



# CONSERVACIÓN DE FLAMENCOS ALTOANDINOS EN EL NORTE DE CHILE

Eduardo Rodríguez Ramírez **Editor**

Eduardo Rodríguez Ramírez **Autores**  
Juan Pablo Contreras Rodríguez **de los antecedentes**  
Nelson Amado Pool  
Alejandro Santoro Vargas  
Ivonne Valenzuela Vergara

## Ediciones

Titulo de la obra original	CONSERVACIÓN DE FLAMENCOS ALTOANDINOS EN EL NORTE DE CHILE
Editor	Eduardo Rodríguez Ramírez
Autores de los antecedentes	Eduardo Rodríguez Ramírez Juan Pablo Contreras Rodríguez Nelson Amado Pool Alejandro Santoro Vargas Ivonne Valenzuela Vergara
ISBN	956-7669-18-X
Primera edición	500 ejemplares Agosto de 2006 Impreso en Chile/Printed in Chile
Fotografías	Hernán Torres Santibáñez E-mail: torresherna@terra.cl
Diseño y Diagramación	Yohana Bustamante Bravo E-mail: yoanna@entelchile.net
Impresión	Grafica Escorpio Ltda.

Las denominaciones empleadas en esta publicación acerca de las condiciones jurídicas de países, territorios, ciudades o zonas, de sus autoridades, o de la delimitación de sus fronteras o límites y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen, son de exclusiva responsabilidad de los autores y no implican juicio alguno por parte de los organizadores, patrocinadores o auspiciadores de la presente edición.

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y de cualquier forma, sólo para propósitos educativos y no comerciales, mencionando la fuente de origen y los editores.

Se cita: Rodríguez, E. (ed.) 2005. Flamencos altoandinos *Phoenicopterus andinus* (Philippi, 1854), *Phoenicopterus jamesi* (Slater, 1886) y *Phoenicopterus chilensis* (Molina, 1782), en el Norte de Chile: Estado actual y plan de conservación. Corporación Nacional Forestal, CONAF. Antofagasta, Chile.

## Agradecimientos

Agradecemos a los anónimos guardaparques, profesionales, estudiantes y voluntarios que en estos últimos 20 años han contribuido a la protección de estas especies y al registro de la información que forma parte de este documento.

Algunos de ellos han sido los naturalistas Mario Parada, Walter Sielfeld, Hernán Torres Santibáñez y Rodolfo Schlatter; los Guardaparques de la CONAF Región de Tarapacá Hernán Rojas, Carlos Nassar, Herman Blanco, Luis Araya, Arturo Gómez, Efraín Gutierrez y Dardo Aguilar; los Guardaparques de la Región de Antofagasta Yasna Skorin, Pablo Romero, José Luis Jara, Marcos Cortés, Rodrigo Araya, John Hermosilla, Alfonso Tapia, Carlos Ochoa y René Ayabire.

A la Wildlife Conservation Society, especialmente a Mr. William Conway impulsor del proyecto de conservación de flamencos en Chile y en los países vecinos, a Mariana Valqui naturalista peruana que renovó la coordinación internacional para la conservación de estas aves, y a numerosos especialistas de Argentina, Bolivia y Perú reunidos en el Grupo Conservación de Flamencos Altoandinos. Entre ellos destacamos especialmente a Sandra Caziani (†) por su inspiración al trabajo constante y entrega a la causa de la conservación de la naturaleza.

Al Sr. José Galaz Leigh, Encargado del Programa de Conservación de Fauna Silvestre de CONAF, por sus aportes a la corrección y edición del presente documento.

Finalmente al Fish and Wildlife Service de EE.UU. por su aporte para la realización del diseño e impresión del presente libro.

## Auspicios

Auspicio del la presente edición e impresión

Corporación Nacional Forestal Región de Antofagasta  
Fish and Wildlife Service



Auspicio del taller de especialistas

Quiborax Ltda.  
Cía. Minera Cerro Colorado  
Doña Inés de Collahuasi SCM  
Minera Quebrada Blanca  
Minera El Abra  
SQM Salar S.A.  
Sociedad Chilena de Litio S.A.  
Minera Escondida Ltda.  
CONAF

Patrocino

Grupo de Conservación de Flamencos Altoandinos  
Comisión Nacional Del Medio Ambiente Región de Antofagasta  
Servicio Agrícola y Ganadero Región de Antofagasta  
Universidad Arturo Prat

## Resumen

La Corporación Nacional Forestal de la Región de Antofagasta durante las últimas dos décadas, ha llevado a efecto acciones de conservación de las tres especies de flamencos que habitan los humedales altoandinos de la zona norte de Chile.

Gracias a la articulación con los sectores privado minero, académico y las comunidades originarias, CONAF dispone para la totalidad de los ambientes utilizados por estas aves de información sobre abundancia en las estaciones de verano e invierno; estimaciones de la reproducción; información general y específica sobre la ecología, biología y conducta de estas aves; e investigaciones de vanguardia para el manejo de las especies y su hábitat.

Los antecedentes compilados en este documento indican diversos estados de conservación para los tres flamencos: El Flamenco Andino o Parina Grande (*Phoenicopterus andinus*) es la especie que presenta la menor expresión poblacional e irregularidad en su reproducción. Se estima que su población global no supera los 40.000 individuos, llegando a concentrarse en Chile, en los meses de verano, un promedio de 19.000 individuos, aproximadamente el 48% de esta abundancia. Utiliza casi exclusivamente los salares del territorio nacional para reproducirse. Entre los seis salares de nidificación y crianza registrados, el de mayor importancia corresponde al Salar de Atacama, que posee una producción total acumulada de 33.527 polluelos de tres meses, entre los años 1985 y 2005.

El Flamenco de James o Parina Chica (*Phoenicopterus jamesi*), posee una población global estimada en torno a los 120.000 ejemplares. Chile ha registrado abundancias máximas de aproximadamente 13.000 ejemplares, aproximadamente 11% de la población global. Sólo en cuatro salares del país se han registrado reproducciones de esta especie, totalizando entre 1985 y 2005, 11.565 polluelos de tres meses.

Asociada a los Andes Centrales de América del Sur, el Flamenco Chileno posee una población estimada en torno a los 100.000 ejemplares, aunque su población global distribuida prácticamente en todo el cono sur de Sudamérica, no sería inferior a los 200.000 ejemplares. En Chile se han registrado 18.000 ejemplares (18% de la población de la Puna) en época de verano. En siete salares del país se ha registrado reproducción, produciéndose un total de 47.459 polluelos de tres meses entre 1985 y 2005.

La principal amenaza de estas especies corresponde a la alteración de hábitat por origen antrópico, en donde el turismo no controlado y la minería constituyen las actividades que en la actualidad condicionan en mayor grado el estado de conservación de estas especies. Sin embargo, la conservación actual de los flamencos también es consecuencia de la intensa extracción de huevos con fines comerciales registrada en la década de los 80, cuyo consumo tuvo cierta relevancia en centros urbanos y rurales principalmente de las regiones de Tarapacá y Antofagasta. Esta amenaza en la actualidad se encuentra fuertemente controlada.

Con la activa participación de los actores territoriales relacionados con la gestión de conservación, se ha elaborado un plan basado principalmente en el fortalecimiento del control de amenazas del proceso reproductivo en los salares, fomento a la investigación aplicada al manejo del hábitat, fortalecimiento de la conservación integrada en los ámbitos nacionales e internacionales y aplicación proactiva de convenciones internacionales para el control de las amenazas y el seguimiento de las poblaciones.



# Índice

Prólogo

## **Introducción I**

### **Los flamencos altoandinos II**

Clasificación taxonómica	5
Evolución	6
Características corporales	7
Genética poblacional y variabilidad	8
Ecofisiología	9
Distribución Subcontinental	10
Distribución en Chile	11
Abundancia Subcontinental	12
Abundancia en Chile	13
Ocupación espacial y características del hábitat	14
Dieta y hábitos alimenticios	15
Reproducción	16
Experiencias en crianza de la especie	17
Conducta individual y social	18
Depredadores naturales	19
Estado legal de conservación	20
Factores de amenaza	

### **Gestión de conservación III**

Legislación	17
Coordinación internacional	18
Difusión	19
Población humana asociada	20
Costumbres y uso tradicional	21

### **Plan de Conservación IV**

Introducción	17
Contexto del plan	18
Metodología	19
Objetivos	20
Programas del plan	21
Implementación del plan	22
Seguimiento del plan	

### **Glosario V**

17

### **Bibliografía VI**

17

### **Anexos VII**

17





## Prólogo

Desde 1985, la Corporación Nacional Forestal ha desarrollado un programa de conservación para las tres especies de flamencos que habitan los humedales altoandinos en el norte de Chile. En los inicios con el apoyo de la Wildlife Conservation Society este programa permitió efectuar la protección, seguimiento e investigación de estas especies y su hábitat. Estas acciones se han continuado hasta la actualidad principalmente con fondos institucionales y con valiosas contribuciones de organizaciones internacionales, universidades y voluntarios de organizaciones no gubernamentales, permitiendo a nuestra Corporación mantener ya por 18 años la gestión de conservación y el seguimiento del estado de estas especies.

Sin embargo, las amenazas sobre los flamencos, así como sobre otras especies de esta región ecológica, han continuado operando. La utilización del agua por la gran minería y el aumento del turismo no controlado son dos de las principales causas de origen humano que han contribuido a modificar el hábitat y con ello el estado de conservación de estas aves.

En este último período, la acción del Estado y la aplicación de políticas de responsabilidad ambiental de las empresas mineras, han contribuido a paliar esta situación mediante su contribución a los programas de monitoreo de CONAF y al desarrollo de interesantes programas de investigación, que utilizan tecnología moderna para el desarrollo de herramientas de manejo destinadas a mitigar los impactos ambientales derivados de la explotación minera.

De esta manera uno de los principales desafíos del Estado para los próximos años en relación a estas especies y toda la biodiversidad relacionada, será el implementar mecanismos para sumar la actual gestión pública con la de la empresa privada, a fin de asegurar la ejecución de un programa mínimo de acciones prioritarias de seguimiento, protección, manejo e investigación de estas especies emblemáticas para los ambientes altoandinos.

**Catalina Bau Aedo**  
Directora Ejecutiva  
Corporación Nacional Forestal



# Introducción

De las seis especies de flamenco existentes en el mundo, tres habitan el continente Sudamericano y sólo dos de ellas son especies endémicas de los humedales asociados a los Andes Centrales de América del Sur.

Aunque de acuerdo al Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, 1993) las tres especies de flamenco son consideradas Vulnerables, las especies endémicas de los humedales altoandinos presentan la población más reducida de toda la familia y su reproducción está restringida a sitios muy particulares. Adicionalmente en el país, el reclutamiento (incorporación de ejemplares juveniles a la vida adulta) ha sido escaso y muy irregular.

La marcada aridez de esta región ecológica y en la última década el desarrollo de grandes proyectos productivos mineros, el creciente intercambio comercial con los países vecinos y el creciente interés turístico internacional, configuran un escenario poco propicio para que las condiciones naturales de estos ambientes se mantengan.

La gestión de conservación que ha realizado CONAF en los últimos 20 años, y que es sistematizada en el presente documento, comprendió la protección de eventos reproductivos, seguimiento de las abundancias y fomento de la investigación a través de la incorporación de terceros a la gestión de conservación.

En 1996 se reactiva la coordinación internacional convocada a fines de los años ochenta por CONAF y la Wildlife Conservation Society, estableciéndose nexos de comunicación con especialistas e instituciones gubernamentales y no gubernamentales dedicados a la conservación de estas aves en Argentina, Bolivia y Perú, creándose el Grupo de Conservación de Flamencos Altoandinos (GCFA). Esta agrupación ha recopilado la información disponible en cada país, efectuando desde su creación censos simultáneos de flamencos, marcaje convencional y satelital de ejemplares juveniles y adultos, investigaciones de uso de hábitat y talleres de capacitación para administradores de humedales. A mediano plazo esta organización pretende establecer el manejo integrado de los humedales altoandinos presentes en los cuatro países que constituyen hábitat para estas especies.

En la actualidad los antecedentes internacionales disponibles por el GCFA, y la información recabada por CONAF desde 1985, permiten establecer el estado real de conservación de las tres especies en el norte del Chile, información que es compilada y discutida en el presente documento.

Lo anterior ha permitido elaborar un plan de conservación con una base de información adecuada y por lo tanto de amplia participación sectorial, que permitirá orientar y priorizar acciones de protección, seguimiento, investigación y gestión en torno a estas especies. De la misma manera, el plan constituirá un instrumento específico de acción en el marco del Plan de Conservación de Humedales Altoandinos, iniciativa patrocinada por la Convención Sobre Los Humedales (Ramsar, 1970) y que es aplicada voluntariamente por los servicios públicos con competencia ambiental y empresas mineras presentes en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama. Esto permite asegurar la implementación de una base mínima de acción que permite efectuar el seguimiento de las abundancias, protección de los procesos reproductivos y ejecución de investigación aplicada en función de programas públicos y privados de mantenimiento y restauración de humedales en la zona altoandina.



Salar de Pujsa



*Phoenicopterus chilensis* y *Phoenicopterus andinus*



II ANTECEDENTES SOBRE  
EL CONOCIMIENTO DE LOS  
**Flamencos Altoandinos**

# 1. Clasificación taxonómica de las especies sudamericanas de Flamencos

Phyllum : Vertebrados  
Clase : Aves  
Orden : Phoenicopteriformes  
Familia : Phoenicopteridae

Género : *Phoenicopterus* (Linnaeus, 1758)  
Especie 1 : *chilensis* (Molina, 1782)  
Nombre común : Flamenco Chileno, Flamenco Rosado, Flamenco Austral  
Nombre en Ingles : chilean flamingo  
Nombre en Aymara : parina  
Nombre en Quechua : tococo o chururu  
Nombre en Kunza : solor o tococo

Género : *Phoenicoparrus* (Bonaparte, 1856)  
Especies : *andinus* (Philippi, 1854)  
Nombre común : Flamenco Andino  
Nombre en Ingles : andean flamingo  
Nombre en Aymara : parina grande  
Nombre en Quechua : tococo o chururu  
Nombre en Kunza : parina o solor

Género : *Phoenicoparrus* (Bonaparte, 1856)  
Especies : *jamesi* (Sclater, 1886)  
Nombre común : Flamenco de James  
Nombre en Ingles : james flamingo  
Nombre en Aymara : parina chica  
Nombre en Quechua : tococo o chururu  
Nombre en Kunza : parina chica o solor

Esta clasificación es la oficialmente reconocida por la Unión de Ornítólogos de Chile. En el ámbito científico internacional comienza a utilizarse el género *Phoenicopterus* para todas las especies sudamericanas, descontinuándose el uso del género *Phoenicoparrus*, que reunía a las especies de flamenco endémicas de los Andes Centrales de América del Sur.

## 2. Evolución

Los flamencos pertenecen a un grupo antiguo de las aves, representado en la actualidad por algunas especies altamente especializadas. Su origen se encuentra representado en el registro fósil con algunas formas flamencoideas que aparecen a principios del Cretácico (Feduccia, 1976).

Los restos más antiguos se encontraron en Suecia, pertenecen al género *Scacionis* que vivió a finales de la Era Secundaria, y sugieren características semejantes a los cormoranes modernos. A finales de la Era Terciaria, los registros fósiles evidencian la existencia de un género denominado *Palaelodus*, que está emparentado con géneros actuales de flamencos (Oliver, 1961).

Pese a estos hallazgos, durante mucho tiempo no fue posible establecer la posición filogenética que ocupaba *Phoenicopteridae* en la escala evolutiva. Por una parte fueron relacionados con el Orden *Ciconiformes* (cigüeñas e ibises) al evidenciarse ciertas coincidencias en la anatomía de las respectivas cajas torácicas y órganos internos (Palma, 1987).

Por otro lado, la estructura de la ranfoteca (pico), la presencia de membranas interdigitales, ciertas costumbres registradas en pollos, graznidos y fauna parasitaria asociada, acercan a los flamencos al grupo *anseriformes* (ganzos, patos y cisnes). De esta manera, *Phoenicopteridae* era situado cerca de ambos órdenes, no esclareciéndose su origen en uno o en otro (Sibley et. al. 1969).

En la actualidad, se agrupa a los flamencos en un orden aparte (*Phoenicopteriformes*), aunque sus peculiares características hacen en definitiva pensar en una relación de tronco común con los órdenes anteriormente nombrados (Feduccia, 1976).

Philippi, en 1854, describe la especie *andinus*, como una especie aparte de *chilensis*, luego, en 1856 Bonaparte, describe el género *Phoenicoparrus*, e incluye a *andinus* en el género, además, en 1886, Sclater describe a *jamesi*, en el género de Bonaparte, como una especie distinta a chilensis.

Sibley y Monroe (1990) incluyeron al género *Phoenicoparrus* en el género *Phoenicopus* basados en las escasas distancias genéticas que se registraron entre todos los flamencos, estimadas por el método de hibridación de DNA (Sibley y Ahlquist 1989). Distinciones entre los géneros basados en caracteres morfológicos (Kahl, 1979b, Fjeldsá y Krabbe, 1990 y del Hoyo, 1992) mantienen a *Phoenicoparrus* como género separado.

## 3. Características corporales

El Flamenco Andino presenta una altura máxima registrada de 136 cm. El plumaje es de color blanco a rosa pálido. Parte anterior del cuello y pecho de color rojo vinoso. Las alas son de color rojo bermellón con remeras de intenso color negro. El pico es negro en su extremo distal, con base amarilla que presenta una mancha roja en su parte anterior y otra en su parte posterior. Las patas son de color amarillo con tonalidades rosadas tenues, las articulaciones son de color rojo pardo. Los ojos poseen iris de color café oscuro (Palma, 1987).

El Flamenco de James presenta una altura máxima de 103 cms, constituyéndose en el flamenco sudamericano más pequeño, tiene un peso relativo promedio de 2500 grs (Palma, op.cit.). El color del plumaje es rosa-pálido. El pico es de un amarillo fuerte en su parte basal, su extremo distal es de color





*Phoenicopterus chilensis*



negro, presenta en la base de los ojos una mancha de color rojo intenso. Las patas son de color ladrillo oscuro y al igual que su congénere carecen de dedo posterior en el extremo distal del tarso prolongado. Los ojos poseen iris negro.

El Flamenco Chileno tiene una altura máxima de 125 cm (Araya, 1987). El plumaje en general es blanco rosado, con la cabeza, cuello y espalda blancos manchados de rosado intenso. Las coberteras alares son de color rojo pálido, las primarias y secundarias son de color negro, siendo visibles sólo cuando se encuentra en vuelo. Los ojos de amarillo-pálido, poseen un iris levemente rosado. El pico es de color amarillo-pálido en la base y centro, el extremo es negro. Las patas de color azul pálido poseen articulaciones, dedos, membranas rojas y un dedo posterior que característica exclusiva del género. Los Flamencos Chilenos inmaduros tienen la cabeza, cuello y pecho gris parduzco, abdomen blanco, dorso y coberteras alares con manchas pardas y cola blanca (Araya, op.cit.).

## 4. Genética poblacional y variabilidad

Los estudios genéticos sobre flamencos son escasos. Destaca el efectuado por Norambuena (2002) que determinó valores de polimorfismo y heterocigosidad promedio de poblaciones de flamencos andinos del Salar de Atacama y del Salar de Punta Negra.

Norambuena estudió 15 proteínas sanguíneas en ambas poblaciones estableciendo que los valores de polimorfismo alcanzados (0,038) manifiestan un bajo nivel de variabilidad genética alozímica en comparación a estudios similares compilados por Evans (1987) sobre 103 especies de aves, en el que se obtiene un valor promedio de polimorfismo de 0,24 con un rango de 0,0 a 0,7.

La autora señala que aunque no se disponen de antecedentes genéticos históricos útiles que documenten el cambio acontecido en las frecuencias génicas de la especie (Sherwing *et al.*, 1991; Gallardo *et al.*, 1995), el bajo nivel de variabilidad genética alozímica determinado en estas poblaciones es concordante con lo esperado en condiciones de cuello de botella poblacional, donde la disminución del tamaño poblacional ocasiona una reducción del nivel de polimorfismo, diversidad alélica y heterocigosidad, producto de la fijación azarosa de genes y cruzamiento entre consanguíneos (Leberg, 1991, 1992; Spencer *et al.*, 2000).

Por otra parte, la heterocigosidad promedio observada en ambas poblaciones de Atacama y Punta Negra (0,0084 y 0,0051) es también inferior a la heterocigosidad promedio observada por Evans (op.cit.) en el análisis de 86 especies de aves. El análisis de la distribución de alelos en las poblaciones de *P. andinus*, no determinó estructuración poblacional ( $F_{ST}$  0,018) y la distancia genética obtenida (D: 0,000) está de acuerdo a la esperada entre poblaciones geográficas de un mismo taxón sin diferenciación en su composición alélica (Barrowclough, 1983).

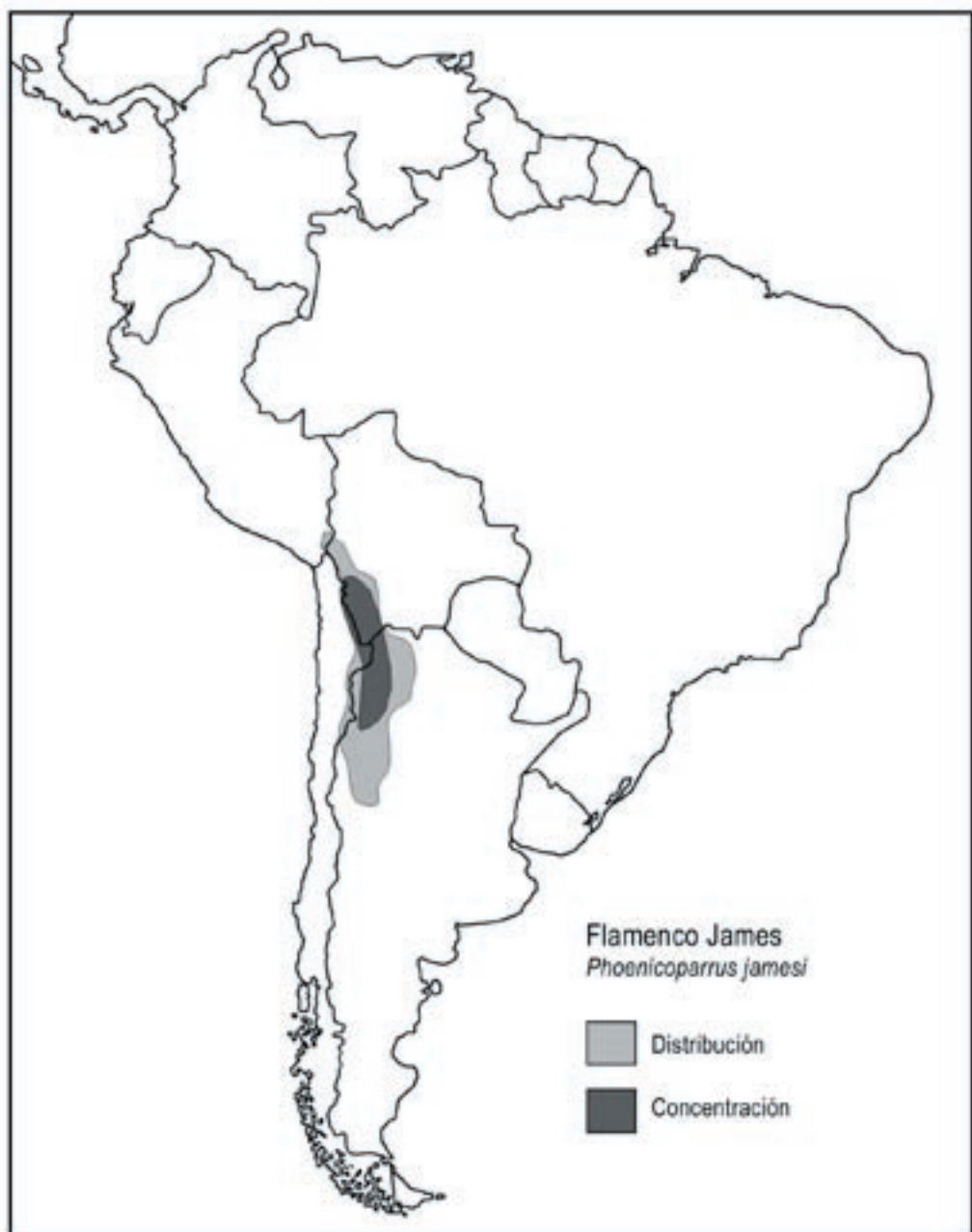
## 5. Ecofisiología

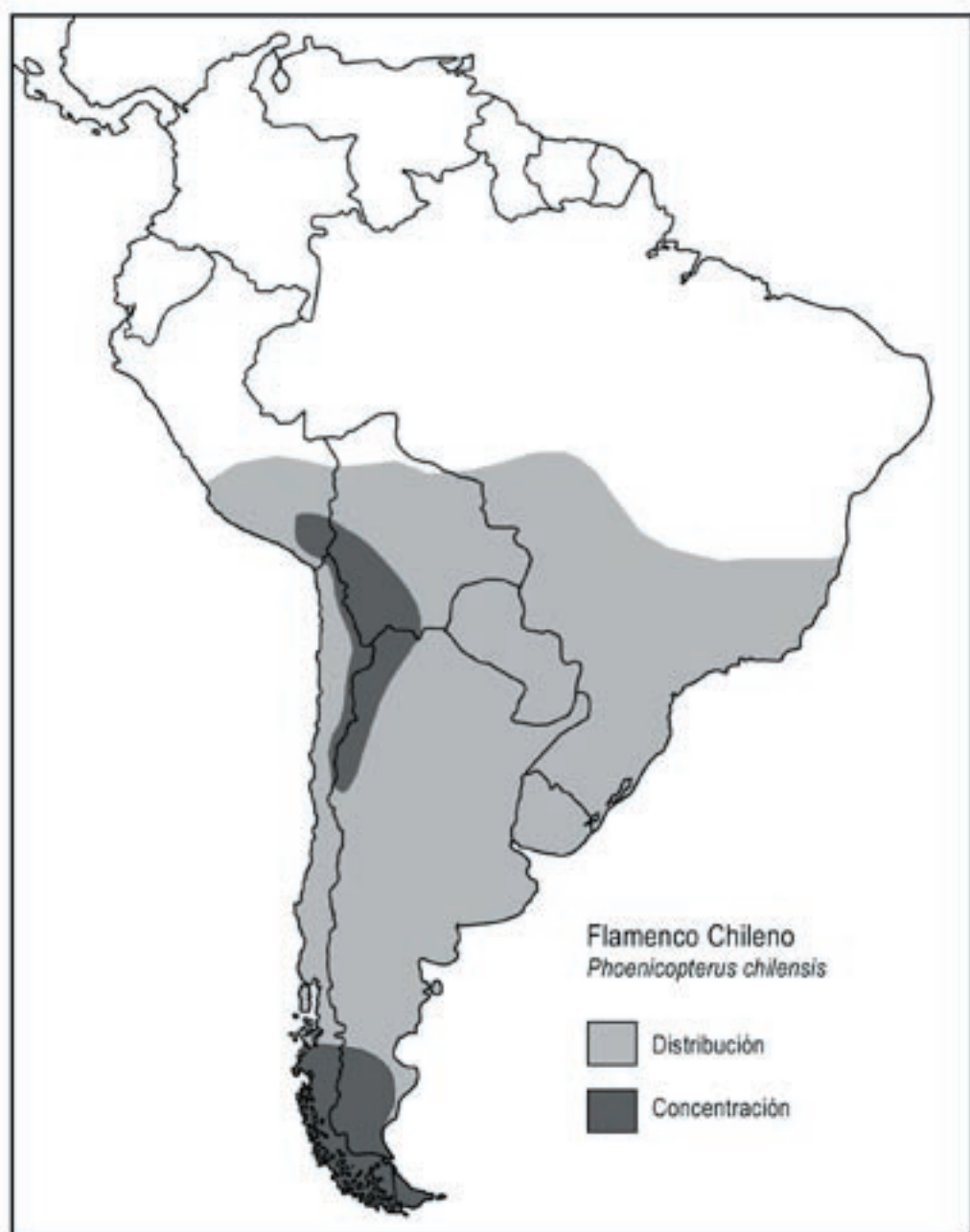
Los parásitos externos en flamencos han sido documentados por primera vez en crías de Flamenco Chileno, convivientes de colonias reproductivas de Flamenco Andino, en el Salar de Surire y correspondió a especies de malófagos denominados: *Colpocephalum heterosoma* (Menoponidae), *Anatolica phoenicopteri* y *Anatoecus pygaspis* (Philopteridae) (Galaz, 2005 en edición).

