

SITIOS  
PRIORITARIOS  
PARA LA  
CONSERVACIÓN  
DE LA  
DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA

REGIÓN  
PUNO



SITIOS  
PRIORITARIOS  
PARA LA  
CONSERVACIÓN  
DE LA  
DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA

# REGIÓN PUNO

2016

GOBIERNO REGIONAL DE PUNO













Sitio prioritario Lagunas Altoandinas.

### **Gobierno Regional de Puno**

Jr. Deustua 356 - Puno

[www.regionpuno.gob.pe/web](http://www.regionpuno.gob.pe/web)

Hecho en el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2016-10413

Primera edición / 1000 ejemplares

Impreso en el Perú / 2016

Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente

Jr. Moquegua N°269-A - Puno

Créditos fotográficos ©Diego Pérez. Foto de portada/contraportada: Sitio prioritario Laguna Arapa.

Está permitida la reproducción total o parcial de este documento, su tratamiento informático, su transmisión por cualquier forma o medio, sea electrónico, mecánico, por fotocopia u otros, con la simple indicación de la fuente cuando sea usado en publicaciones o difusión de cualquier medio, siempre y cuando sea para distribución gratuita y sin fines comerciales.

La presente publicación se realizó como parte del trabajo del consorcio Loreto y Manu-Tambopata, conformado por Wildlife Conservation Society (WCS), la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) y el Fondo de las Américas (FONDAM), en el marco de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA), de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Las opiniones aquí expresadas son las del autor y no reflejan necesariamente la opinión de WCS, SPDA, FONDAM y USAID, ni del gobierno de los Estados Unidos.

WCS utiliza los datos más actualizados, completos y disponibles. Por lo tanto no garantiza que los datos geográficos usados y generados en este documento para el diseño de los mapas estén libres de errores. El material y las indicaciones geográficas en este mapa (o en los mapas) no implican la expresión de ninguna opinión por parte de WCS sobre la condición jurídica de los territorios o áreas, con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

**Gobernador Regional de Puno**

JUAN LUQUE MAMANI

**Gerente Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente**

EDSON APAZA MAMANI

**Sub Gerente de Recursos Naturales**

JUAN ALFREDO LOZA CALISAYA

**Equipo Técnico**

**Gobierno Regional de Puno:**

VÍCTOR REYNOSO REYNOSO, LUIS CHAYÑA PILCO, FRANCISCO CHAMBI CUTIPA,  
DAVID PINO VALENCIA, JOSÉ PAXI CASTRO y ROGER CHULLUNQUIA TISNADO.

**Wildlife Conservation Society (WCS)**

WILLY MALDONADO CHAMBI Y ARMANDO MERCADO TORRES.

**Pronaturaleza**

JULIO MAGÁN ROEDER.

**Edición general:**

LOYOLA ESCAMILO BOGGIO (WCS), JOSÉ DAMMERT Y JUAN LUIS DAMMERT B.

**Revisión de estilo:**

JOSÉ DAMMERT Y JUAN LUIS DAMMERT B.

**Diseño de mapas:**

TANIA GALVÁN Y MELISSA ARANGO.

**Diseño y diagramación:**

ANNICK MEDRANO LE ROCH.

**Impresión:**

NEGRAPATA S.A.C.

JR. SUECIA 1470, URB SAN RAFAEL - LIMA 01



Sitio prioritario Andenes de Cuyocuyo.



Sitio prioritario Península de Chucuito.



Sitio prioritario San Gabán - Ayapata.



Sitio prioritario Laguna Arapa.

## ORDENANZA REGIONAL



Gobierno Regional de Puno  
Consejo Regional de Puno



ORDENANZA REGIONAL N° 017-2015-GRP-CRP

EL CONSEJO REGIONAL DEL GOBIERNO REGIONAL PUNO

VISTO:

En Sesión Ordinaria de Consejo Regional, llevada a cabo el día doce de noviembre del año dos mil quince, el Pleno del Consejo Regional ha aprobado la emisión de la Ordenanza regional, y;



CONSIDERANDO:

Que, la Constitución Política del Estado considera que la descentralización es una forma de organización democrática y constituye una política permanente del Estado, de carácter obligatorio, que tiene como objetivo fundamental el desarrollo integral del país; con este propósito se ha otorgado a los Gobiernos Regionales autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia.



Que, de conformidad al artículo 13º de la Ley N° 27867 Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, modificado mediante Ley N° 29053, el Consejo Regional es el órgano normativo y fiscalizador del Gobierno Regional, le corresponden las funciones y atribuciones que se establecen en la presente Ley y aquellas que le sean delegadas, de igual forma el artículo 15º literal a) de la norma señalada, es atribución del Consejo Regional, aprobar, modificar o derogar las normas que regulen o reglamenten los asuntos y materia de su competencia y funciones del Gobierno Regional, el artículo 37º literal a) indica que el Consejo Regional dicta Ordenanzas y Acuerdos Regionales; y el artículo 38º de la norma precitada, prescribe; las Ordenanzas Regionales norman asuntos de carácter general, la organización y la administración del Gobierno Regional y reglamentan materias de su competencia.



Que, el artículo 3º de la Ley N° 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, establece que en el marco del desarrollo sostenible, la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica implica, entre otros: (i) conservar la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que dependen la supervivencia de las especies; (ii) fomentar el desarrollo económico del país en base a la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, promoviendo la participación del sector privado para estos fines.

Que, en su artículo 7º, la misma Ley N° 26839 establece que la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica (ENDB) constituye la principal herramienta de planificación a nivel nacional, especialmente para el cumplimiento de los objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica del cual el Perú es signatario.



**Gobierno Regional de Puno**  
*Consejo Regional de Puno*



**ORDENANZA REGIONAL N° 017-2015-GRP-CRP**

Que, mediante Decreto Supremo N° 009-2014-MINAM, el Estado peruano ha aprobado la actualización de la Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica y su Plan de Acción – (PAENDB), el que se ha convertido en el principal Instrumento Nacional de Planificación de la Conservación y Aprovechamiento Sostenible y establece las prioridades nacionales, acciones y medidas para la gestión de la misma.



