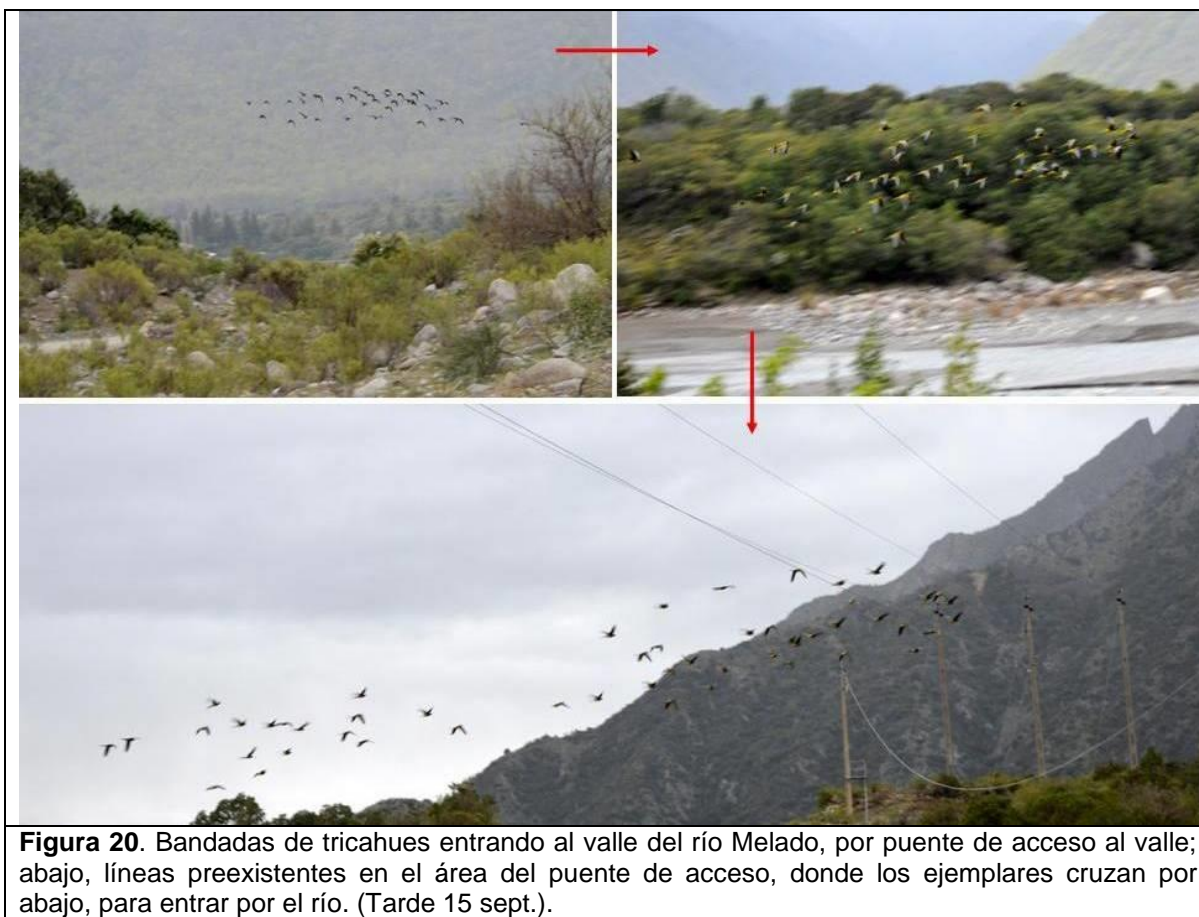
Tricahues, 30 en la imagen, en vuelo bajo por el valle del río Melado, aguas abajo.

Imagen obtenida mediodía del 16/09/2015, orillas del río Melado, CHLH II.

Ejemplares sin relación a las estaciones de observación de rutas de vuelo, pero se incluyeron en "CH Los Hierros II", Tabla 3.



Figura 19. Catorce tricahues entrando al valle del río Melado; al fondo puente del río Maule, donde los ejemplares giran desde el valle del Maule (algunos de ellos en círculos rojos) para entrar a baja altura por el río. (tarde 15 sept).



Registros de Torcazas

Figura 22. Decena torcazas en campamento Medina, 11 sept. 2015. Imagen demuestra presencia en el valle, pero el grupo se halla fuera del área de la LAT.



Figura 23. Grupo de 5 torcazas entre el follaje y ramas de hualos y otros árboles; vista parcial de dos ejemplares. Sendero E30. No se registró su vuelo porque se observaron durante el desplazamiento del consultor. Sin embargo, la imagen demuestra presencia en el área.