## 6. Distribución Subcontinental

El Flamenco Andino y el Flamenco de James (*Phoenicoparrus*) constituyen especies endémicas de la puna de los andes centrales. Su distribución ocupa principalmente salares del altiplano y zonas precordilleranas en la Puna de Argentina, Bolivia, Chile y Perú, mientras que el Flamenco Chileno (*Phoenicopterus*) presenta una distribución más amplia que comprende desde las costas del centro-sur del Perú y sur del Brasil, hasta la Patagonia, ver mapa 1 y 2 (Johnson, 1951; Hulbert & Keith, 1979; Fjeldsá & Krabbe, 1990; Parada, 1990; Rodríguez & Contreras, 1998; Araya et al., 1998).







## 7. Distribución en Chile

Las especies del género *Phoenicoparrus* (Flamenco Andino y Flamenco de James), se sitúan coincidentemente en territorio chileno, entre Laguna Huambune del sistema lacustre de Cotacotani (18°14' S y 69°13' N) y Laguna del Negro Francisco (27°27' S y 69° 11' N), distantes por sobre los 1.000 Km entre sí, abarcando la Puna de las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama (Parada, 1990).

La presencia de *Phoenicoparrus andinus* ha sido registrada por CONAF en 41 humedales emplazados principalmente entre los 3.000 y 4.500 msnm, exceptuando a los salares de Atacama y Punta Negra situados a 2.300 y 2.950 msnm, respectivamente.

En el verano, Flamenco Andino presenta las mayores agregaciones en los siguientes salares<sup>1</sup>: Salar de Surire (I), Laguna Negro Francisco (III), Salar de Atacama (II), Salar de Maricunga (III) y Salar de Pujsa (II). En el invierno, las mayores agregaciones se encuentran en los salares: de Surire (I), Coposa (I) y Atacama (II).

En Chile se distinguen tres áreas de concentración estival para esta especie: Una en el sector Norte constituida sólo por el Salar de Surire, la zona de la gran cuenca del Salar de Atacama que incluye en su parte alta a los salares de Pujsa y Tara entre los de mayor importancia, y una zona Sur liderada por Negro Francisco en el que participan Maricunga y Pedernales. En invierno, se observan otras zonas de agregación: En el Norte, nuevamente el Salar de Surire, una zona central compuesta por los salares de Coposa y Huasco, y una zona Sur, conformada sólo por el Salar de Atacama (Ver mapas 1 y 2) (Parada, 1990, Rodríguez, E., 1998). Esta área de concentración, es parte de un núcleo de concentración mayor presente en el ámbito de la Subregión de la Puna, que incluye también lagunas de la Reserva de Fauna Eduardo Avaroa en el Sur de Bolivia y el complejo lacustre Vilama y Laguna Pozuelos en el Noreste de Argentina (Ver mapa).

El Flamenco de James se reportó en 31 sitios, mostrando las mayores agregaciones estivales en los salares de Surire (I), Pujsa (II), Huasco (I) y Tara (I), respectivamente. En los inviernos son importantes los salares Surire (I), Atacama (II), Huasco (I) y Coposa (I).

Los núcleos de agregación son de Norte a Sur el Salar Surire, de importancia estival e invernal para la especie, una zona central constituida por los salares de Huasco y Coposa que adquiere mayor ponderación en los inviernos, y una zona Sur coincidente con la gran cuenca del Salar de Atacama en la que se incluye este último como sitio de invernación, y los salares de Pujsa y Tara.

Cabe señalar que Parada (1990) identifica una zona de agregación invernal para *Ph. Jamesi* en Laguna Negro Francisco, que no aparece relevada en el presente trabajo debido a la ausencia de conteos en dicha laguna durante los inviernos. En esa época durante los años analizados las condiciones meteorológicas han impedido el acceso.

*Phoenicopterus chilensis* tiene una distribución más amplia, que abarca todo el país desde Laguna Huambune del sistema lacustre de Cotacotani (18°14' S y 69°13' N) hasta Tierra del Fuego por el Sur, principalmente en lagunas cercanas a Porvenir, entre las que destacan Monumento Natural Laguna de los Cisnes, Laguna Ema (sector de Onaisin), Bahía de Porvenir y el Seno de Última Esperanza en Puerto Natales (Venegas, C. y Silva, A. com.pers., 2000).

<sup>1</sup>Señalados en orden de importancia en relación a la abundancia observada. La región administrativa se indica entre paréntesis.

En esta amplia distribución, *P. chilensis* presentaría dos subpoblaciones, una en la Puna y otra en la Patagonia, las que eventualmente podrían conectarse a través de humedales costeros tales como el Estero del Yali (Vilina, 1997; com.pers., 2000) y a lo menos cuatro lagunas de la X Región de los Lagos (Villanueva, M. com.pers., 2000). En la Puna, el Flamenco Chileno frecuenta en mayor grado los salares de Surire (I), Pujsa (II), Huasco (I) y Coposa (I), en los estíos, y los salares de Surire (I) y Atacama (II), en invierno.

Los núcleos de agregación son de Norte a Sur: el Salar de Surire, de gran importancia estival e invernal, los salares de Huasco y Coposa, en los veranos, y al igual que *Ph. Jamesi*, los salares de la cuenca del Salar de Atacama, donde utiliza a este último como sitio de invernación.

En términos generales, cabe señalar que la distribución en Chile de la familia Phoenicopteridae se ha mantenido con patrones de ocupación similares en los últimos 15 años (Parada, 1990; Rodríguez & Contreras, 1995; Valqui, M. et.al., 2000), registrándose menores agregaciones en los salares de la Región de Atacama y por otra parte, relevándose como importantes -sobre todo como sitios de invernación- los Salares de Huasco y Coposa en la Región de Tarapacá.

## 8. Abundancia Continental

La abundancia global de las tres especies ha sido discutida principalmente por Kahl, M.P. (1975), Hulbert (1978 y 1981) y Ogilvie, M&C. (1986). Estas publicaciones sitúan la población de flamencos en los siguientes rangos de abundancia:

**Cuadro N° 1: Rangos de abundancias estimadas de flamencos**

Especie	Abundancia (N° individuos)
Flamenco Andino	Entre 50.000 y 150.000
Flamenco de James	Entre 30.000 y 50.000
Flamenco Chileno	Entre 100.000 a 500.000 <sup>1</sup>

La realización de tres censos simultáneos en el período estival y dos en el invernal en 250 humedales altoandinos, por especialistas y agentes de la conservación de Argentina, Bolivia, Chile y Perú, (Valqui, 2000; Rocha, O., 1997, Marconi y Caziani, 2002), permite, con datos más precisos, situar a las especies en los siguientes rangos de abundancia:

**Cuadro N° 2: Abundancias estimadas de flamencos en la Puna basado en datos del GCFA**

Especie	Abundancia (N° individuos)
Flamenco Andino	~ 40.000
Flamenco de James	>100.000 - 150.000
Flamenco Chileno	>100.000

<sup>2</sup> El rango de abundancia está referido a toda el área de distribución de la especie en América del Sur.



La estimación de la abundancia del Flamenco Chileno señalada en el cuadro N°2, sólo está referida a la población asociada a un sector de la Puna en la que se ha contabilizado un máximo de 85.000 individuos (Marconi y Caziani, 2002), por lo que se debe considerar en la estimación total las poblaciones de la Patagonia, zona centro sur del Perú y norte de Bolivia. No se conocen estimaciones generales en estos sectores, sin embargo, basados exclusivamente en criterios de extensión territorial y ambientes disponibles, es posible inferir que la población total de esta especie no debiera ser inferior a 200.000 ejemplares.

El Flamenco de James presenta una población muy superior a las máximas estimaciones efectuadas para la especie (Kahl, M.P., 1975), detectándose en los censos simultáneos abundancias máximas que sobrepasaron los 100.000 ejemplares en los censos simultáneos efectuados en enero de 2005. Se considera que los censos simultáneos permiten efectuar una estimación muy cercana a la población total real, dado que los conteos cubren casi por completo el área de su distribución.

El Flamenco Andino es la especie de menor expresión poblacional de estas aves, detectándose en los censos simultáneos, cifras máximas de 33.900 individuos. No obstante, como se discute en el siguiente punto, los censos simultáneos no cubren toda la distribución de la especie, faltando incorporar recorridos más exhaustivos en los salares de Coipasa, Uyuni y Poopó en Bolivia, y en Argentina, sectores de las provincias de Catamarca y la Rioja. Por esta razón, se estima que los datos de abundancias máximas registradas por los censos simultáneos, representan sólo una fracción de la población, que en todo caso, de acuerdo a la cobertura actual de los censos, no debiera superar el 80% del total.

Para estimar la población de esta especie es necesario considerar los censos efectuados por CONAF en 1986 y 1987 que detectaron una población de 40.747 y 37.245 ejemplares, respectivamente (Parada, 1990). Se debe precisar que estos censos fueron efectuados por un solo equipo censal, abarcando distancias superiores a los 1.000 Km, recorriendo 33 humedales en un período de tiempo prolongado. Esto implica la posibilidad de efectuar dobles conteos de ejemplares en distintos ambientes, produciéndose un error por sobrestimación cuya magnitud es difícil precisar.

Ambos antecedentes (40.747 ejemplares en 33 humedales de Chile y 33.900 ejemplares en 200 humedales de la Puna) sugieren erróneamente una reducción de las abundancias, considerando que difícilmente toda la población hoy distribuida extensamente en la Puna, haya estado concentrada en 1986 en Chile. Sin embargo, se estima que esto es perfectamente factible dado que las abundancias detectadas en el 86 y 87 estuvieron asociadas a colonias de nidificación establecidas fundamentalmente en el Salar de Atacama en donde se contabilizó el 60% de la abundancia total registrada (Parada, 1990), aprovechando condiciones favorables para la reproducción masiva, aspecto que pareciera caracterizar la estrategia reproductiva estas especies (ver puntos 2 y 3 de este documento).

En vista de estos antecedentes se ha estimado factible la presencia de una población cercana a los 40.000 ejemplares del Flamenco Andino, abundancia que se habría mantenido constante los últimos 18 años.

## Censos simultáneos internacionales

Los censos simultáneos se efectuaron en enero de 1997, enero de 1998, julio de 1998, julio del 2000 y enero de 2005, totalizando tres recuentos en verano y dos en invierno. Los censos fueron coordinados y ejecutados por el GCFA con el apoyo presupuestario de la Wildlife Conservation Society (WCS), la Convención Internacional Sobre Las Especies Migratorias (CMS) e instituciones nacionales y locales (Valqui, M. et.al., 2000; GCFA, 2005).

Se tiene registros de 260 humedales (ver mapa y planilla adjunta), 85% de ellos en el altiplano y el resto en los márgenes de esa zona (Marconi y Caziani, 2002). Los censos fueron consecutivamente incorporando nuevos ambientes, manteniendo en la medida de lo posible, visitas a los sitios ya censados anteriormente, a excepción de aquellos cuyas condiciones se hayan verificado como no aptas para constituir hábitat de flamencos. De esta manera, como se observa en el cuadro N°3, los censos invernales aparecen con mayor número de sitios visitados respecto del verano, y en particular el censo del 2000, en el que se optimizó la cobertura principalmente en Bolivia y Argentina, al descartar los ambientes de altura afectos a congelamiento.

No obstante, esta iniciativa constituye el mayor esfuerzo censal del que se tenga registro, se debe reafirmar que su cobertura no incorpora el 100% de la distribución de las especies de flamenco endémicas a la Puna. En efecto, se reconoce que la distribución de éstas involucra ambientes no censados tales como el Salar de Coipasa, la extensión total del Lago Poopó, y en general los sectores comprendidos entre las latitudes 17° y 19°30' Sur y longitudes 66° y 69° Este en Bolivia. En Argentina, falta incorporar la zona suroeste de la Provincia de Catamarca y oeste de la Provincia de la Rioja, entre las latitudes 27° y 31° Sur y longitudes 62° y 69° Este. Las difíciles condiciones ambientales y de terreno condicionan esta actividad en gran medida (Valqui, M., et.al., 2000).

Las zonas señaladas, se caracterizan por sus moderadas elevaciones (alrededor de 4.000 msnm en Bolivia y hasta 70 msnm en Argentina) por lo que constituirían sitios de invernación que podrían ser frecuentados por ejemplares del género *Phoenicoparrus*. Algunos sitios argentinos y bolivianos de este sector fueron censados en el invierno del año 2000, por vía aérea y terrestre, confirmando la existencia de importantes contingentes en ellos. Lamentablemente, el método censal vía aérea no ha sido útil para discriminar entre las especies de flamenco, por lo que necesariamente deberán efectuarse campañas terrestres de relevamiento en esos sectores (Marconi y Caziani, 2002).

El listado de salares visitados y las bases de datos censales se encuentran en el Anexo III. El siguiente cuadro resume las abundancias totales por país y por especie, señalando el número de sitios censados en cada oportunidad.





**Cuadro N° 3: Censos simultáneos de flamencos en la Sub región de la Puna**

*Phoenicoparrus jamesi*

País	V - 97	V - 98	I - 98	I - 00	V - 05
Argentina	8.514	17.506	8.967	5.373	28.157
Bolivia	30.898	38.103	14.256	3.471	74.264
Chile	8.081	8.458	7.452	5.875	8.123
Perú	126	0	982	679	-
Total	47.619	64.067	31.657	15.398	110.544
N° sitios	93	126	148	122	125

*Phoenicoparrus andinus*

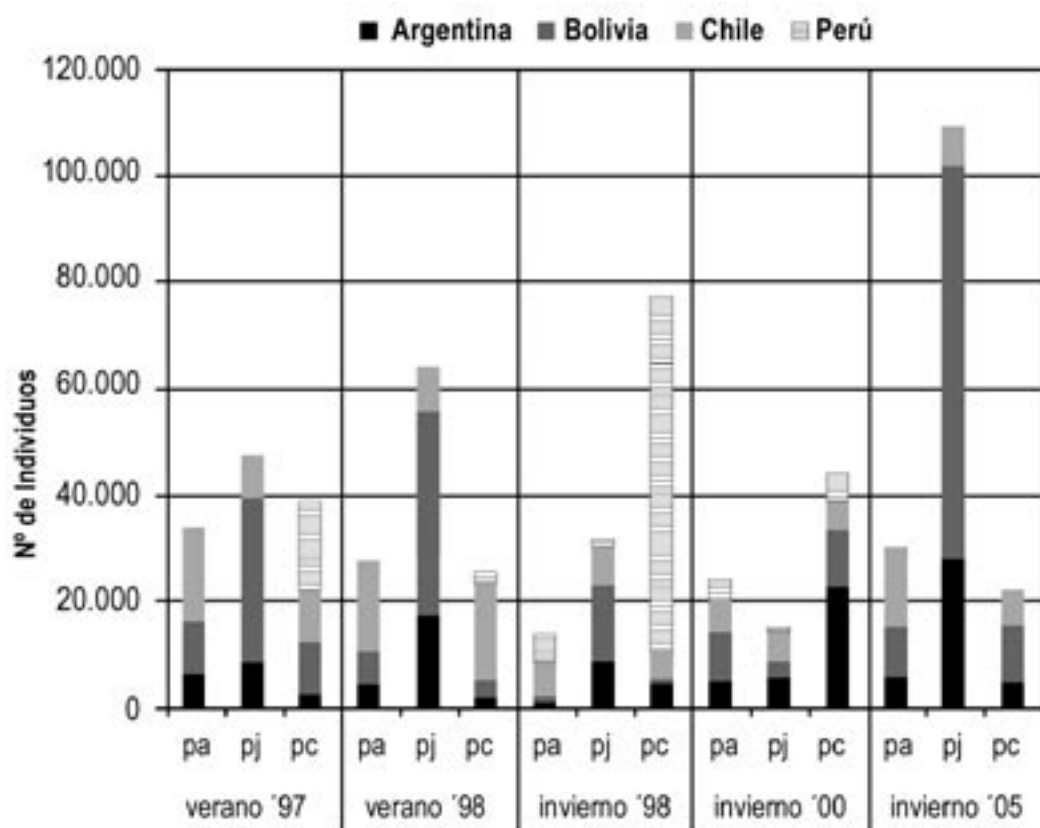
País	V - 97	V - 98	I - 98	I - 00	V - 05
Argentina	6.192	4.568	1.035	5.074	5.984
Bolivia	10.219	6.282	1.202	9.259	9.216
Chile	17.488	16.953	6.751	5.992	15.518
Perú	28	0	4.956	4.117	-
Total	33.927	27.803	13.944	24.442	30.718
N° sitios	93	126	148	122	125

*Phoenicopterus chilensis*

País	V - 97	V - 98	I - 98	I - 00	V - 05
Argentina	2.734	1.802	4.928	23.070	4.893
Bolivia	9.764	3.401	649	10.036	10.441
Chile	9.874	18.481	4.958	6.145	7.066
Perú	16.717	2.099	67.034	4.994	-
Total	39.089	25.783	77.569	44.245	22.400
N° sitios	93	126	148	122	125

Nota: V-97: enero de 1997; V-98: enero de 1998; I-98: julio de 1998; I-00: julio del 2000; V-05: enero de 2005; "-": Sin antecedentes

El siguiente gráfico muestra las abundancias obtenidas para las tres especies en el verano de 1997, 1998 y 2005; y los inviernos de 1998 y 2000, señalando su distribución por país:



**Figura 4:** Gráfico de las abundancias de tres especies de flamencos en Argentina, Bolivia, Chile y Perú, detectadas en los censos simultáneos de verano de los años 1997 y 1998, y los inviernos de 1998 y 2000. Notas: pj: Flamenco de James; pa: Flamenco Andino; pc: Flamenco Chileno; ver: Verano; inv: Invierno; 97 : Año 1997.



Del gráfico de la figura 1 es posible analizar las diferencias detectadas en las abundancias obtenidas, entre estaciones y entre los censos por estación. Esto muestra interesantes aspectos respecto de los censos simultáneos:

**a.**

Al contrastar las abundancias detectadas entre veranos e inviernos, se evidenciaron reducciones del orden del 62% en los censos de invierno para el Flamenco de James, lo que confirma que en esos meses, *P. Jamesi* distribuye su población en zonas marginales de la Puna no cubiertas por el censo. En el caso del flamenco andino, las reducciones de las abundancias en los censos de invierno implican el 36,57% de las abundancias de verano, porcentaje que podría corresponder a población fundamentalmente no reproductiva (Ver punto 3), probablemente presente en las mismas áreas que su congénere *P. Jamesi*. El Flamenco Chileno presenta variaciones positivas de las abundancias en invierno, alcanzando incrementos que representan el 45,4% respecto de las abundancias promedio de verano. Este patrón se ajusta a lo esperado para una especie no endémica a la Puna y de alta adaptabilidad a diversos tipos de ambientes.

**b.**

La comparación de los conteos efectuados en iguales estaciones también permite detectar aspectos relevantes respecto de la dispersión de las poblaciones. El segundo censo de verano efectuado en 1998 incorporó más de 40 nuevos humedales a los 94 ya visitados en 1997. Consecuentemente, el Flamenco de James incrementó las abundancias registradas en un 26% respecto del primer censo, no obstante, el Flamenco Andino disminuyó su contingente en un 18% al igual que el Flamenco Chileno, que registró reducciones del 23 % respecto del primer censo. Esto sugiere que la población de *P. Jamesi*, es con mayor probabilidad respecto de las otras especies, la que presenta patrones de uso menos dinámicos en los estíos, frecuentando los mismos ambientes año a año (Rocha y Quiroga, 1997; Rodríguez y Contreras, 1997). Por el contrario, *P. andinus* y *P. chilensis*, muestran patrones de mayor irregularidad en la misma época.

**c.**

En los inviernos, las diferencias entre el primer y segundo censo para las tres especies implicó reducciones de mayor magnitud en comparación con los censos de verano (punto b anterior), detectándose decrementos del orden del 41% y 46% para los Flamencos de James y Chileno, respectivamente, e incrementos del 40% en las abundancias de *P. andinus*. Es interesante señalar que, no obstante existe una reducción en el número de sitios visitados en el invierno del 2000 en Bolivia y Argentina (Cuadro N° 3), los sitios censados corresponden a nuevos sitios algunos pertenecientes a la zona marginal de la Puna. En efecto, la experiencia del primer censo invernal, permitió descartar algunos salares por sobre los 4.000 msnm que permanecen congelados todos los inviernos, implicando en la práctica un aumento de la cobertura censal en ambientes estimados potenciales refugios de invierno. Los censos permiten constatar la presencia de Flamencos Andinos en estos sitios, no ocurriendo lo mismo para las otras dos especies, confirmando que la dispersión invernal de *P. jamesi* y *P. chilensis* aún no está convenientemente relevada (ver Anexo III ).

Respecto de las especies es posible señalar las siguientes aspectos de relevancia en consideración de los datos obtenidos:

El Flamenco Andino es la especie de menor abundancia en los censos (aproximadamente 34.000 individuos en verano de 1997). En los veranos la mayor fracción poblacional se encuentra en salares de Chile y Bolivia, mientras que en el invierno, conservando la distribución porcentual entre países, disminuye sus abundancias en todas las zonas censadas a excepción de Perú, debiéndose considerar que la población invernal detectada en los censos simultáneos para Bolivia y Argentina se encuentra probablemente subestimada.

El Flamenco de James registra abundancias superiores a los 64.000 individuos (verano de 1998). La población de verano de esta especie se concentra fundamentalmente en salares de Bolivia y en invierno, disminuye sus abundancias en todos los sitios de gran altitud, manteniéndose la importancia de los salares bolivianos. Al igual que la especie anterior, la población invernal estaría subestimada para Argentina y Bolivia.

El Flamenco Chileno, es otra especie de gran abundancia en los censos simultáneos (77.569 individuos en invierno de 1998). En verano, la especie se distribuye preferentemente en salares de Perú y Chile. En 1998, las intensas inundaciones registradas en esa estación en el Sur del Perú, atribuidas al fenómeno El Niño, provocó desplazamientos de importantes contingentes de la especie a salares del Norte de Chile. En invierno, las poblaciones de esta especie se concentran principalmente en Perú, llegando a totalizar solamente en ese país sobre 67.000 individuos.

El análisis de la abundancia estival a nivel de sitios, permite establecer un área núcleo de concentración de Flamencos Andino y James, ubicado en torno al límite tripartito de Argentina, Bolivia y Chile, involucrando las lagunas del complejo lacustre Vilama y Laguna Pozuelos en el noroeste de Argentina, varias lagunas de la Reserva Eduardo Abaroa (laguna Colorada entre ellas) en el sur de Bolivia y los salares de la gran cuenca del Salar de Atacama (Atacama, Tara y Pujsa, entre los de mayor importancia). Esto puede ser observado en los mapas de abundancia por especie en el Anexo III.

Los censos simultáneos internacionales no permiten establecer tendencias poblacionales, considerando que para ello es necesario una serie de tiempo mayor. Una aproximación a la determinación de estas tendencias, efectuada en base a los censos que efectúa CONAF en Chile desde 1985 a la fecha, se realiza en el capítulo III "Los Flamencos Altoandinos en Chile" del presente documento.





