

Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos  
Naturales

Dirección General de Diversidad Biológica

# Ecosistemas

(Consideraciones en el marco de los Lineamientos de  
formulación de PIP en diversidad biológica y servicios  
ecosistémicos)

Taller "Capacitación y asistencia técnica en  
formulación de proyectos de inversión  
pública en Servicios Ecosistémicos y  
Diversidad Biológica".  
10 y 11 de noviembre. Trujillo – La Libertad

Edgardo Marthans Castillo  
Especialista en Conservación  
Dirección General de Diversidad Biológica  
Ministerio del Ambiente  
[emarthans@minam.gob.pe](mailto:emarthans@minam.gob.pe)



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

# CONCEPTOS GENERALES

# Diversidad Biológica

Por Diversidad Biológica se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte;

**Comprende la diversidad:**

**dentro de cada especie. Entre las especies y de los ecosistemas**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

# ¿Qué es la diversidad biológica?



## QUE ES ECOSISTEMA? ... DIVERSOS CONCEPTOS

Los ecosistemas son sistemas complejos como el bosque, el río o el lago, formados por una trama de elementos físicos (el biotopo) y biológicos (la biocenosis o comunidad de organismos)

<http://www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/04Ecosis/100Ecosis.htm>

Otras definiciones ODUM, MARGALEF

El ecosistema de manera común es:

- Un espacio, complejo, con elementos internos (especies, recursos naturales, funciones, servicios ... etc)
- Tiene 3 dimensiones
- Para la Cartografía y fotointerpretación es un espacio con características que lo identifican a modo de un “polígono”, “un parche”.

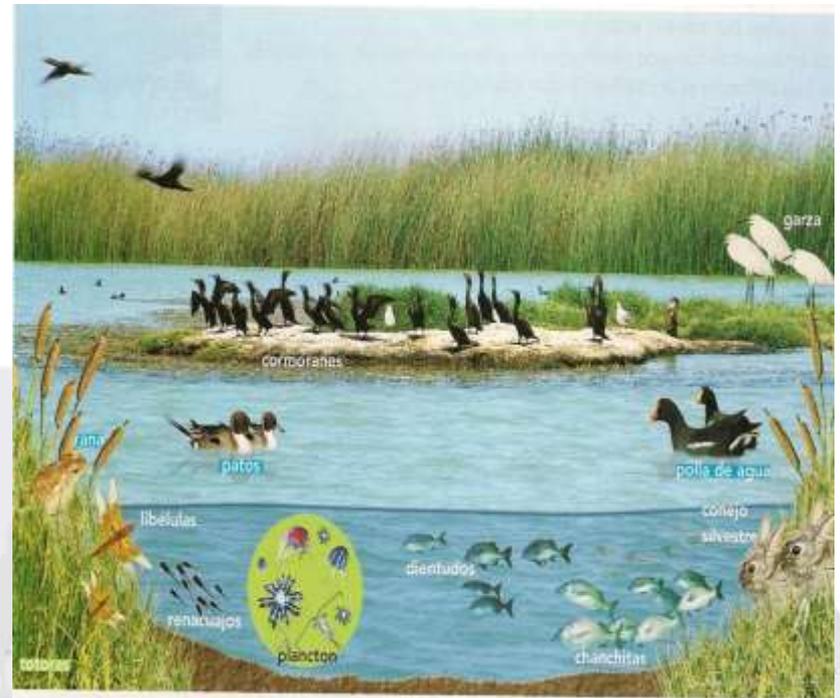
# ECOSISTEMA

El ecosistema:

Se entiende como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional. (art. 2 CDB)

