



CENSO ESTIVAL DE FLAMENCOS SUDAMERICANOS

A. DATOS GENERALES DEL EQUIPO DE CENSO, RECORRIDO, ETC.

B. CROQUIS DE CADA HUMEDAL CON SUS HÁBITATS Y LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CENSO Y MUESTREO.

Se provee el croquis de cada humedal censado previamente a partir de la capa de Boyle et al. 2004. Se dibuja a campo para sitios nuevos. GPS posiciones de Censado y fotografía.

C. CROQUIS DEL HUMEDAL CON MOSAICO FOTOGRÁFICO DIGITAL.

Sitios para monitoreo fotográfico (GPS, fecha, hora)

- a) Mosaico
- b) Detalle del fondo si es posible (roca, grava, arena, ceniza, arcilla...).
- c) Retracción, paleo riberas, colcha, etc.
- d) Evidencias de uso y/o impacto. Usar zoom para ubicarlo en el mosaico.
- e) Valores especiales, paisajes, usos tradicionales, arqueología.

D. CENSO DE FLAMENCOS Y OTRAS AVES ACUATICAS.

Para cada punto de censo, por hábitat:

Identificar y censar flamencos por especie
Censar los flamencos no identificados hasta especies
Identificar y censar juveniles por especie
Censar los flamencos juveniles no identificados
Buscar individuos anillados, *pata izquierda o pata derecha*
Censo por especie y por hábitat para todas las aves acuáticas

E. AGUA Y LIMNOLOGÍA (Protocolo detallado adicional).

Muestras de agua para F/Q si no hay datos previos
Fitoplancton filtrado
Fitoplacton entera
Zooplancton filtrado
Bentos
Macrófitas
Emergentes

F. RASGOS FISICOS, QUIMICOS Y BIOLÓGICOS DEL HUMEDAL.

G. USO DE LA TIERRA E IMPACTOS.

H. DATOS PREVIOS SOBRE LOS HUMEDALES.

F. RASGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL HUMEDAL

Humedal:	Autor:
Fecha:	Provincia y localidad:
Latitud:	Observaciones:
Longitud:	

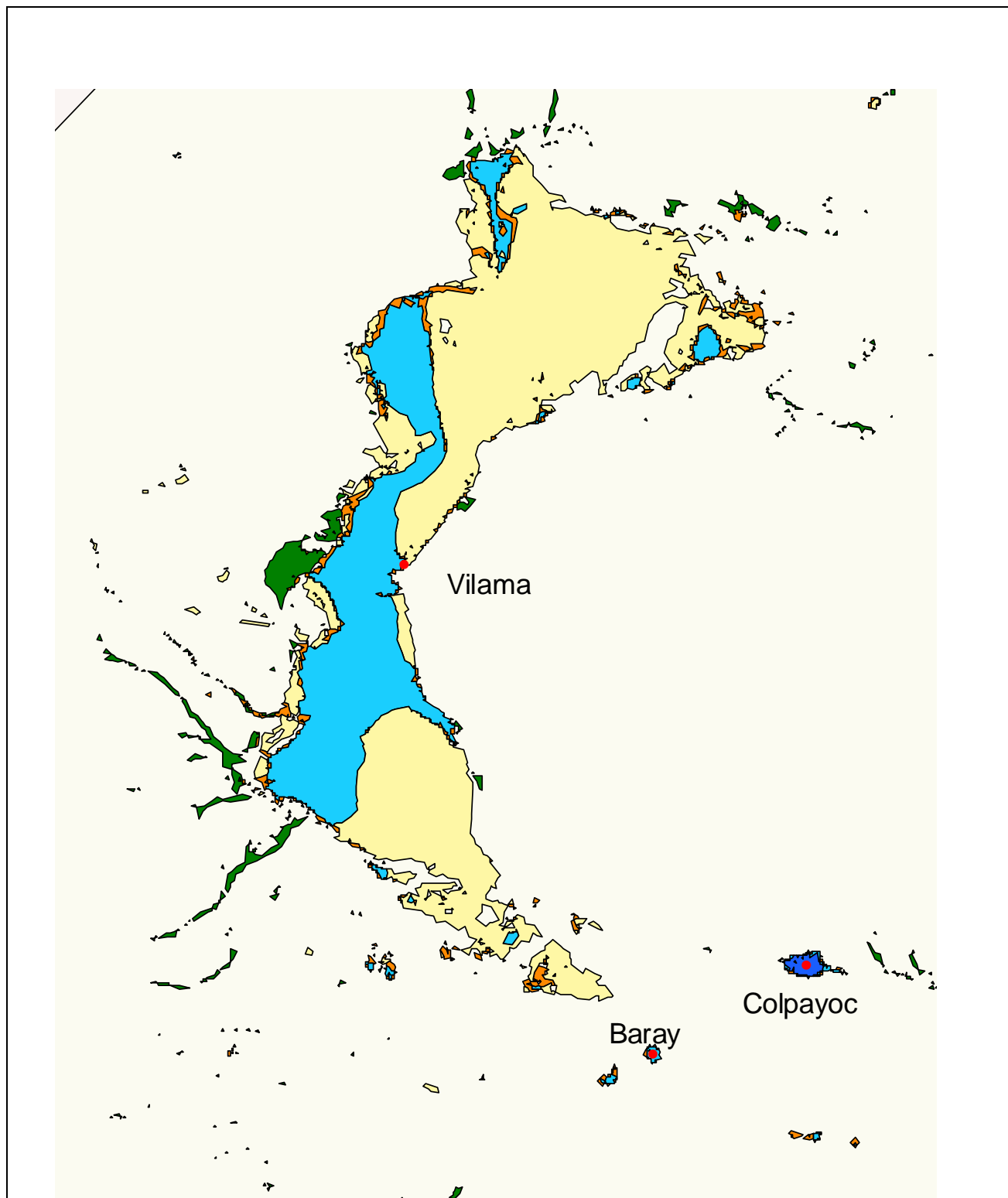
(Atención, algunos de estos rasgos NO son variables para un dado humedal (el parámetro se define solo una vez por ejemplo altitud, pero si es una variable. entre humedales). Basado en Boyle et. al. 2004.