*Phoenicoparrus andinus*

## 9. Abundancia en Chile

### Metodología

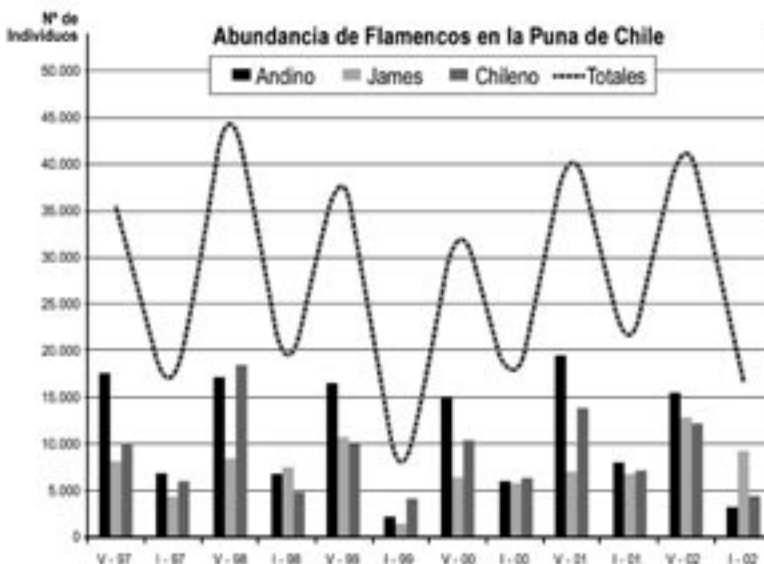
Los datos que se analizan corresponden a seis censos de verano (última semana de enero) y seis de invierno (última semana de julio), realizados en 47 sitios en la Puna del norte de Chile, entre los años 1997 y 2002. Los conteos fueron efectuados por funcionarios de CONAF de las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, la Universidad Arturo Prat de Iquique y las unidades ambientales de las empresas mineras Quiborax Ltda., Cía. Minera Cerro Colorado, Cía. Minera Doña Inés de Collahuasi, Cía. Minera Quebrada Blanca, Cía. Minera El Abra, SQM Salar S.A. y Minera Escondida Ltda.

Los censos fueron efectuados simultáneamente en un lapso máximo de tres días principalmente durante la última semana de enero y la última semana de julio de cada año. En cada oportunidad se conformaron 10 equipos que involucraron la participación de a lo menos 40 personas, académicos, profesionales y guardaparques de amplia experiencia en la identificación de avifauna andina, siguiendo los métodos contenidos en el "Manual para el Censo Simultáneo de Flamencos Altoandinos" incluido en el Anexo IV de este documento.

### Resultado

En los cuadros N°6 al N°8 de este punto y en el gráfico siguiente, se muestra la abundancia total por especie de flamencos en verano (enero) e invierno (julio) de 1997, 1998, 1999, 2000, 2001 y 2002.

El gráfico muestra oscilaciones continuas. Las mayores abundancias se registran en el período estival, registrándose decrementos en todos los inviernos en todas las especies y en todos los salares del país, atribuidos principalmente al congelamiento de las lagunas sobre los 4.000 de altitud (Parada, 1990; Caziani *et.al.* 1996; Rodríguez y Contreras, 1998) y en el caso de salares bajos como el Salar de Atacama, que escapan al congelamiento, a una probable reducción de la oferta trófica (Parada *op.cit.*).



La población de flamencos estuvo conformada porcentualmente de la siguiente manera: En los estíos domina el Flamenco Andino alcanzando en promedio el 45,1% de la población total, el y el Flamenco de James participa con un 32,9% y el Flamenco Chileno con el 22,0%. En los inviernos esta relación tiende a igualarse, siendo el Flamenco de James el de mejor representación con un 34,4%, le sigue el Flamenco Chileno con 33,6% y el Flamenco Andino con un 31,9% del total.

Respecto de la disminución de la oferta trófica en el período invernal en salares de Chile, cabe discutir que estudios respecto de la variación de la oferta alimentaria efectuados en el Salar de Surire (4.325 msnm) coinciden con esta propuesta, al encontrar abundancias invernales de microalgas que involucran reducciones del 72% respecto de la población de verano (Gallardo y Rodríguez, 1994).

Estas se relacionarían con la disminución de las superficies lacustres y las bajas temperaturas que motivan una alteración en la disponibilidad de nutrientes (*op.cit.*, 1994).

Sin embargo, en el Salar de Atacama la disminución invernal de la oferta trófica no ocurre, observándose por el contrario mayor abundancia y diversidad de microalgas en los inviernos y reduciendo la expresión de estos parámetros en los veranos cuando la fuerte radiación evapora las lagunas aumentando la salinidad (CONAF – SQM Salar, 1998). Esto hace del Salar de Atacama un sitio de importancia invernal para las especies Chileno y de James.

En efecto, mientras la población total de flamencos disminuye en los inviernos en el Salar de Atacama, los contingentes del Flamenco de James y Chileno registran incrementos, relacionados con la presencia de oferta trófica específica y mejores condiciones meteorológicas. El Flamenco Andino, por el contrario, es más abundante en los estíos, cuando instala sus colonias de cría y cuando la oferta trófica presenta diatomeas halófilas de gran tamaño -tales como *Surirella sella-* sobre las que preda preferentemente (López, 1990; Gallardo *et.al.*, 1992).





## Flamenco Andino (*Phoenicoparrus andinus* Philippi, 1854)

Del total registrado, esta especie es la mejor representada en el país. Su contingente alcanza en promedio un 45,1% (desviación estándar = 5,8) de la población de verano y un 31,9% (d.e.=7,6) en los inviernos. Las abundancias absolutas y relativas de esta especie identificadas en los censos simultáneos de Chile, se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 6: Censos simultáneos de flamenco andino en Chile**

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	X	d.e.
Verano	17.488	16.953	16.351	14.615	19.521	15.429	16.726,2	1.716,0
N° sitios	38	42	42	27	29	38		
% del total	49,3	38,6	44,1	51,6	48,9	38,0	45,1	5,8
Invierno	6.741	6.751	2.147	5.984	7.927	3.069	5.436,5	2.296,0
N° sitios	34	37	35	28	33	6		
% del total anual	39,6	35,2	27,8	33,6	36,6	18,6	31,9	7,6





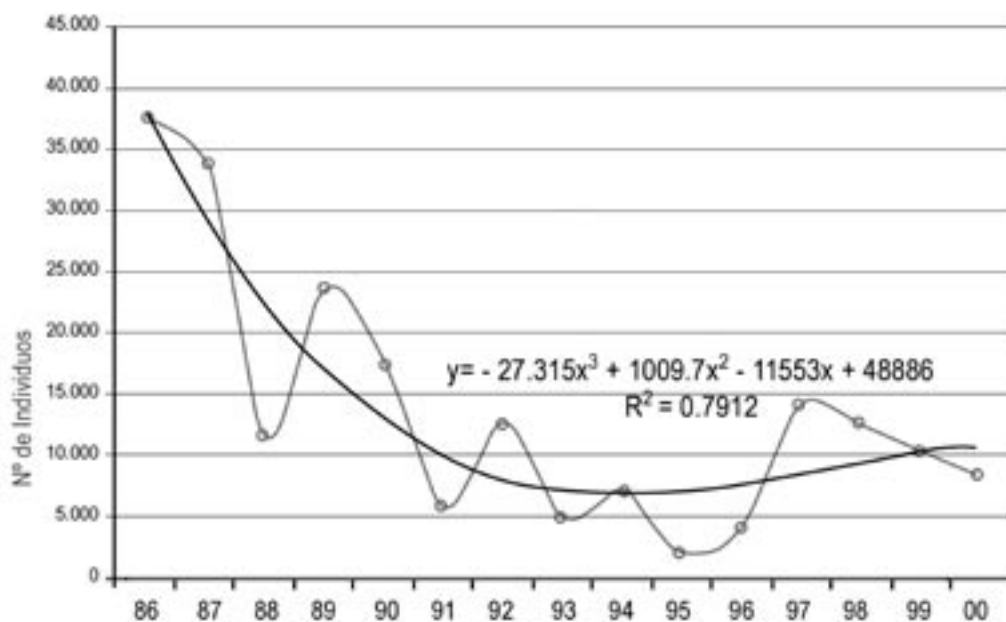


Se observa gran estabilidad en los veranos, a excepción del año 2000 en el que se registra una baja del 12,6% respecto de la abundancia promedio registrada y el año 2001 en el que respectivamente se observa un incremento de las abundancias del 16,7%. La abundancias promedios de verano, en torno a los 16.726,2 ejemplares presentan la desviación estándar más baja de todos los censos, para las especies y para las épocas.

En invierno la abundancia promedia 5.436 individuos, observándose en 1999 una reducción que compromete al 40% del contingente promedio. Reducciones similares han sido registradas en los censos conducidos por Parada (1990), los que llegaron a disminuciones del 63% respecto del contingente de verano de 1988 (implicando una reducción superior a 23.000 individuos), lo que confirma cierta variabilidad de los patrones de abundancia en salares chilenos para esta especie.

Entre 1990 y 1996, CONAF mantuvo censos de flamencos en aquellos sitios claves para la conservación de estas aves, en función de criterios de abundancia e importancia reproductiva (Ormazábal, 1990, Parada, 1992). La importancia de los salares claves seleccionados se confirma con los antecedentes de los censos simultáneos, que indican que sobre el 80% de la población chilena se mantienen en estos humedales claves. El siguiente gráfico muestra las abundancias obtenidas para el Flamenco Andino (suma de las abundancias registradas en cada salar clave) considerando los datos existentes desde 1986 al año 2000 en los salares de Surire, Atacama, Pujsa, Tara, Lejía, Punta Negra, Maricunga y Negro Francisco:

### Abundancia estival de Flamencos Andino en sitios claves de la Puna de Chile



El gráfico manifiesta una tendencia negativa de las abundancias de *P. andinus*, con ciertos niveles de recuperación a partir del año 1995 a la actualidad. Las máximas observadas entre los años 1986 y 1990 se relacionan con eventos reproductivos de gran magnitud en el Salar de Atacama. Lo anterior podría indicar eventos de concentración de contingentes reproductivos para aprovechar posibles mejores condiciones para la nidificación, afirmación que podrá ser evaluada en consideración de las características de futuros eventos.

Entre 1991 y 1996, luego de las exitosas nidificaciones de finales de los 80 en el Salar de Atacama, el seguimiento de los salares claves indican variaciones relacionadas con una aparente dispersión de las poblaciones hacia otros sitios considerados históricamente como no claves. En efecto, la proporción de las abundancias de sitios "no claves" respecto de la abundancia total aumentó en este período, sin que en forma particular cada uno de ellos se constituyera como un sitio de importancia (Ver Anexo IV - Anexos / Anexo IV.doc). Las detecciones de agrupaciones frecuentemente por debajo de los 1.000 ejemplares por salar desde 1997 a la fecha (Ver censos simultáneos Anexo III), reafirman la postura de una mayor dispersión de la población en ambientes de a Puna, en la última década.

Con el aumento de la cobertura censal de 1997 se registra un aumento moderado del contingente de la especie, aumentando en forma sostenida hasta la actualidad el aporte de otros ambientes considerados no claves.





*Phoenicoparrus jamesi*

## Flamenco de James (*Phoenicoparrus jamesi* Sclater, 1886)

Es la especie de menor abundancia registrada en los censos. Su contingente representa en promedio el 22% de la abundancia observada para las tres especies en verano (d.e.=7,5) y el 33,6% en los inviernos (d.e.=12,8). El siguiente cuadro muestra las abundancias absolutas y relativas para la especie:

**Cuadro N° 7: Censos simultáneos del Flamenco de James en Chile**

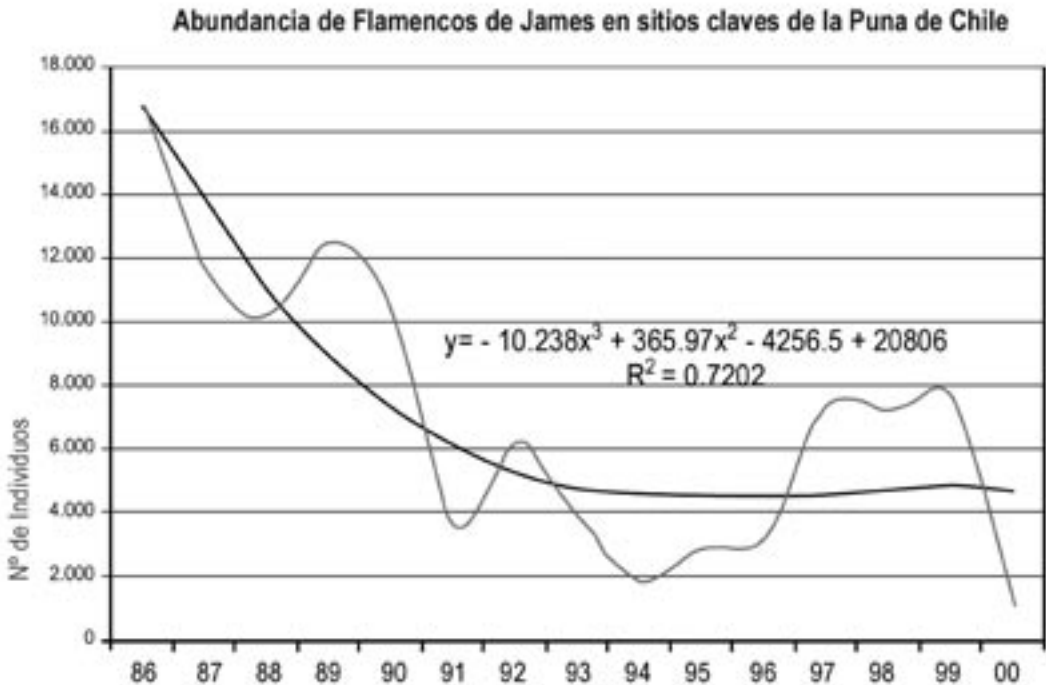
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	X	d.e.
Verano	8.801	8.492	10.703	3.430	6.736	12.998	8.406,7	3.287,1
N° sitios	38	42	42	27	30	38		
% del total	22,8	19,3	28,9	12,1	16,9	32,0	22,0	7,5
Invierno	4.363	7.452	1.412	5.675	6.804	9.179	5.814,2	2.701,4
N° sitios	34	37	35	28	33	6		
% del total anual	25,6	38,9	18,3	31,9	31,4	55,7	33,6	12,8

El Flamenco de James presenta abundancias de escasa variación en los veranos de 1997 al 2002, a excepción de la pronunciada baja del año 2000, la que alcanzó un 40,8% de la abundancia promedio de verano. Aunque ese año se consideró una cobertura de censo menor, lo que podría explicar la baja de las abundancias, el censo mostró decrementos significativos de abundancias en los principales ambientes que constituyen sitios de agregación para la especie en el país.

En invierno, existe mayor variabilidad en las abundancias. La proporción estival de la especie respecto del total, resulta similar a la registrada por Parada (1990), mientras que las proporciones del total alcanzadas en la estación invernal resultaron inferiores a la registradas en 1985 y 1986 (42,9 y 43%, respectivamente).

En términos de abundancia absoluta, las actuales cifras resultan inferiores aproximadamente en un 33% en promedio, respecto de las alcanzadas los años 86, 87 y 88 (17.268, 12.802 y 11.061 individuos, respectivamente).

La tendencia de las abundancias entre 1986 y la actualidad en 8 salares claves se muestra en el siguiente gráfico:



La especie presenta una tendencia negativa en las abundancias hasta 1996, año en que inicia una recuperación moderada para estabilizarse en los últimos tres años y caer a su nivel más bajo histórico el año 2000. La máxima abundancia detectada en 1986 se relaciona con un evento reproductivo presente en el Salar de Tara, sin embargo otra nidificación de similar magnitud efectuada en el mismo lugar el año 1988, logró reunir menos del 50% del contingente del año 86. El análisis de las abundancias en sitios claves parece mostrar cierta relación inversa entre el Salar de Surire (Región de Tarapacá) y los salares de Tara y Pujsa muy próximos en la Región de Antofagasta.

Llama la atención que pese a escasa sobreposición trófica con el Flamenco Andino (Gallardo, *et.al.* 1992), *Ph. jamesi* presente una gráfica de abundancias muy similar a su congénere en el país. Esto sugiere condicionantes similares entre los 2.300 y 4500 msnsm (climáticas y antrópicas), que explicarían las reducciones de las abundancias detectadas en ambas especies a principios de la década de los 90. Estas variables son discutidas más adelante en el punto 3 del Capítulo V Gestión de Conservación.

Cabe señalar que la tendencia decreciente detectada en los salares chilenos no es detectada en el ámbito de la Puna, aspecto que es discutido en el punto 2.2. del capítulo anterior.



*Phoenicopterus chilensis*

## Flamenco Chileno (*Phoenicoparrus chilensis* Molina, 1782)

De acuerdo a los actuales censos, el Flamenco Chileno es el segundo en importancia en el país. Alcanza en los veranos una abundancia relativa promedio de 32,9% (d.e.=5,8), incrementando esta proporción a 34,4% (d.e.=10,3) en los inviernos.

Las abundancias absolutas registradas para esta especie se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 8: Censos simultáneos del Flamenco Chileno en Chile**

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	X	d.e.
Verano	9.874	18.481	9.983	10.281	13.651	12.225	12.415,8	3.325,2
N° sitios	38	42	42	27	31	42		
% del total	27,9	42,1	27,0	36,3	34,2	30,1	32,9	5,8
Invierno	5.919	4.958	4.155	6.145	6.905	4.221	5.383,8	1.115,6
N° sitios	34	37	35	28	35	8		
% del total anual	34,8	25,9	53,9	34,5	31,9	25,6	34,4	10,3





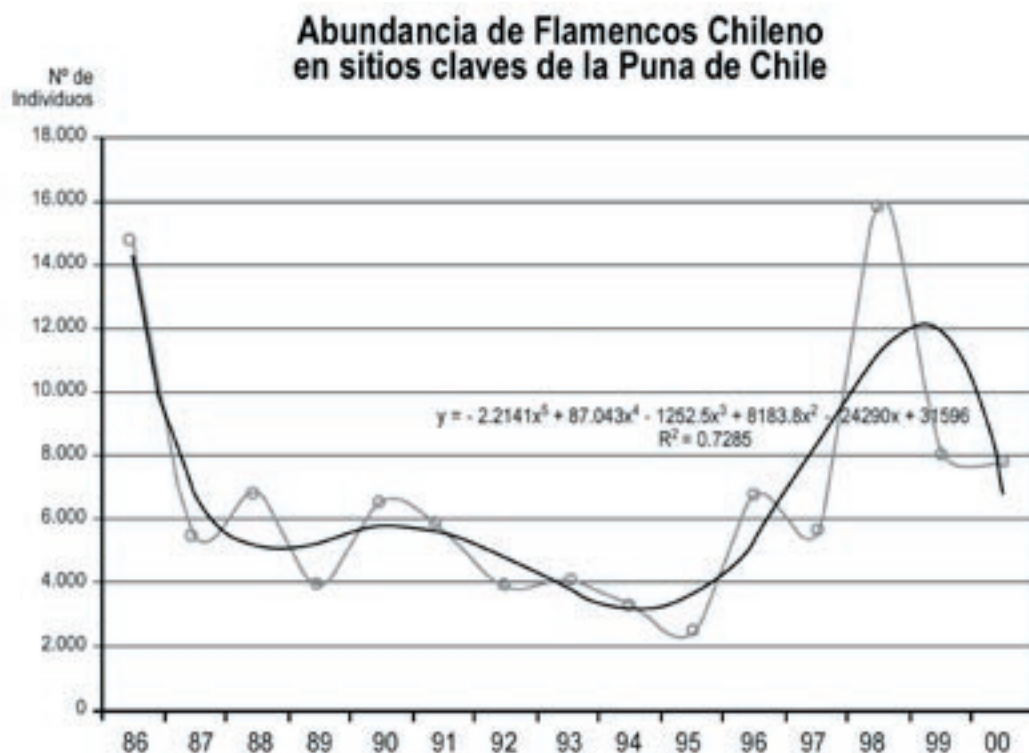


La población de verano se presenta variable a consecuencia de excepcionales registros máximos y mínimos. En efecto, en 1998, se registra un aumento de la abundancia en los censos por sobre el 50% del promedio, explicado fundamentalmente por las abundancias del Salar de Surire (12.047 individuos). Este dato que representa el mayor registro histórico para dicho sitio, es muy probable haya sido consecuencia de las inundaciones y aluviones provocados por el fenómeno del Niño (97/98) que afectó con particular intensidad el Sur del Perú, provocando el desplazamiento del contingente de *Ph. chilensis* desde las lagunas afectadas. Cabe señalar que en la Laguna Loriscota ubicada en esta zona, en el verano anterior se registraron números cercanos a los 50.000 ejemplares (Valqui, M. et al., 2000). Esto confirmaría la alta capacidad de desplazamiento de esta especie en busca de mejores condiciones de hábitat. Cabe destacar que *Ph. chilensis* es la única especie que mantiene sus abundancias el año 2000, en el que las especies de *Phoenicoparrus* muestran fuertes decrementos. La disminución de los sitios visitados ese año puede haber influido en este valor, hecho que no afectaría a *Ph. chilensis* por concentrar su población en los denominados salares claves en los que se reproduce.

En los inviernos la población de la especie se presenta relativamente estable, destacando la notable proporción alcanzada en 1999, la que responde principalmente a la disminución de la participación de *Ph. andinus* respecto del total.

Los registros de Parada (1990) indican que la población del Flamenco Chileno a fines de los 80 era la más reducida respecto de las especies de *Phoenicoparrus* no sobrepasando los 8.000 ejemplares, con un pick excepcional de 15.464 el año 1986 (presentes en los salares de Surire y Tara fundamentalmente). Las abundancias relativas presentaban un valor máximo de 25,7% en invierno del 85 y un mínimo de 11,5% en verano del 87. Los actuales censos también muestran mayores abundancias relativas promedio en los inviernos, pero de mayor magnitud respecto de los registrados por Parada (op.cit.). La representación de esta especie en los veranos también se ha incrementado respecto del mayor porcentaje registrado en 1988 (34,4%).

La tendencia de las abundancias en los sitios claves para la conservación de flamencos se muestra en el siguiente gráfico:



El gráfico muestra continuas variaciones de la abundancia estival con tendencias negativas a comienzos de los años 90 y positivas a partir de 1995. Estas variaciones son reflejo de una distribución más amplia que abarca fundamentalmente el Sur del Perú y por otra parte, características más cosmopolitas respecto de las especies del género *Phoenicoparrus*. Las abundancias en sitios claves muestran estabilidad e incrementos específicamente en los salares de Surire, Pujsa y otros ambientes considerados no claves, entre los que destacan los salares de Huasco y Coposa.





## 10. Ocupación espacial y características del hábitat

En el ámbito subregional que comprende la Puna del Sur del Perú, Suroeste de Bolivia, Noreste de Argentina y Norte de Chile, se reconocen sobre 250 humedales de importancia, que conforman la base para el funcionamiento ecológico y sustentación de la diversidad biológica representativa de la Región (GCFA, 1999).

Los humedales de Chile, localizados en la ecoregión de la Puna Árida de los Andes Centrales están constituidos por salares, lagunas, vegas, bofedales y cursos fluviales, localizados entre los paralelos 18° y 31° de latitud Sur. Estos ambientes se emplazan en la meseta desértica presente principalmente sobre los 3.500 m de altitud, y en cuencas endorreicas como las del Salar de Atacama y Salar de Punta Negra ubicadas en los márgenes de esta ecoregión, aproximadamente en los 2.300 msnm. En esta área geográfica se reconocen alrededor de 52 sistemas lacustres y salares de importancia para la diversidad biológica, todos presentes en un entorno de extrema aridez.

Desde el punto de vista climático las precipitaciones en la Puna de Chile se concentran en la estación estival presentando un gradiente positivo en sentido Sur - Norte (Marquett et.al., 1999).

La vegetación está compuesta principalmente de extensos matorrales de arbustos enanos (tolares), formaciones vegetales abiertas, dominadas por gramíneas cespitosas y plantas en cojín, y formaciones azonales de vegas. La vegetación alcanza las máximas expresiones de cobertura y diversidad en las zonas de humedales y en su entorno directo.

El valor de estos humedales es incrementado por el asentamiento de diversas comunidades indígenas de origen Aymara, Quechua, Atacameña y Colla, dispersas en los Andes desde las regiones de Tarapacá hasta Atacama, quienes han utilizado desde tiempos remotos estos recursos como fuentes de agua para su consumo, praderas forrajeras para su ganado (vegas), fuente de energía y material de construcción y para fines medicinales, ornamentales, ceremoniales y rituales.

