



Conociendo las vegas del
Santuario de la Naturaleza
Los Nogales para avanzar
hacia una gestión sostenible

Conociendo las vegas del
Santuario de la Naturaleza
Los Nogales para avanzar
hacia una gestión sostenible

Las vegas altoandinas de la cuenca del río Mapocho, Región Metropolitana.

En esta área, las vegas son ecosistemas que se destacan por su **biodiversidad** y son utilizados para la actividad ganadera por las comunidades locales. El uso de estos entornos naturales tiene efectos en la provisión de bienes y servicios, por lo que resulta fundamental diseñar esquemas de gestión sostenible desde una perspectiva ecológica, socioeconómica y cultural. En este contexto, es necesario generar y transferir conocimiento sobre estos ecosistemas, no solo para entenderlos desde lo natural y productivo, sino también para promover que las generaciones futuras se involucren en la gestión sostenible de áreas tan valiosas.

El siguiente documento entrega información de las vegas altoandinas y de aquellos aspectos que aportan a su preservación. Su elaboración surge a partir del vínculo estratégico entre Anglo American y el Centro de Observación de la Tierra Hémera de la Universidad Mayor.

ISBN: 978-956-7459-62-9
Julio 2024

Autores:	Leonardo Durán, Jesica Garrido y Waldo Pérez
Diseño e ilustración:	Gabriela Anabalón
Revisión idiomática:	Ana María Abraham Guajardo
Coordinación Técnica Anglo American:	Alejandro Tamayo

Proyecto desarrollado por:





El ecosistema y las vegas altoandinas

Un ecosistema es una comunidad en la que interactúan plantas, animales y otros seres vivos, y donde se incluye el clima, el suelo, agua y la luz del sol entre otros elementos que constituyen el ecosistema.

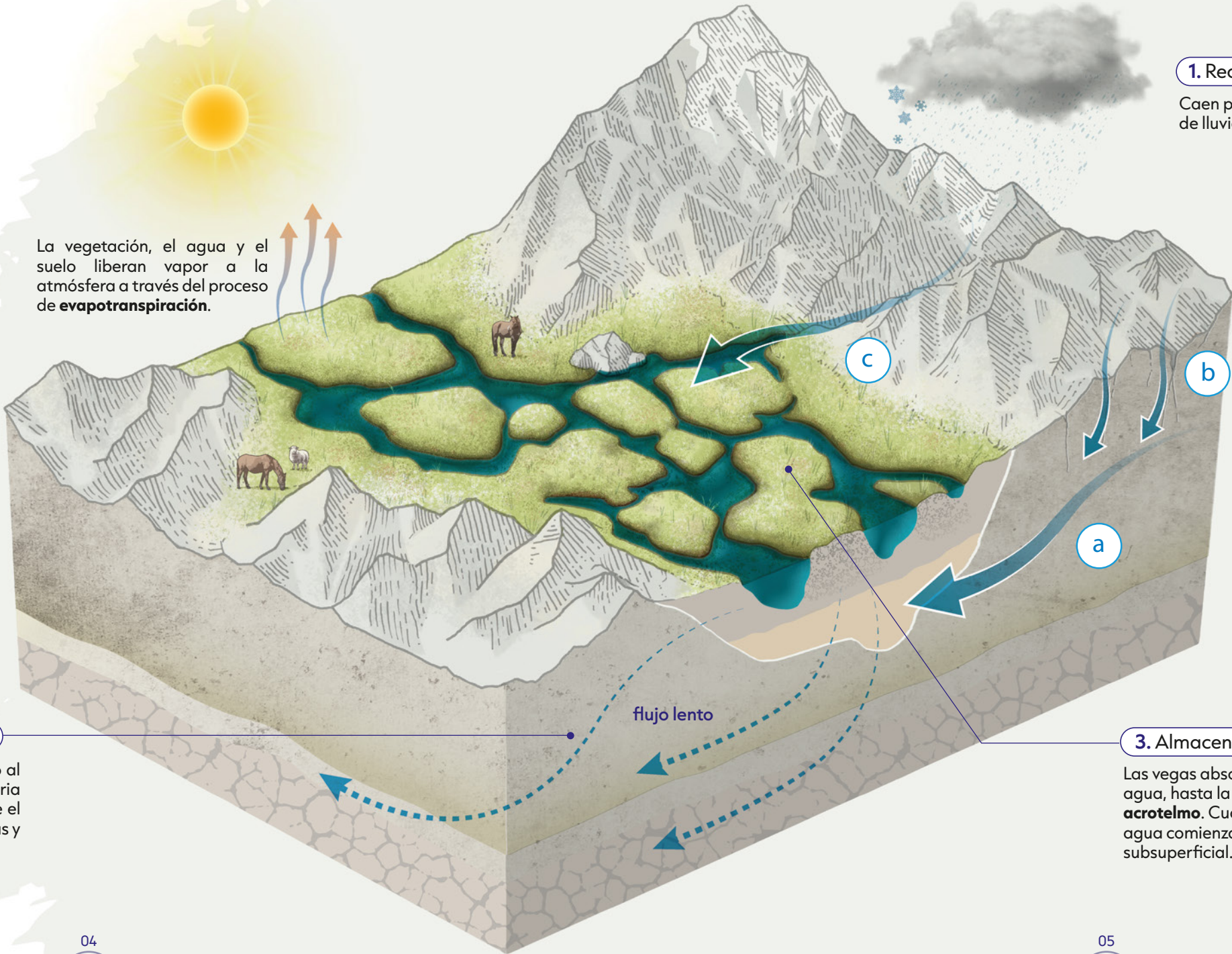
Las vegas son ecosistemas de humedales que se ubican en altitudes que van desde los los 3.000 hasta los 5.000 metros sobre el nivel del mar, dependiente de la