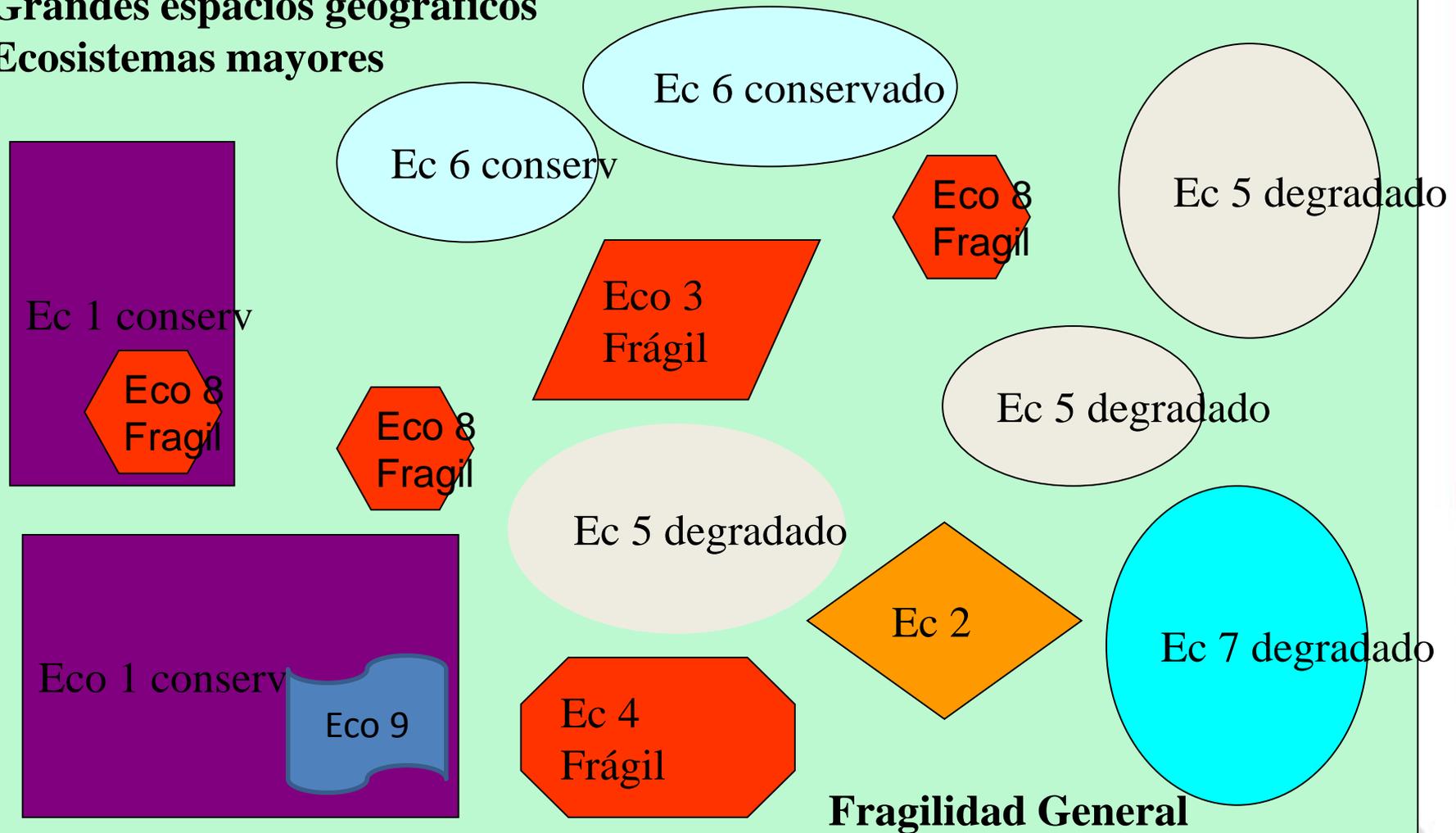
*El término ecosistema, se puede referir a cualquier unidad en funcionamiento a cualquier escala. La escala de análisis y de acción se debe determinar en función del problema (enfoque por ecosistemas CBD)*

Por "hábitat" se entiende el lugar o tipo de ambiente en el que existen naturalmente un organismo o una población.