### Desplazamientos subcontinentales

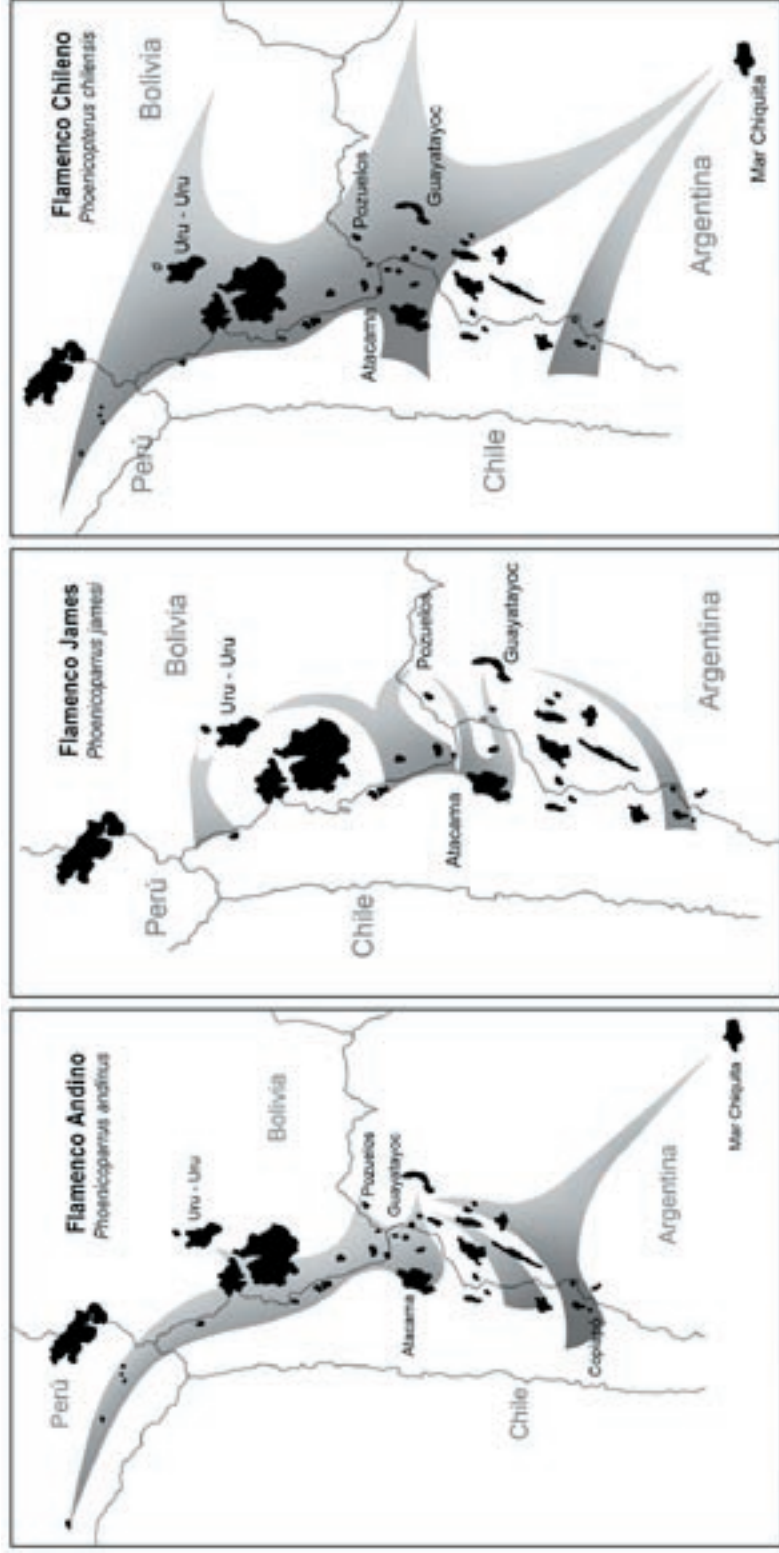
Al igual que otras especies de flamenco del mundo (Vareschi, E., 1978; Johnson, 1997), los flamencos sudamericanos presentan continuos desplazamientos asociados principalmente a la oferta de lugares para la alimentación y reproducción.

En la Puna esta oferta es regulada por las rigurosas condiciones climáticas que en los inviernos provocan el congelamiento de las lagunas por sobre los 4.000 msnm (Parada, 1990; Bucher, 1992 fide Caziani y Derlindati, 1996; Mascitti y Caziani, 1997; Valqui et al., 2000). Consecuentemente, las tres especies de flamencos presentan desplazamientos de sus contingentes al término del verano en busca de salares de baja altura asociados a los márgenes de la Puna de Argentina, Bolivia, Chile y Perú, o ambientes de la alta Puna no afectados al congelamiento por presencia de condiciones especiales (p.e. afloramientos de agua termal).

Con el advenimiento de los meses cálidos se inicia una redistribución de los contingentes de flamencos: El Flamenco Andino pareciera dispersar su población por toda la Puna a excepción de los ejemplares reproductivos, que se concentran casi exclusivamente salares entre los 2.000 y 3000 msnm en la zona precordillerana de la Puna de Chile; el Flamenco de James se desplaza hacia los salares por sobre los 4.000 msnm, principalmente en territorio boliviano en donde se reproduce abundantemente;



Figura 3: Mapas de desplazamiento



y el Flamenco Chileno se distribuye de manera más homogénea prácticamente en todos los ambientes, relacionando sus agregaciones principalmente con la reproducción, la que generalmente se efectúa con cierto desfase en las mismas áreas de las otras dos especies (Parada, 1990; Rocha y Quiroga, 1997; Valqui et al. 2000; Caziani y Derlindati, 2000; Mascitti y Caziani, 1997). En las figuras siguientes se muestran los movimientos de contingentes de flamencos de las tres especies hacia refugios de invierno en base a la propuesta de Parada, M. (1990), complementada con los registros de avistamientos de ejemplares anillados por CONAF desde 1989. En el Anexo I se adjunta un reporte con el análisis de esta información.

Propuestas de desplazamiento hacia áreas de refugio invernal del Flamenco Andino (Mapa 1) y del Flamenco de James (Mapa 2). La figura se basa en la propuesta de Parada (1990) y considera los antecedentes de avistamientos de ejemplares anillados por CONAF desde 1985 al 2001.

Las oscilaciones de las abundancias del Flamenco Andino en los censos del Norte de Chile, pueden relacionarse con los movimientos migratorios subcontinentales que esta especie efectúa al iniciar el invierno, desde los salares de altura en Chile (y de la puna en general) hacia los lugares de menor altitud (Parada, 1992). Entre estos últimos, destacan Pozuelos y otras lagunas del noroeste Argentino, además del Salar de Surire, en la I región de Chile, cuyas particulares características geotérmicas impiden su congelamiento en el invierno.

Este movimiento migratorio tiene un inverso al finalizar la época fría, que va principalmente desde los ambientes Argentinos de menor altura, hacia los ambientes chilenos en donde se reproduce la especie. Este movimiento, explica las altas abundancias registradas en los meses de septiembre y noviembre en el Salar de Atacama, pero no explica la disminución que experimentan las abundancias de flamencos en el mes de enero. Puede ser esperable que esta abundancia se mantuviera hasta dicho mes, para de esa manera iniciar la reproducción en las lagunas del salar, tal como ocurría en la década pasada (Parada, 1992). No obstante, en promedio, un 43,91% de la población registrada en Septiembre abandona el Salar de Atacama en los meses de verano.

Esto indica un movimiento de la población reproductiva hacia otras zonas de su distribución, tales como los salares de Pujsa, Huasco y Coposa, en los que se han registrado intentos de nidificación aislados y de escasa envergadura. Datos de censos efectuados por CONAF, desde 1989 a 1995, en el Salar de Surire, refuerzan esta hipótesis, ya que señalan un aumento de la población en dicho salar en el hasta el mes de febrero.

En el invierno, la población del Flamenco Andino, vuelve a dispersar su población hacia ambientes de menor altura, ocupando en Chile entre otros ambientes, el Salar de Atacama. Parada (1990), hace referencia a desplazamientos importantes que tendría la población de Flamenco Andino, después de permanecer durante el periodo estival en salares y lagunas chilenas. En efecto, se trataría de desplazamientos que involucrarían sobre el 60 % de la población hacia lugares de mayor elevación como las lagunas de Pozuelos, Guayatayoc, y Mar Chiquita en Argentina y los lagos Soledad, Poopó y Uru - Uru en Bolivia, cuestión que ha sido observada mediante el registro de 3 individuos anillados por CONAF y encontrados en la zona Centro Oeste de Argentina (laguna Pozuelos) en fechas que corresponden a periodos post-estival (2 casos) e invernal (1 caso). Asimismo, la presencia de un ejemplar en las inmediaciones del lago Poopo (Bolivia) en pleno período invernal, coincide con lo descrito como condición migracional de invierno, desplazándose hacia zonas mas bajas de la Puna.



## 11. Dieta y hábitos alimeticios

Gallardo y Rodríguez (1992), describieron la dieta de las tres especies de flamencos en el Salar de Surire. Contenidos fecales de las tres especies evidencian una dieta principalmente herbívora, cuyas diferencias radican en la mayor o menor incorporación de componentes microinvertebrados.

Los autores sugieren que la incorporación de estos componentes, dependen del tamaño lamelar del aparato filtrador de cada especie, lo que también es advertido por Parada (1987) y Servant-Vilday (1984).

El Flamenco Chileno se alimenta principalmente en lagunas profundas propicias para el desarrollo de microinvertebrados tales como artemias, nemátodos, larvas de moscas y copépodos, aunque su dieta también incorpora diatomeas de gran tamaño tales como *Navícula*, *Surirella* y *Amphora*.

La Parina Grande es predominantemente omnívoro e incorpora las mismas especies de diatomeas señaladas anteriormente y componentes microinvertebrados tales como larvas de moscas, nemátodos y copépodos.

El Flamenco de James preda sobre diatomeas de menor tamaño, incorporando como las otras especies, grandes cantidades de fango ricos en bacterias y materia orgánica. Estudios recientes en salares de Punta Negra y Atacama, indican una participación relevante de este componente en la oferta alimentaria de las lagunas.







## 12. Reproducción

### Continental





Las tres especies sudamericanas se reproducen en los meses de verano. El Flamenco de James nidifica fundamentalmente en lagunas bolivianas por sobre los 4.000, en tanto que el Flamenco Andino prefiere salares de la vertiente occidental de los Andes en Chile, ubicados por debajo de los 3.000 metros (Parada, 1990; Valqui et.al, 2000; CONAF, 2000; Marconi y Caziani, 2002). El Flamenco Chileno nidifica en un rango mayor dentro de la Puna, presentando colonias en Argentina, Bolivia y Chile, principalmente.

### Etapas y cronología

De acuerdo a Parada (1990) se distinguen 7 etapas en la reproducción, abarcando eventos desde la formación de las parejas, hasta la dispersión de los polluelos. Observaciones de CONAF y profesionales durante la última década permiten ampliar los rangos temporales en los que se registran estos eventos. La cronología anual observada de estos eventos es la siguiente:

Cuadro N° 4: Cronología de eventos reproductivos de Flamencos Altoandinos

EVENTOS	MESES											
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Formación de parejas	→		→									
Construcción de nidos		→		→								
Cópulas			→		→	→						
Postura				→		→	→	→				→
Eclósión						→		→	→			
Agragación infantil						→			→			
Dispersión									→		→	

-  Flamenco Andino
-  Flamenco de James
-  Flamenco Chileno
-  Registros excepcionales para Flamenco chileno. (CONAF 1995). La postura de julio es un registro puntual en el salar de Surire (Parada, com.pers.)

Se ha detectado a partir de los años 90, principalmente en el Salar de Atacama, Salar de Huasco y el Salar de Surire, cierto grado de sincronización de los eventos de postura y eclósión, lo que ha significado la aparición de colonias mixtas incluso con participación de las tres especies, como es el caso del Salar de Huasco en 1997. Las causas de esta sincronización coincidentes con fuertes eventos de El Niño en la última década y la factibilidad de que esto constituya algún grado de competencia intraespecífica, debe evaluarse en futuras investigaciones, considerando que el 56% de los sitios de reproducción del Flamenco Chileno son compartidos con el Flamenco Andino y el Flamenco de James (Ver punto siguiente).



## Sitios de Nidificación

Los antecedentes disponibles en Ogilvie, M&C (1986), Parada (1990) Rocha (1994, 1995, 1997, y 1999 *com.pers.*), Caziani y Derlindati (1996), Caziani y Marconi (1997), Sielfeld et.al. (1996 y 1998), Valqui et.al. (1999), y el programa de seguimiento de la reproducción de los flamencos de CONAF, iniciado en 1986 hasta la actualidad, han permitido identificar los sitios de nidificación para las tres especies en la Puna de los Andes Centrales.

Antecedentes cuantitativos, tales como número de crías y evaluaciones de la productividad, se entregan con detalle para las colonias de cría establecidas en Chile, en el punto 3.3 del siguiente capítulo. Para Argentina, Bolivia y Perú, los antecedentes cuantitativos son escasos o inexistentes. No obstante, para el caso de algunas de las áreas de nidificaciones identificadas en salares de estos países, se entregan estimaciones cualitativas en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 5: Sitios de nidificación y eventos reproductivos de flamencos en la Puna de los Andes Centrales<sup>1</sup>.

	Año	Sitio	Producción polluelos tres meses
Flamenco Andino	86, 87, 88, 89, 98, 99, 00, 01, 02	<b>Salar de Atacama</b> (Chi) <sup>1, 4, 5, 6</sup>	7.367, 10.500, 3.587, 753, 240, 800, 2.300, 400, 420
	89, 90, 92, 02	Salar de Punta Negra (Chi) <sup>1, 6</sup>	940, 441, 1756, 148
	93, 02	<b>Salar de Huasco</b> (Chi) <sup>1, 4, 6</sup>	1.024, 70
	Sin datos	Salar de Coposa (Chi) <sup>4</sup>	Sin datos
	93, 94, 95, 97, 98, 2001, 2002	<b>Salar de Surire</b> (Chi) <sup>1, 4, 6</sup>	225, 320, 620, 200, 300, 3000, 5860
	87, 91	<b>Salar de Maricunga</b> (Chi) <sup>1, 5</sup>	4.600, 100
	86	<b>Lag. Negro Francisco</b> (Chi) <sup>1</sup>	550
	Todos los años	<b>Laguna Colorada</b> (Bol) <sup>2</sup>	? (400 parejas)
	Sin datos	<b>Laguna Chiar Khota</b> (Bol) <sup>2</sup>	? (100 parejas)
	Sin datos	<b>Laguna Busch o Kalina</b> (Bol) <sup>2</sup>	? (200 parejas)
	97	<b>Lago Mar Chiquita</b> (Arg) <sup>3</sup>	? (100 parejas)
	98	<b>Laguna Brava</b> (Arg) <sup>7</sup>	? (100 parejas)

<sup>1</sup>Referencia del Cuadro: Los sitios en negrita cuentan con protección legal (ver mapas 1 y 2 del Anexo II - Anexos/ ANEXO II.doc). El símbolo “?” indica que no existen registros de polluelos. Las fuentes de la información son:

<sup>1</sup>Grupo Para la Conservación de Flamencos Altoandinos (2000), <sup>2</sup>Rocha, O. (1996, 1997, 1998 *com.pers.*), <sup>3</sup>Bucher, E. (1997 *com.pers.*), <sup>4</sup>Ogilvie, M&C (1986), <sup>5</sup>Parada, M (1990), <sup>6</sup>Programa de evaluación de nidificación de CONAF, <sup>7</sup>Bucher, Chani y Echevarría (2000), <sup>8</sup>Bucher, Echeverría, Juri y Chani (2000), <sup>9</sup>Marcelo Romano (*com.pers.*), <sup>10</sup>Parada, M. (*com.pers.*, 2001).



Flamenco de James	Todos los años	<b>Laguna Colorada (Bol)</b> <sup>2, 4</sup>	Sobre 3.000/año
	Sin datos	Lago Poopo (Bol) <sup>4</sup>	?
	Sin datos	Salar de Uyuni (Bol) <sup>4</sup>	?
	Sin datos	Lago Chalviri (Bol) <sup>4</sup>	?
	Sin datos	<b>Laguna Vilama (Arg)</b> <sup>4</sup>	?
	86, 87, 88, 94	<b>Salar de Tara (Chi)</b> <sup>1, 5</sup>	4.100, ¿?, 5.000, 1000
	02	<b>Salar de Pujsa (Chi)</b> <sup>6</sup>	220
	87	Salar de Piedra Parada(Chi) <sup>5</sup>	550
	93	Salar de Coposa (Chi) <sup>5</sup>	70
	97, 99	<b>Salar de Huasco (Chi)</b> <sup>6</sup>	15, 400
Flamenco Chileno	70s, 84	Lago Junin (Pe) <sup>4</sup>	?
	73	Salar de Uyuni (Bol) <sup>4</sup>	? 4.000 parejas
	Sin datos	Lago Loromayu (Bol) <sup>4</sup>	? 4.000 parejas
	Sin datos	<b>Laguna Colorada (Bol)</b> <sup>2, 4</sup>	Sin datos
	Sin datos	Lago Chalviri (Bol) <sup>4</sup>	Sin datos
	Sin datos	<b>Laguna Pozuelos (Arg)</b> <sup>4</sup>	Sin datos
	86, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 00, 01 <sup>10</sup>	<b>Salar de Surire (Chi)</b> <sup>1, 4, 5, 10</sup>	1.418, 4.275, 4.000, 4.500, 638, 5.000, 7.500, 4.500, 4.000, <600 <sup>10</sup> , 5.804
	92, 93	<b>Laguna Huambune (Chi)</b> <sup>1</sup>	100 a 200
	94, 97	<b>Salar de Huasco (Chi)</b> <sup>6</sup>	440 a 700
	87, 89	<b>Salar de Pujsa (Chi)</b> <sup>1, 5</sup>	634, 940
	86, 96	Salar de Coposa (Chi) <sup>1, 5</sup>	43
	86	<b>Salar de Tara (Chi)</b> <sup>1</sup>	1.250
	86	Salar de Loyoques (Chi) <sup>1, 5</sup>	?
	87, 96	<b>Salar de Atacama (Chi)</b> <sup>1, 5</sup>	420,
	69, 75, 76, 77, 92, 97, 98, 99	<b>Lago Mar Chiquita (Arg)</b> <sup>8</sup>	1561, 265, 3.562, 29.227, 33.062, 42.779, 12.480 y 35.572.
	70s	<b>Lago Mar Chiquita (Arg)</b> <sup>4</sup>	? 5000 parejas
	98	<b>Laguna de Llancanelo (Arg)</b> <sup>1</sup>	?
	99	Laguna Melincué (Arg) <sup>9</sup>	450





En la Puna se reconocen 25 sitios en donde se ha registrado nidificación de flamencos: 12 en Chile, 7 en Argentina, 5 en Bolivia y 1 en Perú.

El Flamenco Andino ha nidificado en 12 sitios de la Puna, preferentemente en sitios entre los 20°15' y 27°27' de Lat. Sur, a elevaciones inferiores a los 4.000 msnm: Siete están presentes en Chile, 3 en Bolivia y 1 en Argentina. No obstante, sólo en salares de Chile se tienen registros de producción de polluelos, a excepción de Laguna Colorada de Bolivia, en la que todos los años se ven ejemplares de *P. andinus* nidificando entre colonias del Flamenco de James. Rocha (com.pers.) cree que la producción debiera estar entre 300 a 400 ejemplares todos los años.

Los salares de mayor importancia para el Flamenco Andino son el Salar de Atacama, Salar de Punta Negra y Salar de Huasco. Particularmente es relevante el Salar de Atacama en donde se han verificado las máximas producciones históricas de polluelos de esta especie en los años 1986 y 1987 (Ver Cuadro N° 5). Cabe señalar que en los años 2001 y 2002 guardaparques de CONAF han reportado importantes nidificaciones de esta especie en el Salar de Surire, las que constituirían los mayores registros de producción en los últimos 16 años.

El Flamenco de James presenta registros de nidificación en 9 sitios entre los 19° y 26° de Lat. Sur y en salares ubicados preferentemente sobre los 4.000 msnm: Cuatro están presentes en Bolivia, 4 en Chile y 1 en Argentina. El sitio de mayor importancia para la reproducción de este flamenco es sin duda Laguna Colorada de Bolivia, en la que se registran anualmente producciones cercanas a los 5.000 polluelos, registrándose máximas de 9.000 a 10.000 polluelos (Maier, Kelly y Robinson, 1993, en Rocha et.al., 1997), y el Salar de Tara con una producción puntual superior a los 4.000 polluelos (Ver punto 3.2. siguiente).

Coincidente con su mayor amplitud de distribución, el Flamenco Chileno registra en el ámbito de la Puna, 17 sitios de nidificación desde los 11° de Lat. Sur, en Perú, hasta Laguna Llanquanelo (Argentina) en los 35° de Lat. Sur. Ocho sitios se presentan en Chile, 5 en Argentina, 4 en Bolivia y 1 en Perú. De acuerdo a Bucher et.al. (2000) el sitio de mayor relevancia registrado para la especie, corresponde al Lago Mar Chiquita, con una productividad que supera los 40.000 juveniles en el año 1997. También son destacables las nidificaciones del Salar de Surire, con registros históricos de 8.000 polluelos, y el Salar de Uyuni en el que se han detectado alrededor de 4.000 parejas en nidificación (Ogilvie, M&C, 1986).

Entre los sitios de nidificación de mayor relevancia cabe destacar al Salar de Surire, Salar de Huasco y Salar de Coposa en Chile y Laguna Colorada en Bolivia, todos ambientes que registran nidificaciones de las tres especies. Los salares de Punta Negra, Maricunga y Laguna Negro Francisco son exclusivos de *P. andinus*; Piedra Parada, Laguna Vilama y Lago Poopó de *P. jamesi*; y Junin, Loromayu, Pujsa, Loyoques, Laguna Pozuelos, Laguna Huambune y Laguna Llanquanelo de *P. chilensis*.

Los Salares que han presentado mayor estabilidad respecto del establecimiento de colonias de crías son el Salar de Atacama y Salar de Surire en Chile, y Laguna Colorada en Bolivia. Por otra parte, en base a la información disponible, los salares de Piedra Parada, Loyoques, Maricunga y Laguna del Negro Francisco, constituyen registros puntuales de nidificación.

De los 25 sitios de reproducción, 15 (60%) cuentan con algún tipo de protección legal (cuadro N°5), pero con capacidad limitada para la protección efectiva en el campo. En Chile se protegen 7 de los 12 sitios de nidificación: El Salar de Surire (Monumento Natural homónimo), Lagunas Huambune (Parque Nacional Lauca), Salar de Huasco (Sitio Ramsar), Salar de Tara y Sistema Hidrológico de Soncor del Salar de Atacama (Sitio Ramsar y Reserva Nacional Los Flamencos), Salar de Pujsa (Reserva Nacional Los Flamencos); Laguna Negro Francisco y Laguna Santa Rosa del Salar de Maricunga (Sitio Ramsar y Parque Nacional Nevado Tres Cruces).



Anexo VI presenta para las tres especies de flamenco, la producción total de pollos de tres meses de edad, registrada entre los años 1985 y 2000 en humedales de la Puna de Chile. Los datos fueron recopilados mediante campañas específicas de relevamiento de CONAF (auspiciadas entre 1985 y 1991 por la Wildlife Conservation Society) e informes de investigadores de la Universidad Arturo Prat de Iquique y las unidades ambientales de la Compañía Minera Quiborax Ltda., Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, Compañía Minera Quebrada Blanca, Minera El Abra, SQM Salar S.A. y Minera Escondida Ltda.

Los datos que se analizan corresponden al número de polluelos de tres meses nacidos por colonia reproductiva, dato que permite aproximarse al número de ejemplares con mayor probabilidad de incorporarse a la vida adulta antes del inicio de la dispersión de las cohortes. Sin embargo, debe considerarse que la mayor mortalidad de flamencos probablemente ocurra justamente durante esta primera migración, por lo que su consideración para cálculos de dinámica poblacional es limitado.

Se ha registrado nidificación de flamencos en 11 sitios de la Puna de Chile, lo que corresponde aproximadamente al 25% de los humedales que constituyen hábitat de flamencos en esa misma zona. De los 11 sitios de nidificación, seis fueron ocupados por *P. andinus*, cuatro por *P. jamesi* y siete por *P. chilensis*. Sólo el Salar de Huasco ha registrado nidificación de las tres especies, por otra parte los salares Punta Negra, Maricunga y Laguna Negro Francisco, son exclusivos para *P. andinus*; Salar de Piedra Parada para *P. jamesi*; y Laguna Huambune para *P. chilensis*. Estos sitios coinciden con los sitios seleccionados como claves para los programas de seguimiento de las poblaciones.

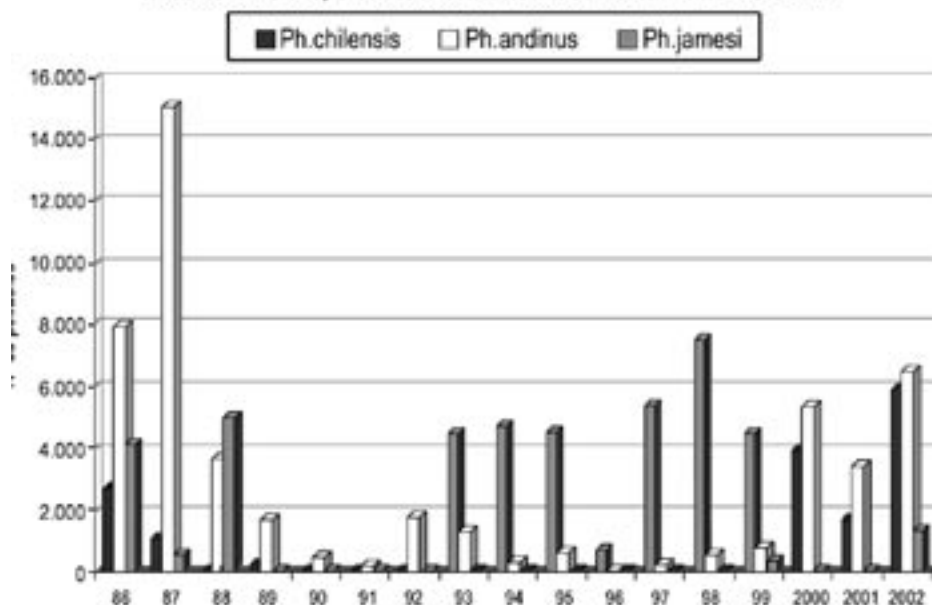
Los salares utilizados por los flamencos para la reproducción y la producción máxima de polluelos registrada, se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 9: Producción de polluelos en sitios de nidificación de Chile**

Humedales	Lat – Long	Elev.	Máxima producción anual (N° de polluelos)		
			P.andinus	P.jamesi	P.chilensis
Lag. Huambune	18°14' - 69°13'	4.510	0	0	200
Salar de Surire	18°50' - 69°03'	4.325	5.860	0	7.500
Salar de Huasco	20°15' - 68°50'	3.800	1.024	400	700
Salar de Coposa	20°38' - 68°41'	4.100	0	70	43
Salar de Atacama	23°22' - 68°10'	2.305	10.500	0	400
Salar de Tara	22°58' - 67°18'	4.320	0	5.000	1.250
Salar de Pujsa	23°11' - 67°32'	4.530	0	220	634
Salar Punta Negra	24°31' - 67°32'	2.950	1.756	0	0
Salar Piedra Parada	26°30' - 68°42'	4.200	0	550	0
Salar de Maricunga	26°59' - 69°07'	3.762	4.600	0	0
Lag. Negro Francisco	27°27' - 69°11'	4.100	550	0	0



## Producción de polluelos de flamencos en la Puna de Chile



**El Flamenco Andino** se ha reproducido preferentemente en salares de elevaciones menores a 4.000 m, a excepción del Salar de Surire que presenta efluentes geotermales, y Laguna Negro Francisco, ambos sitios con producciones menores a 1.000 ejemplares. El sitio de mayor importancia histórica para la reproducción de la especie es el Salar de Atacama donde se han producido 25.547 polluelos entre los años 1986 y 2000.