ubicación geográfica. Estos ecosistemas pueden variar según su origen, régimen hídrico, **topografía** y están compuestos por hierbas **graminoides**, los cuales desempeñan un papel importante desde el punto de vista cultural en las regiones altoandinas y del altiplano. Las vegas altoandinas ofrecen una diversidad de bienes y servicios de nivel local y global, que son utilizados por la población de manera directa e indirecta.



¿Cómo interactúan las vegas con el ciclo hidrológico?

Las vegas se caracterizan por sus suelos orgánicos y destacan por su capacidad para capturar carbono y almacenar agua.



1. Recepción

Caen precipitaciones de lluvia y nieve

La vegetación, el agua y el suelo liberan vapor a la atmósfera a través del proceso de **evapotranspiración**.

2. Infiltración y percolación

En periodos invernales, las vegas reciben el agua que ingresa directa e indirectamente a través de los flujos subterráneos y superficiales (a), fracturas (b) y **escorrentías** superficiales (c).

3. Almacenamiento

Las vegas absorben lentamente el agua, hasta la saturación del **acrotelmo**. Cuando ocurre esto, el agua comienza a escurrir de manera subsuperficial.

4. Acopio y descarga natural

El flujo de retención es lento, debido al tipo de suelo que contiene materia orgánica y arcilla, lo que genera que el agua sea liberada a lagunas cercanas y quebradas cuenca abajo

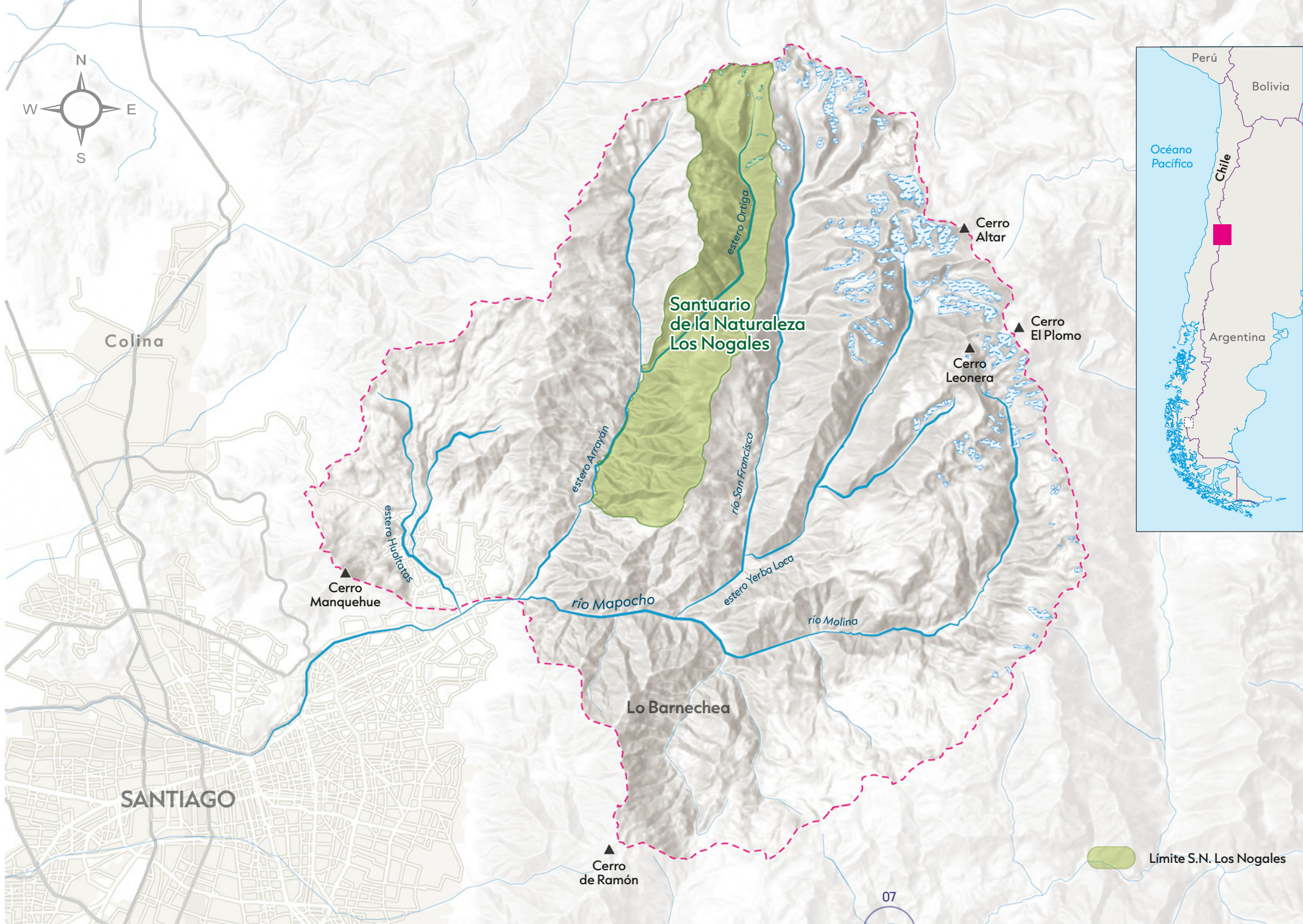
Las vegas del Santuario de la Naturaleza Los Nogales