# ECOSISTEMAS ESQUEMA MOSAICO complejo, dinámico

**Grandes espacios geográficos**  
**Ecosistemas mayores**



# ECOSISTEMAS ... cuantos? ??

**Responsabilidad del país y del Estado: Todos los Ecosistemas en general**

## Ámbito Marino

### Ecosistemas

- Corales
- Praderas/bosques de algas

### Ecosistemas Frágiles

- Islas pequeñas,

## Ámbito Continental

### Bosques Tropicales

### Bosques Secos

### Ecosistemas (denominados frágiles)

- Desiertos,
- tierras semiáridas,
- Montañas
- Páramos y Jalcas
- bahías,
- Humedales (lagunas alto andinas, pantanos, bofedales manglares, humedales costeros, aguales, etc)
- lomas costeras,
- bosques de neblina y bosques relicto.

### Otros

# Estructura de los Ecosistemas

La estructura de un ecosistema se define como las partes que la componen y su correspondencia al formar una unidad.

Estos componentes incluyen los recursos vivos y no vivos, siendo entre otros:

- Fauna
- Flora
- Suelo
- Agua
- Aire





# Relaciones y funciones del ecosistema

**Hay cientos de relaciones, interacciones, encuentros, cruces, “choques y fugas” ...etc**

- **FUNCIONES de los ecosistemas**
- **Es la capacidad que tienen para proporcionar bienes y servicios. Entre las funciones podemos mencionar a la producción primaria neta —por ejemplo, biomasa vegetal o animal—, el ciclo hidrológico, la formación de suelo y el control biológico. (Lineamientos ... )**
- **Funciones de los ecosistemas: Capacidad de las estructuras y procesos ecológicos para proveer servicios que generen bienestar humano (De Groot, 1992).**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

# MARCO NORMATIVO ECOSISTEMAS



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

# Marco Normativo

## Aspectos relevantes

### Constitución Política 1993.

**Artículo 67°.** El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.

**Artículo 68°.** El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

## Ley General del Ambiente

## Normas sobre Diversidad Biológica y Areas Naturales Protegidas

## La creación del Ministerio del Ambiente (Normas)

### Normas sectoriales:

**MINAG, PRODUCE, INAIGEM, entre otros  
GOREs**

# ¿Cómo se puede intervenir en los ecosistemas ?

Teniendo en cuenta las normas y la política, se puede hacer lo siguiente:

Promover protecc, recuperac y /o rehabilitación de ecosistemas degradados y frágiles (LGA, Art 20)

Ecosist. frágiles: Fomentar la inversión pública y privada en la conservación y aprovechamiento sostenible (LGA, art. 97),

Ecosist: Mantener sus procesos ecológicos (LGA, art. 98),

Eco frágiles: Tomar medidas de protección (LGA, art. 99.1)

Eco frágiles: Lograr su gestión integrada y sostenible (PNA)





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

## Ley 28611. Ley General del Ambiente

### Artículo 20.- De los objetivos de la planificación y el Ordenamiento Territorial

**e. Promover la protección, recuperación y /o rehabilitación de los ecosistemas degradados y frágiles.**

### Artículo 97.- De los lineamientos para políticas sobre diversidad biológica

**La política sobre diversidad biológica se rige por los siguientes lineamientos:**

**a. La conservación de la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales de los que depende la supervivencia de las especies.**

**I. El fomento de la inversión pública y privada en la conservación y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas frágiles.**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

## Ley 28611. Ley General del Ambiente

### LGA. Artículo 98.- De la conservación de ecosistemas

La conservación de los ecosistemas se orienta a conservar los ciclos y procesos ecológicos, a prevenir procesos de su fragmentación por actividades antrópicas y a dictar medidas de recuperación y rehabilitación, dando prioridad a ecosistemas especiales o frágiles.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

# Política Nacional del Ambiente

*PNA. Eje de Política 1. Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica*

- *6. Lograr la gestión integrada y sostenible de los ecosistemas frágiles, incluyendo los bosques húmedos tropicales.*