Esta especie se ha reproducido regularmente desde 1986 hasta la fecha, con la sola excepción de 1996 en el que no hubo registros de producción de pollos en Chile. Aun cuando la frecuencia de los eventos ha sido alta, es evidente la drástica disminución en el número de polluelos producidos en este periodo.

En efecto, sólo entre los años 1986 y 1989 se produjeron 28.297 polluelos fundamentalmente en el Salar de Atacama, destacando el extraordinario evento de 1987 en el que hubo importantes producciones además en el Salar de Maricunga en la III Región.

El periodo 1990 - 1993 se caracterizó por la ausencia de nidificación en el Salar de Atacama y la aparición de reproducción en los salares Punta Negra y Huasco en los años 92 y 93 respectivamente, los que produjeron menos de 2.000 polluelos.

Entre 1994 y 1997 sólo se mantiene una producción marginal de polluelos, inferior a los 620 individuos asociada a grandes colonias de *P. chilensis* en el Salar de Surire. En el Salar de Atacama sólo se registran intentos fallidos de nidificación, que involucraron colonias no superiores a las 100 parejas.

Entre el año 1998 y el 2.002, reaparecen las nidificaciones en el Salar de Atacama de manera creciente, desde 200, 800, hasta alcanzar los 2.300 polluelos respectivamente, el año 2000. Las colonias del Salar de Surire registradas en los últimos dos años, corresponden a observaciones hechas a distancia por la excesiva inundación presente en el sitio. Por esta razón, no han podido ser corroboradas. Detectar y confirmar estos antecedentes los próximos años, permitirán otorgar valor a estos antecedentes e incluso replantear la situación de la reproducción de la especie.

El fenómeno de desecamiento de la Puna no habría afectado a todos los salares por igual, manteniéndose buenos niveles hídricos en sitios de importancia para la especie. A modo de ejemplo el Salar de Surire ha mostrado inundaciones estivales permanentes especialmente durante los últimos 7 años, y las lagunas del Salar de Atacama ha mantenido gran estabilidad anual (CONAF 1997, 1998 y 1999) y sus áreas de nidificación han permanecido sin variación respecto de los niveles hídricos que las afectan durante los últimos 15 años. No ocurre lo mismo en Laguna Huasco (otro sitio de nidificación de la especie) en el que se ha reportado disminución de sus espejos lacustres en los últimos años (Carrasco, 1999). Esta situación se habría reportado igualmente en Laguna Huantija (Carrasco, op.cit) y Laguna Helada, y parcialmente en Pujsa y Loyoques.

La producción de polluelos registrada entre 1986 y 1990 bordea los 30.000 ejemplares. Si se considera arbitrariamente una sobrevida del 50% producto de las mortalidades ocasionadas por la primera migración de las cohortes de ese período, puede especularse que la población de *P. andinus* estaría conformada sólo por 2.800 ejemplares menores de 10 años (nacidos entre 1990 y la actualidad en diversos salares), aproximadamente 16.000 ejemplares mayores de quince años (responsables de las grandes reproducciones del Salar de Atacama), y a lo menos 15.000 entre diez y quince años (nacidos principalmente en el Salar de Atacama entre el 86 y el 90). Conformada de esta manera, la población presenta características de pirámide invertida lo que indica riesgos potenciales respecto de su viabilidad. En este sentido, un reciente estudio efectuado por Norambuena (2002) obtuvo valores de variabilidad genética inferiores a los descritos como promedio para la Clase Aves, concordando con los efectos genéticos esperados en condiciones de cuello de botella poblacional.

Considerando lo anterior, es posible deducir que para mantener los actuales niveles de abundancia deberían producirse sobre 10.000 polluelos de la especie en los próximos 10 años, dado que gran parte del tercio más longevo de la población estaría alcanzando su esperanza máxima de vida a partir del año 2005.

“Debe señalarse que los cálculos anteriores, efectuados a líneas gruesas, están afectos a incertidumbres tales como la tasa real de mortalidad durante la primera migración y la longevidad en estado silvestre, aún desconocida con certeza, pero fundamentan la necesidad de proteger en forma estricta las colonias reproductivas que puedan establecerse y en forma paralela desarrollar investigación que permita manejar en forma eficiente el hábitat para favorecer la reproducción de la especie”.

**El Flamenco Chileno** se ha reproducido sólo en salares de la I y II Región, entre Laguna Huambune por el Norte y el Salar de Pujsa por el Sur. El sitio de mayor importancia para esta especie es el Salar de Surire, en el que se han presentado producciones no inferiores a 4.000 polluelos desde 1993 hasta el 2000, a excepción de 1996 que registró menos de 1.000 polluelos.

Entre los años 1986 y 1987, se produjeron eventos de 1.000 polluelos, fundamentalmente en salares de la Región de Antofagasta, declinando en los 5 años siguientes. En tres de estos años no hubo reproducción exitosa de la especie en Chile. A partir de 1993 y hasta el presente la especie ha mantenido en forma constante producciones fundamentalmente en el Salar de Surire, registrándose la máxima producción histórica en el año 2000 con 8000 polluelos.

Las continuas producciones de polluelos fundamentalmente en este sitio, permiten situar a esta especie como la de mejor conservación en la Puna de Chile.

**El Flamenco de James** ha nidificado sólo en salares de la Región de Antofagasta y Atacama, entre el Salar de Huasco por el Norte y el Salar de Maricunga por el Sur. La producción más relevante se registró en el Salar de Tara y alcanzó los 5.000 polluelos. De manera coincidente con *P. andinus* esta especie ha experimentado entre 1986 y el presente, una notoria disminución en el número de polluelos. La reproducción fue irregular en los tres primeros años (86-88), para prácticamente no establecerse colonias durante los años 90 en Chile.



Pese a la ausencia de nidificación en el país, la situación de esta especie no es preocupante considerando las producciones registradas en Laguna Colorada de Boilivia y otros sitios de la Reserva Eduardo Abaroa en dicho país, que registran producciones incluso superiores a 4.000 ejemplares anuales.

### 13. Experiencias en crianza de la especie

Entre 1996 y el 2002, Minera Escondida desarrolló una interesante investigación que ha permitido evaluar técnicamente la factibilidad de incubar huevos abandonados y alimentar polluelos recién nacidos (Parada, 2004). El objetivo del proyecto "Incubación, alimentación artificial y reinserción de polluelos de flamencos" fué desarrollar las herramientas y experiencia técnica para el rescate masivo de huevos y su desarrollo artificial, hasta la reinserción de los polluelos en su medio natural.

La investigación ha generado abundante conocimiento para, si es necesario, intervenir colonias expuestas a un fracaso reproductivo debido a la acción depredadora de zorros y/o niveles de agua extremos, y llevar adelante el proceso reproductivo posterior a la postura: colecta de huevos, incubación artificial y liberación de los polluelos al cumplir los 100 días de vida.

En la investigación participaron la Gerencia de Medio Ambiente de Minera Escondida Limitada, el Servicio Agrícola y Ganadero de la I y II regiones de Chile y la Corporación Forestal de la II Región. Este proceso se realizó en la Estación Biológica habilitada por la empresa, en el Salar de Punta Negra, donde una vez eclosionados los huevos, fueron alimentados los polluelos recién nacidos mediante jeringas con un fluido rico en grasa y proteínas, especialmente sintetizado para reemplazar la secreción esofageal con que los padres alimentan a los polluelos durante las primeras semanas de vida.

Una vez que los polluelos han alcanzado su independencia trófica, alrededor de los 100 y 115 días de edad, se procede a su liberación en las lagunas del Salar de Atacama y/o de Punta Negra.

Esta investigación ha hecho posible estudiar los niveles enzimáticos de los tractos digestivos que se relacionan con la dieta, determinándose que la secreción estaría conformada por carbohidratos, entre otros compuestos (Sabat & Novoa, 2000).

### 14. Conducta individual y social

Internacionalmente, estudios sobre el comportamiento se han efectuado preferentemente en condiciones de cautividad y en especies del género *Phoenicopterus*. Los estudios etológicos sobre los flamencos en estado silvestre son escasos destacando a Arengo (1998, 2000) y Yosef (2000). Respecto de las especies sudamericanas se han efectuado trabajos por Parada (2004), Rodríguez y Gallardo (1990) y recientemente, en la tesis de grado de Castro (2006).

Rodríguez y Gallardo evalúan la conducta relacionada a los eventos de alimentación en el Salar de Surire, determinando la existencia de 16 eventos distintos relacionados con esta conducta. Se observó que la especie que empleó el mayor porcentaje de tiempo en faenas de alimentación fue el Flamenco Andino (97%), seguido del Flamenco de James (92%) y el Flamenco Chileno (88%). La gran cantidad de tiempo empleado por los flamencos en general, obedecería fundamentalmente a necesidades energéticas las que sólo pueden satisfacerse con la ingesta de importantes cantidades de microbiota tanto vegetal (preferentemente diatomeas, cianófitas) como animal (copépodos, ostrácodos y artemias).



También se encontraron diferencias significativas en el uso del hábitat para alimentación. El Flamenco Chileno se encuentra preferentemente en lagunas de profundidad variable entre 30 cm y 1 metro, hipohalinas, con alta presencia de microinvertebrados. Por el contrario el Flamenco de James prefiere lagunas someras que excepcionalmente pueden alcanzar los 15 cm de profundidad, preferentemente mesohalinas en las que abundan microalgas. El Flamenco Andino, en el Salar de Surire, se le encuentra en un rango mayor de profundidad, lo que se relaciona con la alta heterogeneidad de ítemes alimentarios observada en sus deposiciones, lo que sugiere un hábito alimentario más omnívoro que las otras especies de la familia (Rodríguez y Gallardo, 1992).

## 15. Depredadores naturales

Existen registros de depredación sobre huevos, crías y adultos de zorro culpeo en los salares de Surire, Atacama y Punta Negra (Rodríguez y Contreras, 1995; MEL, 2003).

Observaciones de Guardaparques y personal técnico de CONAF indican intentos de predación sobre huevos de Gaviota Andina (*Larus serranus*) y Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*).

## 16. Estado de conservación

Por sus características, la Ecoregión Puneña o Puna Seca de los Andes Centrales a la cual los humedales pertenecen, ha sido catalogada por Dinerstein et.al. (1995) Vulnerable y como una de las de más alta prioridad para la conservación en América.

De acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2004) el Flamenco Andino se encuentra en categoría Vulnerable dado que su población se ajusta a los criterios de esta categoría, referidos a que la especie presente una reducción de tamaño poblacional superior al 30% durante los últimos 10 años, y que en el futuro se espere una reducción del tamaño de su población en ese mismo porcentaje y lapso.

El Flamenco de James y el Flamenco Chileno se encuentran en categoría “Cercano a la amenaza” que comprende especies que no califican actualmente en los criterios de las categorías “En Peligro Crítico”, “En Peligro” o “Vulnerable”, pero se encuentran cercanas a calificar en estas categorías de amenaza en un futuro cercano.

De acuerdo a la Ley N° 19.473 Ley de Caza y su reglamento (SAG, 2004), las tres especies de flamencos están catalogadas como especies de densidades poblacionales reducidas, benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales y de estado de conservación vulnerable, al igual que el Libro Rojo de la Fauna de Vertebrados Terrestres de Chile (Benoit, 1994).



## 17. Factores actuales de amenaza

### a. Utilización del recurso hídrico disponible

En general, en la zona norte de Chile, las fuentes de agua superficial y subterránea asociadas a humedales de la Puna, han sido entregadas para su utilización, de acuerdo a los procedimientos legales vigentes, sin establecer las consideraciones necesarias para asegurar la mantención de caudales ecológicos mínimos o determinar la compatibilidad de estas acciones con los esquemas tradicionales de uso de los recursos por las comunidades locales de origen indígena.

La utilización de estas aguas, principalmente por parte del sector minero y desarrollo de las ciudades, ha producido cambios en el régimen hídrico de las cuencas, y los impactos subyacentes a estos cambios.

La siguiente Tabla, identifica el tipo de proyectos que utilizan aguas en humedales altoandinos de Chile.

**Tabla xxxx. Número y tipo de proyectos que utilizan recursos hídricos de humedales de las tres primeras regiones de Chile.**

Tipo de proyectos	Región de Tarapacá (nº de proyectos)	Región de Antofagasta (nº de proyectos)	Región de Atacama (nº de proyectos)
Minería no metálica	1	2	1
Minería metálica	3	5	2
Consumo humano	1	5	Sin antecedentes
Consumo agrícola	>10	≈10	>20

### b. Actividades mineras en salares

Los salares poseen recursos no metálicos que se encuentran en forma de sales sólidas no compactadas en la superficie, y como salmueras en los niveles freáticos. En la actualidad se ejecutan algunos proyectos de aprovechamiento de estos recursos en salares de importancia para la sustentación de las poblaciones de flamencos (explotación de Ulexita en el Salar de Surire y Salar de Ascotán, explotación de salmueras en el Salar de Atacama).

Los impactos que esta actividad puede generar sobre los humedales salinos, se refieren principalmente a la alteración de la superficie del salar, generando cambios en la morfometría de las lagunas someras que caracterizan a estos sistemas, alteración de colonias de nidificación de especies de avifauna producto del incremento de la actividad humana (construcción de caminos, circulación de vehículos, maquinarias, personal, etc), disminución de los niveles freáticos y tamaño de lagunas superficiales por extracción de salmueras, habilitación de caminos que facilitan acceso de turistas y/o predadores a áreas frágiles de nidificación de avifauna, alteración de vegas y bofedales, entre los principales.



### c. Presencia de turismo no controlado

Existe un creciente interés por visitar la zona de la Puna. En ese contexto se han desarrollado dos polos de atracción turística, el Parque Nacional Lauca (incluye el Lago Chungará, Lagunas Cotacotani, y circuito expedito a Salar de Surire) y el área de San Pedro de Atacama (incluye circuitos expeditos hacia Salar de Atacama, Salar de Pujsa, Salar de Tara, Lagunas Miscanti y Meñiques, entre otros humedales altoandinos).

La visitación a estas áreas se produce con una marcada concentración estacional, siendo enero y febrero los meses con mayor flujo. Esta concentración estacional de turistas coincide con el período reproductivo de muchas de las especies silvestres que habitan los humedales. Algunas de estas especies presentan una alta sensibilidad a la presencia del hombre durante el período reproductivo, como el caso de algunas especies carismáticas tales como: los flamencos, las taguas, el suri y la vicuña.

### d. Causas de origen y tendencias

En general las causas de la actual disminución de las poblaciones de flamencos en los Andes Centrales son múltiples y están asociadas a la intervención antrópica contemporánea, la alteración de hábitats y la disminución de las tasas reproductivas. No existen antecedentes de disminución de estas poblaciones en períodos anteriores a la colonización española, considerando el uso ritual y múltiple que han tenido estas especies en las culturas andinas.

En términos específicos, las causas de la desaparición de nidificaciones en el Salar de Atacama entre los años 1990 y 1997, son difusas: Antes de 1990, existían extracciones furtivas de huevos para consumo de las comunidades locales, las que fueron controladas y erradicadas con la creación de la Reserva Nacional Los Flamencos y la instalación de campamentos de control y educación ambiental con presencia de guardaparques en sitios y períodos claves. Estas actividades se han desarrollado desde 1986 hasta la actualidad.

Por otro lado, durante este período se inicia un creciente desarrollo productivo asociado al Salar de Atacama, instalándose proyectos mineros no metálicos, extracción de aguas subterráneas, construcción de caminos transfronterizos y aumento de la visitación turística no controlada, generando un escenario notablemente distinto al que presentaban los humedales de la Puna en la década de los 80. Sin embargo, estas alteraciones se han desarrollado normalmente a más de 20 Km del sitio de mayor importancia histórica para la nidificación, incluido en la Reserva Nacional Los Flamencos. Además en el marco de la Ley 19.300 de Medio Ambiente, se ha desarrollado en conjunto con la empresa SQM Salar S.A., minera que extrae salmueras subterráneas para la producción de sales de potasio y litio, un completo programa de monitoreo de los tamaños lacustres y otras variables ambientales relacionadas, a objeto de detectar en forma temprana potenciales impactos sobre las lagunas del Salar derivados de la explotación de la salmuera subterránea, monitoreo que a la fecha no indica anomalías en el sistema.

Otra hipótesis, sugiere que la disminución de la reproducción no es alarmante considerando la longevidad de los flamencos, por lo que unos pocos eventos reproductivos cada 5 o 10 años son suficientes para mantener estable la población (W. Conway, en Valqui *et al.*, 2000).





La información de censos de adultos y polluelos, que recopilan registros de 14 años, así como el seguimiento de niveles lacustres disponibles, es aún insuficiente para distinguir este ajuste poblacional en especies tan longevas como los flamencos (se especula una sobrevida de hasta 30 años en estado silvestre. Johnson, (2000) reporta en *Phoenicopterus ruber* 50 años en cautiverio, sin embargo, estos datos entregan los siguientes elementos de análisis:

**a.**

El fenómeno de desecamiento de la Puna no habría afectado a todos los salares por igual, manteniéndose buenos niveles hídricos en sitios de importancia para la especie. A modo de ejemplo el Salar de Surire ha mostrado inundaciones estivales permanentes especialmente durante los últimos 7 años, y las lagunas del Salar de Atacama ha mantenido gran estabilidad anual (CONAF 1997, 1998 y 1999) y sus áreas de nidificación han permanecido sin variación respecto de los niveles hídricos que las afectan durante los últimos 15 años. No ocurre lo mismo en Laguna Huasco (otro sitio de nidificación de la especie) en el que se ha reportado disminución de sus espejos lacustres en los últimos años (Carrasco, 1999). Esta situación se habría reportado igualmente en Laguna Huantija (Carrasco, op.cit) y Laguna Helada, y parcialmente en Pujsa y Loyoques.

**b.**

La producción de polluelos registrada entre 1986 y 1990 bordea los 30.000 ejemplares. Si se considera arbitrariamente una sobrevida del 50% producto de las mortalidades ocasionadas por la primera migración de las cohortes de ese período, puede especularse que la población de *P. andinus* estaría conformada sólo por 2.800 ejemplares menores de 10 años (nacidos entre 1990 y la actualidad en diversos salares), aproximadamente 16.000 ejemplares mayores de quince años (responsables de las grandes reproducciones del Salar de Atacama), y a lo menos 15.000 entre diez y quince años (nacidos principalmente en el Salar de Atacama entre el 86 y el 90). Conformada de esta manera, la población presenta características de pirámide invertida lo que indica riesgos potenciales respecto de su viabilidad. En este sentido, un reciente estudio efectuado por Norambuena (2002) obtuvo valores de variabilidad genética inferiores a los descritos como promedio para la Clase Aves, concordando con los efectos genéticos esperados en condiciones de cuello de botella poblacional.

**c.**

Considerando lo anterior, es posible deducir que para mantener los actuales niveles de abundancia deberían producirse sobre 10.000 polluelos de la especie en los próximos 10 años, dado que gran parte del tercio más longevo de la población estaría alcanzando su esperanza máxima de vida a partir del año 2005.

Debe señalarse que los cálculos anteriores, efectuados a líneas gruesas, están afectos a incertidumbres tales como la tasa real de mortalidad durante la primera migración y la longevidad en estado silvestre, aún desconocida con certeza, pero fundamentan la necesidad de proteger en forma estricta las colonias reproductivas que puedan establecerse y en forma paralela desarrollar investigación que permita manejar en forma eficiente el hábitat para favorecer la reproducción de la especie.





Salar de Atacama



*III* GESTIÓN DE  
**Conservación**



# 1. Legislación

En Chile existe un conjunto de instituciones públicas y privadas, así como instrumentos jurídicos, que tienen relación con los humedales y la conservación del Flamenco Andino, cuestión que hasta el presente ha permitido otorgar el marco jurídico para la gestión de conservación de éstos en el país, así como impulsar acciones, proyectos y programas específicos en estos sistemas.

## Instrumentos legales de carácter internacional

Nuestro país ha suscrito y aprobado varios acuerdos, tratados y convenciones internacionales sobre el medio ambiente, con el propósito de dar protección a la naturaleza y conservar la diversidad biológica del país, los que se han constituido en Leyes de la República, mediante la dictación de Decretos Supremos, del Ministerio de Relaciones Exteriores. A continuación se señalan aquellas Convenciones Internacionales que hacen referencia expresa a los flamencos y/o su hábitat.

**Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional**, especialmente como hábitat de aves acuáticas, más comúnmente denominada Convención sobre los Humedales o Convención de Ramsar, suscrita en Ramsar, Irán en 1971. Se ratifica en 198, mediante el Decreto N° 771 del Ministerio de Relaciones.

Dicha convención tiene por objeto la conservación y el uso racional de las zonas húmedas, especialmente para aquellos que tengan importancia como hábitat de especies acuáticas.

Cada país debe elaborar y aplicar su propia estrategia de manejo (En Chile aún no está vigente), de forma que se favorezca la conservación y el uso racional de los humedales de su territorio, así como aumentar las poblaciones de aves acuáticas y fomentar la formación de personal competente en los campos de la investigación, administración y protección. En la zona de la Puna Chilena se han declarado cinco humedales en la lista de sitios prioritarios de la Convención: El Salar de Surire y el Salar de Huasco en la Región de Tarapacá, el Salar de Tara y el Sistema Hidrológico Soncor en la Región de Antofagasta y el Complejo Laguna Negro Francisco y Laguna Santa Rosa de Maricunga en la Región de Atacama.

**Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres**, conocida comúnmente como la Convención de Bonn, suscrita en 1979, es ratificada a través del D.S. N° 868 de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Dicho instrumento legal reconoce como principio fundamental la importancia de la conservación de las especies migratorias, señalando que los Estados adscritos a la Convención, deben promover, apoyar o cooperar en investigaciones sobre especies migratorias y conceder una protección inmediata a las especies migratorias enumeradas en el Apéndice I y procurar acuerdos sobre la conservación, cuidado y aprovechamiento de las especies migratorias enumeradas en el Apéndice II.

Las tres especies de flamencos se encuentran en los listados del Apéndice II de la Convención.

**Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre o Convención CITES**, aprobada mediante D.S. N° 873 y ordenada cumplir como ley de la República, mediante D.S. N° 141 de 1975, del Ministerio de Relaciones Exteriores.



La aplicación práctica de la Convención se sustenta en apéndices en los cuales se incluyen las especies de flora o fauna a las cuales les puede afectar el comercio internacional desde el punto de vista de su sobrevivencia. En el Apéndice I se incluyen las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas con el comercio. En el Apéndice II se sitúan aquellas que podrían llegar a esa situación si no se regula su comercio.

**Tratado entre la República de Chile y la República de Argentina sobre el Medio Ambiente**, suscrito en Buenos Aires, Argentina en 1991, promulgado en 1993 mediante D.S. N° 67 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Entre sus objetivos se encuentra la realización de “acciones coordinadas o conjuntas en materia de protección, preservación, conservación y saneamiento del medio ambiente” y la “utilización racional y equilibrada de los recursos naturales”, “prevención de catástrofes naturales y ecológicas y protección y aprovechamiento del recurso agua”.

**Convención sobre la Desertificación**, fue aprobada mediante D.S. y ordenada cumplir como ley de la República, por el Ministerio de Relaciones Exteriores.

La Convención da una alta prioridad a las acciones que los países debieran implementar en áreas con procesos activos de desertificación. Dicha Convención adopta el nivel de prioridad a la zona de la Puna principalmente por la clasificación que efectúa Dinerstein (1995).

**Convención Relativa a la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural**, suscrita en 1972 y ratificada a través del D.S. N° 259 de 1980, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Propone que los países participantes deben identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio, adoptando las respectivas medidas jurídicas, científicas, técnicas, administrativas y financieras adecuadas para lograr dicho objetivo. Se establecen y publican la “Lista del Patrimonio Mundial”, donde se definen bienes del patrimonio cultural y patrimonio natural de valor universal excepcional.

## Instrumentos legales de carácter nacional

En el ámbito nacional, el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) y la conservación del flamenco andino, están relacionados con la siguiente normativa legal:

**La Ley de Bosques, mediante D.S. N° 4363, de 1931**, Entrega a CONAF las normas sobre la tuición y administración de áreas protegidas del Estado, entre otras materias.

**El Decreto Ley 1.939, de 1977**, Establece las normas sobre la creación y desafectación de áreas protegidas y establece normas de administración.