Que, conforme al artículo 4° de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, aprobada por Ley N° 27867, el Gobierno Regional de Puno tiene como finalidad esencial fomentar el desarrollo regional integral sostenible que, de acuerdo al artículo 6° de la Ley en mención, comprende la aplicación coherente y eficaz de las políticas e instrumentos de desarrollo económico social, poblacional, cultural y ambiental, a través de planes, programas y proyectos orientados a generar condiciones que permitan el crecimiento económico armonizado con la dinámica demográfica, el desarrollo social equitativo y la conservación de los recursos naturales y el ambiente en el territorio regional.



Que, la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Ley N° 27867, en su artículo 8° numeral 8, precisa que la gestión regional se caracteriza por la búsqueda del equilibrio intergeneracional en el uso racional de los recursos naturales para lograr los objetivos de desarrollo, la defensa del medio ambiente y la protección de la biodiversidad; a la vez que, el artículo 10° inciso 1 y literal n) de precitada norma, establece como una competencia exclusiva de los gobiernos regionales la promoción del uso sostenible de los recursos forestales y de la biodiversidad.



Que, mediante Ordenanza Regional N° 020-2005-CR-GRP se aprueba el Sistema Regional de Gestión Ambiental para la Región Puno, a través de la cual se busca consensuar y ejecutar coordinadamente la política ambiental regional entre los diversos actores públicos y privados, a través de los instrumentos de gestión ambiental diseñados para fortalecer el carácter transectorial y descentralizado de la gestión ambiental.

Que, mediante Ordenanza Regional N° 018-2010-GRP-CRP, el Gobierno Regional de Puno aprueba la Política Ambiental Regional, a través de la cual establece el Eje de Política: "Manejo de recursos Naturales y Medio Ambiente", dictando los correspondientes lineamientos de política en materia de recursos naturales de flora y fauna silvestre.

Que, mediante Ordenanza Regional N° 026-2013-GRP-CRP se crea el Sistema Regional de Conservación de Puno – SIRECOP, con la finalidad de conservar la diversidad biológica (genética, de especies y ecosistemas) de los sitios prioritarios del departamento de Puno, mediante un modelo de gestión participativa con instrumentos y sistemas de administración, vigilancia y control, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras



**Gobierno Regional de Puno**  
*Consejo Regional de Puno*



**ORDENANZA REGIONAL N° 017-2015-GRP-CRP**

generaciones, implementándose distintas estrategias y modalidades de conservación en el ámbito del departamento.



Que, mediante Ordenanza Regional N° 004-2015-GRP-CRP se aprueba el Plan de Acción de la Estrategia Regional de Diversidad Biológica - Región Puno, cuyo Objetivo Estratégico 1 se propone mejorar el estado de conservación de la diversidad biológica y propiciar el aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios ecosistémicos que brinda; así mismo, su Meta 1 señala que, al 2021, se ha logrado la conservación de al menos 15% del territorio regional destinado a la conservación de la diversidad biológica bajo alguna modalidad de conservación.



Que, en el ámbito territorial del departamento de Puno se presentan condiciones biogeográficas especiales por las cuales es reconocida como uno de los centros de mayor diversidad biológica del Perú, hallándose 6 de las 21 ecoregiones existentes, de las cuales 3 son únicas para el país: el Lago Titicaca, las Punas Húmedas del Titicaca y las Yungas Bolivianas. Además de ello, se han reconocido 36 ecosistemas andinos y 12 andinoamazónicos, por donde se desplaza el Hotspot de los Andes Tropicales, lo que implica un gran endemismo en diferentes tipos de hábitat.



Que, la presente Ordenanza es concordante con las Ordenanzas Regionales N°010-2013-GRP-CRP, 011-2013-GRP-CRP, 012-2013-GRP-CRP, 018-2013-GRP-CRP, 020-2013-GRP-CRP, 021-2013-GRP-CRP, 025-2013-GRP-CRP, 028-2013-GRP-CRP y 031-2013-GRP-CRP.

Que, en uso de las atribuciones conferidas por la Ley N° 27867 Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y sus modificatorias Ley N° 29053, Ley N° 27902, Ley N° 28013, Ley N°28926 y la Ley 2896. Con la dispensa del trámite de la lectura y aprobación del Acta, el Pleno del Consejo Regional por mayoría;

**ORDENA:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, Sitios Prioritarios para la Conservación.** Apruébense dieciocho (18) Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica del departamento de Puno, sobre una superficie total de 960,335.42 hectáreas que representa el 12.64% del territorio regional, en el marco del proceso de implementación del Sistema Regional de Conservación de Puno - SIRECOP, aprobado por Ordenanza Regional N° 026-2013-GRP-CRP; conforme al siguiente listado:



Gobierno Regional de Puno

Consejo Regional de Puno



ORDENANZA REGIONAL N° 017-2015-GRP-CRP

SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA			
REGIÓN PUNO			
DENOMINACIÓN	EXTENSIÓN (ha)	UBICACIÓN	MAPA
CHIAMAYU	54275.19	Distritos de Ollachea y San Gabán, provincia de Carabaya	Anexo 1
SAN GABAN - AYAPATA	62,304.60	Distritos de Ayapata y San Gabán, provincia de Carabaya	Anexo 2
SELVA VERDE	51,405.38	Distrito de Ayapata, provincia de Carabaya	Anexo 3
NEVADO ALLINCCAPAC	71,179.42	Distritos de Macusani, Ajoyani, Ituata, Corani y Ollachea, provincia de Carabaya	Anexo 4
PARANI-COASA	116,274.29	Distritos de Ituata, Coasa y Ajoyani, provincia de Carabaya	Anexo 5
SANTO DOMINGO	26,632.26	Distrito de Coasa en la provincia de Carabaya distrito de Limbani en la provincia de Sandia	Anexo 6
KUNTUR WASI	76,064.31	Distrito de Crucero en la provincia de Carabaya y distritos de Limbani y Patambuco, en la provincia de Sandia	Anexo 7
ANDENES DE CUYO CUYO	11,387.21	Distrito de Cuyo-Cuyo, provincia de Sandia	Anexo 8
BOSQUE DE POLYLEPIS DE QUIACA	17,015.37	Distritos de Quiaca y Sandia, provincia de Sandia	Anexo 9
COMPLEJO DE LAGUNAS LAGUNILLAS	7,982.07	Distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa y Cabanillas, provincia	Anexo 10



