



Informe técnico

Identificación y priorización de los servicios ecosistémicos del Monumento Natural Laguna de los Pozuelos y zona de amortiguamiento

Autores

Gisela Córdoba (DRNOA), Leonidas Lizárraga (DRNOA), Pablo Arias (MNLP), María Elena Sánchez (DRNOA) y María Inés Irazusta (DRNOA)

Colaboradores

Azucena Carina Rodríguez (MNLP), Mariana Saravia (MNLP), Pablo Perovic (DRNOA), Flavio Moschione (DRNOA), Ana Sureda (DRNOA), Soledad de Bustos (DRNOA), Sergio Domber (DRNOA), Ximena Acosta (DRNOA), Lucia Brunetto (DRNOA), Julia Bada (DRNOA) y Analía Magariños (DRNOA)

Junio 2025

INTRODUCCIÓN

El cambio global y la creciente pérdida de biodiversidad ponen en riesgo la provisión de los servicios ecosistémicos (SE), entendidos como bienes y servicios derivados de las funciones de los ecosistemas que satisfacen directa o indirectamente las necesidades humanas (Costanza et al., 1997). El enfoque de SE establece un vínculo entre los componentes biofísicos del ecosistema y el bienestar humano. Tal es así que, una mejor comprensión de estas relaciones puede conducir a la formulación efectiva de políticas de gestión sostenible y facilitar la toma de decisiones en favor de la protección de la biodiversidad, capturando el valor de los SE (Hysing y Lidskog, 2018).

Particularmente, las Áreas Protegidas (APs) nacionales constituyen pequeñas muestras territoriales emblemáticas de ambientes naturales destinadas a la protección y conservación del Patrimonio Natural y Cultural del país, además de ser lugares clave para el turismo, la concientización ambiental, la investigación y el desarrollo económico local (Lizárraga, 2021; APN, 2025). Por lo tanto, las APs se consideran una estrategia clave para conservar la biodiversidad y los SE frente al cambio global y a la presión humana sobre los recursos naturales. Sin embargo, las investigaciones integrales en relación con los SE que ofrecen las APs han sido poco abordadas. Para cubrir estos vacíos de información, se formuló el proyecto “Evaluación de los servicios ecosistémicos en las Áreas Protegidas del NOA” (Córdoba, 2024), desde un enfoque socioeconómico y ecológico, con el fin de poner en valor los SE y de establecer una línea de base para una gestión adecuada e integrada en cada AP del NOA.

Este proyecto inició en el Monumento Natural Laguna de los Pozuelos (MNLP), aprobado por Disposición (DI-2024-135-APN-DRNOA#APNAC), el cual es de suma importancia en el marco de cumplimiento de la Misión de creación del AP: "Conservar el patrimonio natural y cultural asociado a la Laguna de los Pozuelos como exponente representativo y singular de la biodiversidad de los humedales y ambientes terrestres puneños, promoviendo la puesta en valor y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos de la Cuenca/Reserva de la Biosfera de Pozuelos" (APN, 2019).

Específicamente, se plantearon los siguientes objetivos: 1) Identificar y priorizar los SE claves que ofrece el área de estudio desde la perspectiva de múltiples actores; 2) Evaluar la capacidad de oferta de los SE en el área de estudio, a partir de indicadores de procesos y funciones ecosistémicas; 3) Determinar el valor económico de los SE en el área de estudio.

El presente informe muestra los resultados vinculados a la identificación y priorización de los SE que ofrece el MNLP y su Zona de Amortiguamiento (ZAM) desde la perspectiva de múltiples actores, además los actuales y potenciales beneficiarios de estos SE, en el marco de definir estrategias adecuadas de conservación y uso sustentable del territorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El alcance espacial comprende el MNLP y su ZAM, área representativa de la ecorregión Puna (Figura 1). El MNLP se ubica a una altitud de 3.680 m, en el extremo norte de la provincia de Jujuy de la República Argentina, abarcando territorios de los departamentos de Rinconada, Yavi, Santa Catalina y Cochinoca. La laguna posee una dinámica estacional e interanual vinculada a los ciclos climáticos, que inciden sobre la superficie del espejo de agua, que alcanza un máximo de 14.534 ha, con un promedio de 10.277 ha. La ZAM está constituida por el área externa y contigua al AP, definida en base a aspectos sociales, ecológicos y logísticos; con la finalidad de demarcar una unidad de paisaje funcional que promueva la integración de la conservación del patrimonio natural y cultural con las actividades socioeconómicas locales en el marco de un desarrollo sostenible (APN, 2019).

Este sitio, caracterizado por una importante diversidad natural y cultural, además, presenta protección como Reserva de Biosfera y Sitio Ramsar. Un buen porcentaje de los habitantes de la Reserva de Biosfera se identifican como integrantes de diferentes Comunidades Originarias del Pueblo Kolla, quienes promueven el desarrollo de prácticas culturales locales y de significancia espiritual (APN, 2019). La ZAM incluye cinco comunidades: Pozuelos, Cienego Grande, Lagunilla de Pozuelos, Guayatayoc y Rodeo.



PROYECTO: Evaluación de los servicios ecosistémicos en el Monumento Natural Laguna de los Pozuelos

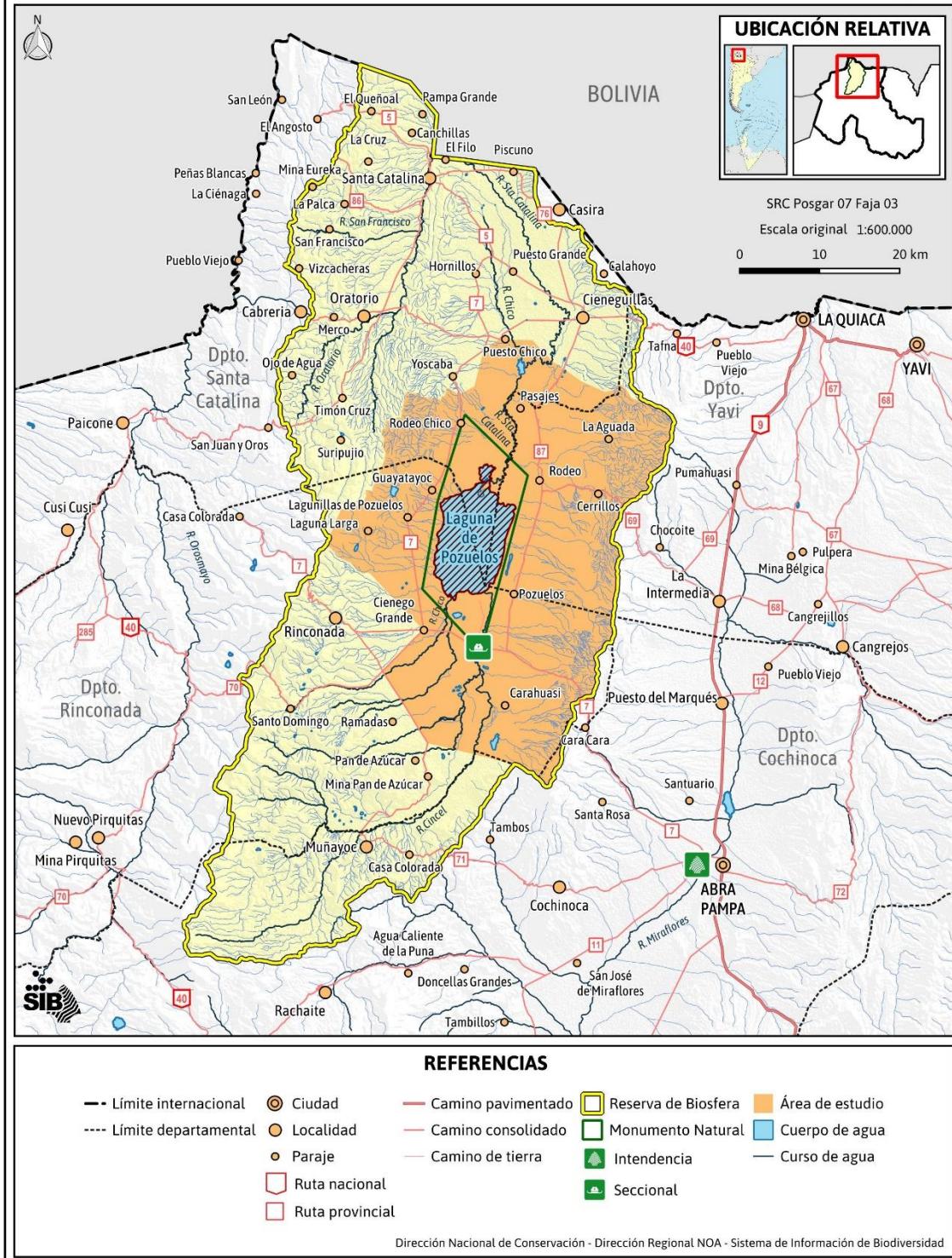


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.