El Santuario de la Naturaleza Los Nogales se localiza en la cordillera de Los Andes, comuna de Lo Barnechea, Región Metropolitana de Santiago, y cubre una superficie de 11.025 hectáreas.

Establecido en el año 1973, esta área de conservación tiene por objetivo preservar las especies de flora y fauna autóctona de la Región Metropolitana.

Abarca el 6,4% de la superficie total de los Santuarios de la Naturaleza establecidos en la Región Metropolitana, y se caracteriza por su ecosistema de alta montaña, que tiene como eje principal los esteros el Arrayán y Ortiga.

En el área, destaca la presencia de vegas de altura que han sido utilizados de forma histórica por las comunidades locales para la actividad ganadera.



Las vegas del Santuario de la Naturaleza Los Nogales se destacan por la diversidad de especies vegetales que albergan, adaptadas a las condiciones extremas de altitud y clima. Estas plantas exhiben una notable resistencia a las bajas temperaturas y la sequía, además de una capacidad para crecer en suelos húmedos y almacenar agua en sus tejidos.

Entre las principales especies se tiene:

Oxychloe andina



Racomitrium lanuginosum



Patosia clandestina



Perezia cfr. Poeppigii



Plantago barbata



Azorella madreporica



Deyeuxia velutina



Nassauvia cumingii



Erigeron andicola



Carex cfr. Gayana



Nassauvia cumingii



Junto al cambio climático, la ganadería es otro de los factores que incide en el funcionamiento de las vegas.

La ganadería trashumante es una actividad ancestral de las comunidades locales en la Región Metropolitana. Los ecosistemas de alta montaña, como las vegas, son fundamentales para el desarrollo de esta práctica, ya que proveen alimento y refugio para el ganado.

Mantener un equilibrio entre la conservación del ecosistema y el desarrollo de la actividad ganadera, es un desafío que requiere comprender tanto el funcionamiento del ecosistema como valorar la sabiduría y conocimiento de las comunidades rurales.



La gestión y conservación de las vegas en el Santuario de la Naturaleza Los Nogales

Para elaborar e implementar acciones que aporten a la conservación y el mantenimiento en la provisión de bienes y servicios (ej. agua, forraje, otros) de estos ecosistemas, es fundamental entender la relación entre el sistema natural y la condición climática.