GOBIERNO REGIONAL PUNO  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE ASESORIA TÉCNICA DEL PRESIDENTE REGIONAL



Gobierno Regional de Puno  
Consejo Regional de Puno



ORDENANZA REGIONAL N° 017-2015-GRP-CRP



		de San Román	
BOSQUES DE POLYLEPIS DE LAMPA	147,643.51	Distritos de Ayaviri, Pucara, Lampa, Palca y Vila Vila en la provincia de Lampa	Anexo 11
LAGUNA ORURILLO	1,053.33	Distrito de Orurillo en la Provincia de Melgar	Anexo 12
LAGUNAS ALTOANDINAS	270,441.77	Distritos de Acora, Pichacani provincia de Puno y distritos de Santa Rosa de Masacruz en la provincia de El Collao.	Anexo 13
LAGUNA UMayU	3,537.49	Distritos de Atuncolla, Vilque y Tiquillaca, en la provincia de Puno.	Anexo 14
TOTORALES DE PUSI Y TARACO	7,826.69	Distritos de Pusi y Taraco, en la provincia de Huancané	Anexo 15
Laguna Arapa	9,667.05	Distritos de Arapa, Chupa y Samán, provincia de Azángaro	Anexo 16
Península de Chucuito	5,126.49	Distrito de Chucuito, provincia de Puno	Anexo 17
Corredor Biológico Vilquechico - Tilali	20,518.97	Distrito de Vilquechico, en la provincia de Huancané, y los distritos de Moho, Conima y Tilali, en la provincia de Moho	Anexo 18

**ARTÍCULO SEGUNDO. – ENCARGAR, las funciones del ente rector del SIRECOP.** La Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente, en su calidad de ente rector del SIRECOP, es responsable de la planeación, conducción, coordinación, evaluación, supervisión y fiscalización de las funciones específicas de alcance regional en materia ambiental, áreas naturales protegidas y recursos naturales en el ámbito regional, conforme a la legislación de la materia.

Son funciones del ente rector:



**Gobierno Regional de Puno**  
*Consejo Regional de Puno*



**ORDENANZA REGIONAL N° 017-2015-GRP-CRP**



- a) Proponer e implementar la política regional para la gestión sostenible y eficiente del patrimonio natural del departamento de Puno, en el marco de la Estrategia Regional de Diversidad Biológica y la Política Ambiental Regional.
- b) Promover la participación de la sociedad civil, y en especial de las poblaciones locales, en la gestión y desarrollo de las áreas naturales protegidas de administración nacional y regional.
- c) Desarrollar iniciativas para el establecimiento y gestión participativa de estrategias de conservación en los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de Puno.
- d) Presidir los grupos técnicos creados para el trabajo concertado en iniciativas para el establecimiento de estrategias de conservación en los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de Puno.
- e) Conducir la gestión de las áreas de conservación regional en Puno, sea de forma directa o a través de terceros bajo las modalidades que establece la legislación.
- f) Designar a los Jefes para las áreas de conservación regional.
- g) Proponer a la autoridad nacional de las áreas naturales protegidas la aprobación de los instrumentos de planificación de las áreas de conservación regional.
- h) Fortalecer las iniciativas privadas y comunales para la conservación de la diversidad biológica y provisión de bienes y servicios ecosistémicos que vienen implementándose en la región.
- i) Realizar el seguimiento y control de las concesiones para ecoturismo y las concesiones para conservación.
- j) Supervisar y monitorear las actividades de aprovechamiento de recursos naturales, renovables o no renovables, que se realicen en las zonas de amortiguamiento de las áreas naturales protegidas dentro de la región Puno.
- k) Promover la coordinación interinstitucional entre las instituciones públicas de los diferentes niveles de gobierno que actúen, intervengan o participen, directa o indirectamente, en la gestión y desarrollo de las áreas naturales protegidas y otras modalidades de conservación de la diversidad biológica y provisión de bienes y servicios ecosistémicos.
- l) Impulsar el desarrollo de estrategias de educación ambiental, investigación, sensibilización y afines, relacionadas a la diversidad biológica y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, en coordinación con las Gerencias Regionales y Direcciones Regionales competentes.
- m) Proponer a las autoridades regionales competentes las normas de alcance regional que resulten necesarias para la promoción, gestión y desarrollo de las áreas naturales protegidas y otras modalidades de conservación, en el marco de sus competencias.
- n) Proponer a la autoridad nacional de las áreas naturales protegidas, las normas y directivas necesarias para la promoción, gestión y desarrollo de las áreas naturales protegidas, con énfasis en las áreas de conservación regional.



Gobierno Regional de Puno

Consejo Regional de Puno



ORDENANZA REGIONAL N° 017-2015-GRP-CRP



- o) Proponer a la autoridad nacional forestal y de fauna silvestre, normas y directivas necesarias para la promoción, gestión y desarrollo de las concesiones para conservación y las concesiones para ecoturismo.
- p) Promover la valoración económica y el desarrollo de incentivos tributarios y económicos que promuevan la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.
- q) Aprobar el Plan Operativo Anual de implementación participativa del Sistema Regional de Conservación de Puno - SIRECOP, a propuesta de la unidad operativa.