**La Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, promulgada en 1997**, Fija el objetivo del SNASPE y su administración por parte del Estado. En este sentido, se menciona que el Estado administrará un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, que incluirá los parques y reservas marinas, con objeto de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental. Asimismo, fomentará e incentivará la creación de áreas silvestres protegidas de propiedad privada y la supervisión de estas áreas corresponderá al organismo administrador del SNASPE.





Salar de Atacama

**Ley 18.362, que crea un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado:** Establece normas relativas al establecimiento del SNASPE; creación, reclasificación y desafectación de áreas silvestres; administración y supervigilancia; y prohibiciones y sanciones. Este instrumento legal no se encuentra vigente en la actualidad.

**Ley Indígena o ley 19.253, de 1993:** Señala en el texto relacionado con las áreas protegidas, que las comunidades indígenas tendrán participación en la administración de dichas áreas protegidas, ubicadas en las áreas de desarrollo indígena. La forma y alcance de la participación sobre los derechos de uso, será definida de común acuerdo entre CONAF, SAG y CONADI (art. 35).

**Ley 19.473/1998 Ley de Caza, del Ministerio de Agricultura.** El art. 3 prohíbe en todo el territorio nacional, la caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre, catalogados como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras y escasamente conocidas, así como la de especies catalogadas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales o que presenten densidades poblacionales reducidas.

El art. 5 dispone que queda prohibido en toda época, levantar nidos, destruir madrigueras o recolectar huevos o crías, con excepción de los pertinentes a las especies declaradas dañinas.

Por último, el art. 7 prohíbe la caza o captura en y desde caminos públicos. El art. 5 del DS 5/1998 establece la clasificación de especies en categoría de conservación. El art. 8, establece requerimiento de permiso del SAG para levantar nidos y crías para fines científicos. Prohíbe la Caza en las Áreas de Prohibición de Caza, decretadas por el Ministerio de Agricultura.







Salar de Pujsa

## 2. Coordinación internacional

CONAF con el apoyo de la Wildlife Conservation Society, en 1997 se efectuó en San Pedro de Atacama una reunión de coordinación entre especialistas y funcionarios de instituciones de conservación de Argentina, Bolivia, Chile y Perú, que efectuaban trabajos por separado en la Puna de los Andes Centrales.

Conscientes de la necesidad de aunar esfuerzos en pos de la conservación de esta región ecológica y utilizando como especie bandera a los flamencos (aves endémicas), es conformado el Grupo para la Conservación de los Flamencos Altoandinos (GCFA) como la instancia de coordinación internacional para la conservación de los humedales de la Puna Seca de los Andes Centrales. El GCFA lo conforman representantes de instituciones gubernamentales de conservación, científicos y profesionales de universidades, museos y ONGs de Argentina, Bolivia, Perú y Chile, y funciona mediante una secretaría rotativa actualmente radicada en Bolivia.

Dentro de los principales logros de este grupo se cuenta la realización de cuatro censos simultáneos de flamencos, el relevamiento de información básica de humedales de la Puna hasta ahora desconocidos para la ciencia, la firma de un convenio internacional de cooperación interinstitucional entre Parques Nacionales de Argentina, Servicio Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia y la Corporación Nacional Forestal, la realización de cinco talleres de capacitación e intercambio de información entre profesionales, técnicos y guardaparques vinculados a la Puna.

Cabe señalar que recientemente la Convención Sobre Los Humedales ha solicitado al GCFA mediante resolución, servir como instancia de coordinación y soporte técnico para el desarrollo de programas de acción específicos para la conservación de los humedales altoandinos, ecosistema que es considerado estratégico por este convenio internacional. En la actualidad se encuentra gestionando el financiamiento de una red internacional de humedales que integre el manejo de los respectivos territorios.



### 3. Difusión

La problemática de los flamencos sudamericanos ha sido objeto de numerosos talleres internacionales de especialistas. En 1990 se editan las actas del primero de ellos, efectuado en San Pedro de Atacama el año 1989. Posteriormente en 1997 se efectúa un segundo taller en esa misma localidad, en el que se acuerda efectuar censos internacionales simultáneos de flamencos y se retoman los contactos internacionales. En 1998, se realiza un tercer taller de marcaje de polluelos en el Salar de Surire, creándose en la oportunidad el Grupo de Conservación de Flamencos Altoandinos (GCFA), instancia que reúne especialistas de universidades, instituciones ambientales de gobierno y no gubernamentales.

Desde esa oportunidad el GCFA, ha organizado más de cinco talleres de capacitación y simposios, en donde diversos actores relacionados con la especie intercambian experiencias, se organizan para la consecución de financiamientos y ejecutan campañas de concienciación pública.

El último simposio se efectuó en el mes de febrero de 2005 en la ciudad de Salta-Argentina. Participaron más de 40 expertos en humedales de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. En dicha oportunidad se discutió la creación de una red de humedales que permitiera facilitar el manejo coordinado, bajo una visión ecosistémica, en los cuatro países que comparten el hábitat de los flamencos.

### 4. Población humana asociada al flamenco andino

Las poblaciones humanas asociadas al hábitat del flamenco, corresponden a grupos indígenas dedicados principalmente a actividades, se dedican además a la ganadería de camélidos y ovinos tanto en zonas de precordillera como altiplano.

Si bien, en general se trata de población de raíz andina, el origen étnico difiere según la Región. En la Región de Tarapacá la población es de filiación étnica aymara, en la Región de Antofagasta la población es de origen atacameño y quechua, mientras que en la Región de Atacama no existe una relación entre salares y asentamientos humanos originarios. En esta última, son los asentamientos mineros los que actualmente se relacionan con el hábitat de flamenco.

### 5. Costumbres y uso tradicional

La mantención de la tradición e identidad de los pueblos andinos, está fuertemente ligada a sus costumbres, a los ritos que mantienen una relación armónica hombre - naturaleza: ritos para la lluvia, para la multiplicación de los pastos y del ganado; ritos de sanación, entre otros.

En los Andes, hace mucho tiempo que los flamencos (parinas en aymara) han sido fuente de plumas, carne y huevos para el consumo humano (Campos, 1988). Distintas evidencias pasadas y actuales nos revelan esta relación que se ve reflejada en los distintos usos que se le da a esta ave por parte de la población nativa. En el pasado, los pastores atacameños "... cazaban surís o avestruces para utilizar la piel emplumada en las fiestas religiosas. Ascendían además, en las temporadas cálidas, hacia las lagunas cordilleranas tras la recolecta de huevos de parinas" (Sic, Núñez, 1992).

Actualmente, la legislación vigente, establece una normativa de protección de especies nativas, con lo cual la caza de animales silvestres, se ha visto restringida y prácticamente eliminada.



No obstante, en la actualidad “...todavía se practican ciertos hábitos de caza para proveerse de roedores y aves, incluyendo la recolección de huevos de parina” (Sic, Núñez, 1992).

En relación al uso comestible del flamenco, Núñez y Santoro (1994), señalan que “...los recursos asociados a vertientes potables dispuestas en el paisaje altoandino permiten hasta hoy el acceso de pastores a las lagunas y vegas forrajeras, donde practican la recolección de huevos de parina y caza eventual en las estaciones cálidas. Tal situación no debió ser muy distinta al modo de ocupar temporalmente la alta puna por los cazadores arcaicos de los pisos más bajos, en torno a la caza de camélidos, suris, etc.” (Sic)

En San Pedro de Atacama, los lugareños recuerdan con nostalgia, “los caseros”, que vendían huevos de parina de puerta en puerta. Los huevos se transportaban cocidos y eran vendidos por habitantes del altiplano chileno y Boliviano (I. Abán, com. pers.<sup>4</sup>).

En la actualidad, esta práctica se encuentra fuertemente regulada por CONAF y el Servicio Agrícola y Ganadero, siendo prácticamente eliminada desde 1990. En los últimos años en la Región de Antofagasta, se han efectuado campañas de control para la protección de eventos reproductivos de flamencos en el Salar de Atacama en conjunto con las comunidades. En estos campamentos participan voluntarios de la etnia atacameña, seleccionados por la propia directiva comunitaria.

Un ejemplo del uso del flamenco, y particularmente de las plumas de esta ave, en actividades rituales es la festividad del agua; la limpia de canales se realiza anualmente en los poblados de Peine y Socaire en la comuna de San Pedro de Atacama en la Región de Antofagasta, siendo en este último poblado donde permanece la tradición hasta el día de hoy. En este ritual, se pide a las montañas circundantes que ayuden al cerro invocado, para que mejore la crianza y el riego. Es una rogativa a los cerros de los cuales desciende el agua, un llamado a la multiplicación de la tierra cultivada y de los animales, una invocación a la fertilidad y a la reproducción.

El encargado de realizar esta ceremonia (cantal y su discípulo), realiza una rogativa: “...ofrenda coca, aloja, yerbas aromáticas y el clásico puñado de plumas rojas de parina, como símbolo de fertilidad o abundancia” (Sic, Núñez, 1992). Para la ceremonia, cada familia debe aportar un puñado de plumas obtenidas del sacrificio de un ejemplar de flamenco, de preferencia se trata de plumas rojas, cada una de ellas representa a un miembro de la familia (adultos o niños). La ausencia de este ritual puede traer secuelas en la actividad productiva de la comunidad, ya sea por la ausencia de lluvia para la siembra, como por la escasez de animales preñados (Ester Bustón, com. pers.<sup>5</sup>).

Antiguamente en Peine, “... se ofrendaban en la Casa Comunal varios platos con Cajcher (chicha con harina de maíz), Chacha (flor aromática como incienso) y tejto (plumas rojas de parina). Por otro lado, los implementos de culto como los sombreros con plumas de parina ya no son usados comúnmente” (Sic, Núñez, 1992).

Así como ocurre con otros animales silvestres, el comportamiento del flamenco se asocia en la zona andina a cambios climáticos, entre los aymarás de la Región de Tarapacá, las plumas encrespadas del flamenco indican presencia de lluvias. En Bolivia, uno de los indicadores importantes a tomar en cuenta a la hora de sembrar, son las conductas de las aves, entre las cuales se encuentra el flamenco o “pariwana”, la observación debe realizarse al amanecer “da la impresión de estar zapateando (...) indica una buena producción” (Mauricio Mamani, 2000 p: 94. Raíces de América. El mundo andino. Alianza América/UNESCO)

<sup>4</sup> I. Abán, San Pedro Atacama, Región de Antofagasta, Chile.

<sup>5</sup> Ester Bustón, Socaire, Región de Antofagasta, Chile.



Salar de Atacama



*Phaenicopterus chilensis*

IV PLAN DE  
**Conservación**

# 1. Introducción

Chile posee un marcado endemismo de géneros y especies producto de su condición insular, definida por su ubicación geográfica y especialmente por la presencia de la Cordillera de los Andes y del Océano Pacífico. La presión que se ejerce sobre la diversidad biológica, vía reducción y transformación de hábitat naturales y por la explotación de los recursos naturales, persisten como factores significativos en el estado de conservación de la biota local.

Si bien se ha logrado la conservación de una muestra de cerca de un 80 % de los ecosistemas naturales gracias a la cobertura actual del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), éste es claramente insuficiente y no garantiza la conservación de la diversidad genética de la biota del país.

Sin embargo, desde la perspectiva del ordenamiento legislativo nacional, como marco para la conservación de nuestro patrimonio natural, se han realizado múltiples esfuerzos, además del esquema de conservación propuesto en el SNASPE, que apuntan al mejor conocimiento, conservación y manejo sostenible de la flora y fauna nacional. Dichos eventos se han propiciado como una forma de compartir, entre la institucionalidad pública y la sociedad civil, los roles que la conservación de la diversidad biológica requiere.

Uno de los esfuerzos realizados en esta materia fue el desarrollo del Programa para la Conservación de la Flora y Fauna Silvestre Amenazada de Chile (CONAF, 1999). Esta iniciativa aporta, a través de aspectos puntuales, a la conservación de las especies de flora y fauna que se ubican en alguna categoría de conservación, identificadas en el Libro Rojo de Flora o Fauna de Chile (Benoit, 1991 y Glade, 1993, respectivamente).

La creciente preocupación por el estado del medio ambiente nacional, es parte de un fenómeno universal, en respuesta al deterioro ambiental derivado de la utilización cada vez más intensa y extensiva de los recursos naturales. Esta preocupación se manifiesta por primera vez a nivel de los gobiernos de algunos países del mundo, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, realizada en Estocolmo en 1972.

En el ámbito local en donde las amenazas, impactos e inequidades operan directamente, esta nueva visión global más que útil, resulta de una necesidad urgente. Particularmente, existen iniciativas en la ecoregión de la Puna que intentan armonizar los intereses de diversos actores con el objeto de contribuir a generar en el territorio un proyecto común de convivencia.

Tal es el caso del Plan de Acción Para La Conservación de Humedales Altoandinos, patrocinado por la Convención Sobre Los Humedales y elaborado en el 2003 con la participación y apoyo de servicios públicos con competencia ambiental y empresas mineras del norte de Chile. Este Plan no es un documento obligatorio y no podría serlo tampoco. Se trata de un documento que sugiere un mecanismo de coordinación para enfrentar los desafíos que implica la conservación y uso sustentable de los humedales altoandinos. Se pretende que tanto los organismos públicos como privados, especialmente las empresas de la minería, se refieran a este documento de planificación al momento de programar sus actividades y presupuestos anuales buscando apoyar las acciones recomendadas en los lineamientos estratégicos.

Tiene una duración de cinco años durante los cuales tanto CONAF como la Secretaría de la Convención Ramsar podrán supervisar su desarrollo y recomendar las orientaciones para su fortalecimiento y complementación, contando con que participarán los organismos públicos claves y empresas de la minería en su materialización.



En este contexto estratégico y conceptual se inserta el presente Plan de Conservación de Flamencos y su Hábitat, documento que formará parte de la planificación específica del Plan de Acción para la Conservación de los Humedales Altoandinos. De esta manera el plan de conservación de flamencos aprovechará los mecanismos establecidos por el grupo del plan para implementar su ejecución y para complementarse con el resto de actividades de conservación contempladas para el ecosistema de los humedales altoandinos.

A 20 años de iniciada formalmente la gestión de conservación de los flamencos, es posible reconocer en estas especies su carácter de emblema para la conservación de lagos, lagunas y salares de la Puna. Han sido estudiadas por distintos investigadores, la sociedad nacional, regional y local ha reconocido su fragilidad y se han desarrollado proyectos específicos (seguimiento simultáneo, protección de colonias y desarrollo de investigación) para su conservación que han permitido un hecho inédito y vanguardista en el ámbito global: Orientar y coordinar las gestiones de conservación de los humedales altoandinos, tanto del sector público como del privado.

El nuevo plan de conservación de flamencos se construirá en un escenario muy distinto. Recabará la experiencia del trabajo conjunto, se nutrirá de los avances de la investigación de punta desarrollada y de la educación ambiental en el ámbito local, y se proyectará en el ámbito internacional mediante los mecanismos e instancias de coordinación desarrollados en conjunto con convenciones internacionales y países vecinos.

El Plan será coordinado por un Grupo de Trabajo, el que realiza, actualmente, acciones de coordinación entre Argentina, Bolivia, Chile y Perú desde 1997 y es denominado genéricamente como Grupo para la Conservación de los Flamencos Altoandinos.

## 2. Contexto del Plan

El Plan se estructura con un *Objetivo General*, del cual se desprenden *Objetivos Específicos*, los que a su vez se operan en Programas que organizan Líneas de Acción jerarquizadas. Todas ellas pueden constituir los proyectos más específicos que implican acciones y donde deben invertirse los recursos financieros que se disponga. No se ha pretendido incluir todas las actividades posibles sino aquellas que aparecen como más importantes o urgentes en la actualidad. Se espera por tanto, que otras actividades puedan ir incorporándose o se puedan definir mejor aquellas que se han considerado.

Los objetivos y todo el planteamiento que se desarrolla más adelante se basan en el supuesto de que los factores de los que depende (con importancia variable) la existencia futura del flamenco andino: el aumento de las poblaciones y el mejoramiento del hábitat.

## 3. Metodología

Se desarrolló el Taller Formulación del Plan Nacional para la Conservación del Flamenco Andino en Chile entre el Martes 05 y Miércoles 06 de octubre de 2004, en Antofagasta, Chile. Dicho taller formó parte de la II Reunión sobre humedales altoandinos del GCFA. En el Taller se analizó la situación actual del Flamenco Andino y el estado del conocimiento de la especie y su hábitat existente en Chile y al alcance de los participantes (Anexo I). En dicho evento se formuló un objetivo común el que permitió definir una serie de objetivos específicos. En otra sesión del taller se desarrollaron las líneas de acción y las expectativas y características sobre las mismas (Anexo II).



## 4. Objetivos

### Objetivo General del Plan

Contribuir con la conservación del Flamenco Andino y el sistema de humedales que conforman su hábitat.

### Objetivos Específicos

- Evaluar en forma periódica el estado de conservación del flamenco y su hábitat.
- Coordinar las acciones de protección del flamenco y su hábitat, en el contexto de la conservación de humedales de la puna que impulsa la administración del SNASPE.
- Fomentar la investigación de herramientas de manejo del hábitat y las especies, a fin de generar un conjunto de técnicas capaces de mitigar o revertir condiciones adversas a su conservación.
- Coordinar con Argentina, Bolivia y Perú, acciones conjuntas para la conservación del hábitat y el flamenco en su área de distribución en la Región de la Puna.

## 5. Programas del Plan

### 1. Programa de seguimiento

#### Líneas de Acción

- a. Coordinar y ejecutar censos simultáneos de flamencos y avifauna acompañante en humedales altoandinos del país.
- b. Monitorear las rutas de desplazamiento de los Flamencos Altoandinos, a través del seguimiento de ejemplares anillados
- c. Coordinar y ejecutar en el marco de la Plan de Acción para la Conservación de Humedales, la medición de variables ambientales claves para la interpretación de la dinámica de las abundancias de flamencos en humedales prioritarios.
- d. Interpretar y analizar en forma periódica los resultados del programa de seguimiento.





## 2. Programa de protección

### Líneas de acción

- a.  
Proponer la incorporación de humedales prioritarios a regímenes especiales de protección (SNASPE, Convenciones internacionales, entre otros)
- b.  
Coordinar y ejecutar acciones de protección de los eventos reproductivos de los flamencos
- c.  
Regular actividades antrópicas susceptibles de provocar impactos negativos sobre humedales incorporados al SNASPE.

## 3. Programa para el fomento de la investigación

### Líneas de acción

- a.  
Establecer las prioridades de investigación para la conservación de flamencos y su hábitat
- b.  
Diseñar proyectos de investigación prioritaria en función de los requerimientos establecidos por las fuentes de financiamiento seleccionadas.
- c.  
Establecer convenios de colaboración con universidades nacionales y empresas privadas, para el desarrollo de investigaciones de interés.
- d.  
Apoyar el desarrollo de investigaciones que se ejecuten en convenio con CONAF u otros servicios del Estado, de utilidad para el manejo y conservación de la especie.

## 4. Programa para la vinculación internacional

### Líneas de acción

- a.  
Proponer y coordinar acciones integrales de conservación de flamencos y su hábitat, en toda el área de su distribución en los Andes Centrales.
- b.  
Impulsar el desarrollo de proyectos de fortalecimiento de áreas protegidas de la zona altoandina.



## 6. Implementación del Plan

CONAF es la encargada de implementar las acciones del plan, utilizando recursos propios y efectuando gestiones para captar los fondos necesarios para el desarrollo de las mismas.

CONAF diseñará y aplicará los métodos técnicos específicos para implementar las acciones del plan, recabando de manera participativa las orientaciones y sugerencias de diversos actores calificados del ámbito académico, público y privado, interesados en la conservación de estas especies.

### Entre las funciones que tendrá el Grupo están:

- a. Gestionar y cooperar en la implementación del Plan para la Conservación del Flamenco Andino.
- b. Difundir en la comunidad nacional e internacional, relacionada con el tema, las acciones que se llevan a cabo en el contexto del Plan.
- c. Promover en otras instituciones públicas o privadas la implementación de las actividades contempladas en el presente Plan.
- d. Definir prioridades de financiamiento e implementación de actividades y darlas a conocer a las organizaciones nacionales o internacionales interesadas en apoyar el Plan, con el fin de obtener apoyo financiero y técnico.
- f. Invitar a participar en el Grupo a los investigadores ciudadanos o instituciones responsables de proyectos y/o estudios en ejecución relacionados con la implementación de alguno de los objetivos del Plan.

## 7. Seguimiento del Plan

Con la finalidad de facilitar la gestión y seguimiento de las actividades emanadas del Plan, se adhiere al GCFA como grupo responsable de la coordinación y seguimiento del Plan.

Sin menoscabo de lo anterior, el número de miembros del Grupo de Trabajo del Plan podrá ser mayor, pudiendo ser invitados a integrarse otras instituciones o personas que se encuentren relacionados con un tema en particular o estén implementando acciones para la conservación de la especie.

El Grupo se reunirá a lo menos una vez al año. De las deliberaciones y acuerdos, se dejará constancia en un libro de actas, copia de las cuales se enviarán a todos los integrantes del Grupo.

Este Grupo establecerá sus estatutos y cualidades de su funcionamiento en su primera sesión o asumirá los preexistentes del GCFA como propios.





# V Glosario

## **ENDÉMICA, ESPECIE..**

Producida por la selección y evolución de esa especie en ese sitio específico por lo que es propia y exclusiva de esa región (e.g.: el pingüino *Spheniscus mendiculus* es endémico de las Islas Galápagos y no existe en ninguna otra parte del mundo).



# VI Bibliografía

- Araya, Millie y Bernal, 1986. Guía de Campo de las Aves de Chile. Editorial Universitaria. Chile. 389 pag.
- Bucher, Chani y Echeverría, 2000. Andean flamingos breeding at Laguna Brava, La Rioja, Argentina. *Waterbirds* 23 Special Publication (1): 119-120.
- Bucher, Echeverría, Juri y Chani, 2000. Long-term survey of Chilean flamingo breeding colonies on Mar Chiquita Lake, Córdoba, Argentina. *Waterbirds* 23 Special Publication (1): 114-118.
- Carrasco, C. 2000. Indicadores para el seguimiento ambiental de salares. En Rodríguez y Contreras (Ed.) *Actas del Taller Para el manejo Integrado de Humedales Altoandinos: Evaluación de Impactos de uso Industrial*. 97 pp.
- Caziani, M.S. & Marconi, P., 1997. Evaluación del estado de conservación del Monumento Natural Laguna de los Pozuelos y propuesta de manejo integrado de este y otros humedales de la Puna de Argentina. En Liberman, M&C. Baied (Eds.) *Desarrollo Sostenible en Ecosistemas de Montaña: Áreas frágiles en los Andes*. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
- Caziani, S.M. & Derlindati, E.J. (2000). Abundance and habitat of high Andes flamingos in northwestern Argentina. *Waterbirds* 23 Special Publication (1): 121-133.
- Caziani, S.M. y E.J. Derlindati, 1996. *Fulica cornuta* en la Laguna de Pululos y otras cercanas, Puna árida del noroeste de Argentina. *Threatened Waterfowl Specialist Group Newsletter* 9:34-39.
- CONAF & SQM Salar S.A., 1998. Línea de Base del Monitoreo el Hábitat y Avifauna del salar de Atacama. Corporación Nacional Forestal – SQM salar S.A. 120 pp.
- CONAF, 2000. Informe de la temporada de nidificación de flamencos en el norte de Chile. Corporación Nacional Forestal, 24 pag.
- Dinerstein, E., Olson, D.M., Graham, D.J., Webster, A.L., Primm, S.A., Bookbinder, M.P., & Ledec, M., 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of America and the Caribbean. The international Bank for Reconstruction and Development/The World Bank: Washington D.C.
- Feduccia, A., 1976. Osteological evidence for shorebirds affinities of the flamingoes. *Auk*, 93:587-601
- Fjeldså, J. y N. Krabbe, 1990. *Birds of the high Andes*. Zoological Museum, University of Copenhagen and Apollo Books, Svendborg, Denmark.
- Gallardo O. P., & Rodríguez, E., 1992. Hábitos alimentarios y etología de flamencos en el Salar de Surire. Tesis de grado. Universidad Arturo Prat, 89 pp.
- GCFA, 1999. Proyecto Acciones Prioritarias para la Conservación de Flamencos Altoandinos. Presentado a la Convención de Especies Migratorias. 14 pag.