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

# CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS

## SEGÚN LOS LINEAMIENTOS



# Bienes y servicios sobre los que se interviene

| Tipología de proyecto | Objeto de Intervención | Detalle  |
|-----------------------|------------------------|--|
| PIP en ecosistemas    | Bien:<br>Ecosistemas   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ecosistemas priorizados degradados,<sup>10</sup> listados en el numeral 2 del artículo 99 de la Ley General del Ambiente.</li><li>• Humedales reconocidos en el Perú por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Ramsar), especialmente como hábitat de aves acuáticas (anexo 3).</li><li>• Áreas de conservación ambiental.</li><li>• Zonas de protección y conservación ecológica y las zonas de recuperación identificadas en los procesos de Zonificación Ecológica Económica aprobados por el MINAM.</li><li>• Ecosistemas que proveen bienes y servicios esenciales para poblaciones, especialmente en el ámbito rural; por ejemplo, bosques y agroecosistemas.</li><li>• Zonas priorizadas para la diversidad biológica listadas en el Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas (Decreto Supremo 016-2009-MINAM).</li><li>• Zonas priorizadas por los Sistemas Regionales de Conservación.</li><li>• Ecosistemas degradados que se encuentran en un área natural protegida de administración nacional o en áreas de conservación regional con sustento documentado.</li><li>• Zonas de agrobiodiversidad creadas de acuerdo con la norma.</li></ul> |

## Humedales reconocidos en el Perú por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR)

| LISTA DE LOS SITIOS RAMSAR EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ |   |               |                      |                    |
|---|---|---------------|----------------------|--------------------|
| N°  | Sitio Ramsar<br>(Denominación oficial)            | Región        | Fecha de designación | Superficie (ha)    |
| 1   | Reserva Nacional de Paracas                       | Ica           | 30/03/1992           | 335,000.0          |
| 2   | Reserva Nacional Pacaya Samiria                   | Loreto        | 30/03/1992           | 2,080,000.0        |
| 3   | Santuario Nacional Lagunas de Mejía               | Arequipa      | 30/03/1992           | 691.0              |
| 4   | Lago Titicaca (Sector peruano)                    | Puno          | 20/01/1997           | 460,000.0          |
| 5   | Reserva Nacional de Junín                         | Junín y Pasco | 20/01/1997           | 53,000.0           |
| 6   | Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes        | Tumbes        | 20/01/1997           | 2,972.0            |
| 7   | Zona Reservada Los Pantanos de Villa              | Lima          | 20/01/1997           | 263.0              |
| 8   | Complejo de humedales del Abanico del río Pastaza | Loreto        | 05/06/2002           | 3,827,329.0        |
| 9   | Bofedales y Lagunas de Salinas                    | Arequipa      | 28/10/2003           | 17,657.0           |
| 10  | Laguna del Indio – Dique de los Españoles         | Arequipa      | 28/10/2003           | 502.0              |
| 11  | Humedal Lucre – Huacarpay                         | Cusco         | 23/09/2006           | 1,979.0            |
| 12  | Lagunas Las Arreviatadas                          | Cajamarca     | 15/05/2007           | 1,250.0            |
| 13  | Manglares de San Pedro de Vice                    | Piura         | 12/06/2008           | 3,399.0            |
|   |   |               | <b>TOTAL</b>         | <b>6,784,042.0</b> |

Elaboración DGDB-MINAM. Octubre 2013

**De 13 Sitios Ramsar,**

**9, son o están dentro Áreas Protegidas por el Estado**

**1, parcialmente área natural protegida (Lago Titicaca)**

**3, solamente sitios Ramsar (no área Protegidas por el Estado)**

# Áreas de Conservación Ambiental

la Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972:

Artículo 79º Numeral 1.1. .. competencia exclusiva de los municipios provinciales: **“Aprobar el Plan de Acondicionamiento Territorial de nivel provincial que identifique las áreas urbanas y de expansión urbana, así como las áreas de protección o seguridad por riesgos naturales, las áreas agrícolas y las áreas de conservación ambiental”.**

Son espacios destinados a complementar las acciones de conservación de la diversidad biológica, de recreación y educación a la población, siempre que no estén comprendidas en los ámbitos de las **Áreas Naturales Protegidas**, cuales quiera sea su nivel. (EPANDB, 2014)





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

# CONSIDERACIONES FORMULACION DE PIPS

## ECOSISTEMAS DIALOGO

**Tener en cuenta que en el territorio existen ecosistemas y recursos naturales, y sobre ellos también existen procesos**