**ARTÍCULO TERCERO. - ENCARGAR, las funciones de la unidad operativa del SIRECOP.** La Sub Gerencia de Áreas Naturales Protegidas de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, se encargará de ejecutar las siguientes funciones en el marco del Sistema Regional de Conservación de Puno:



- a) Proponer e implementar las medidas e instrumentos necesarios para la gestión sostenible y eficiente del patrimonio natural del departamento de Puno, en el marco del Sistema Regional de Conservación de Puno - SIRECOP.
- b) Formular y ejecutar el Plan Operativo Anual de implementación participativa del SIRECOP, incluyendo el reporte anual al ente rector del SINANPE sobre el estado de la gestión de sus áreas naturales protegidas.
- c) Formular los instrumentos de planificación y gestión de las áreas de conservación regional o modalidades de conservación y elevarlos a la autoridad competente para su aprobación.
- d) Formar parte de los comités de gestión de las áreas naturales protegidas de administración nacional y regional de Puno.
- e) Difundir los valores que albergan los sitios prioritarios para la conservación del departamento de Puno.
- f) Proponer a la Comisión Ambiental Regional de Puno la creación de grupos técnicos para el trabajo concertado de iniciativas para el establecimiento de estrategias de conservación en los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de Puno.
- g) Brindar el apoyo técnico requerido para la creación y gestión de las diferentes estrategias de conservación en los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de Puno.
- h) Identificar la conectividad de los sitios prioritarios para la conservación del departamento de Puno, promoviendo que su gestión se enmarque en los objetivos del Sistema Regional de Conservación de Puno - SIRECOP.
- i) Identificar, evaluar y priorizar la incorporación de nuevos sitios prioritarios al SIRECOP.

GOBIERNO REGIONAL DE PUNO  
Sub Gerencia de Áreas Naturales Protegidas  
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente  
Calle 12 de Octubre N° 1001  
Cajamarca, Puno



**Gobierno Regional de Puno**

*Consejo Regional de Puno*



**ORDENANZA REGIONAL N° 017-2015-GRP-CRP**

**ARTÍCULO CUARTO. -FINANCIAMIENTO.** Los recursos para el cumplimiento de los objetivos del Sistema Regional de Conservación de Puno se obtendrán a partir de las siguientes fuentes:

- 1) Recursos ordinarios del Gobierno Regional de Puno.
- 2) Donaciones de empresas privadas.
- 3) Financiamiento de proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto.
- 4) Cooperación técnica y financiera internacional.
- 5) Otras fuentes disponibles.

En consecuencia, facúltase a la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente y a la Sub Gerencia de Inversión Pública y Cooperación Técnica Internacional del Gobierno Regional de Puno, a realizar las acciones necesarias en materia de organización técnico-administrativa y presupuestal, requeridas para acceder a las precitadas fuentes de financiamiento.

**ARTÍCULO QUINTO. - DISPONER,** la Publicación de la presente Ordenanza Regional en el Diario Oficial el Peruano, en estricto cumplimiento de lo que dispone el Artículo 42° de la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y en el portal electrónico del Gobierno Regional de Puno, bajo responsabilidad.

**POR TANTO:**

Comuníquese al señor Gobernador del Gobierno Regional de Puno para su promulgación.

En Puno a los doce días del mes de noviembre del año dos mil quince.

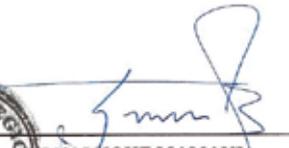
GOBIERNO REGIONAL PUNO



Hernán José Ufca Soteco  
CONSEJERO DELEGADO

**MANDO SE PUBLIQUE, SE REGISTRE Y CUMPLA.**

Dado en la Sede Central del Gobierno Regional de Puno, a los 18 días del mes de diciembre del año dos mil quince.



JUAN LUQUE MAMANI  
GOBERNADOR REGIONAL



GOBIERNO REGIONAL DE PUNO  
 ALCAIDE DEL MUNICIPIO DE CALANCA  
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CALANCA  
 GOBIERNO REGIONAL DE PUNO



## CONTENIDO

	Pág.
Acrónimos	21
Presentación	23
Introducción	25
<b>1. La región Puno</b>	29
<b>2. Antecedentes</b>	41
<b>3. Proceso de elaboración</b>	45
<b>4. Sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de Puno</b>	48
Referencias bibliográficas	69
Glosario de términos	74
Anexos [Documento digital]	



## ACRÓNIMOS

ACP	Área de Conservación Privada
ACR	Área de Conservación Regional
ANP	Área Natural Protegida
CAR	Comisión Ambiental Regional
CCNN	Comunidades Nativas
CITES	Convención Internacional para el Tratado de Especies Silvestres de Fauna y Flora Amenazada
CR	Consejo Regional
ERDBP	Estrategia Regional de Diversidad Biológica de Puno
ESRI	Environmental Systems Research Institute
GORE Puno	Gobierno Regional Puno
GRRNGMA	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente
GTRDB	Grupo Técnico Regional de Diversidad Biológica
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MINAM	Ministerio del Ambiente
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
PGAS – CVIS	Programa de Gestión Socio Ambiental del Corredor Vial Interoceánico Sur
PIP	Proyecto de Inversión Pública
PNBS	Parque Nacional Bahuaja Sonene
RNT	Reserva Nacional del Titicaca
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SINANPE	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SIRECOP	Sistema Regional de Conservación de Puno
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
WCS	Wildlife Conservation Society
ZEE	Zonificación Ecológica y Económica



Sitio prioritario Laguna Orurillo.



Sitio prioritario Allinccapac.