Factores físicos	Tamaño	
	Profundidad	
	Pendiente	
Hidrología y geomorfología	Paleoriveras	
	Altitud	
	Latitud (tropical, subtropical, templada)	
	Posición en la cuenca alta	
	Posición en la cuenca media	
	Posición en la cuenca baja	
	Estabilidad del nivel del agua	
	Llenado anual	
	Llenado multianual	
	Permanente	
	Congelamiento invernal permanente	
	Precipitaciones estivales	
	Precipitaciones invernales	
	Aguas termales	
	Permeabilidad, porosidad	
	Sustrato (roca, gravel, ceniza, arcilla)	
	Salar	
	Turbidez	
Factores Químicos o físicos	CaSO ₄ dominated (yeso)	
	NaCl dominated (sal)	
	Conductividad a campo	
	Conductividad en laboratorio	
	Zonificación de la concentración de sal	
	PH (campo)	
	PH (laboratorio)	
	Metals at toxic concentrations (i.e. As, B, Pb, Al, Mn)	
	Oxígeno disuelto	
	Temperatura	
Factores Biológicos	Macrófitas (especies)	
	Emergentes enraizadas (especies)	
	Bofedales (especies)	
	Riqueza de hábitats (heterogeneidad)	
Distritos florísticos	Distritos Jujeño, Boliviano, Cuyano y Subcentral (<i>Martínez Carretero 1995</i>).	

B. CROQUIS DE CADA HUMEDAL CON SUS HÁBITATS Y LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CENSO Y MUESTREO.

Referencias de la clasificación de hábitats.

Amarillo: Salar, **Naranja:** Sal o barro húmedos, **Marrón:** Tierra sobre sal, **Celeste:** agua somera (<1m), **Azul:** agua "profunda"(>1m), **Verde:** Bofedales, Juncales. Referencias de la clasificación de hábitats.