Metodología

El presente informe toma como base la definición de SE propuesta por Costanza et al. (1997), quienes expresan que constituyen los beneficios que la población humana obtiene directa o indirectamente de la estructura y procesos ecosistémicos (Figura 2). Además, se adopta la clasificación de SE propuesta por la Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, por sus siglas en inglés) que establece tres categorías de SE: de provisión, de regulación y mantenimiento, y culturales (Haines-Young y Potschin, 2018).

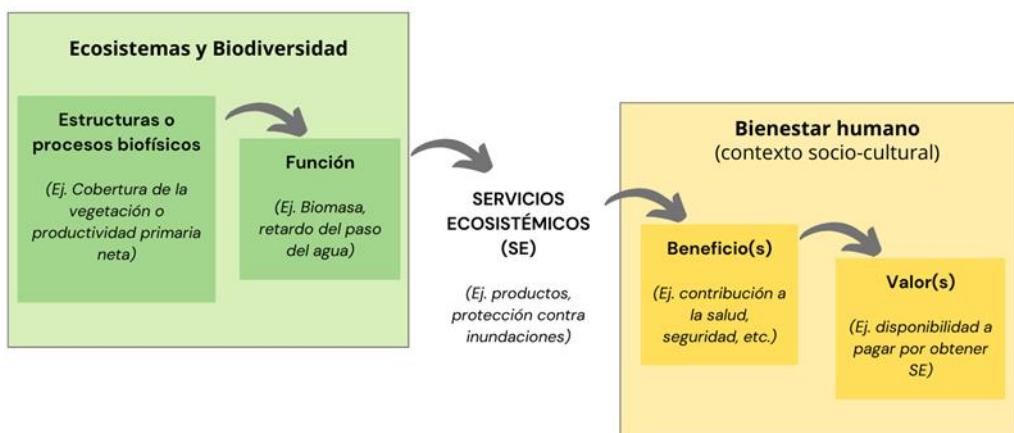


Figura 2. Enfoque de cascada de servicios ecosistémicos propuesto por Haines-Young y Potschin (2010).

1. Mapeo de actores clave

Los actores clave incluyen principalmente al personal de la AP, quienes cumplen un rol fundamental en el trabajo de territorio. Por ello, en primer lugar, se seleccionó un referente del AP para que se involucre en el proyecto y se comprometa con el cumplimiento de los objetivos. Para identificar el resto de los participantes, se tomó de referencia el mapa de actores definido en el proceso de elaboración del plan de gestión de la AP bajo análisis (APN, 2019), posteriormente ajustado con el referente.

Con el mapa de actores enriquecido se individualizaron 4 grupos para realizar el análisis de priorización de SE: comunidad, extensión, gestión e investigación. Se incluyeron las comunidades locales cuyos medios de vida están asociados a los SE del área de interés. En el grupo extensión se convocaron a los actores clave del INTA-EEA Abra Pampa, IPAF NOA-INTA, SENASA, Fundación Humedales, FEISA y otras ONGs. En el grupo gestión, se reunieron referentes del Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de Jujuy, Autoridades Municipales y personal de la APN. El último grupo de investigación estuvo

conformado por miembros del CONICET, la Universidad Nacional de Jujuy y la Universidad Nacional de Salta.

El conocimiento de las perspectivas de todos los actores clave es relevante para que la producción e integración del conocimiento sea eficaz en la gestión integrada del paisaje (Córdoba y Zepharovich, 2022). En las minutas (como archivos embebidos) se detallan los participantes de los talleres realizados durante el 2024 y 2025.

2. Listado de servicios ecosistémicos

La presente investigación inició con una revisión bibliográfica en relación con los SE a distintas escalas dentro de la ecorregión Puna y particularmente en el área de estudio (APN, 2019; Velazco et al., 2022; Izquierdo et al., 2018; Amaya et al., 2019; Vilá et al., 2022; INVEST; CICES). A partir de la revisión bibliográfica, se obtuvo un listado preliminar de los SE, agrupados en las tres categorías de SE propuestas por CICES: culturales, de provisión, y de regulación y mantenimiento (Anexo I).

Posteriormente, a través de talleres virtuales y presenciales, se compartió el listado de los SE a los informantes clave, de manera que, desde su percepción, identifiquen los beneficios directos e indirectos derivados del área estudio, pudiendo proponer nuevos SE, no incorporados en la lista preliminar. Además, se trabajó en la identificación de los actuales y potenciales beneficiarios de los SE. El listado final quedó conformado con aportes del personal del MNLP, técnicos de DRNOA, de los actores de las diversas instituciones participantes y de las comunidades locales de la ZAM.

3. Priorización de los servicios ecosistémicos

La valoración social de los SE se llevó a cabo en dos etapas. La primera consistió en dos talleres presenciales donde participaron, por un lado, los actores vinculados a la gestión, investigación y extensión del AP y su ZAM (Minuta del 1º taller, IF-2024-123145946-APN-DRNOA#APNAC), y por otro, las comunidades locales que habitan en el entorno de la Laguna (Minuta del 2º taller, IF-2025-35100494-APN-MNLP#APNAC). La segunda etapa consistió en la valoración a partir de un formulario online, enviado a diferentes actores clave, entre los meses de abril y mayo del 2025, recibiendo 43 respuestas. Cabe mencionar que se enviaron dos formularios adaptados según el espectro de actores:

- Autoridades provinciales y municipales, técnicos, investigadores:
<https://forms.office.com/r/xhigQKr2kF>
- Comunidades locales: <https://forms.office.com/r/nL2JuZgJ6V>

Entre los criterios de priorización definidos para la valoración de los SE se tuvieron en cuenta los principales beneficios que ofrece el área, y la posibilidad de intervenir a partir de estrategias de

conservación y usos sustentables en el MNLP y zona de amortiguamiento, asignándose a cada SE un valor de importancia según las categorías que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Categorías de priorización de servicios ecosistémicos.

Categorías	Valor P
No conoce	1
0-Sin importancia	2
1-Poco importante	3
2-Moderadamente importante	4
3-Importante	5
4-Muy importante	6

4. Análisis de datos

La priorización fue analizada para las tres categorías de SE considerando el total de actores clave que respondieron el formulario online, teniendo en cuenta la frecuencia absoluta del valor P asignado (1 a 6) a cada SE.

Para el análisis por grupo de actor, se calculó un índice de priorización (IP) para cada SE de las tres categorías, utilizando la siguiente expresión:

$$IP = \sum(F * P) / (N * tP)$$

El dividendo considera la sumatoria de la frecuencia (F) con la que se nombra una categoría de priorización (P: 1 a 6) multiplicado por su correspondiente valor P. El divisor N considera el total de encuestados para el grupo de actor y tP corresponde al total de categorías P (seis). Si todos los encuestados, dentro del mismo grupo, otorgan la mayor priorización (6: *muy importante*) al SE, entonces el índice de priorización para ese SE es igual a 1.

RESULTADOS

Identificación de los servicios ecosistémicos

1. Servicios ecosistémicos Culturales

Los SE Culturales son los beneficios no materiales de los ecosistemas, tales como entornos, lugares, hábitats, especies, que afectan a los estados físicos y mentales de las personas. En la Tabla 2 se detallan

los seis (6) SE identificados en el área de estudio, desde la perspectiva de múltiples actores, asociados principalmente a la laguna, paisaje y sitios arqueológicos. Estos SE fueron reconocidos tanto en la laguna como en la zona de amortiguamiento.