## PRESENTACIÓN

Qué duda cabe que la región Puno concentra una enorme diversidad biológica. De las 84 zonas de vida registradas para nuestro país, 21 de ellas están en esta región. Asimismo, de las 21 ecorregiones identificadas, tenemos 7, y de ellas 4 son únicas para el Perú, como las sabanas del Beni, las yungas Bolivianas, las punas húmedas del Titicaca y el lago Titicaca, las cuales albergan especies de fauna y flora que cumplen un papel fundamental en la estructura trófica de sus ecosistemas, y al mismo tiempo, brindan a nuestra gente bienestar a través de sus servicios ecosistémicos. Más aún, nuestra región tiene un gradiente altitudinal que va desde los 200 hasta los 5,791 m.s.n.m., donde se encuentran seres vivos como el jaguar (*Panthera onca*) mamífero más grande de Sudamérica que habita la selva puneña; el oso andino (*Tremarctos ornatus*), el único oso que habita Sudamérica recorre las provincias de Sandia y Carabaya; o el suri (*Rhea pennata*) ave corredora que habita las zonas áridas del distrito de Masacruz en nuestra frontera con los departamentos de Tacna y Moquegua.

Algunos ejemplos de los servicios ecosistémicos son los totorales alrededor del lago Titicaca, los cuales brindan a las familias un enorme beneficio económico en materia prima (alimento para ganado, pesca, recreación y artesanía) que se calcula en más 17 millones de soles anuales; los bofedales en las zonas altas de nuestra región otorgan un beneficio similar (alimento para alpacas, provisión de agua y captura de carbono) por más de 29 millones de soles anuales y los bosques amazónicos de la región Puno donde se cultiva el mejor café del mundo y que el año 2006 exportó 118,026.42 quintales de café por 12 millones 352 mil 694.46 soles. Así como estos hay muchos ejemplos más.

Pese a toda esta riqueza y el beneficio que representa, solo se tiene conservando el 11,57% del territorio de nuestra región en básicamente 2 Áreas Naturales Protegidas por el Estado peruano: el Parque Nacional Bahuaja- Sonene y la Reserva Nacional del Titicaca. Esto provoca que otras áreas con potencial de conservación y el uso de la diversidad biológica sean mal aprovechados; el cambio de uso de suelo, la minería ilegal, la deforestación, la fragmentación y el tráfico de especies solo son ejemplos de actividades antrópicas que han puesto en riesgo de extinción a 26 especies de fauna y 6 especies de flora.

Es por eso que fue fundamental identificar los 18 sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de la Región Puno. En este documento encontrarán todo el proceso de identificación, reconocimiento legal, descripción de cada sitio prioritario, así como las acciones necesarias para ser establecidas bajo cualquier modalidad o estrategia de conservación. Este documento otorga responsabilidad de las autoridades, organización y sociedad civil en su implementación y que conlleven al desarrollo sostenible regional. Así las futuras generaciones tendrán acceso a recursos tan fundamentales como agua limpia, seguridad alimentaria y salud.



Dr. Edson Apaza Mamani

Gerente Regional de Recursos Naturales  
y Gestión del Medio Ambiente  
Gobierno Regional de Puno



Sitio prioritario Kuntur Wasi.



Sitio prioritario Parani-Coasa.

## INTRODUCCIÓN

Los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica son lugares que, por sus valores naturales<sup>1</sup> y culturales<sup>2</sup>, son claves para la conservación de especies y ecosistemas y para la continuidad de procesos esenciales para la vida y el bienestar de las personas.

Por ello, la identificación de estos lugares es fundamental en la planificación del territorio, ya que de su buen o mal manejo dependerá la funcionalidad de los ecosistemas que brindan bienes y servicios a la población, como agua, oxígeno, control de erosión, etc. En dichos sitios se espera que las autoridades competentes, conjuntamente con la población, implementen acciones que permitan fortalecer la gobernanza de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos con la finalidad de mejorar su estado de conservación y propiciar su aprovechamiento sostenible en beneficio de las generaciones actuales y futuras.

*“La conservación de áreas de importancia para la diversidad biológica es clave para salvaguardar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras. Por ello, la identificación de estos lugares de la manera más precisa posible, es substancial para la planificación territorial, ya que de su conservación, dependerá la funcionalidad de los ecosistemas que brindan bienes y servicios para nuestra supervivencia” (Mindreau et. al., 2013).*

Entre 2014 y 2015, la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (GRRNGMA) del Gobierno Regional de Puno (GORE Puno) llevó a cabo el proceso de identificación de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de la región, logrando identificar 18 en total: 9 en la zona andina y 9 en la zona andino amazónica. Los 18 sitios abarcan el 13,34% de la superficie de la región y cubren 6 de las 7 ecorregiones con las que cuenta Puno. El proceso fue realizado por los especialistas de la GRRNGMA del GORE Puno, conjuntamente con el Grupo Técnico Regional de Diversidad Biológica (GTRDB) e instituciones aliadas como el Ministerio del Ambiente (MINAM), Wildlife Conservation Society (WCS) y Pronaturaleza.

El reconocimiento oficial de los sitios prioritarios mediante la Ordenanza Regional N° 017-2015-GRP-CRP se da en el marco de las acciones de implementación del Sistema Regional de Conservación de Puno (SIRECOP), se articula al objetivo estratégico 1 del Plan de Acción de la Estrategia Regional de Diversidad Biológica y es concordante con la Política Regional del Ambiente y la Agenda Ambiental Regional, así como con el eje de Recursos Naturales del Plan de Desarrollo Regional Concertado Puno al 2021.

Luego del reconocimiento de dichos sitios, será necesario identificar e implementar medidas de gestión sostenible de la diversidad biológica en dichos espacios, siendo muy importante trabajar de manera conjunta y en estrecha coordinación con las autoridades municipales y la población local.

1 Cantidad de especies endémicas, riqueza de especies, diversidad de ecosistemas y paisajes, especies y ecosistemas de importancia en la economía local, regional o nacional, ecosistemas clave para el mantenimiento de procesos ecológicos (reservas acuíferas).

2 Testimonio arqueológico, lugares de importancia cultural o espiritual, prácticas culturales sostenibles (agrícolas, uso de agua, forestales, etc.)