D. CENSO DE FLAMENCOS Y OTRAS AVES ACUATICAS

Humedal:

Fecha:

Código numérico de habitats (Boyle et al...)	1	2	3	4		6	7	
Nombre específico	Salt flat	Wet-Mud /Salt	Dirt over Salt Flat	Shallow water (<1m)	Shallow water with macrophyte	Deep Water (>1m)	Bogs – Marsh	Total
	Amarillo	Naranja	Marrón	Celeste		Azul	Verde	
Phoenicopterus chilensis								
Phoenicopterus andinus								
Phoenicopterus jamesi								
Phoenicopteridae**								
Flamencos juveniles N/I								
Flamencos con anillos								
Podiceps occipitalis								
Chloephaga melanoptera								
Anas specularoides								
Anas flavirostris								
Anas georgica								
Anas puna								
Anas cyanoptera								
Anas platalea								
Anatidae**								
Oxyura jamaicensis								
Gallinula chloropus								
Fulica ardesiaca								
Fulica armillata								
Fulica rufifrons								
Fulica gigantea								
Fulica cornuta								
Fulica sp**								
Himantopus mexicanus								
Recurvirostra andina								
Vanellus resplandens								
Oreopholus ruficollis								
Charadrius alticola								
Tringa sp**								
Bartramia longicauda								
Calidris bairdii								
Phalaropus tricolor								
Larus serranus								
Lessonia rufa								
Muscisaxicola flavinucha								
Muscisaxicola capistrata								
Tyrannus savana								
Attagis gayii								

G. USOS DE LA TIERRA E IMPACTOS

Humedal:

Fecha:

USOS DE LA TIERRA Y OTRAS ACTIVIDADES.		IMPACTOS	Espejo Cuenca Ciénegos Paisaje
Demanda de agua		Alteración de los procesos hidrológicos	
		Alteración de hábitat	
		Deseccación de humedales	
Actividades industriales	Minería	Aceleración de procesos erosivos	
		Alteración de la calidad del aire	
		Alteración del comportamiento de la fauna	
		Cambio cultural	
		Contaminación	
		Daños a sitios de valor arqueológico	
		Generación de residuos	
		Modificación del relieve	
		Remoción de vegetación nativa	
		Uso de agua	
	Ductos	Aceleración de procesos erosivos	
		Alteración del paisaje	
		Cambio cultural	
		Contaminación	
		Daños a sitios de valor arqueológico	
		Fragmentación	
		Modificación del relieve	
		Remoción de vegetación nativa	
		Uso de agua	
	Energía	Aceleración de procesos erosivos	
		Alteración de hábitat	
		Alteración del drenaje	
		Cambio cultural	
		Daños a sitios de valor arqueológico	
		Modificación del relieve	
		Remoción de vegetación nativa	
		Uso de agua	
	Vial	Aceleración de procesos erosivos	
		Alteración del drenaje	
		Cambio cultural	
		Daños a sitios de valor arqueológico	
Emigración de fauna por emisión de ruidos			

		Fragmentación		
		Modificación del relieve		
		Mortandad de fauna por atropellamiento		
		Remoción de vegetación nativa		
	Hidráulica	Alteración de los procesos hidrológicos		
		Alteración de hábitat		
		Cambio cultural		
		Daños a sitios de valor arqueológico		
		Modificación del relieve		
		Uso de agua		
	Hidrocarburos	Alteración de hábitat		
		Cambio cultural		
		Contaminación		
		Daños a sitios de valor arqueológico		
		Uso de agua		
	Uso de recursos naturales	Pastoreo	Alteración en la composición de spp.	
			Desertificación	
Desplazamiento de fauna				
Alambrados				
Enfermedades				
Eutroficación				
Ovinización/caprinización				
Sobrepastoreo y erosión				
Agricultura		Alteración de hábitat		
		Contaminación		
		Conversión de agua		
		Modificación de los cursos de agua		
Fauna		Alteración del ciclo reproductivo		
		Alteración del comportamiento		
		Disminución de los depredadores		
		Disminución de poblaciones		
		Extinción local		
		Extracción de huevos		
Pesca		Disminución de poblaciones		
		Extinción local		
		Perturbación de fauna		
Flora		Cambios de composición		
		Disminución de la cobertura		
		Erosión y desertificación		
		Extinción local		