Se registraron como beneficiarios actuales de estos SE a las comunidades, pobladores, turistas, investigadores e instituciones educativas, y como potenciales, a las empresas de turismo y deportistas de trekking y ciclismo.

Tabla 2. Servicios ecosistémicos Culturales identificados en MNLP y ZAM.

Componentes	Imagen	Servicios ecosistémicos	Descripción	Ubicación
Laguna/Paisaje		Valores espirituales y emocionales	Sentimiento de amor por la tierra. Celebraciones, tales como la Pachamama, Carnaval, otras.	MNLP y ZAM
Laguna/Paisaje		Valores estéticos	Ambiente saludable, paisaje puneño, limpidez del cielo, el colorido del oasis en el desierto y la riqueza del entorno cultural y natural.	MNLP y ZAM
Laguna/Paisaje		Valores locales ancestrales	Pozuelos como identidad cultural, Saberes constructivos, Medicina, Gastronomía, Lengua "Quechua", Territorio, y Sistemas productivos.	MNLP y ZAM
Laguna/Paisaje		Valores educativos y recreativos	Transmisión oral, experiencia práctica, turismo ecológico, religioso y rural.	MNLP y ZAM
Laguna/Paisaje		Valores del paisaje para investigación	La cuenca resguarda múltiples elementos/valores naturales y socioculturales que son objeto de investigación de distintas ramas de las ciencias ambientales y antropológicas.	MNLP y ZAM
Sitios arqueológicos y otros		Valores arqueológicos, históricos y antropológicos	Lugares sagrados, sitios arqueológicos e históricos, otras manifestaciones materiales de la cultura, tales como Huella de camino del inca, El Pucará de Rinconada y antigales.	MNLP y ZAM

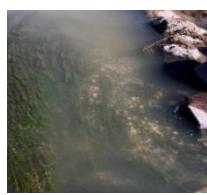
2. Servicios ecosistémicos de Provisión

Los SE de Provisión son los beneficios derivados de productos energéticos y materiales nutricionales y no nutricionales de los sistemas vivos, así como de productos abióticos (incluido el agua) de los ecosistemas.

En la Tabla 3 se detallan los nueve (9) SE identificados para el área de estudio, desde la perspectiva de múltiples actores, asociados principalmente a la laguna y otras fuentes de agua, plantas leñosas, pastizales, herbívoros y minerales. En el caso de estos SE, de uso directo, se diferenciaron tres situaciones: aquellos que se aprovechan en la ZAM, aquellos que están dentro del AP y son usados y aquellos que también están en el AP pero poseen uso restringido. En un área protegida, el uso de recursos naturales como el “huevo del suri” está restringido para asegurar la conservación de la especie y la biodiversidad. La recolección indiscriminada de huevos, especialmente si no se considera el tamaño de la población y las características reproductivas del suri (donde los machos cuidan los huevos de varias hembras), puede afectar negativamente la supervivencia de la especie.

Se reconocieron como beneficiarios actuales de estos SE a las comunidades, particularmente quienes se dedican a la ganadería, y como potenciales, a otras comunidades y empresas que podrían beneficiarse de los SE que ofrece el área.

Tabla 3. Servicios ecosistémicos de Provisión identificados en MNLP y ZAM.

Componentes	Imagen	Servicios ecosistémicos	Descripción	Ubicación
Laguna y otras fuentes (ríos)		Archeobacterias (Bacterias extremófilas) con potencial uso biotecnológico	Las bacterias en las lagunas altoandinas se han adaptado para sobrevivir a la alta radiación UV-B, la alta salinidad, los cambios de temperatura y la escasez de nutrientes. Desempeñan un papel importante en los ciclos biogeoquímicos, como la fijación de nitrógeno y la descomposición de materia orgánica. Pueden ser utilizadas en biotecnología debido a sus características especiales, como la producción de enzimas resistentes a altas temperaturas o presiones.	MNLP
Laguna y otras fuentes (ríos)		Agua superficial y subterránea para consumo y producción de las comunidades locales	A la Laguna de los Pozuelos converge una extensa red hidrográfica. Tres ríos permanentes aportan sus aguas dulces a la laguna: el Río Cincel y el Río Chico desde el sur y el Río Santa Catalina desde el norte. También, hay numerosos arroyos temporarios que descienden desde las serranías, todos ellos permiten el abastecimiento de agua para bebida humana y animal (ganado), además de ser la base para	MNLP y ZAM

Componentes	Imagen	Servicios ecosistémicos	Descripción	Ubicación
			el desarrollo de la vegetación y la fauna silvestre.	
Plantas leñosas		Plantas leñosas para uso como combustible para cocinar	Tola (<i>Parastrepbia quadrangularis</i>), chijua (<i>Bacharis boliviensis</i>), tola de agua (<i>P. lepidophilia</i>), yareta (<i>Azorella sp.</i>), queñoales (<i>Polylepis tomentella</i> y <i>P. tarapacana</i>)	ZAM
Pastizales, Plantas leñosas		Vegetación natural como forraje para el ganado de poblaciones locales	Esporal, tola, colcha (<i>Distichlis spicata</i>), chillagua (<i>Festuca sp.</i>), malva, añagua, canjia (<i>Tetraglochin sp.</i>) para llamas, cortadera, Deyeuxia (y otras poaceas), <i>Bouteloa sp.</i> , airampo, Maihueniopsis (ovejas y suris).	MNLP y ZAM
Pastizales, Plantas leñosas		Plantas de uso medicinal	Lampaso (tintórea-medicinal), arca, paico (té, aromáticas), achicoria (ensalada, sopa), ancañoca (<i>Ombrophytum subterraneum</i> , papa como desinflamante, diuretico), muña muña (aromática), chachacoma (aromática, digestivo, respiratorio), airampo (fiebre, tintórea para lana), quinchamal (dolores musculares).	ZAM
Suris		Plumas de Suri para trajes ceremoniales	Importancia cultural/religiosa. Samilantes (danza/baile del Suri) en Rinconada y Abra Pampa.	MNLP (restringido) y ZAM
Suris y Patos		Huevos de suri y patos como uso religioso y medicinal	Uso para el parto, religioso y medicinal.	MNLP (restringido) y ZAM
Vicuña		Fibra de vicuña	En la puna jujeña actualmente se desarrollan 30 chakus para el aprovechamiento de la fibra de vicuña, todos fuera de la ZAM del AP (9 comunidades Dpto. Yavi, 2 Rinconada, 3 Susques, 2 Sta. Catalina (reactivándose). Existen escasas experiencias en el entorno de la laguna (no hay aún organización para ello).	Fuera de la ZAM
Minerales		Recursos Minerales (plomo, plata, zinc)	En Rinconada y otros parajes hay aprovechamiento artesanal de oro. Por otro lado, existen actualmente dos Minas Operativas (Mina Chinchilla-plomo-zinc-plata, y Mina Pirquitas-estaño) y una abandonada (Mina Pan de Azúcar- plomo, plata, zinc, antimonio)	Fuera de la ZAM

3. Servicios ecosistémicos de Regulación y Mantenimiento

Los SE de Regulación y Mantenimiento son las contribuciones derivadas de los sistemas vivos (u organismos bióticos y abióticos) que pueden mediar en el entorno fisicoquímico y biológico de las personas, afectando de manera beneficiosa la salud, la seguridad o el confort.

En la Tabla 4 se detallan los doce (12) SE identificados para el área de interés, desde la perspectiva de múltiples actores, asociados principalmente a la cuenca, laguna, humedales, pastizales, plantas leñosas, herbívoros, carnívoros y carroñeros. Tal es así que, estos SE fueron reconocidos dentro del AP y zona de amortiguamiento como a nivel de cuenca. Se reconocieron como beneficiarios actuales de estos SE a las comunidades y pobladores, y como potenciales, a turistas que podrían beneficiarse de los SE que ofrece el área.

Tabla 4. Servicios ecosistémicos de Regulación y Mantenimiento identificados en MNLP y ZAM.