## Ecosistemas (visión integral)

### Recurso

Agua  
Suelo  
Flora  
Fauna

Minero  
Hidrocarburos

- Cambio Climático
- Desertificación
- otros procesos

**TERRITORIO**

**Dónde se ubican los instrumentos ?**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

## Todos los ecosistemas difieren en su estructura y funcionalidad

Principales aspectos que determinan un tipo de ecosistema:

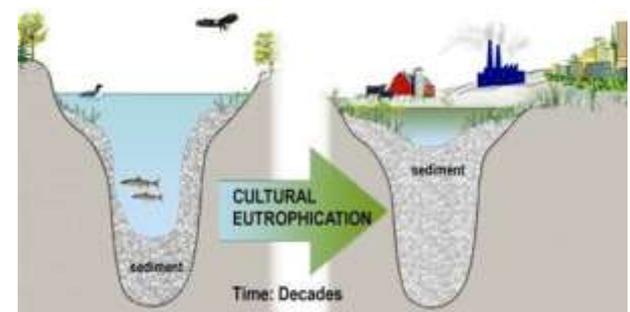
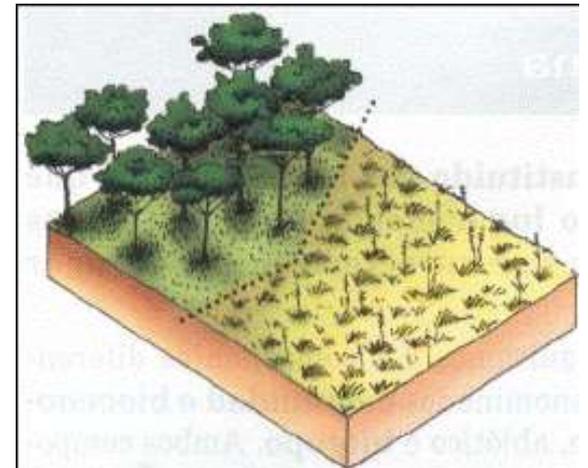
- Diferencias climáticas de un lugar a otro determinan los tipos de vegetación dominante. Ejemplo, un ecosistemas de bosque seco predomina el algarrobo, ecosistemas de lomas costeras
- Cercanía al mar . Ejemplo ecosistema de desierto frio
- Relieve del suelo. Ejemplo, ecosistema de montaña
- Tipo de suelo. Ejemplo suelos hidromorficos humedales en general
- Régimen hidrológico. Ejemplo bofedales, manglares

**IMPORTANTE...¡ FUNDAMENTAL CONOCER PARA IDENTIFICAR EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO QUE TRABAJARÁ EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS PIPs VERDES.**

# ¿Qué es un ecosistema degradado?

**Criterio obligatorio: El ecosistemas debe estar degradado.**

- Se entiende por ello a un ecosistema del cual se tiene evidencia de que existe una disminución significativa de uno o más de los bienes o servicios que proveía, sea por acción del hombre o de la naturaleza.



**NO ES FACIL definir degradación**

**Recomendación: priorizar el elemento o componente principal que define o da nombre a ese ecosistema. (sin ser excluyente)**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

**BOSQUE:** ¿elemento principal para que defina ese lugar como Bosque?



**MANGLAR :** elemento/componente principal

**AGUAJAL:** elemento/componente principal

**LAGUNA:** elemento principal

# Adicionalmente debe cumplir con alguno de lo siguientes criterios

- El ecosistema debe ser de *relevancia económica, social y cultural*.
- Ecosistemas únicos por su representatividad para el país, por ser ecosistemas extremadamente raros y de distribución restringida





# PARAMOS



Venezuela.



Colombia. Foto: Daniel Lugo.