Sitio prioritario Nevado Allinccapac.



Sitio prioritario Lagunas Altoandinas.

## I. LA REGIÓN PUNO

La región Puno está situada al sureste del Perú. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), ocupa una extensión de 71,999 Km<sup>2</sup> y alberga una población de 1'268,441 habitantes. En términos geográficos está ubicada entre los paralelos -12.98 y 17.33 latitud sur y los meridianos -71.14 y -68.79 longitud oeste. Presenta un rango de elevación entre los 154 – 6,733 metros sobre el nivel del mar y una gran diversidad topográfica y climática. Esto permitió el desarrollo de una variedad de comunidades vegetales y animales representativas de las ecorregiones andinas y andino amazónicas, favoreciendo la existencia de un elevado **endemismo** en diferentes tipos de hábitats o ecosistemas, desde las punas húmedas del Titicaca y punas de los Andes centrales hasta los bosques húmedos de la Amazonía sur occidental y las sabanas del Beni. Dicha condición también ha posibilitado que sea una de las regiones con mayor **agrobiodiversidad**; hasta la fecha se cultivan más de 1,000 variedades de papa nativa de las 2,800 que existen en el Perú. Del mismo modo, en Puno se cultivan alrededor de 80 variedades de quinua.

### ENDEMISMO

Este es un término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico muy concreto y fuera de esta ubicación no se encuentra en otra parte (Sainz y Moreno, 1998).

DEFINICIÓN

### AGRODIVERSIDAD

Es la diversidad biológica doméstica y silvestre de relevancia para la alimentación y la agricultura.

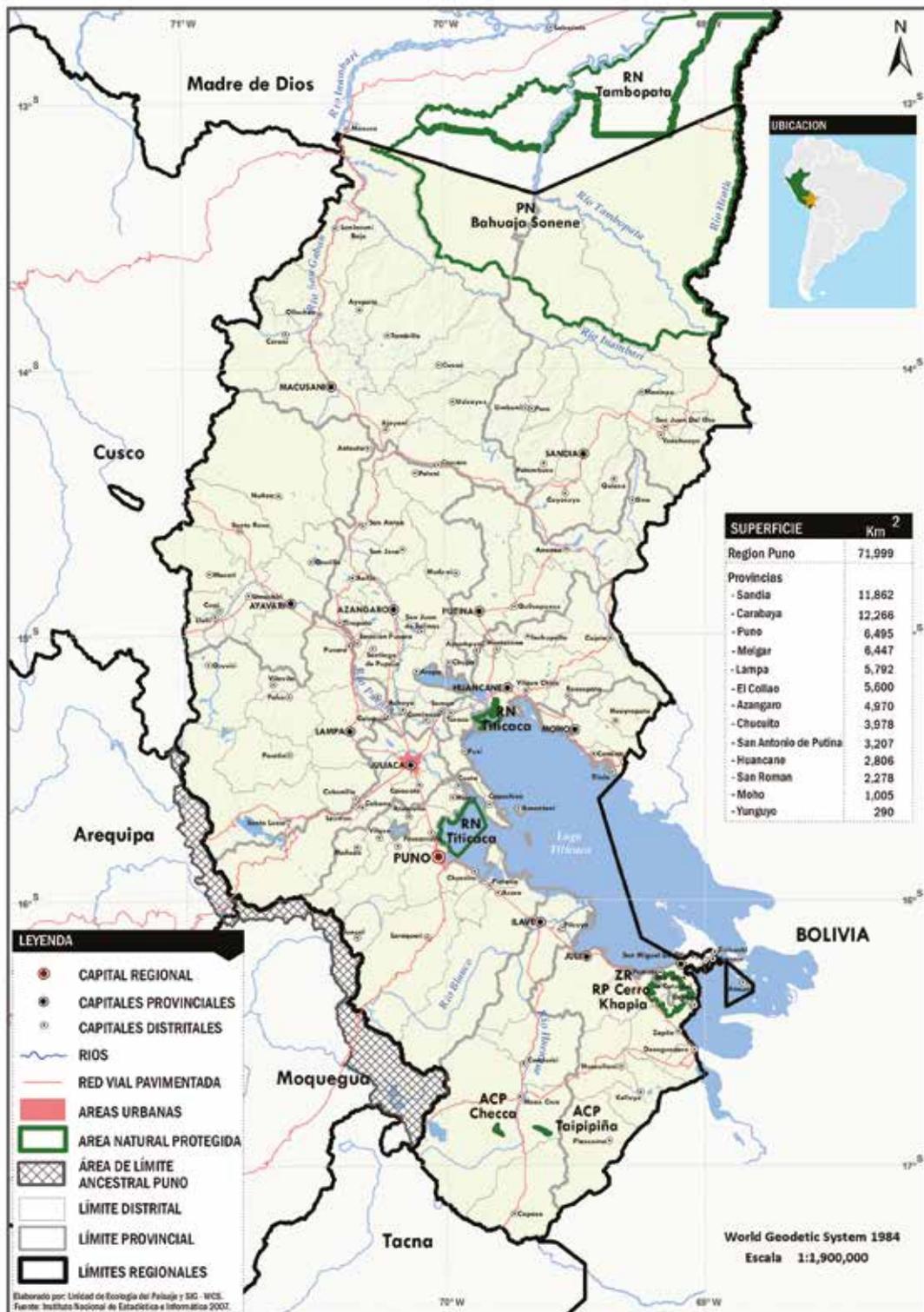
Está constituida por: (1) los recursos genéticos vegetales, animales, microbianos y micóticos; (2) los organismos necesarios para sustentar funciones clave del agroecosistema, de su estructura y procesos, tales como la regulación de plagas y enfermedades, y el ciclo de polinización y nutrientes; y (3) las interacciones entre factores abióticos, como los paisajes físicos en los que se desarrolla la agricultura, y las dimensiones socioeconómicas y culturales, como el conocimiento local y tradicional (CIP-UPWARD, 2003).