Componentes	Imagen	Servicios ecosistémicos	Descripción	Ubicación
Laguna		Hábitat de especies nativas singulares (aves acuáticas)	Parina Grande o Flamenco Andino (<i>Phoenicoparrus andinus</i>), Parina Chica o Flamenco de James (<i>P. jamesi</i>), Flamenco Austral (<i>Phoenicopterus chilensis</i>), aves playeras endémicas y migratorias, nadadoras.	MNLP y ZAM
Borde de ribera, colcha		Hábitat de especies nativas singulares (otras especies)	Vicuñas, suri, anfibios, tucos, colcha (<i>Distichlis sp</i>), pasto del agua (<i>Ruppia sp</i>), rana herrumbrada de Pozuelos.	MNLP y ZAM
Entorno/Cuenca		Corredor de biodiversidad	Conecta diversos ecosistemas en la Puna, Esto significa que la laguna facilita el movimiento de especies y el intercambio genético entre diferentes áreas, contribuyendo a la salud y resiliencia de la biodiversidad regional.	MNLP y ZAM
Humedales/Cuenca		Regulación y mantenimiento de recursos hídricos	Relacionado al ciclo del agua. Sirve como un reservorio natural, almacenando agua de lluvias y ríos, lo que ayuda a mitigar inundaciones y a garantizar la disponibilidad de agua	MNLP y Cuenca de aporte

Componentes	Imagen	Servicios ecosistémicos	Descripción	Ubicación
			para la fauna y las comunidades locales.	
Humedales/Cuenca		Regulación de los efectos de las oscilaciones climáticas	Los humedales son ecosistemas vitales para la regulación del clima, la mitigación de los cambios interanuales y la adaptación a los efectos del mismo.	MNLP y Cuenca de aporte
Humedales (vegas), Pastizales, tolares, Pastoralismo		Reservorio de carbono (en la alta montaña)	Los humedales, que incluyen suelos hidromórficos, son importantes sumideros de carbono, es decir, almacenan grandes cantidades de carbono en comparación con otros tipos de suelo.	Cuenca/microcuenca
Humedales, Pastizales		Productividad primaria neta área	Cantidad de biomasa aérea (por encima del suelo) producida por las plantas por unidad de superficie y tiempo, es decir, por las plantas que crecen en el suelo y en la vegetación terrestre.	MNLP y ZAM
Humedales (lagunas, arroyos, vegas)		Fitoplancton y Zooplancton (ciclo de materia y energía)	Como en cualquier ecosistema acuático, el fitoplancton y el zooplancton son elementos clave en el ciclo de la materia y la energía.	MNLP, espejos de agua y afluentes
Comunidad de leñosas (queñoa, yareta, tola) y de pastizales		Contención del suelo y regulación de procesos erosivos	La importancia de estas especies vegetales previene la erosión, contribuye con nutrientes a la mejora de los suelos, almacena grandes cantidades de agua, alimentan manantiales y ojos de agua.	MNLP y ZAM
Comunidad de herbívoros (ganado, vicuña, suri)		Regulación y modelación de la fisonomía vegetal	Un factor clave en la regulación y modelación de la fisonomía vegetal, ya que influye en la estructura, composición, distribución y desarrollo de las plantas.	MNLP y ZAM

Componentes	Imagen	Servicios ecosistémicos	Descripción	Ubicación
Comunidad de carnívoros		Regulación de población de herbívoros (salud ecosistémica)	Desempeñan un papel fundamental en la regulación de las poblaciones de herbívoros, lo que contribuye a la salud del ecosistema.	MNLP y ZAM
Comunidad de carroñeros		Regulación del ciclo de nutrientes (salud ecosistémica)	Los carroñeros ayudan a reducir la cantidad de materia orgánica muerta en el ecosistema, evitando la acumulación de materia en descomposición y contribuyendo a la salud general del entorno.	MNLP y ZAM

Priorización de los servicios ecosistémicos

Un total de 43 actores clave realizaron la priorización de los servicios ecosistémicos identificados para el área de estudio, de los cuales el 39 % correspondió a investigadores, el 21 % a comunidades, el 19 % a técnicos de gestión, el 16 % a técnicos extensionistas, y el 5 % restante a otros roles, como por ejemplo la recreación (Figura 3).

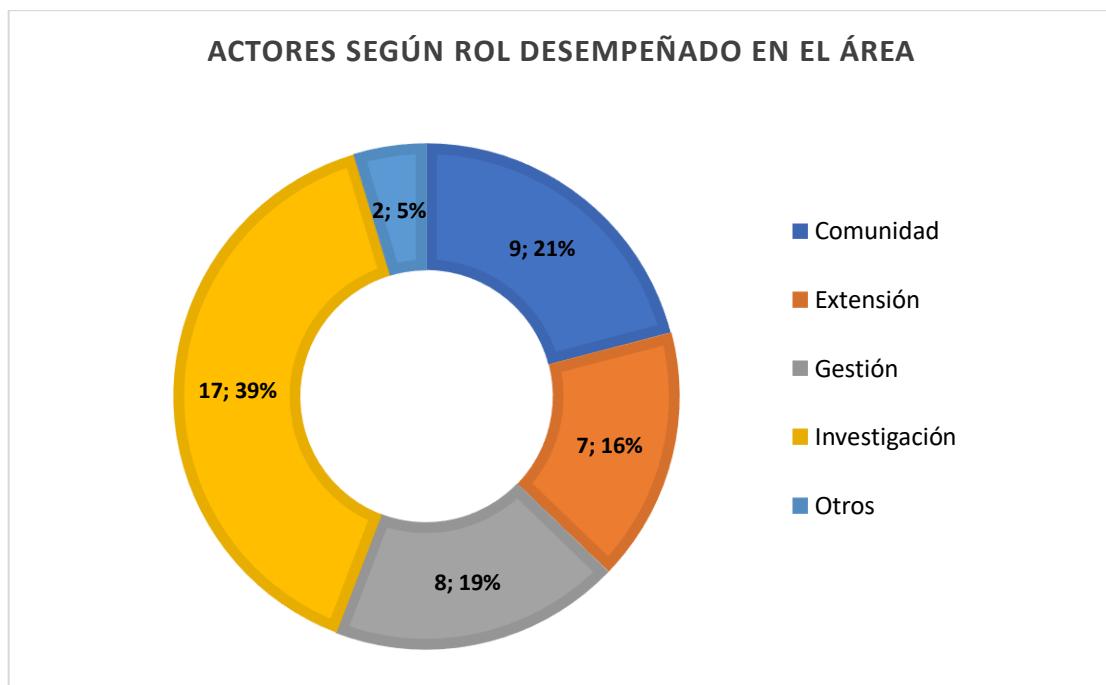


Figura 3. Cantidad y porcentaje de participantes en la priorización de los SE.

1. Priorización de servicios ecosistémicos por categoría

Este análisis comprende la priorización de los SE por categoría considerando la valoración realizada por los 43 actores clave. En el caso de los SE culturales, cada uno de los SE fue identificado como *muy importante* por más del 50 % de los encuestados. El SE “Valores espirituales y emocionales” fue el mayormente priorizado en esta categoría en un 77%, seguidamente por los SE “Valores estéticos” y “Valores locales ancestrales” con el 65 y 61 %, respectivamente (Figura 4).

Por otro lado, entre el 2 y 12 % manifestó que no conocen los SE culturales identificados para el área de interés, principalmente los “Valores arqueológicos, históricos y antropológicos”.