Ecuador. Foto: Emily Kirkland



Perú. Foto: Gabriela Lopez

Figura N° 1: Factores que determinan la conservación del páramo natural (en el gráfico se observa dos factores claves: la fragmentación del hábitat, determinada por la topografía, y la retención de agua por el suelo)

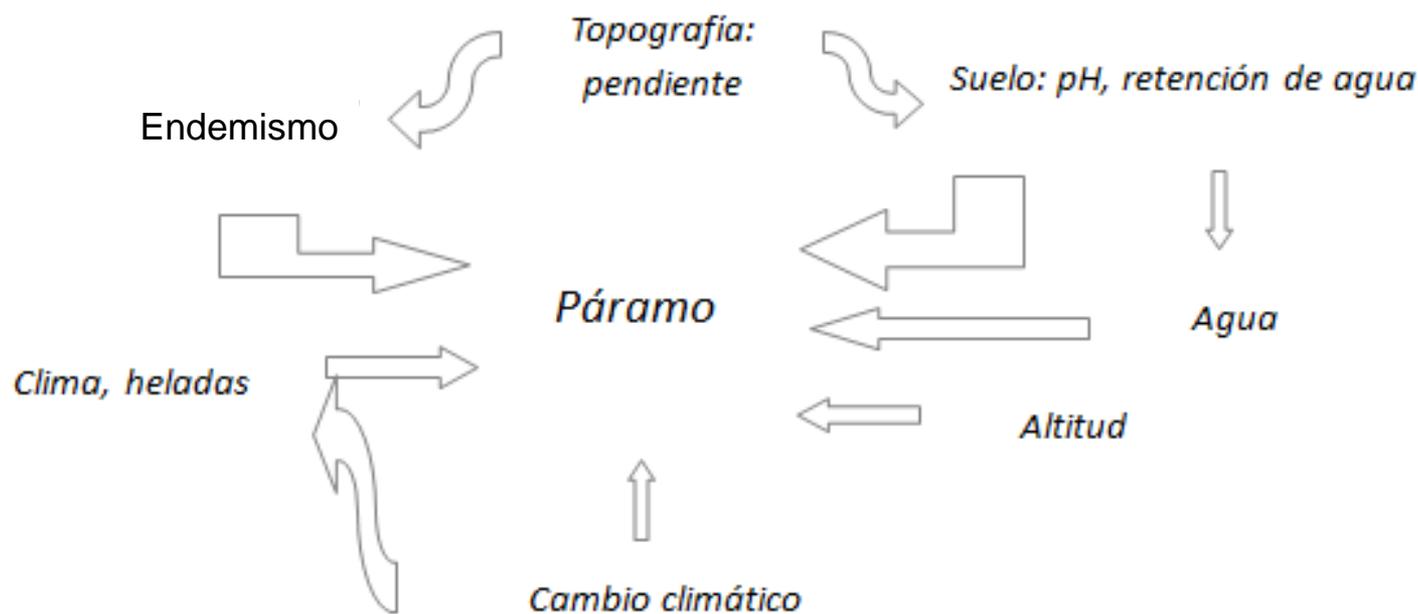
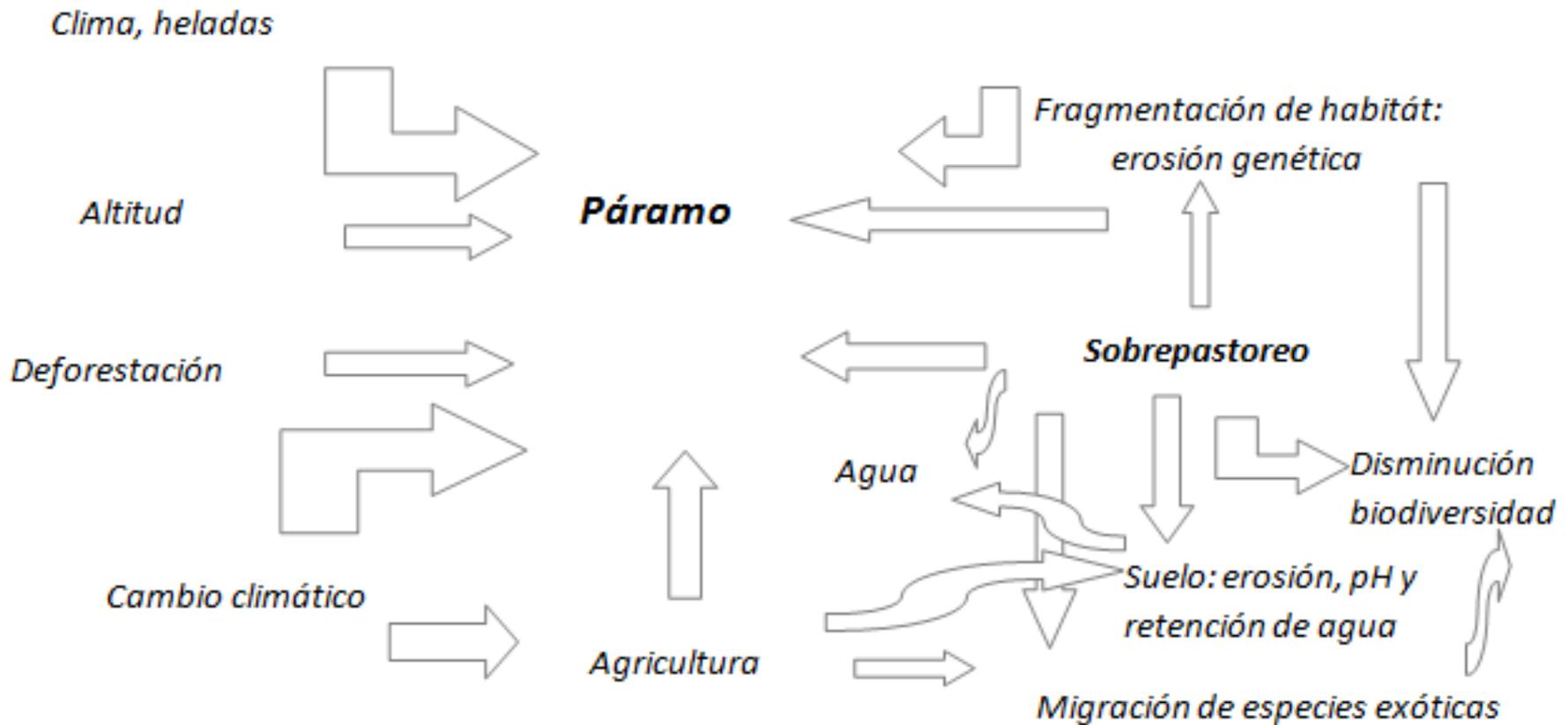