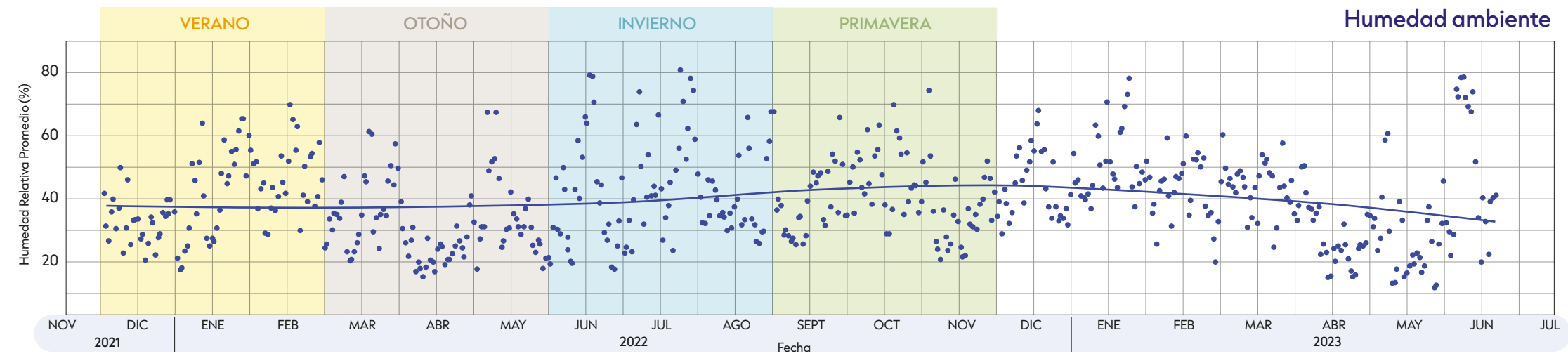
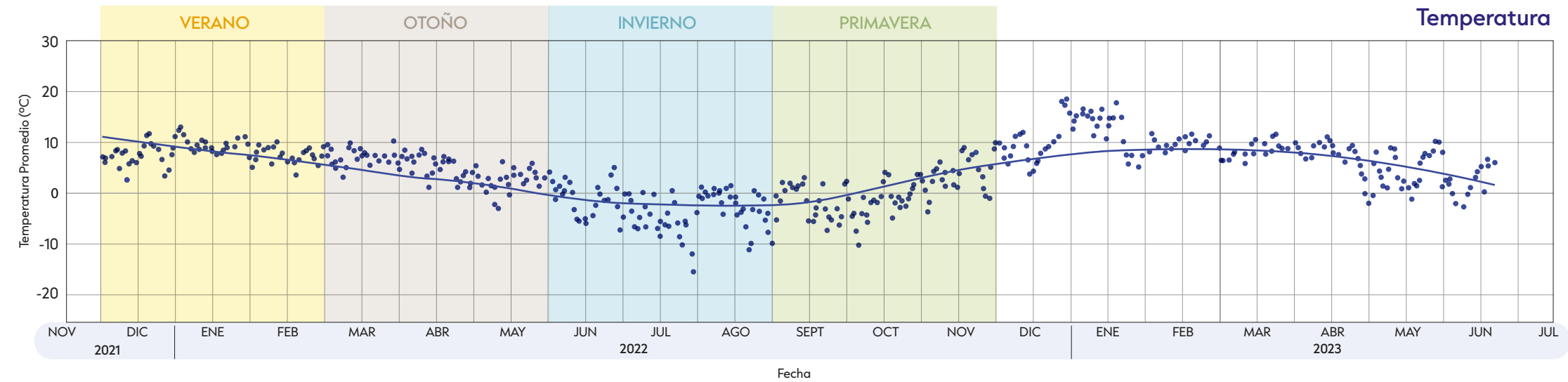
Monitorear la variación climática, como por ejemplo la temperatura, humedad relativa y humedad de suelo, aporta a la comprensión del comportamiento de las vegas, en un contexto de cambio climático. Esta información, junto al entendimiento de las formas de uso permite elaborar las medidas adecuadas para conservar tanto la **biodiversidad** como el desarrollo de las actividades implementadas por las comunidades locales.