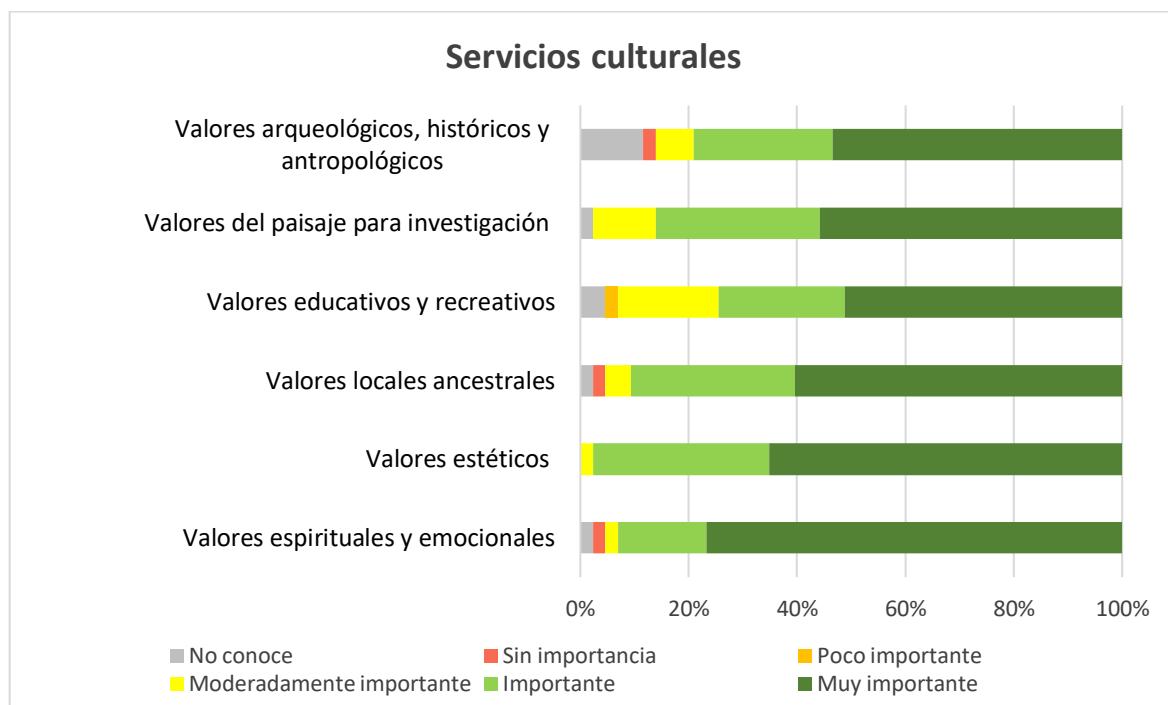


Figura 4. Priorización de los servicios culturales.

Respecto a los servicios de provisión (Figura 5), los SE “Agua superficial y subterránea para consumo y producción” y “Vegetación natural como forraje” fueron los mayormente reconocidos como *muy importante* por más del 80 % de los encuestados. Seguidamente, los SE “Fibra de vicuña” con el 58 %, “Plantas de uso medicinal” con el 44 % y “Plantas leñosas para uso como combustible para cocinar” con el 35 %.

Por otro lado, el 54 % de los actores manifestó que no conocen el SE “Archeobacterias como potencial uso biotecnológico”, como tampoco los SE “Plumas de suri para trajes ceremoniales” y “Huevos de suri y patos como uso religioso y medicinal” en un 28 y 23 %, respectivamente.

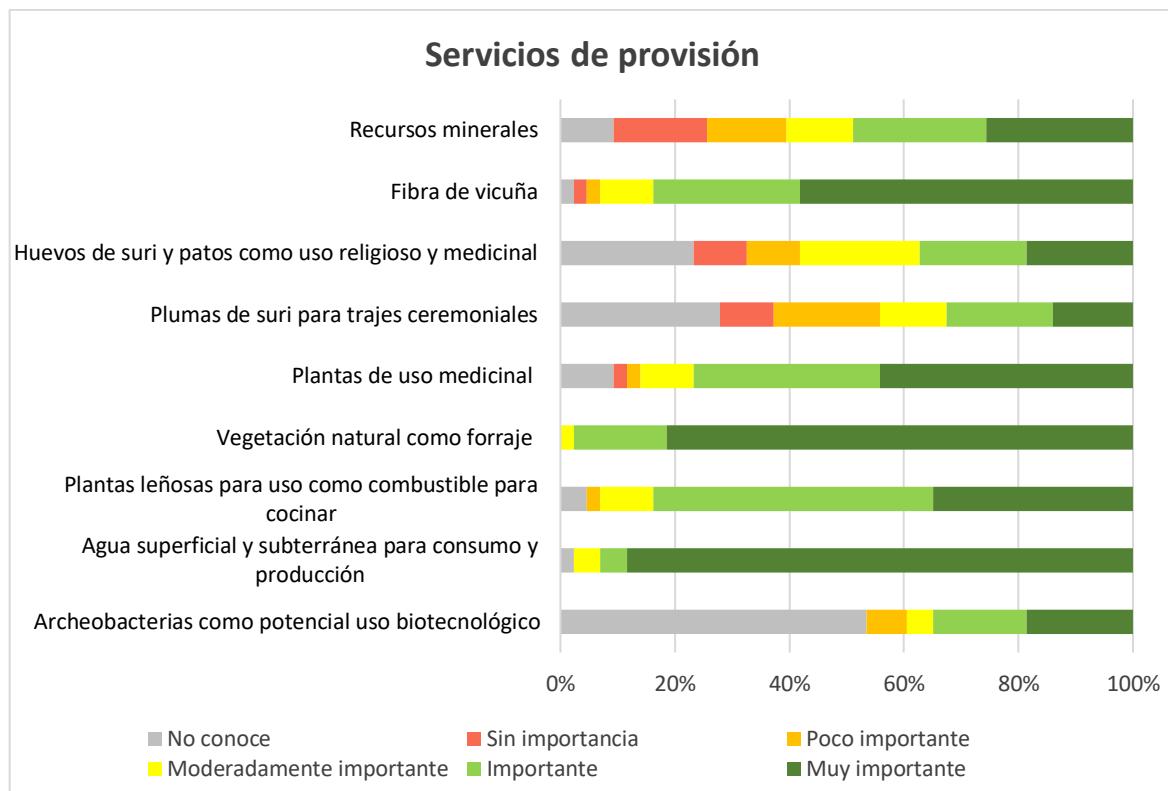


Figura 5. Priorización de los servicios de provisión.

La priorización de los servicios de regulación y mantenimiento se muestra en la Figura 6. Los SE “Hábitat de especies nativas singulares (aves acuáticas)” y “Regulación y mantenimiento de recursos hídricos” fueron los mayormente priorizados en un 81 y 74 %, respectivamente. Seguidamente, el SE “Hábitat de especies nativas singulares (otras especies)” con el 63 %, y los SE “Corredor de biodiversidad”, “Regulación de población de herbívoros” y “Regulación del ciclo de nutrientes” con el 53 % en todos los casos.

En cuanto a los SE de regulación y mantenimiento que no se conocen en el área de estudio, se identificaron mayormente “Fitoplancton y Zooplancton” y “Productividad primaria neta aérea” en un 35 y 30 %, respectivamente.