Figura N° 2: Factores que determinan la conservación del páramo por acciones antrópicas (como se puede observar el factor que posee mayor influencia es el pastoreo)





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

# BOFEDALES

Los bofedales u oconales son humedales propios de las regiones altoandinas ubicados por encima de los 3300 m.s.n.m. Estas zonas se caracterizan por ser extensas áreas húmedas, parcial o totalmente inundadas debido a la materia orgánica en el suelo, densamente cubiertos de vegetación, lo que provoca un escaso drenaje del mismo, ayudando así al mantenimiento de la humedad.

Los bofedales se ubican en terrenos planos saturados de humedad, encontrándose a lo largo de riachuelos lentos, al borde de las lagunas y pantanos o sobre acuíferos subterráneos. Generalmente se halla ubicado en las altas montañas, junto a los deshielos; sin embargo, también es usual encontrarlos en planicies de escasa pendiente hidromórfica.

Los bofedales constituyen un ecosistema muy importante, proveen forraje y agua para el ganado en épocas críticas y suministran importantes servicios de aprovisionamiento y regulación al conjunto de la sociedad.



## Biótico + Abiótico = ATRIBUTOS

Los atributos son aquellos componentes que definen el estado en que se encuentran la estructura y función del ecosistema. El sistema propuesto considera tres atributos: integridad biótica, función hidrológica y estabilidad del sistema, los cuales se definen a continuación:

Gráfico N° 3: Atributos de los Bofedales



# Estado de Referencia

El estado de referencia es el estado máximo de salud que se puede alcanzar con las mejores prácticas de conservación y manejo de bofedal.

El estado de referencia del bofedal es la definición del ecosistema deseado que se supone tiene mejores condiciones físicas que las actuales. Es indispensable que el referente se encuentre bajo condiciones ambientales similares: altitud, pendiente, orientación, entre otros; porque contra ese referente se realizará la verificación de la recuperación del ecosistema.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

## Bofedal saludable

### Integridad Biótica

Más del 70% de la biomasa disponible está compuesta por especies nativas deseables con abundante mantillo y hojarasca de años anteriores en la superficie del suelo. El mantillo es abundante y las especies clave están presentes.