La agrobiodiversidad es parte de la biodiversidad y abarca las especies de plantas, animales y ecosistemas que se utilizan para la agricultura (Kotschi y Von Lossau, 2012).

DEFINICIÓN

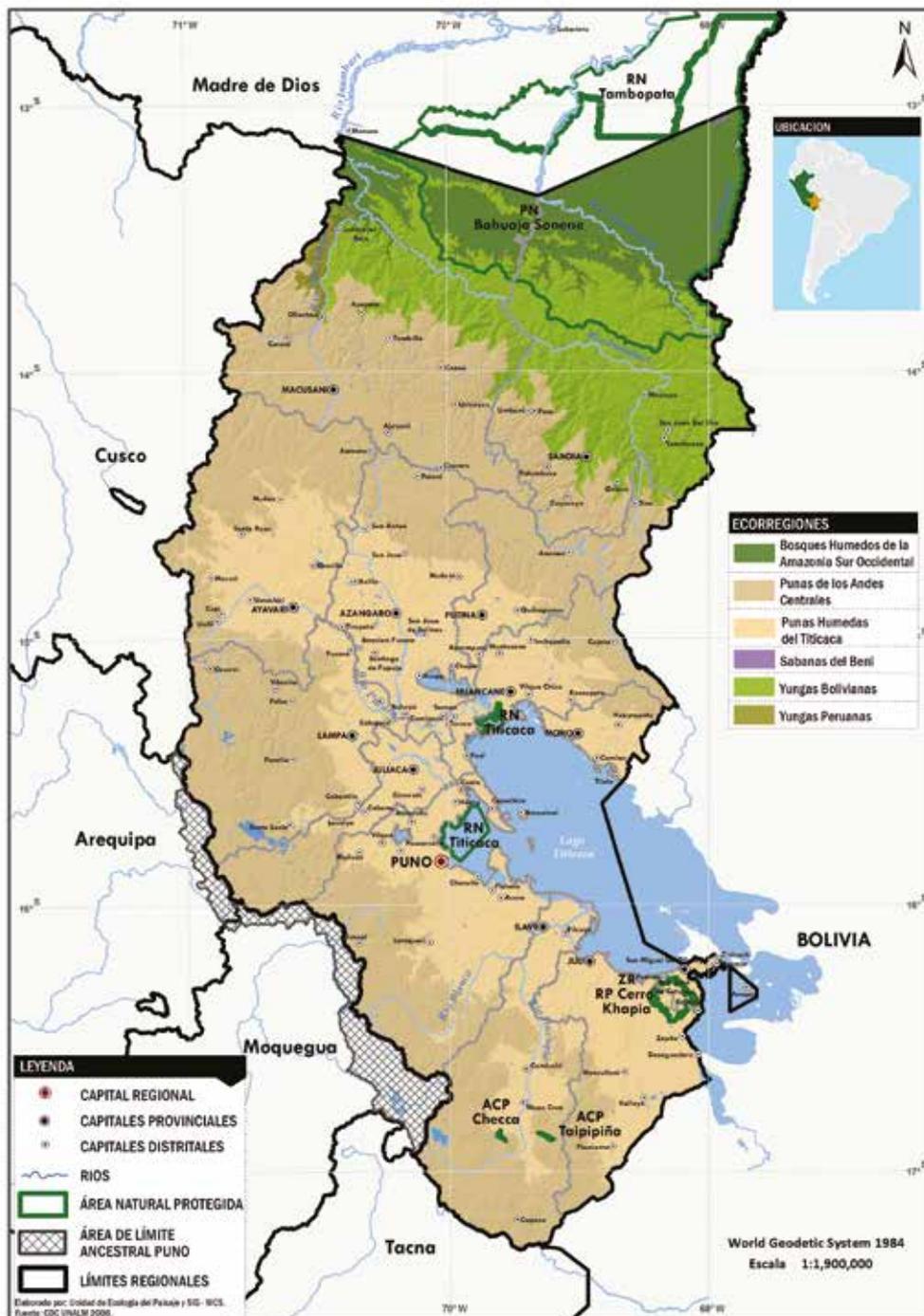


**Figura N° 1: Mapa de unidades políticas administrativas de la región Puno**



En Puno se hallan 7 de las 21 ecorregiones del Perú (anexo 1). De estas, 4 son únicas para el país: el lago Titicaca, las punas húmedas del Titicaca, las yungas bolivianas y las sabanas del Beni (CDC-UNALM, 2006).

**Figura N° 2: Mapa de ecorregiones de la región Puno**



## Ecosistemas Andino Amazónicos

### Bosques húmedos amazónicos

- 01. Bosque siempreverde subandino del suroeste de Amazonia
- 02. Bosque del piedemonte del suroeste de la Amazonia
- 03. Bosque siempreverde estacional de la penillanura del suroeste de la Amazonia
- 04. Bosque con Bambú del suroeste de la Amazonia

### Bosques inundables por aguas blancas

- 05. Bosque inundable de la llanura aluvial de ríos de aguas blancas del suroeste de la Amazonia
- 06. Bosque inundado por aguas blancas estancadas del suroeste de la Amazonia
- 07. Complejo de vegetación sucesional riparia de aguas blancas de la Amazonia

### Vegetación inundable amplia

- 08. Bosque pantanoso de la llanura aluvial del oeste de la Amazonia

### Vegetación acuática

- 09. Vegetación acuática de llacho
- 10. Vegetación acuática de totora

### Bosque altimontano y altoandino húmedo de Yungas

- 11. Bosque altimontano pluvial de Yungas
- 12. Bosque de Polylepis altimontano pluvial de Yungas
- 13. Bosque de Polylepis altoandino pluvial de Yungas