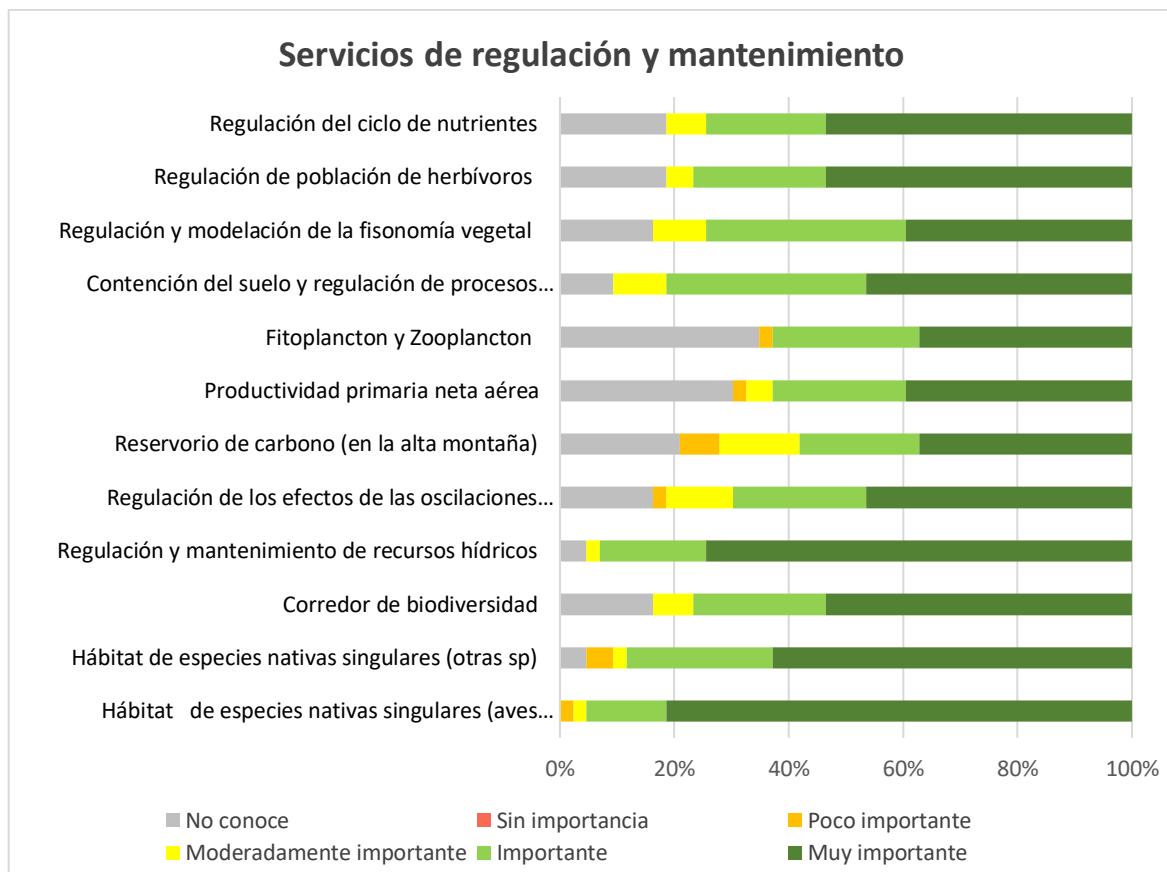


Figura 6. Priorización de los servicios de regulación y mantenimiento.

2. Priorización de servicios ecosistémicos por categoría y grupo de actores

Este análisis comprende la priorización de los SE por categoría y por grupo de actores. En el caso de los SE culturales, se obtuvieron índices de priorización > a 0,80 para todos los SE según los actores vinculados a Comunidad, Extensión y Gestión. Mientras que, en el grupo de Investigación los valores fueron inferiores, alrededor de 0,70, para los SE “Valores arqueológicos, históricos y antropológicos”, “Valores espirituales y emocionales” y “Valores locales ancestrales” (Tabla 5, Figura 7).

Tabla 5. Índice de priorización de los servicios culturales por grupo de actores.

Servicios culturales	Comunidad	Extensión	Gestión	Investigación
Valores arqueológicos, históricos y antropológicos	0,96	0,95	0,81	0,69
Valores del paisaje para investigación	0,89	0,83	0,90	0,91
Valores educativos y recreativos	0,98	0,79	0,88	0,80
Valores espirituales y emocionales	0,98	1,00	1,00	0,69
Valores estéticos	0,96	0,93	0,92	0,83
Valores locales ancestrales	0,94	0,95	0,92	0,69



Figura 7. Priorización de los servicios culturales por grupo de actores.

El análisis de priorización de los SE de provisión se muestra en la Tabla 6 y Figura 8. Considerando los SE mayormente priorizados, con valores de índices \geq a 0,91, todos los grupos identificaron el “Agua superficial y subterránea para consumo y producción” y “Vegetación natural como forraje”. Además, los actores vinculados a Comunidad y Extensión identificaron la “Fibra de vicuña”, y el grupo de Gestión a las “Plantas de uso medicinal” y “Plantas leñosas para uso como combustible para cocinar”.

En cuanto a los SE menos importantes, con valores de índices \leq a 0,48, los grupos de Comunidad, Extensión e Investigación reconocieron al SE de “Archeobacterias como potencial uso biotecnológico”. Además, el grupo de Investigación identificó como poco importantes a los SE “Plumas de suri para trajes ceremoniales” y “Huevos de suri y patos como uso religioso y medicinal”.

Tabla 6. Índice de priorización de los servicios de provisión por grupo de actores.

Servicios ecosistémicos de provisión	Comunidad	Extensión	Gestión	Investigación
Agua superficial y subterránea para consumo y producción	0,96	1,00	1,00	0,91
Archeobacterias como potencial uso biotecnológico	0,43	0,48	0,67	0,38
Fibra de vicuña	0,94	0,95	0,81	0,85
Huevos de suri y patos como uso religioso y medicinal	0,70	0,67	0,73	0,48
Plantas de uso medicinal	0,89	0,88	0,92	0,68
Plantas leñosas para uso como combustible para cocinar	0,89	0,86	0,92	0,75
Plumas de suri para trajes ceremoniales	0,61	0,67	0,67	0,42
Recursos minerales	0,59	0,74	0,75	0,63
Vegetación natural como forraje	0,94	1,00	0,94	0,99

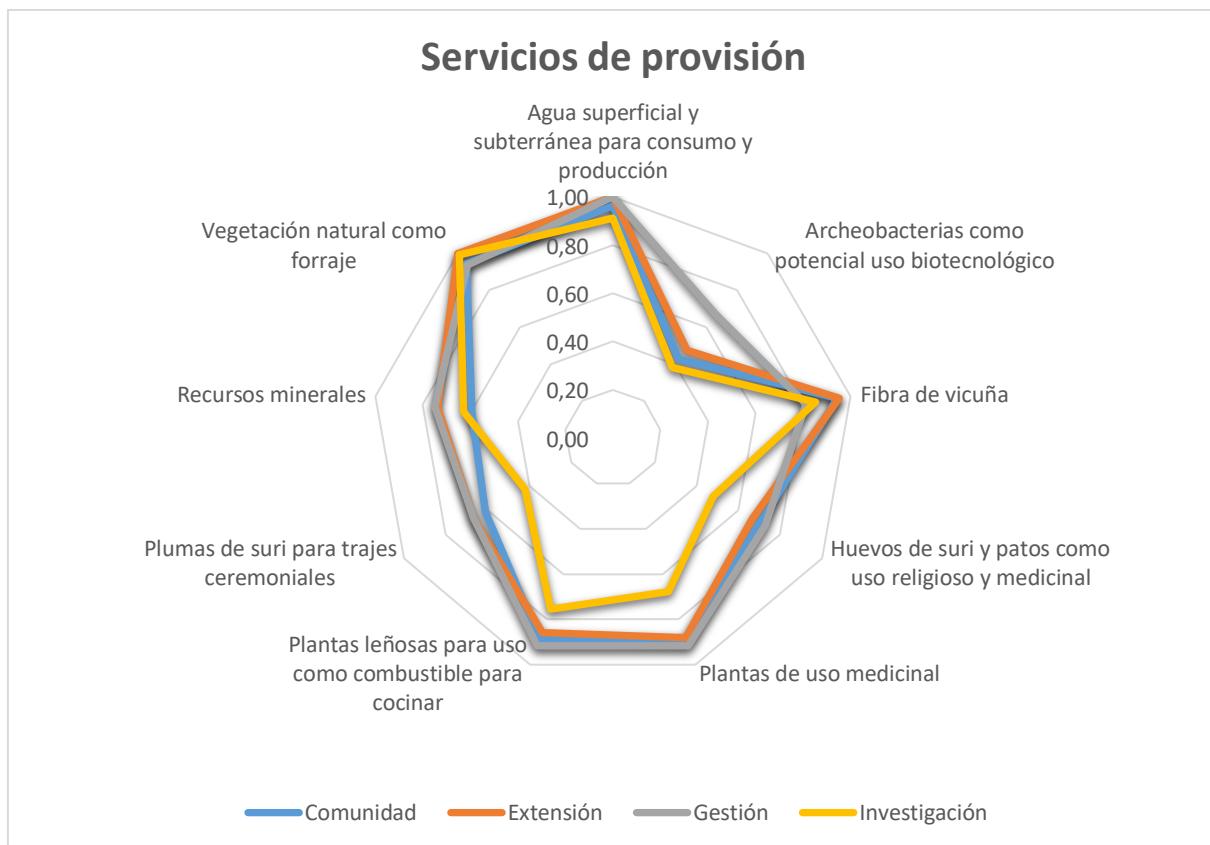


Figura 8. Priorización de los servicios de provisión por grupo de actores.