Registros de Aguilucho

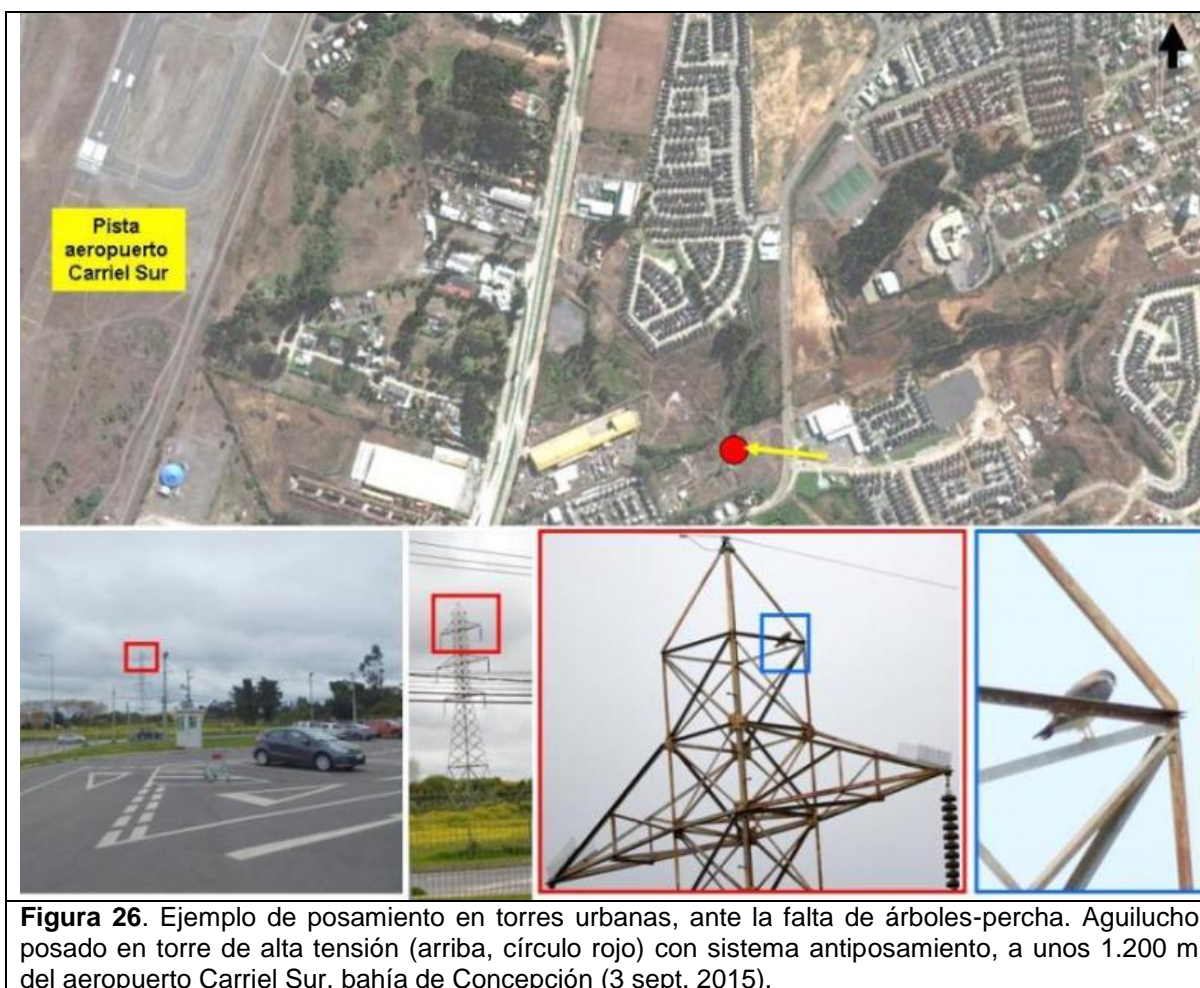


Figura 24. Aguilucho en vuelo Alto en forma relativamente oblicua, de Este a Oeste, pero a lo largo del tramo E41-E43. El aguilucho tiene aquí una ruta de vuelo, aparentemente de forrajeo; es decir, rutas que siguen con cierta recurrencia en busca de presas.

Registros de Carpintero







Figura 25. Nido de carpintero en hualo a 3.6 m de altura entre E36 y 37, al oeste, a unos 10 m del sendero de arrieros.

















8.2.- Aves no monitoreadas registradas en Invierno 2015 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 Invierno 2015. 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/o 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 Invierno 2015.

Especies	Nombres comunes	Tipo de Registro	
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán negro Río Melado, Sector puente El Látigo.		
	Cormorán negro Cumbres al Este de río Melado, desde E47. Primer registro local de vuelo a gran altura de esta ave.		
	Cormorán negro Río Melado, sector acceso Valle		
<i>Vanellus chilensis</i>	Treile Campamento Medina.		

Especies	Nombres comunes	Tipo de Registro	
<i>Specularnas specularis</i>	Pato anteojo Sector puente melado abajo		
<i>Ardea alba</i>	Garza Grande Sector río Melado al llegar al Río Maule		
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial, hembra Campamento Medina		
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete Acceso valle río Melado		
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito Sector E-30		
<i>Pygarrichas albogularis</i>	Comesebo grande Sector E31		
<i>Xolmys pyrope</i>	Diucón Sector E47		

Especies	Nombres comunes	Tipo de Registro	
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena		
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán Sector Quebrada Blanca, E47.		
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal Sector E-30		
	Zorzal Sector E-48		
	Zorzal Sector campamento Medina.		
<i>Diuca diuca</i>	Diuca Sector E47, Quebrada Blanca		
<i>Sporagra barbata</i>	Jilguero Sector E48.		

8.3.- Mamíferos no monitoreados pero registrados en Área de de Influencia Directa durante Invierno 2015.

<p><i>Lycalopex spp.</i></p>	<p>Zorros</p> <p>Sendero entre E39 y E26</p> <p>A diferencia de campañas previas, se observaron abundantes fecas frescas de zorro en sendero del arriero, entre E26 y E42.</p>	
------------------------------	--	--