La temperatura y humedad del ambiente

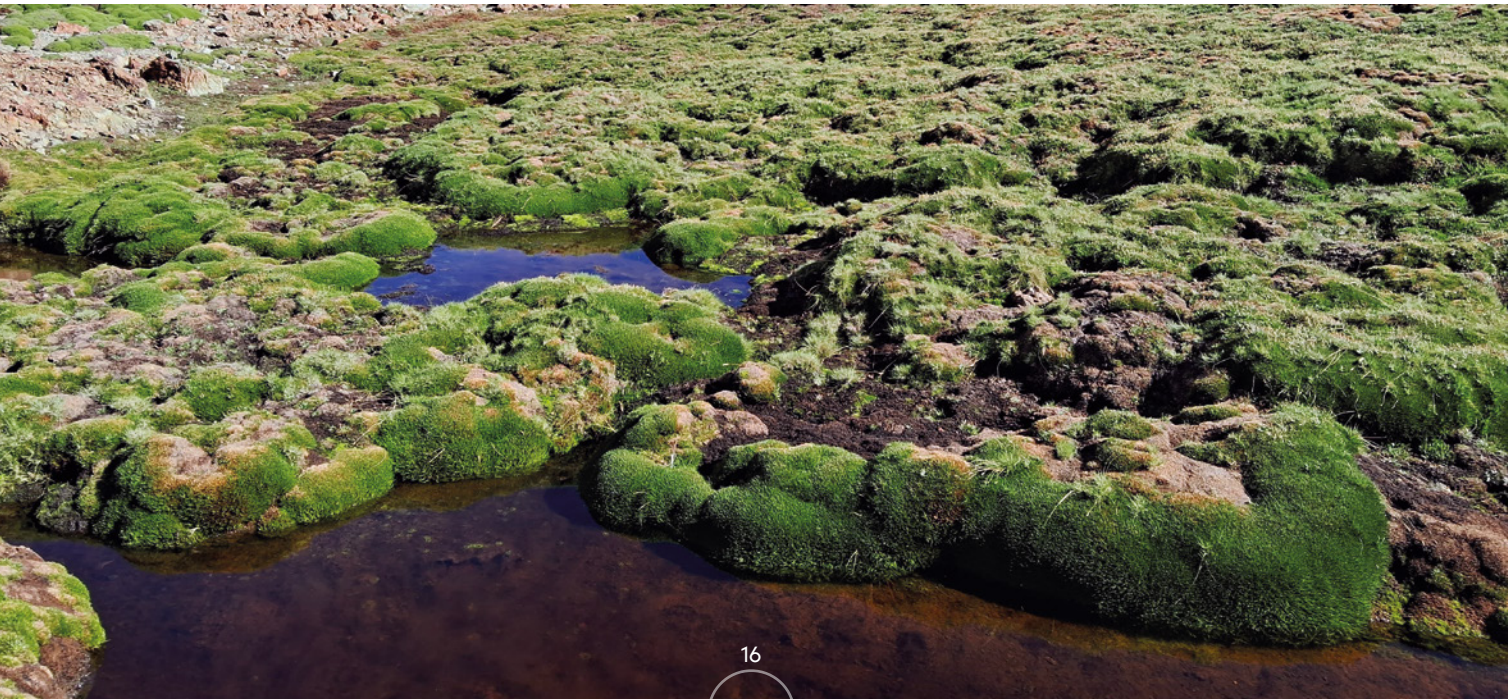
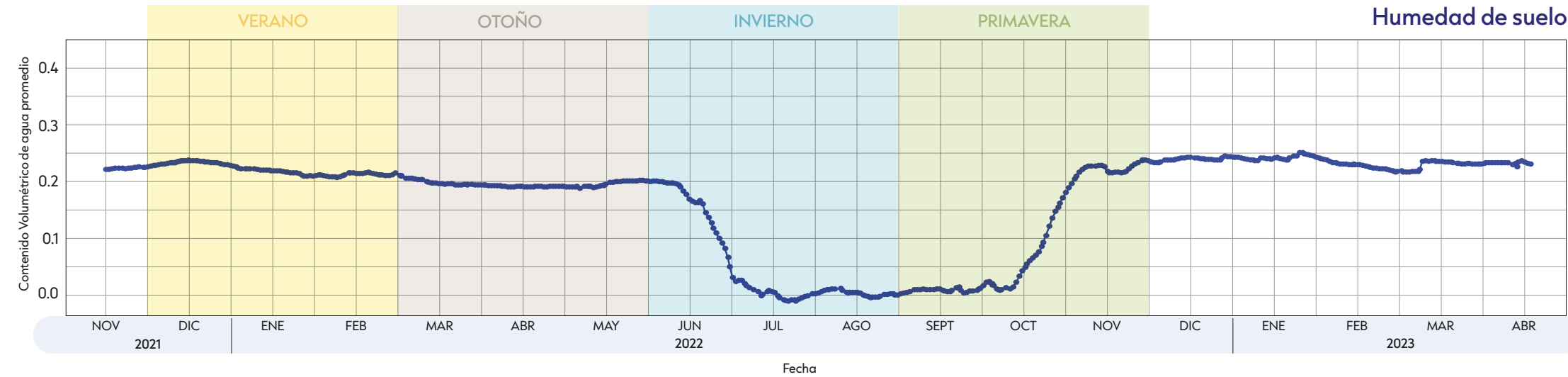
La temperatura y humedad del ambiente son factores que determinan el comportamiento de la vegetación. Registrar la temperatura y humedad del ambiente permite entender cómo las variaciones, por ejemplo, períodos extensos de altas o bajas temperaturas, afectan el crecimiento de las plantas y/o capacidad del sistema para proveer bienes y servicios, tales como forraje para alimentar ganado. Para medir estas variables se pueden utilizar diversos métodos, siendo los más utilizados, mediciones en terreno con sensores y la elaboración de modelos matemáticos que representan el contexto actual de estudio.

Las variaciones en la temperatura y humedad ambiente dependen de la ubicación geográfica y la estacionalidad, entre otros factores. La vegetación de las vegas está adaptada para desarrollarse en condiciones de alta variación de las temperaturas y humedad relativa, y permanecer cubierta por nieve para luego crecer aprovechando el agua disponible a nivel superficial y subterránea.



Humedad del suelo

La humedad del suelo corresponde a la cantidad de agua presente en el suelo respecto a su capacidad de retención. Registrar el contenido de agua en el suelo, permite entender las condiciones del ciclo hidrológico y su efecto en el desarrollo de la vegetación, ya que está asociado con el derretimiento de la nieve o la **evapotranspiración** de las plantas. Para monitorear la humedad de suelo, el uso de tecnologías como sensores en terreno y la elaboración de modelos que representan el contexto actual del estudio, corresponden a las herramientas más utilizadas actualmente.