- Glade, Alfonso (Ed.) 1993. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Corporación Nacional Forestal. 65 pag.
  - Hulbert, S. y J.O. Keith, 1979. Distribution and spatial patterin of flamingoes in the Andean altiplano. *Auk*, 96:328-342
- Hulbert, S.H., 1978. Results of five flamngo censuses conducted between Nvember 1975 and December 1977. *Andean Lake and Flamingo Investigations*, Technical Report N° 1.
- Hulbert, S.H., 1981. Results of three flamingo censuses conducted between December 1978 and July 1980. *Andean Lake and Flamingo Investigations*, Technical Report N° 2.
- Johnson, Alan R., 1997. Long-term studies and conservation of Greater Flamingos in the Camargue and Mediterranean. *Colonial Waterbirds* 20 (2): 306-315.
- Johnson, Alan R., 2000. An overview of the greater flamingo ringing program in the Camargue (southern France) and some aspects of the species breeding biology studied using marked individuals. *Waterbirds* 23 Special Publication (1): 2-7.
  - Kahl, M.P. 1975. Distribution and Number - a summary. En Kear J., Duplaix-Hall K. (Eds.) *Flamingos*, pp. 93-102.
  - López, M. 1990. Alimentación de flamencos altiplánicos con énfasis en *Phoenicoparrus andinus* (Phillippi) en el salar de Carcote, Chile. En I Taller Internacional de especialistas en flamencos sudamericanos. Corporación Nacional Forestal-Sociedad Zoológica de Nueva York, pp 84-89.
  - Mamani, Mauricio, 2000. Raíces de América. El mundo andino. Alianza América/UNESCO p: 94.
- Marconi, P. y Caziani, M.S., 2002. Informe técnico del Proyecto Acciones Prioritarias para la Conservación de Flamencos Altoandinos. Convención de Especies Migratorias. 23 pag.
  - Marquet, P.A., F. Bozinovic, G.A. Bradshaw, C. Cornelius, H. Gonzalez, JR. Gutierrez, E. Hajek, J.A. Lagos, F. López-Cortés, L. Núñez, EF. Rosello, C. Santoro, H. Samaniego, VG Standen, JC. Torres-Mura & F.M. Jaksic, 1998. Los ecosistemas del desierto de Atacama y área andina en el norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 593-617.
- Mascitti, V. & Caziani, S.M. 1997. La retracción de la Laguna de los Pozuelos (Argentina). Los cambios asociados en la comunidad de aves acuáticas. En Liberman, M y C Baied (Eds.). *Desarrollo Sostenible en Ecosistemas de Montañas: Areas frágiles en los Andes*. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andres, Bolivia.
- Norambuena Ardiles, Ma. Cecilia, 2002. Análisis de la variabilidad genética en dos colonias de flamencos (*Phoenicoparrus andinus*) del Norte de Chile. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias Mención Ecología. Universidad Austral de Chile. 48 pag.
- Ogilvie, Malcolm and Carol Ogilvie, 1986. *Flamingos*. Gloucester, England: Alan Sutton Publishing Ltd.
- Ormazábal, 1990. Determinación de lugares de importancia para la conservación de flamencos en Chile. En I Taller Internacional de especialistas en flamencos sudamericanos. Corporación Nacional Forestal – Sociedad Zoológica de Nueva York, pp. 168-184.
- Palma, R., 1987. *Biología y Comportamiento de los Flamencos del Salar de Surire*. Corporación Nacional Forestal – Quiborax. 72 pag.
  - Parada, M. (1990). Flamencos en el norte de Chile, distribución, abundancia y fluctuaciones estacionales del número. En I Taller Internacional de especialistas

en flamencos sudamericanos. Corporación Nacional Forestal - Sociedad Zoológica de Nueva York, pp 52-66.

- Parada, M., J. Rottmann, C. Guerra (Ed.), 1990. I Taller Internacional de especialistas en flamencos sudamericanos. Corporación Nacional Forestal - Sociedad Zoológica de Nueva York. 217 págs.
- Rocha, O. & Quiroga, C., 1997. Primer censo simultáneo internacional de los flamencos *Phoenicoparrus jamesi* y *Phoenicoparrus andinus* en Argentina, Bolivia, Chile y Perú, con especial referencia y análisis al caso boliviano. *Ecología en Bolivia*, 30: 33-42
- Rocha, O. 1995. Los Flamencos del Altiplano boliviano. *Encuentro* 11: 86-93. La Paz.
- Rocha, O., 1994. Contribución preliminar a la conservación y el conocimiento de la ecología de flamencos en la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa, Departamento de Potosí, Bolivia. Museo Nacional de Historia Natural, La Paz. 72 pp.
- Rodríguez, E., y Contreras, J.P., 1998. Conservación de Flamencos en el Norte de Chile. En "La Conservación de la Fauna Nativa de Chile. Logros y Perspectivas". Víctor Valverde (Ed.), Corporación Nacional Forestal – Chile.
- Sabat, Pablo; Fernando Novoa y Mario Parada, 2000. Digestive Constraints and Nutrient Hydrolysis in Nestlings of Two Flamingo Species. *The Condor* 103:396-399. The Cooper Ornithological Society 2001
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 1999. Reglamento de la Ley de Caza N°19.73. SAG - Chile
- Sielfeld, W., Amado, N., Herreros, J., Peredo, R. & Gallardo, P. 1998. Población de Flamencos en el salar de Huasco durante el verano 1993 - 1994. *Boletín Chileno de Ornitología* 5:10-15.
- Sielfeld, W., Amado, N., Herreros, J., Peredo, R. y Rebolledo, A., 1996. La avifauna del salar de Huasco: primera región, Chile. En *Boletín Chileno de Ornitología* 3:17-24
- Valqui, M., Caziani, S.M., Omar Rocha & Eduardo Rodríguez, 2000. Abundance and distribution of the South American Altiplano Flamingos. *Waterbirds* 23 Special Publication (1): 110-113.
- Vareschi, E. 1978. The ecology of Lake Nakuru (Kenya). I Abundance and feeding of the lesser flamingo. *Oecologia (Berl.)*, 32: 11-35.





# VII

## Anexos

*Phoenicopterus chilensis*



## Anexo I: Participantes

Participantes al II Taller de Humedales Alto Andinos: Formulación del Plan Nacional para la Conservación del Flamenco Andino en Chile. Martes 05 y Miércoles 06 de octubre de 2004.

	NOMBRE	EMPRESA
01	Cecilia de Mergasso	CICITEM Univ. Católica del Norte
02	Oscar zepeda Longa	Centro Ecología Aplicada
03	Rodrigo Bartolo Y.	Minera Escondida Ltda.
04	Mario Parada	Minera Escondida Ltda.
05	Andrés Camaño	Minera Escondida Ltda.
06	Manuel Contreras Leiva	CEA QUIBORAX
07	Rafael Hernández C.	
08	Fernando Novoa	
09	Carlos Sáez G.	Sociedad Chilena del Litio Ltda.
10	Carolina Vilches	Quebrada Blanca
11	Juan Torres	Museo Nacional Historia Natural
12	Ismael Aracena Novoa	SQM
13	José Bernardo González	CONAMA
14	Ricardo Salas Rojas	SCM El Abra
15	Walter Sulfeld	Universidad Arturo Prat
16	Lisette Valdebenito M	Minera Cerro Colorado
17	Carlos Noton R	CONAF Of. Central
18	Iván Benoit C.	CONAF Of. Central
19	José Luis Galaz	CONAF Of. Central
20	Antonio Avaria	CONAF Atacama
21	Jorge Herreros de Lartundo	CONAF Tarapacá
22	Eduardo Rodríguez	CONAF Antofagasta
23	Ivonne Valenzuela	CONAF Antofagasta
24	Belco Caqueo	CONAF Antofagasta
25	Susana Gaete Tapia	CONAF Antofagasta
26	Alejandro Santoro V	CONAF Antofagasta
27	Carolina Peña G	CONAF Antofagasta
28	Nelson Amado Pool	CONAF Antofagasta
29	John Hermosilla H	CONAF San Pedro de Atacama
30	Roberto Schlatter	Universidad Austral de Chile

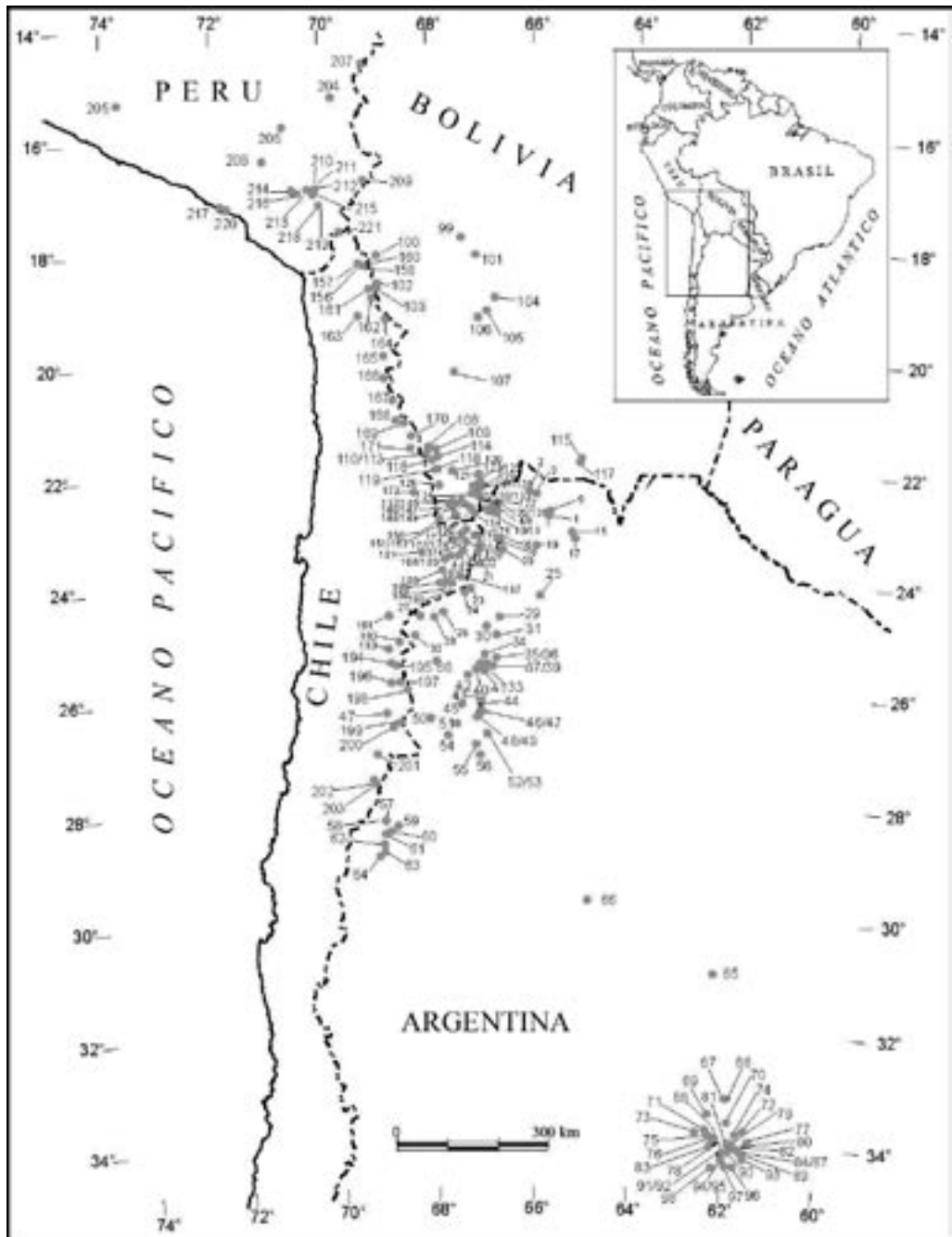




## Anexo II: Programa del Taller

Martes 5	
9:00	Recepción de participantes
9:15 – 9:30	Bienvenida de Directo (S) CONAF Antofagasta
9:30 - 9:45	Presentación de métodos y objetivos del taller
<b>Tema I: Gestión Ambiental de Empresas Mineras</b>	
9:45 – 10:10	Gestión Ambiental Minera Quiborax *
10:11- 10:35	Gestión Ambiental Minera Cerro Colorado *
10:36- 11:00	Gestión Ambiental Minera Doña Inés de Collahuasi
11:01-11:30	Preguntas
11:31-11:50	Café
11:50-12:15	Gestión Ambiental Minera Quebrada Blanca *
12:16-12:40	Gestión Ambiental Minera El Abra
12:41-13:05	Gestión Ambiental Minera SQM Salar S.A *
13:05-13:35	Preguntas
13:35-15:15	Almuerzo Hotel Carrera
15:15-15:40	Gestión Ambiental Soc. Chilena El Litio Ltda. *
15:40-16:05	Gestión Ambiental Minera Escondida Ltda.
16:05-16:35	Preguntas
16:35-16:55	Café
16:55-17:20	Gestión Ambiental Minera Maricunga
17:20-17:45	Gestión Ambiental Minera Mantos de Oro
17:45-18:10	Gestión Ambiental Minera Codelco El Salvador
18:10-18:35	Preguntas
18:35-18:50	Reflexión de la Jornada
20:00	Cena de Camaradería
Miércoles 6	
9:00-9:15	Propuesta, conclusiones de la jornada anterior (nuevas variables a monitorear en conjunto, experiencias de manejo e investigación transferibles, estrategias de implementación y edición documento compilatorio de la gestión ambiental en humedales).
9:15-9:50	Discusión y conclusión en plenaria
<b>Tema II: Plan de conservación de flamencos y su hábitat (especies bandera)</b>	
9:50-10:10	Café
10:10-10:50	1. Evaluación Plan anterior: Monitoreo, protección, investigación y gestión (Eduardo Rodríguez) 2. Línea de base: Abundancia y distribución (Nelson Amado), reproducción de Flamencos Altoandinos 2005-2010 (Eduardo Rodríguez)
10:50-11:05	Café
11:05-12:30	Debate, observaciones y acuerdos respecto del plan de conservación
<b>Tema III: Resolución de compromisos del Plan de conservación Humedales</b>	
12:30-13:15	Avances del plan operativo del Plan de Conservación y Uso Sustentable de Humedales Altoandinos: Guía de Aves, Institucionalidad del Plan, simposio humedales de Salta (Alejandro Santoro).
13:15-13:30	Cierre del taller
13:30- 14:45	Almuerzo

**Anexo III:** Listado de salares visitados y bases de datos censales



MAPA 1: Lagunas censadas por el Grupo para la Conservación de Flamencos Altoandinos, GCFA 2001.

Se indica número de referencia, nombre del humedal y Unidad de Manejo a la que pertenece (Caziani, S. et.al. 2002). Las referencias son las siguientes: 1 Los enamorados SEPo, 2 Laguna Larga Po, 3 Pozuelos Po, 4 Cerro Negro LV, 5 Pululos LV, 6 Caití LV, 7 Vilama LV, 8 Isla Grande LV, 9 Runtuyoc SEPo, 10 Colpayoc LV, 11 Arenal LV, 12 Palar LV, 13 Catal LV, 14 Leandro QH, 15 Turilari OC, 16 Lagunas Mellizas QH, 17 Selti OC, 18 Vega Jama Ja, 19 Guayatayoc Gty, 20 Olaroz-Cauchari, OC, 21 Laguna Mucar Ja, 22 Vega Cantera Ja, 23 Salar Rincón LSo, 24 Laguna Santa María LSo, 25 Vega y Lag. Toro LSo, 26 Salar Taca Taca LSo, 27 Quebrada del Agua LSo, 28 Vega Arizaro LSo, 29 Pastos Grandes Lsa, 30 Salar de Pocitos Lsa, 31 Salar de Llullaillaco Lsa, 32 Salar Centenario Lsa, 33 Tincalayu NLaPa, 34 Salar de Diablillos NLaPa, 35 Laguna Diablillos NLaPa, 36 Archibarca NLaPa, 37 Mina FMC NLaPa, 38 Vega Los Patos NLaPa, 39 Laguna Verde NLaPa, 40 Sin Nombre LaPa, 41 Vega Hombre Muerto NLaPa, 42 Caro LaPa, 43 Diamante LaPa, 44 Pabellón LaPa, 45 La Alumbreira LaPa, 46 Grande LaPa, 47 Baya LaPa, 48 Salitre LaPa, 49 Cabi LaPa, 50 Aguas Dulces LaPa, 51 Carachipampa LaPa, 52 Rincón LaPa, 53 Blanca LaPa, 54 Purulla LaPa, 55 Pasto Ventura LaPa, 56 Colorada LaPa, 57 Lag. Barrosa LBr, 58 Lag. Veladero LBr, 59 Lag. Mulas Muertas LBr, 60 Lag. Brava LBr, 61 Lag. Verde LBr, 62 La Punilla LBr, 63 Salar del Leoncito LBr, 64 Lag. Tigre LBr, 65 Mar Chiquita MCh, 66 Salinas Grandes SGr, 67 Lag. del Jume SSF, 68 Santa Lucía SSF, 69 Santa Clara SSF, 70 Bajo de los Leones SSF, 71 La Badenia SSF, 72 Melincué SSF, 73 Las Tunas SSF, 74 Lag. Baldarén SSF, 75 Lag. MG s/n SSF, 76 San Eduardo SSF, 77 Lagunas de Quirno SSF, 78 Lag. La Blanquita SSF, 79 El Aljibe SSF, 80 Laguna de Rueda SSF, 81 Lag. 66 SSF, 82 Lag. de los Chanchos SSF, 83 Lag. Sancti Spiritu SSF, 84 Bajo S/N SSF, 85 Encadenadas SSF, 86 Lag Grigera SSF, 87 Lag. La María SSF, 88 Lag. El Destino SSF, 89 Lag. VC s/n SSF, 90 Lag. La Plata SSF, 91 Lag. MT2 s/n SSF, 92 Lag. MT4 s/n SSF, 93 Lag. del Chañar SSF, 94 Lag. Martín García SSF, 95 Lag. Los Cisnes SSF, 96 La Pantanosa SSF, 97 Laguna La Estrella SSF, 98 Lag. La Picasa SSF, 99 Laguna Huayrapata LHy, 100 Laguna Huayñakhota Saj, 101 Lago Uru Uru LPo, 102 Laguna Macaya Saj, 103 Laguna Sacabaya Saj, 104 Laguna Tacagua LPo, 105 Lago Poopo LPo, 106 Río Marquez LPo, 107 Salar de Uyuni SUy, 108 Laguna Pujsara RSa, 109 Laguna Grande RSa, 110 Laguna Cañapa NREA, 111 Laguna Chulluncani NREA, 112 Laguna Hedionda Norte NREA, 113 Laguna Chiar Khota NREA, 114 Laguna Honda Norte NREA, 115 Laguna Ramaditas NREA, 116 Laguna Pastos Grandes NREA, 117 Laguna Cachi NREA, 118 Laguna Khara Chica NREA, 119 Laguna Khara Grande NREA, 120 Laguna Capina NREA, 121 Laguna Morejón NREA, 122 Laguna Caleras NREA, 123 Laguna Champa NREA, 124 Laguna Sombrero NREA, 125 Laguna Chipapas NREA, 126 Laguna Turu NREA, 127 Laguna Corante NREA, 128 Laguna Celeste NREA, 129 Ojo de Celeste NREA, 130 Laguna Mama Khumo NREA, 131 Laguna Loromayu NREA, 132 Río de Cueva Negra NREA, 133 Laguna Coruto NREA, 134 Laguna Chojillas REA, 135 Laguna Colorada REA, 136 Laguna Cristal REA, 137 Laguna Honda Sur REA, 138 Vertiente Chalvirí Norte REA, 139 Laguna Hedionda Sur REA, 140 Laguna Kollpa REA, 141 Laguna lado de Polkes REA, 142 Laguna Chalvirí Norte REA, 143 Chojillitas REA, 144 Laguna Puripica Chico REA, 145 Laguna Salada o Polkes REA, 146 Laguna Totoral REA, 147 Laguna Catalcito REA, 148 Campamento abandonado REA, 149 Laguna Herrera REA, 150 Laguna Busch o Kalina REA, 151 Laguna Puripica Grande REA, 152 Laguna Guacha REA, 153 Laguna Guayaques REA, 154 Laguna Hoyitos REA, 155 Laguna Verde REA, 157 Chucuyo Bofedal Parinacota Lau, 158 Laguna Parinacota Lau, 159 Cotacotani (Huambune) Lau, 160 Lago Chungara Lau, 161 Laguna Paquiza Ssu, 162 Salar de Surire Ssu, 163 Tranque Caritaya Ssu, 164 Laguna Arabilla Ssu, 165 Laguna Huantija (Lagunillas) HC, 166 Salar de Huasco HC, 167 Salar de Coposa HC, 168 Salar de Michincha As, 169 Salar de Alconcha As, 170 Salar de Carcote As, 171 Salar de Ascotán As, 172 Salar de Turi As, 173 Salar de Tara LF (N), 174 Aguas Calientes I LF (N), 175 Laguna Helada LF (N), 176 Laguna Huachalajte LF (N), 177 Vegas de Quepiaco LF (N), 178 Salar de Pujsa LF (N), 179 Salar de Loyoques LF (N), 180 Laguna y Vega Ojos del Río Salado LF (N), 181 Laguna Trinchera LF (N), 182 Laguna Chivato Muerto LF (N), 183 Aguas Calientes II LF (N), 184 Laguna Lejía LF (N), 185 Lag Miscanti y Meniques LF (N), 186 Salar de El Laco LF (N), 187 Talar y Aguas Calientes III LF (N), 188 Salar de Capur LF (N), 189 Laguna Tuyajto LF (N), 190 Salar de Atacama LF (S), 191 Salar de Punta Negra PN, 192 Aguas Calientes IV PN, 193 Salar de Pajonales PN, 194 Agua amarga NTC,

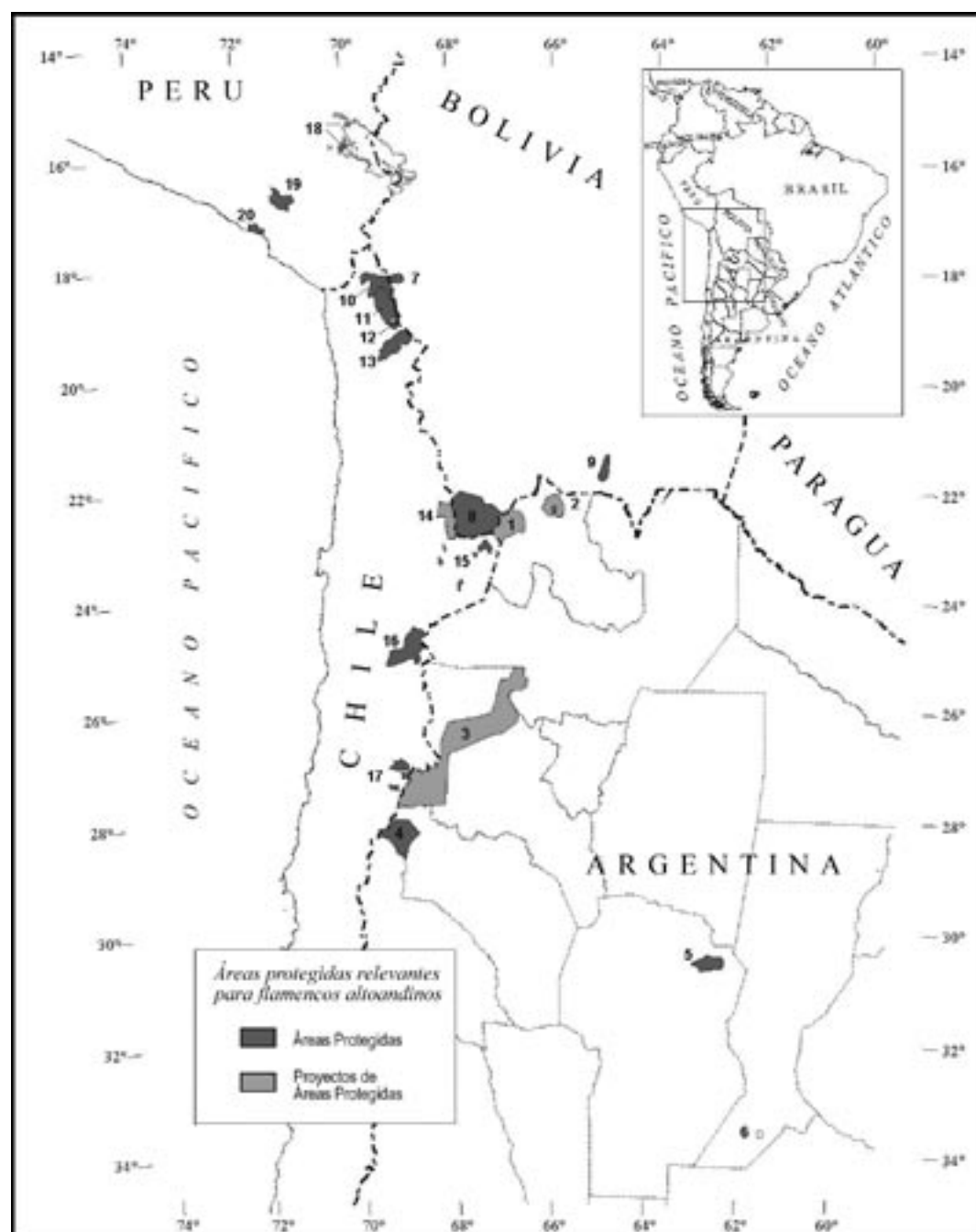
195 Salar de Gorbea NTC, 196 Salar de Aguilar NTC, 197 Salar de la Isla NTC, 198 Salar de las Parinas NTC, 199 Lagunas Bravas NTC, 200 Piedra Parada NTC, 201 Salar de Maricunga NTC, 202 Laguna Negro Francisco NTC, 203 Salar de Pedernales NTC, 205 Laguna Huini (Huancane) Ti, 206 Lago Parinacochas Par, 207 Lagunillas Chico LCh, 208 Lago Suches (Puno) Lsu, 209 Laguna SalinasSal, 210 Laguna Parinacota Ti, 211 Laguna Loriscota Lor, 212 Laguna Nelson Lor, 213 Laguna Oeste Loriscota Lor, 214 Vizcachas Lor, 215 Laguna Pequeña Lor, 216 Lago sin nombre (Perú) Lor, 217 Lago Suches (Moquegua) Lor, 218 Lag. Mejía y Punta Bombón Mej, 219 Lago Vilacota Vil, 220 Lago near Vilacota Vil, 221 Laguna Blanca LBI, 222 Coata 2 Ti