En el análisis de priorización de los SE de regulación y mantenimiento se obtuvieron diferencias entre los diversos grupos (Tabla 7, Figura 9). Los actores vinculados a la Extensión, Gestión e Investigación fueron quienes otorgaron la mayor priorización a esta categoría de SE, particularmente, al “Hábitat de especies nativas singulares (aves acuáticas)” con valores de índices $\geq 0,98$. Dentro de este rango, el grupo de Extensión también reconoció a los SE “Contención del suelo y regulación de procesos erosivos” y “Regulación del ciclo de nutrientes”. Considerando índices $\geq 0,94$, los actores de Gestión e Investigación identificaron a los SE “Hábitat de especies nativas singulares (otras sp)” y “Regulación y mantenimiento de recursos hídricos”.

Respecto a la Comunidad, los SE “Hábitat de especies nativas singulares (aves acuáticas)” y “Regulación y mantenimiento de recursos hídricos” obtuvieron los valores más altos, $\geq 0,85$. Dentro de este grupo de actores, los SE con bajos valores de priorización, $\leq 0,48$, fueron “Fitoplancton y Zooplancton”, “Corredor de biodiversidad” y “Regulación del ciclo de nutrientes”.

Tabla 7. Índice de priorización de los servicios de regulación y mantenimiento por grupo de actores.

Servicios de regulación y mantenimiento	Comunidad	Extensión	Gestión	Investigación
Contención del suelo y regulación de procesos erosivos	0,70	0,98	0,85	0,83
Corredor de biodiversidad	0,48	0,86	0,85	0,95
Fitoplancton y Zooplancton	0,31	0,76	0,71	0,74
Hábitat de especies nativas singulares (aves acuáticas)	0,87	1,00	0,98	0,98
Hábitat de especies nativas singulares (otras sp)	0,70	0,88	0,94	0,96
Productividad primaria neta aérea	0,52	0,74	0,92	0,66
Regulación de los efectos de las oscilaciones climáticas	0,50	0,93	0,77	0,84
Regulación de población de herbívoros	0,57	0,83	0,96	0,80
Regulación del ciclo de nutrientes	0,48	0,98	0,94	0,79
Regulación y mantenimiento de recursos hídricos	0,85	0,88	0,94	0,96
Regulación y modelación de la fisonomía vegetal	0,63	0,71	0,83	0,84
Reservorio de carbono (en la alta montaña)	0,56	0,83	0,77	0,70

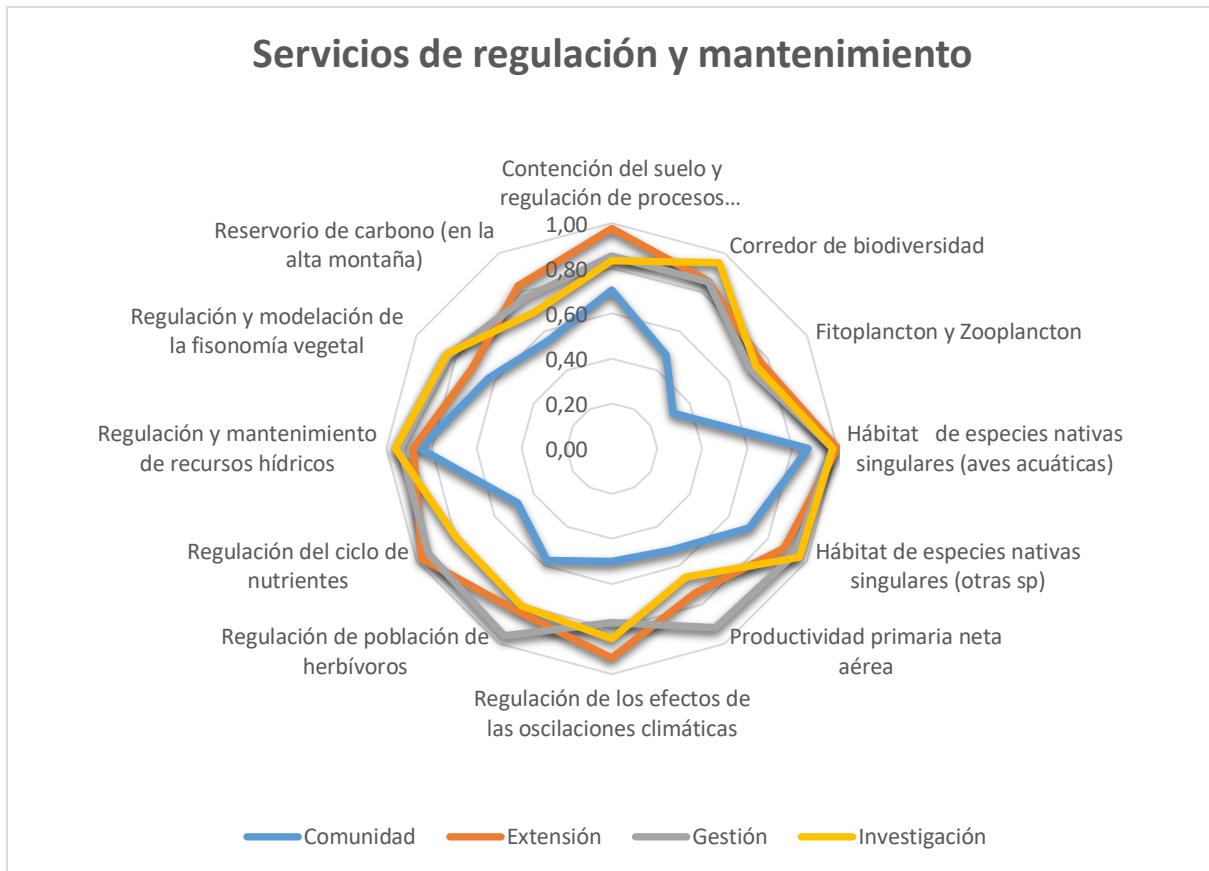


Figura 9. Priorización de los servicios de regulación y mantenimiento por grupo de actores.

CONCLUSIONES

Este estudio permitió identificar y priorizar, desde una perspectiva de múltiples actores, 27 servicios ecosistémicos en Pozuelos y su entorno. El 45 % de ellos fueron de regulación y mantenimiento, el 33 % de provisión y el 22 % culturales.

En el análisis de priorización de los SE por grupo de actor se encontraron puntos de consenso y desacuerdo en las categorías de SE analizadas. Los SE culturales, en general, fueron priorizados como importantes por todos los grupos de actores excepto para investigadores, quienes asignaron menor importancia a valores arqueológicos, históricos y antropológicos, valores espirituales y emocionales, y valores locales ancestrales.

En los SE de provisión hubo coincidencia entre los grupos de actores. El agua y el forraje fueron los SE mayormente prioritarios en particular para las comunidades locales, quienes los aprovechan directamente, y donde se debe poner el foco para implementar estrategias de conservación y uso sustentable mediante talleres y capacitaciones. Por otro lado, excepto los actores vinculados a la

Gestión, el resto desconoció o asignó muy poca importancia a las archeobacterias (bacterias extremófilas) como potencial uso biotecnológico; lo que pone de manifiesto la necesidad de poner en valor este SE. Además, el grupo de Investigación identificó como poco importantes a los SE “Plumas de suri para trajes ceremoniales” y “Huevos de suri y patos como uso religioso y medicinal”; quienes mencionaron que se debería concientizar a las comunidades sobre el uso no controlado de los recursos, evitando de esta manera la extinción de especies amenazadas dentro del AP.

En relación con los SE de regulación y mantenimiento se obtuvieron diferencias entre los diversos grupos. Los actores vinculados a la extensión, gestión e investigación fueron quienes otorgaron la mayor priorización a esta categoría de SE, a diferencia de la Comunidad. Tal como lo expresan de Groot et al. (2002), si bien estos SE son esenciales para los medios de vida sostenibles, a menudo no son reconocidos por los actores locales. Esto podría deberse a que desconocen el concepto que subyace a estos servicios o por una distancia entre el lenguaje técnico y los nombres que la gente local asigna a los distintos componentes de su entorno –diferencia muy elocuente en las valoraciones expresadas sobre la “vegetación natural como forraje” (SE provisión) y la “productividad primaria neta aérea” (SE regulación y mantenimiento). Más allá de estos puntos, es imperativo promover acciones de educación ambiental, de investigación-acción participativa, de transferencia de conocimientos técnico/científicos bajo estrategias comunicativas adecuadas, en un marco de diálogo intercultural, que permita explicar la importancia de estos SE a los actores locales, ya que desempeñan un papel esencial en la conservación del AP y su entorno.