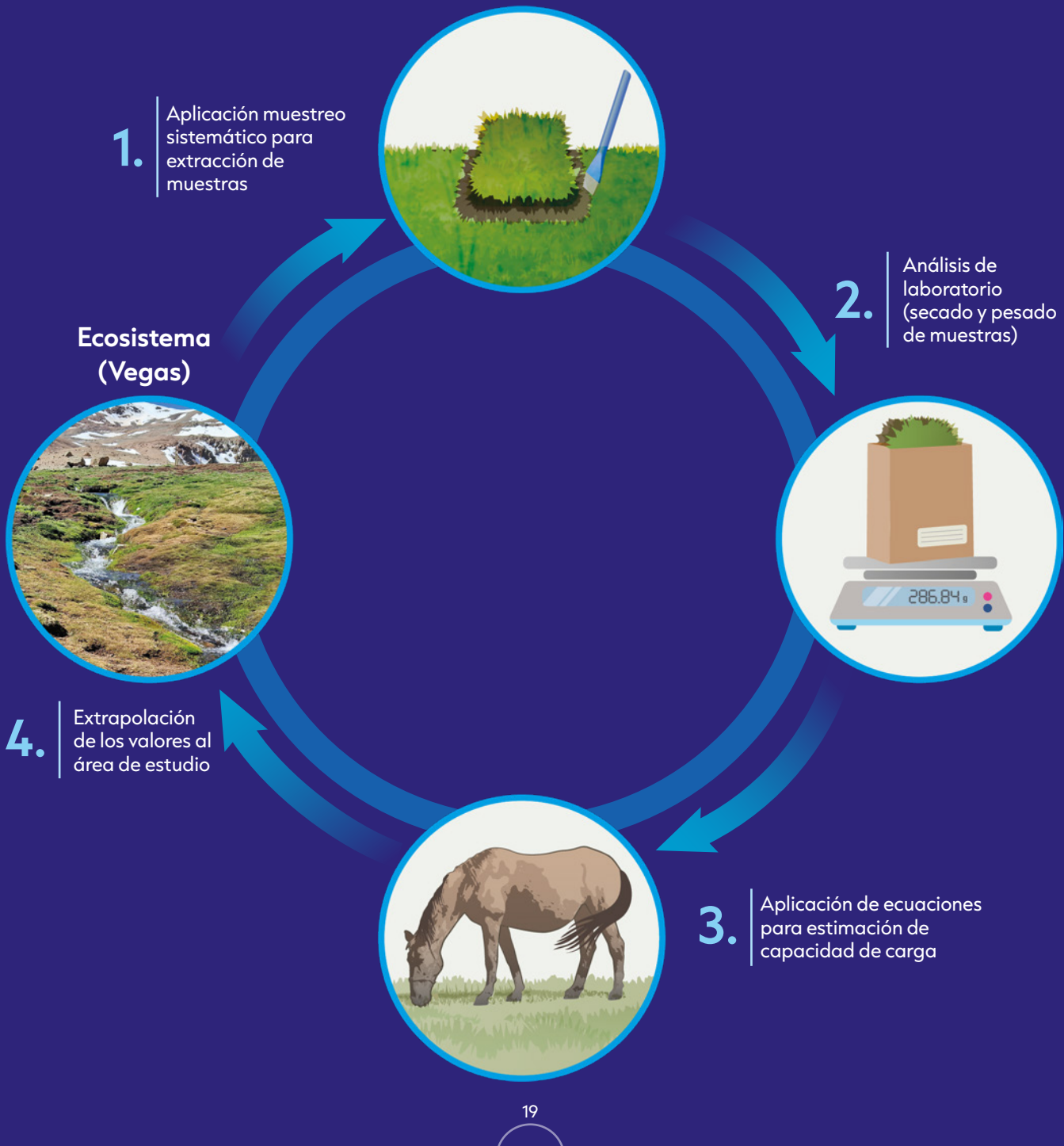
La gestión de la ganadería

En un contexto de cambio climático, la gestión sustentable de las vegas es importante para que se mantengan en el tiempo y continúen entregando los bienes y servicios que utilizan las personas.

Específicamente en el Santuario de la Naturaleza Los Nogales, uno de los usos está relacionado con la ganadería, que aprovecha el forraje y agua en las vegas. Ante esto, resulta necesario conocer como estos ecosistemas responden a su uso, y una de las formas es la estimación de la capacidad de carga animal, que es la estimación de la cantidad óptima de ganado que puede soportar un sistema natural sin que su estabilidad ecológica sea afectada en el tiempo.

Para la estimación de la capacidad de carga en las vegas se pueden utilizar métodos de laboratorio, con tecnologías basadas en imágenes satelitales y vuelos de dron.

Así, la información generada no solo ayuda a conocer las vegas, sino también elaborar acciones y pautas para que el uso de los bienes y servicios de las vegas se realice de forma sustentable