La lluvia penetra el perfil del suelo con facilidad; el agua aflora en la superficie gran parte del año, las aguas de puquios, ojos de agua y riachuelos que discurren por la quebrada son claras y regulares en caudal año tras año.

### Función Hidrobiológica

### Estabilidad del Sistema

La diversidad de plantas es alta y la cobertura uniforme, la presencia de plantas invasoras es escasa, hay escasos signos de erosión, no se observan signos de fragmentación y la conectividad entre unidades de vegetación presente es alta.

Bofedales cuya estructura y función ecosistémico no ha sido alterada y el nivel de manejo es adecuado.

Gráfico N° 1: Bofedales en estado saludable



Se observa vegetación abundante, afloramiento de agua y una cubierta vegetal uniforme y continuo

Fuente: Archivo Fotográfico del Laboratorio de Ecología y de Utilización de Pastizales - LEUP



CONTENTO

## Bofedal con problemas de manejo

Bofedales cuya estructura y función ecosistémica ha sido alterada moderadamente por deficiencias de manejo y la ausencia de prácticas adecuadas de conservación.

Gráfico N° 2: Bofedal en estado saludable con problemas de manejo



Se observa suelo desnudo, cubierta vegetal no uniforme sin afloramiento de agua, moderados signos de erosión y fragmentación

Fuente: Archivo Fotográfico del Laboratorio de Ecología y de Utilización de Pastizales - LEUP

Integridad Biótica

La biomasa disponible se ha reducido notablemente, alrededor del 30 - 69% de la producción proviene de plantas nativas deseables, además estas plantas deseables han perdido su valor. Las plantas clave están aún presentes pero en menor proporción que en el estado de referencia.

Estabilidad del Sistema

La diversidad de plantas es medianamente alta y la cobertura no es completamente uniforme, se observan ligeros signos de fragmentación y la erosión es ligera a moderada.

Función Hidrobiológica

Se observan ligeros signos de pérdida de suelo y cobertura, el agua no se acumula en la superficie como antes, aunque las diferentes fuentes de agua presente y colindante al bofedal son claras.



ASUSTADO



PERÚ

Ministerio del Ambiente

## Bofedal no saludable

Bofedales cuya estructura y funciones han sido alteradas significativamente, por lo que puede recuperarse pero existe muy poca probabilidad de que regrese a su estado inicial.

Integridad Biótica

Estos bofedales contiene solo 0-25% de plantas deseables, las plantas invasoras se tornan abundantes y vigorosas. Las plantas clave han desaparecido. La productividad vegetal ha disminuido notablemente.

Función Hidrobiológica

Las aguas después de las lluvias no penetran fácilmente y discurren sobre la superficie entre los surcos y parches de vegetación. La calidad del agua ha disminuido notablemente.

Estabilidad del Sistema

El suelo está pobremente protegido y existen signos marcados de erosión y fragmentación del hábitat, la cobertura vegetal es escasa y no uniforme, y la superficie del suelo es dura y seca.

Gráfico N° 3: Bofedal no saludable



Se observan áreas descubiertas de vegetación, fuertes signos de erosión en surcos, alta presencia de plantas invasoras, no hay afloramientos de agua, fuerte fragmentación y discontinuidad entre parches

Fuente: Archivo Fotográfico del Laboratorio de Ecología y de Utilización de Pastizales - LEUP



TRISTE



ENOJADO

# ¿Qué elementos del ecosistema se pueden intervenir...?



Cambio Climático

Sobrepastoreo

Presiones sobre el ecosistema

Presiones sobre el ecosistema





FOTO: Jorge Sánchez Latorre



# Ecosistemas Altoandinos





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

..... Gracias

**Edgardo Marthans Castillo**  
**Especialista en Conservación**  
**Dirección General de Diversidad Biológica**  
**Ministerio del Ambiente**  
[emarthans@minam.gob.pe](mailto:emarthans@minam.gob.pe)