	Introducción de especies exóticas	Desplazamiento de especies nativas	
		Enfermedades	
		Erosión	
		Extinción local	
Turismo		Alteración del paisaje	
		Cambio cultural	
		Contaminación	
		Daños a sitios de valor arqueológico	
		Emigración de fauna por emisión de ruidos	
		Erosión	
		Generación de residuos	
		Impactos socioeconómicos y culturales	
		Modificación del relieve	
		Mortandad de fauna por atropellamiento	
		Perturbación de vida silvestre	
		Remoción de vegetación nativa	
Urbanización		Alteración de hábitat	
		Alteración de procesos hidrológicos	
		Cambio cultural	
		Contaminación	
		Eutrofización	
		Generación de residuos	



Protocolo de hábitat para el Censo Simultaneo de Flamencos

- 1- Tomar la Posición geográfica con GPS de cada sitio de censo y de muestreo de hábitat. realizar un croquis del lago definiendo las áreas de diferentes hábitat (SF, MS, MFW, SW, DW, B, VE – ver planilla) y los puntos de censo y hábitat. Hora y fecha.
- 2- Tomar la Altitud ídem punto 1.
- 3- En cada punto seleccionado censar las tres especies de flamencos y todas las demás especies de aves acuáticas (de no ser posible censar estas últimas, registrar la riqueza). metodología censos. Hora de inicio y de finalización.
- 4- Finalizado el censo buscar durante al menos 30 min. anillos en flamencos (apéndice anillos).
- 5- Finalizada la búsqueda de anillos, tomar las siguientes características de hábitat (las características de hábitat se tomaran en las zonas de la laguna ocupadas por aves acuáticas, identificadas durante los censos):

Lagos, lagunas y salares.

Posición geográfica del sitio de toma de muestras (GPS) y altitud (Altímetro), hora y fecha.

Pendiente: registrar la profundidad cada 5 m de la columna de agua hasta 25m.

Sustrato: registrar el tipo de sustrato (Limnoclay, arena, grava o roca) y color del sustrato (guía de colores).

Muestreo limnológico (para todos los hábitats identificados, realizar un arrastre con red de 50 μ y 20 μ por la mayor cantidad de hábitat posible):

Fitoplancton – Tomar una muestra cuantitativa y cualitativa por punto. tomar una muestra entera sin filtrar por punto 500 ml., se fijan inmediatamente con solución de formol al 4% (definir con las limnólogas). 20 μ .

Zooplancton – Tomar una muestra cuantitativa y cualitativa por punto.

M. cuantitativa – Tomar dos muestras. Filtrar en una red de 50 μ de malla 50 l de agua y fijar con formol al 4%. Agregar lavado de redes.

M. cualitativa – Tomar una muestra. Filtrar por arrastre de red de 50 μ , y fijar con formol al 4%.

Zooplancton para ADN: Ídem muestra cualitativa pero fijadas con alcohol al 90%.

Béntos: arrastre de fondo, muestra cuantitativa, fijar con formol.

Fco-qco – Dos muestras enteras por laguna en frascos de 250ml. estériles prelavados con solución neutra, mantener refrigerados hasta su envío al laboratorio.

Temp., pH, O₂, cond., Transp. (Secchi).

Macrófitas: registrar presencia, coleccionar muestras de ejemplares reproductivos y fijar con Fa (conseguir formula y químicos) y herborizar, (tachos de grandes 1l. por lo menos 1 por laguna).

Vegas:

Muestreo fotográfico

PROTOCOLO PARA LA TOMA DE MUESTRAS LIMNOLÓGICAS
Instituto de Limnología del Noroeste Argentino (ILINOA) –
Grupo para la Conservación de Flamencos Altoandinos (GCFA)

Censo Simultáneo Internacional de Flamencos Altoandinos

Dada la gran movilidad de los flamencos y de la avifauna característica de los humedales altoandinos en general, los censos simultáneos se aplican a la obtención de parámetros poblacionales de estas especies, procurando cubrir la totalidad del hábitat potencial en su área de distribución (humedales altoandinos de Argentina, Bolivia, Chile y Perú). La metodología del Censo Simultáneo Internacional de Flamencos (Rodríguez y Contreras, 1996) requiere relevamientos expeditivos de no más de **10 días** de duración, para asegurar la independencia de los recuentos de individuos. Sumado a la extensión del área a relevar y dificultades de acceso a los humedales, esto puede imponer limitaciones en el tiempo y esfuerzo para la toma de muestras limnológicas en cada sitio. Por tanto, se propone un escenario de mínima para el relevamiento y toma de muestras en la mayor parte de los sitios, y un escenario de máxima para un muestreo más detallado de los sitios de mayor interés o importancia para las aves.