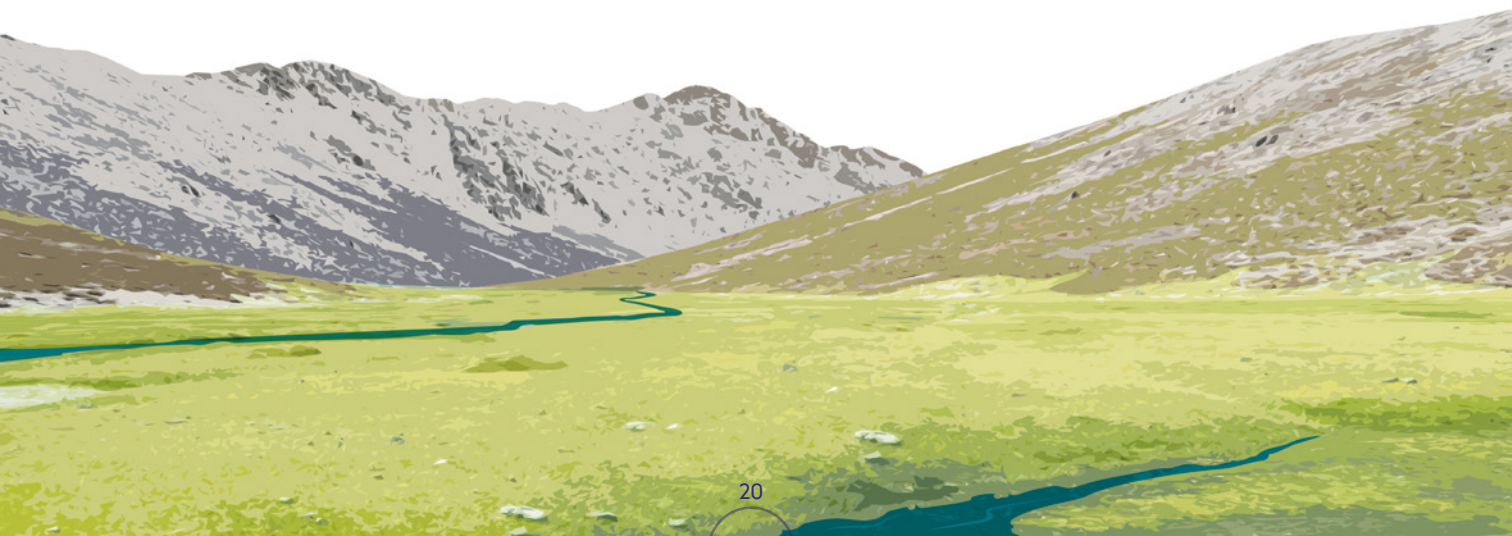
Avanzar en la gestión de las vegas altoandinas en el Santuario de la Naturaleza Los Nogales

La gestión de los ecosistemas de alta montaña es determinante para su conservación y contribuir a la mitigación de los impactos del cambio climático.

Un plan de gestión significa implementar acciones que abarcan desde la evaluación y seguimiento continuo del comportamiento de la vegetación, o la capacidad del sistema natural para producir forrajes, hasta la toma de decisiones entre las comunidades locales y otros usuarios de los recursos de un ecosistema, para definir acciones que favorezcan el mantenimiento de los bienes y servicios que provee la vega.

Esto significa el diseño y ejecución de acciones de forma coordinada entre todos los actores (públicos, privados y de la sociedad civil) que se relacionan con el área, basadas en procesos de consensos y acuerdos mutuos.

Para la gestión del Santuario de la Naturaleza Los Nogales actualmente existe el plan de manejo, que bajo un enfoque a largo plazo busca promover la conservación y gestión del área a través de un trabajo coordinado con actores locales y regionales.



Glosario

Acrotelmo:

Es el estrato superior, parcialmente aireado, en donde el nivel freático fluctúa según la disponibilidad de humedad.

Autóctono:

Que ha nacido o se ha originado en el mismo lugar donde se encuentra.

Biodiversidad:

Diversidad de especies vegetales y animales que viven en un espacio determinado.

Escorrentía:

Agua de lluvia que circula libremente sobre la superficie de un terreno.

Evapotranspiración:

Cantidad de agua del suelo que vuelve a la atmósfera como consecuencia de la evaporación y de la transpiración de las plantas.

Fotosíntesis:

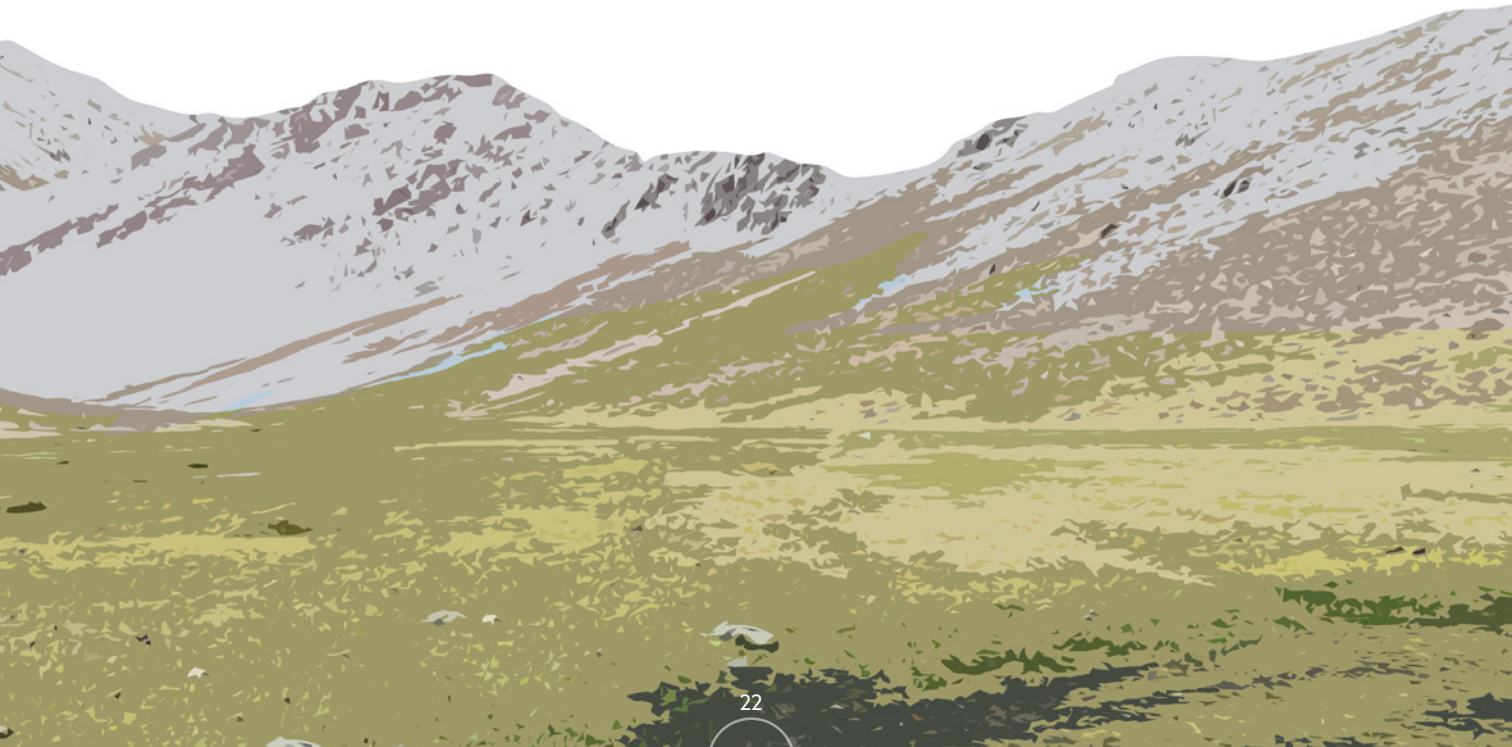
Proceso químico que tiene lugar en las plantas con clorofila y que permite, gracias a la energía de la luz, transformar un sustrato inorgánico en materia orgánica rica en energía.

Graminoide:

Planta herbácea con una morfología semejante a un pasto, es decir, alargadas cañas con largas hojas parecidas a cuchillas.

Topografía:

Técnica de describir y delinear detalladamente la superficie de un terreno.



¿Necesitas más información?



En los siguientes vínculos podrás revisar y descargar material educativo y científico sobre el cambio climático y su efecto. **Estar informado es estar preparado.**

Enlaces

- Ladera Sur. (<https://laderasur.com/articulo/santuario-de-la-naturaleza-los-nogales-un-tesoro-oculto/>)
- Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. (<https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/santuarios-de-la-naturaleza/predio-nogales>)
- Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad. (<https://simbio.mma.gob.cl/AreaProtegida/Details/1046>)
- Red de Santuarios de la Naturaleza RM (<https://www.redsantuariosrm.cl/>)

Referencias

- de la Fuente, A., Meruane, C., & Suárez, F. (2021). Long-term spatiotemporal variability in high Andean wetlands in northern Chile. *Science of the Total Environment*. 756,143830. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143830>
- Durán, L., Venegas-González, A., Pérez-Martínez, W., Vidal-Páez, P., Aravena, C., Morales, N., Briceño-De-Urbaneja, I., Tamayo, A. (2021). Cambio climático, recursos vegetacionales y ganadería: proyecto piloto de restauración pasiva en el Santuario de la Naturaleza Los Nogales, Región Metropolitana de Santiago, Chile. In Ascanio, R. (Anglo American), Orrego, F., Ginocchio, R., De La Fuente, L.M. (CAPES) (Eds), *Ecosistemas de montaña de la cuenca alta del río Mapocho* (Cap. 9, Sección 3, pp. 228-247). Santiago, Chile: Alerce Talleres Gráficos. ISBN 978-956-404-945-8 [CAPES].
- Ministerio de Educación (MINEDUC). (1973). Decreto Supremos N°726, declara Santuarios de la Naturaleza predio Los Nogales y San Enrique, comuna de Las Condes, Provincia de Santiago. Santiago, Chile. <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/santuarios-de-la-naturaleza/predio-nogales>.
- Puelles, B., Cárdenas, J., & Estrada, A. (2022). Estimación de biomasa y carga animal en humedales ribereños utilizando ortofotografías multiespectrales adquiridas con microsensors transportados en vehículos aéreos no tripulados "Drone". *Re. Investig. Altoandín*. 24,4::248-256. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2022.442>
- Squeo, F., Warner, B., Aravena, R., & Espinoza, D. (2006). es: high altitude peatlands of the central Andes. *Revista Chilena de Historia Natural*, 79(2). <https://doi.org/10.4067/S0716078X2006000200010>
- Wildlife Conservation Society (WCS). (2019). Plan de Manejo Santuario de la Naturaleza Los Nogales, Lo Barnechea, Región Metropolitana, Chile. Período 2020 – 2030





Material educativo preparado por Anglo American como parte de su compromiso por aportar al conocimiento de la cordillera andina y de la preparación de la población frente a fenómenos naturales.

ISBN: 978-956-7459-62-9