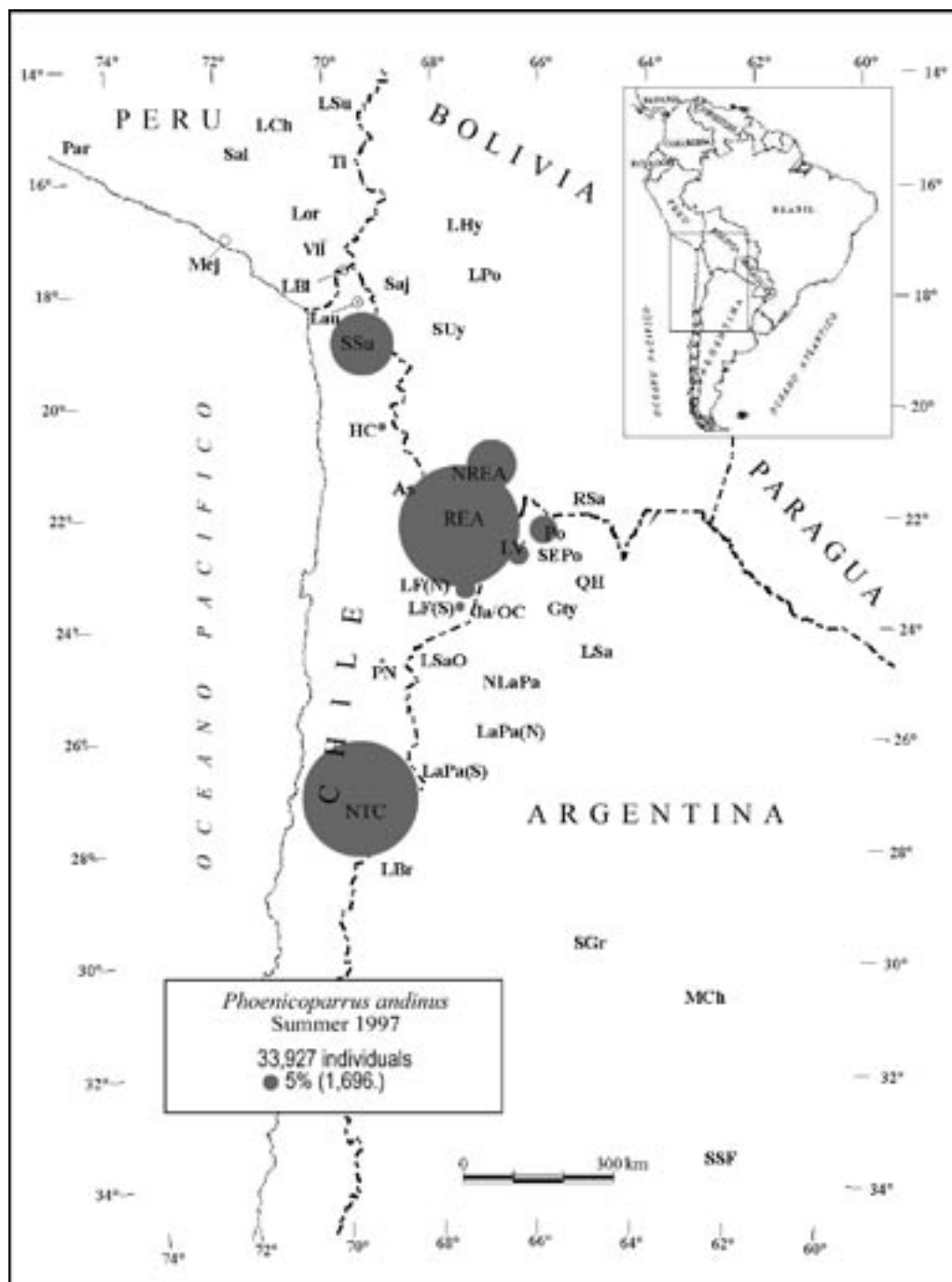
Referencias de Unidades de Manejo: ARGENTINA: LV (Sitio Ramsar Lagunas de Vilama), Po (Monumento Natural Laguna de los Pozuelos y próximas), SEPo (SE de Pozuelos), QH (Quebrada de Humahuaca), Ja-OC (Lagunas de Jama y Olaroz-cauchari), Gty (Guayatayoc), LSo (Lagunas de Salta, Oeste), LSA (Lagunas de Salta), NLaPa (Norte de Las Parinas), LaPa (N) (Las Parinas y próximas, N), LaPa (S) (Las Parinas y próximas, S), LBr (Laguna Brava y próximas), MCh (Mar Chiquita), SGr (Salinas Grandes), SSF (Sur de Santa Fe); BOLIVIA: LHy (Laguna Huayrapata), Saj (PN Sajama), LPo (Lago Poopó y próximos), SUy (Salar de Uyuni), RSa (Reserva de Sama), NREA (Norte de la REA), REA (Reserva Nacional F. Eduardo Avaroa); CHILE: Lau (PN Lauca), SSu (Salar de Surire), LF (N) (Alto Reserva Nacional Los Flamencos), LF (S) (Bajo Reserva Nacional Los Flamencos), HC (Huasco-Coposa), As (Salar de Ascotán), PN (Punta Negra), NTC (Nevado Tres Cruces); PERU: Ti (Reserva Nacional Titicaca), Par (Lago Parinacochas), LCh (Lagunillas Chico), Lsu (Lago Suches, Puno), Sal (Reserva Nacional Salinas), Lor (Laguna Loriscota y próximas), Mej (Lagunas Mejía y Punta Bombón), Vil (Vilacota), LBI (Laguna Blanca).

MAPA 2: Areas protegidas y proyectos de áreas para los flamencos altoandinos en la Puna. ►

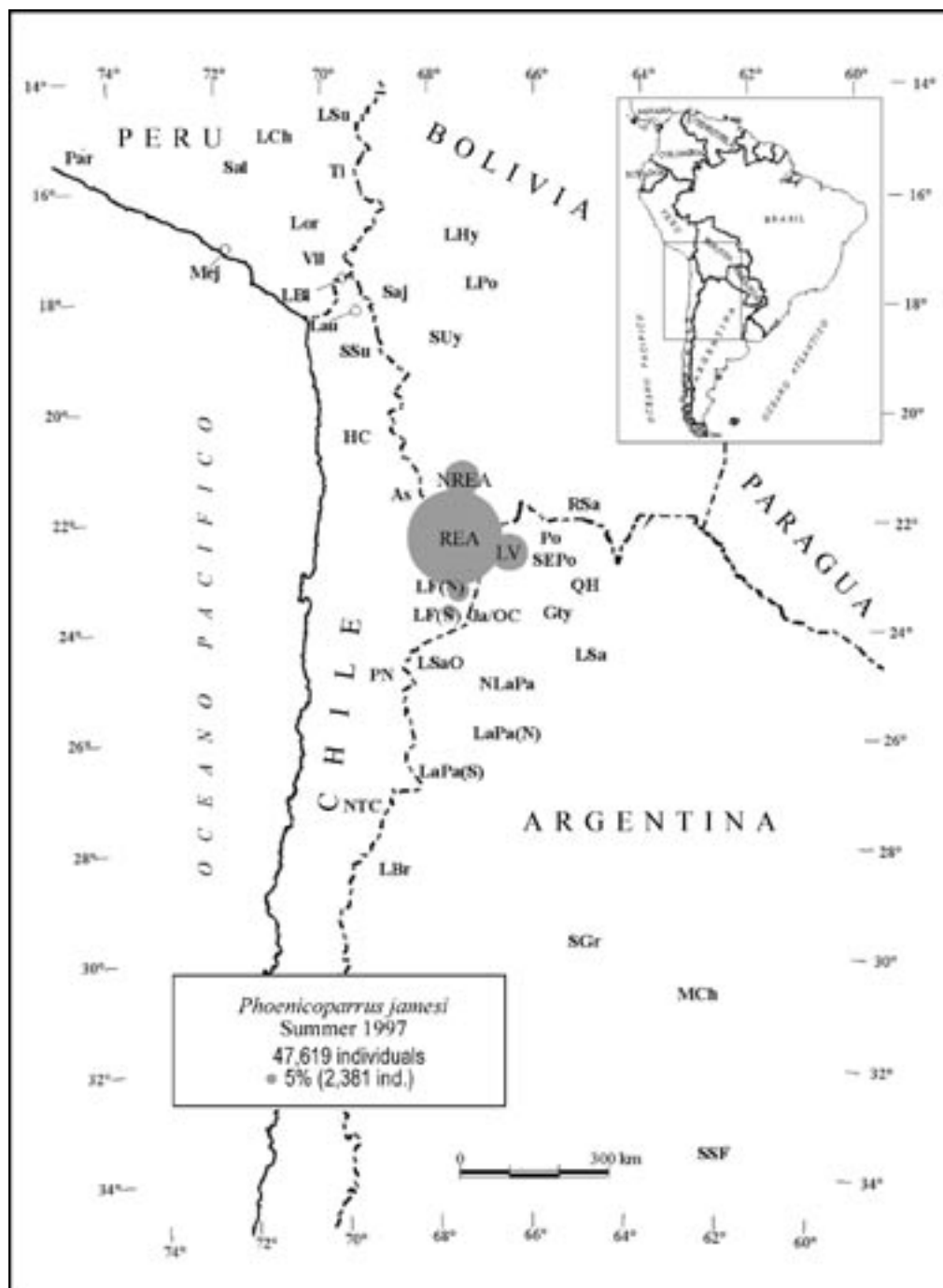
1 Sitio Ramsar (SR) y Proyecto Reserva Nacional (PRN) y Monumentos Naturales (MN) Lagunas de Vilama, 2 SR, MN, PRN y Reserva de la Biosfera (RB) Laguna de los Pozuelos, 3 PRN y MN Las Parinas, 4 Reserva Provincial (RP) Laguna Brava, 5 RP Mar Chiquita, 6 RP Melincué, 7 Parque Nacional (PN) Sajama, 8 RN de Fauna Andina Eduardo Avaroa y SR Laguna Colorada, 9 Reserva Biológica de la Cordillera de Sama, 10 PN Lauca, 11 RN Las Vicuñas, 12 MN y SR Salar de Surire, 13 PN Volcán Isluga, 14 PPN Licancabur, 15 RN Los Flamencos: SR Sistema Soncor del Salar de Atacama y SR Salar de Tara, 16 PN Llullaillaco, 17 PN Nevado Tres Cruces: SR Laguna Negro Francisco y Laguna Santa Rosa, 18 RN Titicaca: SR Lago Titicaca, 19 RN Salinas y Aguada Blanca, 20 Santuario Nacional Lagunas de Mejía.





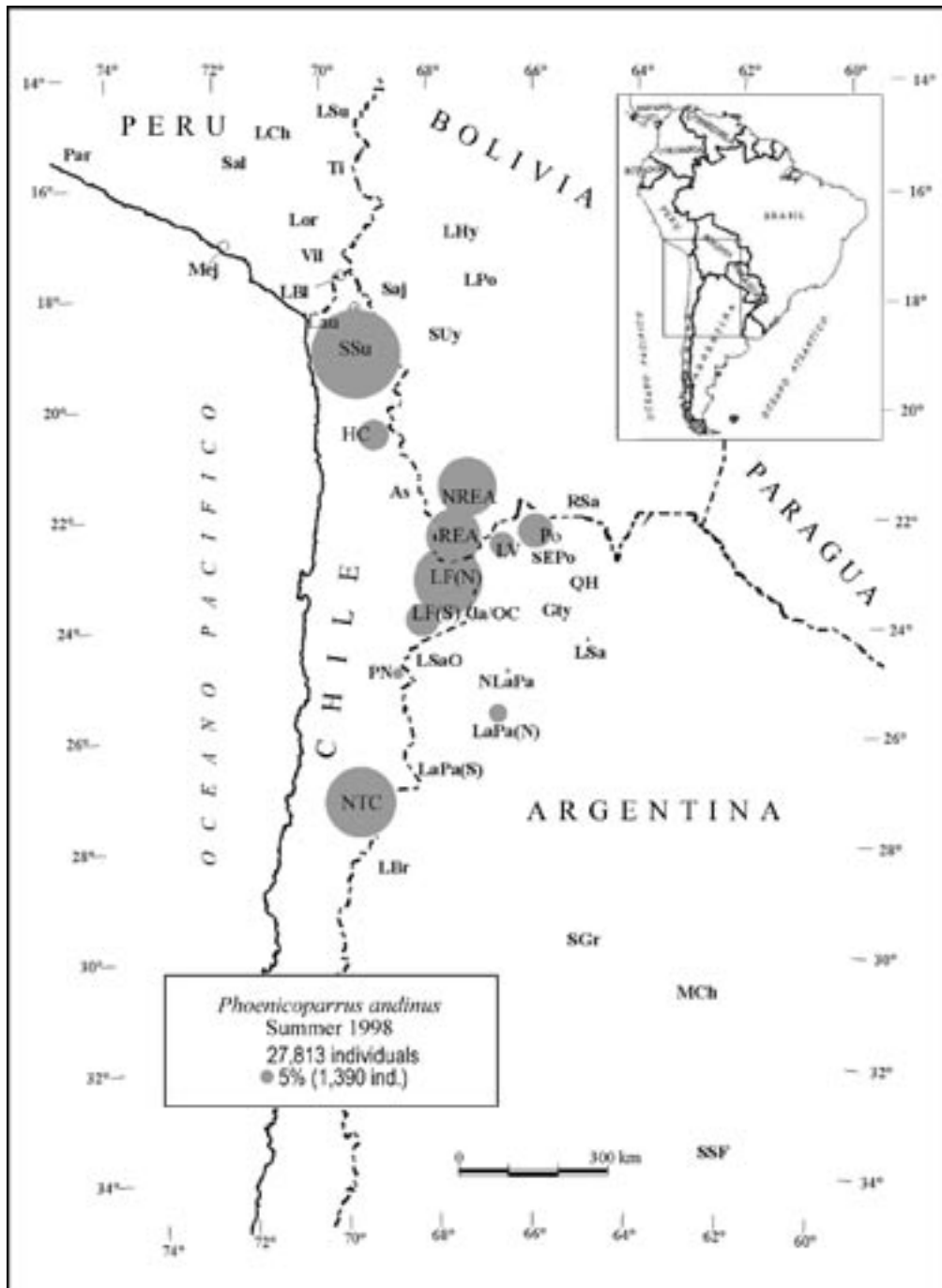


MAPA 3 : Núcleos de concentración de Flamenco Andino (*P. andinus*) censados simultáneamente en el verano de 1997, GCFA 2001.



MAPA 4: Núcleos de concentración de Flamenco de james (*P. jamesi*) censados simultáneamente en el verano de 1997, GCFA 2001.



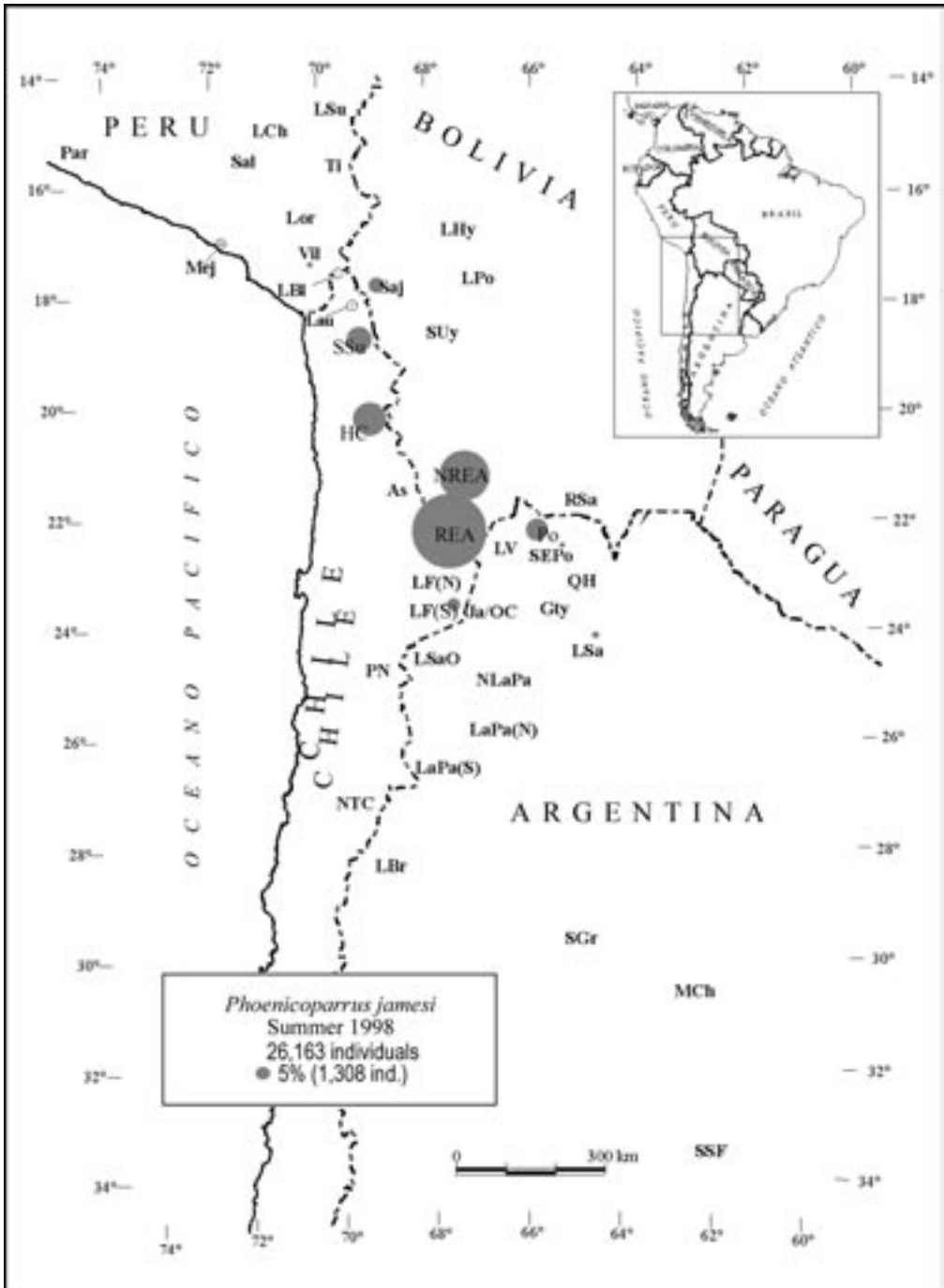


MAPA 5: Núcleos de concentración de Flamenco andino (*P. andinus*) censados simultáneamente en el verano de 1998, GCFA 2001.

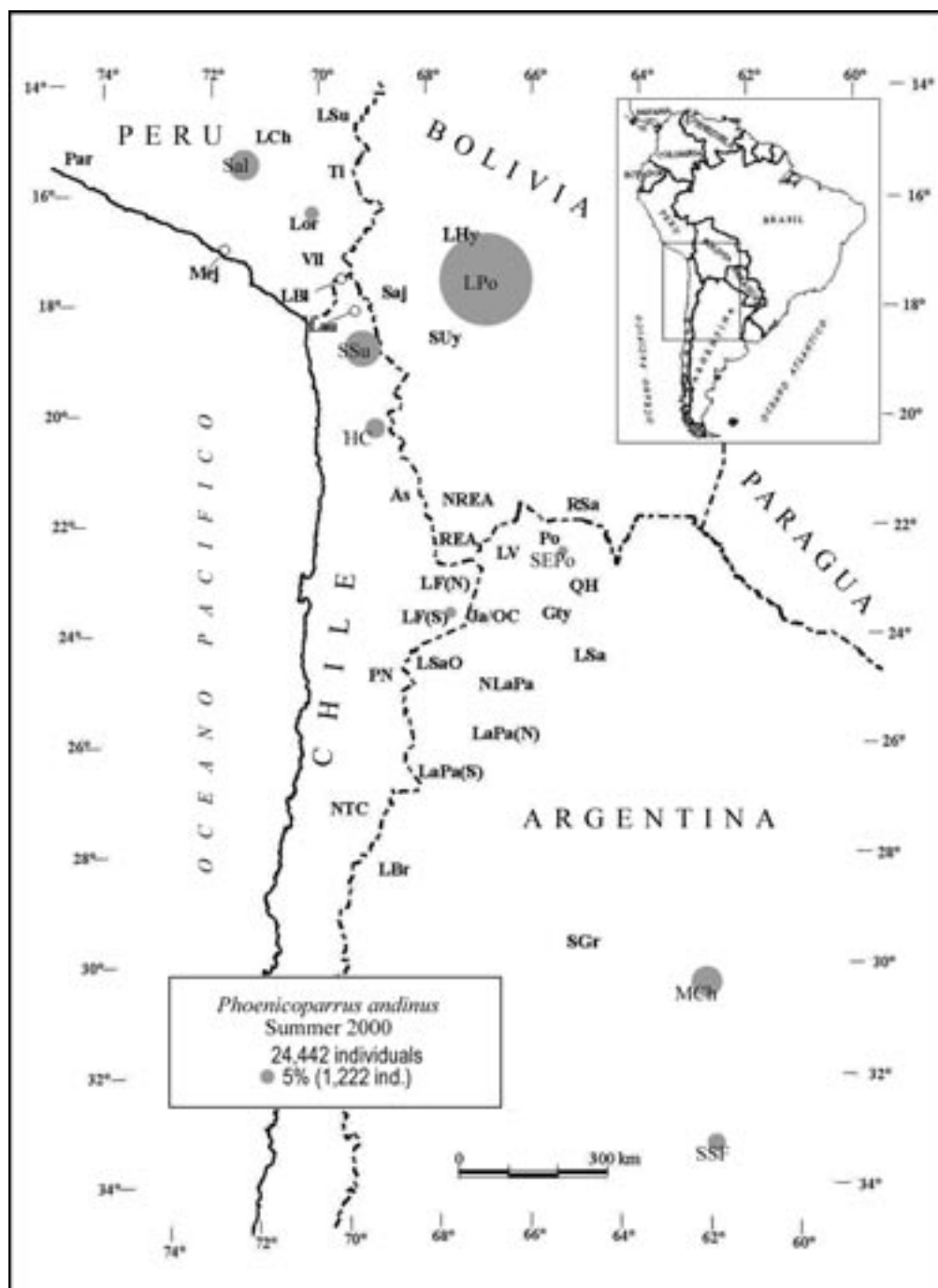


MAPA 6: Núcleos de concentración de Flamenco de james (*P. jamesi*) censados simultáneamente en el verano de 1998, GCFA 2001.



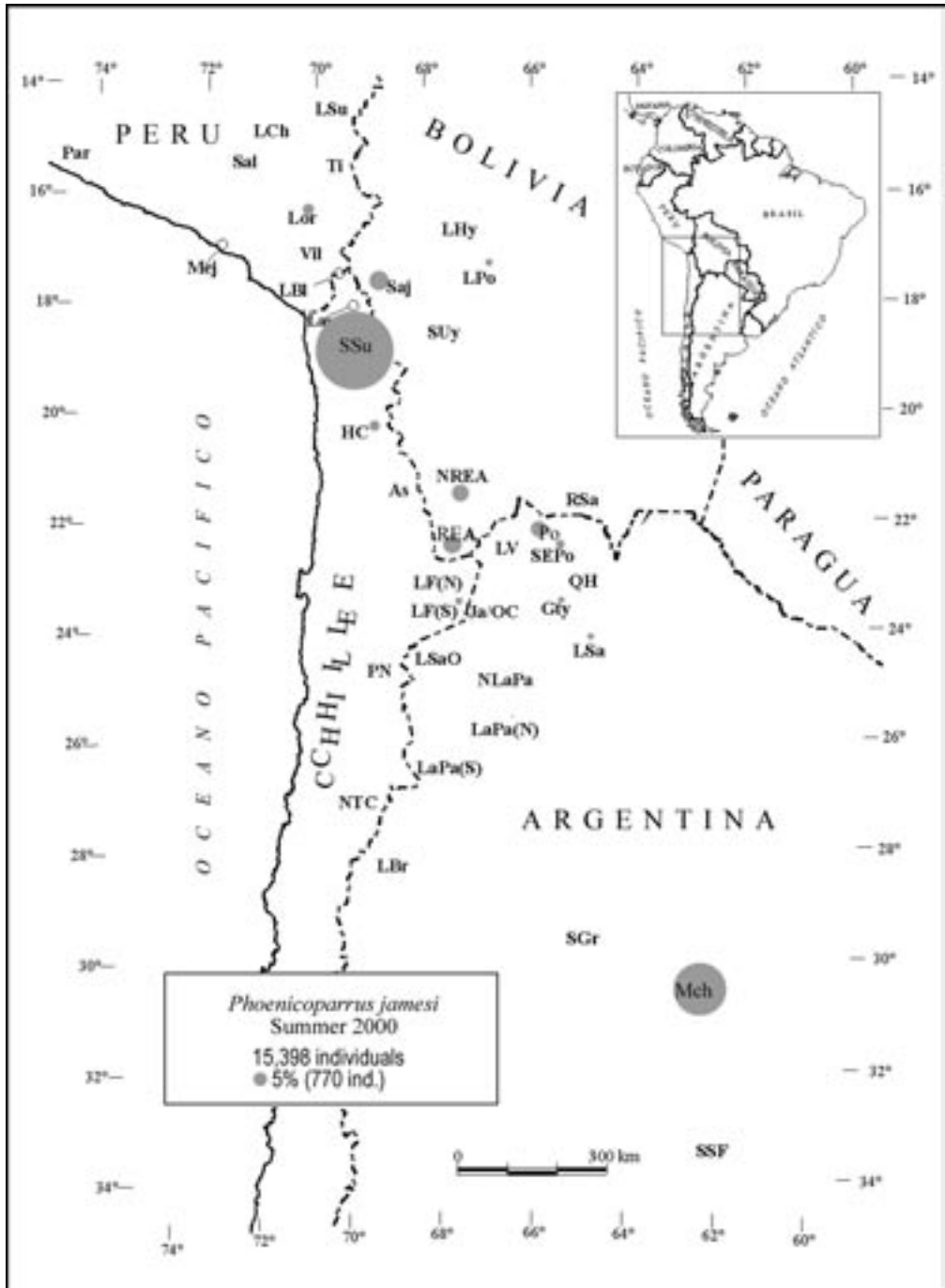


MAPA 8: Núcleos de concentración de Flamenco de james (*P. jamesi*) censados simultáneamente en invierno de 1998, GCFA 2001.



MAPA 9: Núcleos de concentración de Flamenco andino (*P. andinus*) censados simultáneamente en el invierno de 2000, GCFA 2001.





MAPA 10: Núcleos de concentración de Flamenco de james (*P. jamesi*) censados simultáneamente en invierno de 2000, GCFA 2001.