Dependiendo de la extensión y forma de la laguna, se ubican uno o varios puntos de observación desde la costa, tomando su posición para utilizar los mismos en los diferentes censos y muestreos. En cada sitio se realiza, además de los censos de aves acuáticas, mediciones in situ de los principales parámetros ambientales y toma de muestras limnológicas para análisis físico-químicos y biológicos (fitoplancton y zooplancton, macrófitas, bentos).

Equipamiento básico de muestreo por equipo de campaña:

- GPS y altímetro
- Conductímetro
- pHímetro
- Oxímetro –Temperatura (opcional)
- Disco de Secchi
- Redes 20 μ
- Redes $\leq 50 \mu$
- Envases, tapa rosca, 50 mL
- Envases prelavados con sol. neutra, tapa rosca, 50 mL
- Probeta 100 mL
- Vaso de precipitados plástico
- Jarra 1 L
- Draga (opcional?)
- Waders, botas de goma

Mediciones in situ:

- pH
- temperatura del agua ($^{\circ}\text{C}$)
- conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- oxígeno disuelto (mg/L)
- turbidez (Secchi)
- pendiente
- profundidad
- elevación

Muestreo de Fitoplancton:

Se tomará al menos una muestra por sitio para análisis cuantitativo.

- **Análisis cuantitativo:**
- Tipo de Muestra: Muestra entera para recuento.
- Tomar un volumen de 50 mL.
- Repetir la operación (2 muestras por sitio).
- Conservar con formol, en cantidad tal que la muestra tenga un leve olor a formol; la cantidad depende de la materia orgánica existente.
- En lagunas someras, evitar en lo posible la captura de sedimentos del fondo que dificultan los recuentos.
- El número de muestras por laguna dependerá del tamaño, forma y demás características de la misma.
- **Análisis cualitativo:**
- Tipo de Muestra: Muestra por arrastre de red.
- Apertura de malla: 20 micras.
- Cobertura:
- Conservar con formol.

Muestreo de Zooplancton:

Se tomará al menos una muestra por sitio para análisis cuantitativo.

Análisis cuantitativo:

Tipo de Muestra: Muestra filtrada.

Apertura de malla: ≤ 50 micras (para asegurar captura de rotíferos y larvas nauplio de copépodos).

Filtrar un volumen de 50 L de agua.

Fijar con formol 4%.

- **Análisis cualitativo:**
- Tipo de Muestra: Muestra por arrastre de red.
- Apertura de malla: ≤ 50 micras.
- Cobertura: todos los microhábitats de la laguna (con transectas cruzadas por ejemplo).
- Fijar con formol 4%.
- **Análisis de DNA:** Muestra cualitativa fijada con alcohol 90%.

Muestreo de Bentos: (opcional?)

- **Muestra cuantitativa:**
- Draga, características.
- Fijar con formol.

Muestreo de Macrófitas:

En todos los casos, coleccionar muestras de ejemplares en estado reproductivo (con flores o frutos) de las macrófitas presentes. Conservar en formol.

Muestreo para Análisis Físico-Químico:

Tipo de Muestra: Muestra entera de 250 ml en frascos lavados con jabón neutro y enjuagados con agua destilada.

Sin conservantes, mantener refrigerado hasta su envío al laboratorio (Laboratorio de Análisis de Agua y Suelo, Colorado State University).

Parámetros a medir en el laboratorio, según normas de APHA (Métodos Estándar, 1992): componentes iónicos principales (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , B, CO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^{2-} , $\text{NO}_3\text{-N}$; mg/L), metales y otros (As, Se, Al, Fe, Mn, Ni, Mo, Cd, Cr, Ba y Pb), pH, conductividad ($\mu\text{S/cm}$), dureza, alcalinidad y sólidos disueltos totales.