En este sentido, la diversidad de opiniones sugiere un camino a seguir basado en diversos enfoques de gestión, mientras que los puntos de acuerdo apuntan hacia una estrategia de desarrollo integral del territorio (Milcu et al., 2014), la cual debería involucrar a todas las partes interesadas. Particularmente, la perspectiva de las comunidades locales aporta información relevante para comprender las decisiones sobre el uso de los recursos y definir estrategias de gestión sostenible del territorio (Córdoba y Zepharovich, 2022).

En la evaluación de los SE de provisión, y en particular aquellos vinculados con el aprovechamiento directo de ciertos recursos del territorio, surgió entre algunos grupos de actores, su pertinencia en el ámbito de un área protegida. En tal sentido, aspectos vinculados con el diseño y categoría de conservación de la misma, sumado a la realidad socio productiva de su entorno inmediato, reafirman la necesidad de "Consolidación del área protegida", mediante una nueva propuesta ampliada en superficie, bajo categorías de Parque y Reserva, que sea funcional en términos de conservación, consensuada con vecinos, comunidades y provincia, tal como lo plantea el plan de gestión del AP.

Finalmente, este estudio constituye un gran aporte como línea de base de los SE, en el marco de promover la puesta en valor y el mantenimiento de los SE y de definir estrategias adecuadas de conservación y uso sustentable del territorio. A partir de los resultados del presente informe y en cumplimiento con el proyecto propuesto, como pasos a seguir, se plantea: i) Evaluar la capacidad de oferta de los SE en el área de estudio, a partir de indicadores de procesos y funciones ecosistémicas, y ii) Determinar el valor económico de los SE en el área de estudio.

Bibliografía

- Administración de Parques Nacionales (APN) (2019). Plan de Gestión 2019-2024 del Monumento Natural Laguna de los Pozuelos. Disponible en https://sib.gob.ar/archivos/PG_PO_20192024.pdf
- Administración de Parques Nacionales (APN) (2025). Parques Nacionales. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/interior/parquesnacionales>
- Amaya, N., Blanco, D., Chamorro Cuestas, A., Gonnet, J., Hegoburu, C. y Sosa, H. (2019). Conservación y manejo de vegas altoandinas en Argentina y Perú: Dos estudios de caso. 1a ed. Buenos Aires: Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales.
- Córdoba, G.S. (2024). Proyecto de Evaluación de los servicios ecosistémicos en las Áreas Protegidas del NOA. IF-2024-67709422-APN-DRNOA#APNAC
- Córdoba, G.S. y Zepharovich, E. (2022). How rural actors relate to nature. Perceptions of ecosystem services in the semi-arid Chaco of northern Argentina. Land Use Policy, 121(1), 106324. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106324>
- Costanza, R., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G. y Sutton, P. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387, 253-260.
- de Groot, R.S., Wilson, M.A. y Boumans, R.M.J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecol. Econ. 41 (3), 393–408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- Haines-Young, R. y Potschin, M. (2018). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES). V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>

Haines-Young, R. y Potschin-Young, M. (2010). The links between biodiversity, ecosystem service and human well-being in Raffaelli and Fri (Ed.), *Ecosystem Ecology: A New Synthesis* (pp. 110-139). Cambridge University Press.

Hysing, E. y Lidskog, R. (2018). Policy contestation over the ecosystem services approach in Sweden. *Soc. Nat. Resour.*, 31(4), 393–408. <https://doi.org/10.1080/08941920.2017.1413719>

Izquierdo, A.E., Aragón, R., Navarro, C.J. y Casagrande, E. (2018). Humedales de la Puna: principales proveedores de servicios ecosistémicos de la región. En Grau et al. Serie Conservación de la Naturaleza 24: La Puna argentina: naturaleza y cultura.

Lizárraga, L. (2021). Áreas Naturales Protegidas en Argentina. Dirección Regional NOA. Sistema de Información de Biodiversidad, Nodo NOA. Administración de Parques Nacionales. Disponible en: https://sib.gob.ar/archivos/AREAS_PROTEGIDAS_EN_ARGENTINA.pdf

Milcu, A.I., Sherren, K., Hanspach, J., Abson, D. y Fischer, J. (2014). Navigating conflicting landscape aspirations: application of a photo-based Q-method in Transylvania (Central Romania). *Land Use Policy* 41, 408–422. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.06.019>

Velazco, S.J.E., Bedrij, N.A., Rojas, J.L., Keller, H.A., Ribeiro, B.R. y De Marco, P. (2022). Quantifying the role of protected areas for safeguarding the uses of biodiversity. *Biological Conservation*, 268, 109525. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109525>

Vilá, B., Baldo, J., Rojo, V., Julián, R., Oxman, B. y Arzamendia, Y. (2022). Miradas Etnobiológicas en la Puna de Argentina. *ETHNOSCIENTIA*, 7(3). <http://dx.doi.org/10.18542/ethnoscientia.v7i3.11736>

Anexo I. Listado preliminar de servicios ecosistémicos

Categoría	Componentes suministradores de SE	Servicios ecosistémicos
Culturales	Laguna/Paisaje	Valores espirituales (Pachamama, Celebraciones varias)
	Laguna/Paisaje	Valores estéticos (La limpidez de su cielo, la belleza y el colorido del oasis en el desierto y la riqueza de su entorno cultural y mineral)
	Laguna/Paisaje	Valores educativos y recreativos (Saberes constructivos, Medicina Ancestral, comida regional, lengua ancestral "Qechua")
	Laguna/Paisaje	Saberes culturales y usos tradicionales (territorio y sistemas productivos, ganadería, agricultura)
	Sitios arqueológicos y otros	Lugares sagrados, sitios arqueológicos e históricos y otras manifestaciones materiales de la cultura local (Huella de camino del inca, El Pucara de Rinconada, entre otros antiguales)
Provisión	Laguna	Recursos genéticos (flora y fauna)
	Laguna y otras fuentes (ríos)	Agua superficial y subterránea para consumo y producción de las comunidades locales
	Plantas Arbustivas	Plantas arbustivas para el uso de leña (varias especies de tola)
	Humedales (vegas)	Vegetación natural como forraje para el ganado de poblaciones locales (ej. pasto colcha). Comunidades de pastizales de chillagua (<i>Festuca rigescens</i>) y otras especies de gramíneas, estepas arbustivas de tola y céspedes de pastos cortos, usados como forraje para el ganado.
	Humedales (vegas)	Plantas de uso medicinal y de consumo (ej. ancañoca)
Regulación y mantenimiento	Suri	Plumas de suri para trajes ceremoniales
	Laguna/ Entorno. Vegas, ríos, lagos y lagunas	Hábitat de especies singulares de flora y fauna nativas, en particular amenazadas. Reservorio y corredor de una notable biodiversidad
	Laguna/humedales (vegas)	Mantenimiento y regulación hídrica
	Laguna/humedales (vegas)	Regulación de los efectos de las oscilaciones climáticas
	Humedales (vegas)	Reservorio de carbono en la alta montaña
	Humedales (vegas)	Producción de productividad primaria
	Laguna	Fitoplancton y Zooplancton

Queñoa	Queñoa como único árbol andino (especie leñosa) que cumple con la función de contención de suelo y regulación/mantenimiento de la biodiversidad
Gato Andino (Oscoyo)	Especie en Peligro de Extinción y de Importancia para visibilizar los indicadores del ecosistema
Vicuña	Especie modeladora de la fisonomía vegetal



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

**Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta**

Número:

Referencia: Informe de Identificación y priorización de los servicios ecosistémicos del Monumento Natural Laguna de los Pozuelos

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 26 pagina/s.