### Bosque altoandino de la Puna húmeda

- 14. Bosque bajo altoandino de la Puna húmeda

### Bosque altoandino de la Puna Xerofítica

- 15. Bosque bajo altoandino de la Puna xerofítica occidental

### Bosque montano húmedo de Yungas

- 16. Bosque montano pluvial de Yungas

### Bosque subandino húmedo de Yungas

- 17. Bosque bajo de crestas pluvial de Yungas
- 18. Bosque y palmar basimontano pluvial de Yungas
- 19. Vegetación ribereña basimontana de Yungas

### Humedal altoandino y altimontano de la Puna húmeda

- 20. Bofedales altoandinos de la Puna húmeda
- 21. Pajonal higrofitico altoandino de la Puna húmeda

### Humedal altoandino y altimontano de la Puna xerofítica

- 22. Bofedales altoandinos de la Puna xerofítica
- 23. Pajonal higrofitico altoandino de la Puna xerofítica

### Pajonal arbustivo altimontano y altoandino húmedo de Yungas

- 24. Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluvial de Yungas

### Puna altimontana húmeda

- 25. Pajonales y matorrales altimontanos de la Puna húmeda

### Puna altoandina húmeda

- 26. Pajonal altoandino de la Puna húmeda

### Puna altoandina xerofítica

- 27. Matorral higrofitico altoandino de la Puna xerofítica ("tholares")
- 28. Pajonales y matorrales altoandinos de la Puna xerofítica norte

### Vegetación subnival de la Puna húmeda

- 29. Vegetación geliturbada subnival de la Puna húmeda

### Vegetación subnival de la Puna xerofítica

- 30. Vegetación abierta geliturbada altoandina de la Puna xerofítica septentrional y oriental

31. Áreas intervenidas (asentamientos humanos, minería, tala, etc)

32. Áreas de cultivo anual

33. Áreas de cultivo permanente

34. Nival

35. Isla

36. Cuerpos de Agua

Además de ello, se han reconocido 36 ecosistemas, agrupados en 10 andinos y 19 andino amazónicos distribuidos en toda la región (anexo 2), por donde se desplaza el **Hotspot** de los Andes Tropicales.

**Figura N° 3: Mapa de ecosistemas de la región Puno**

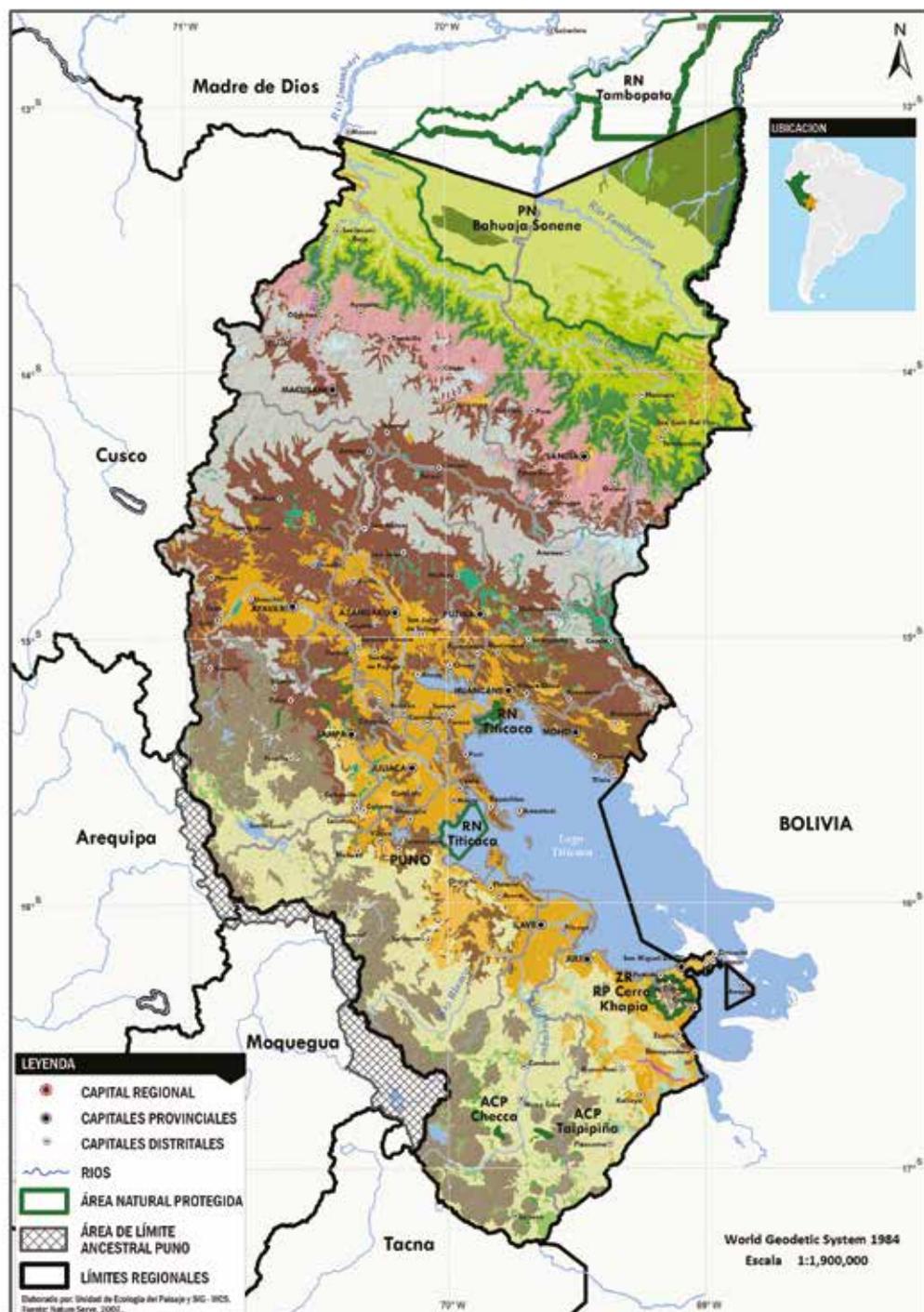
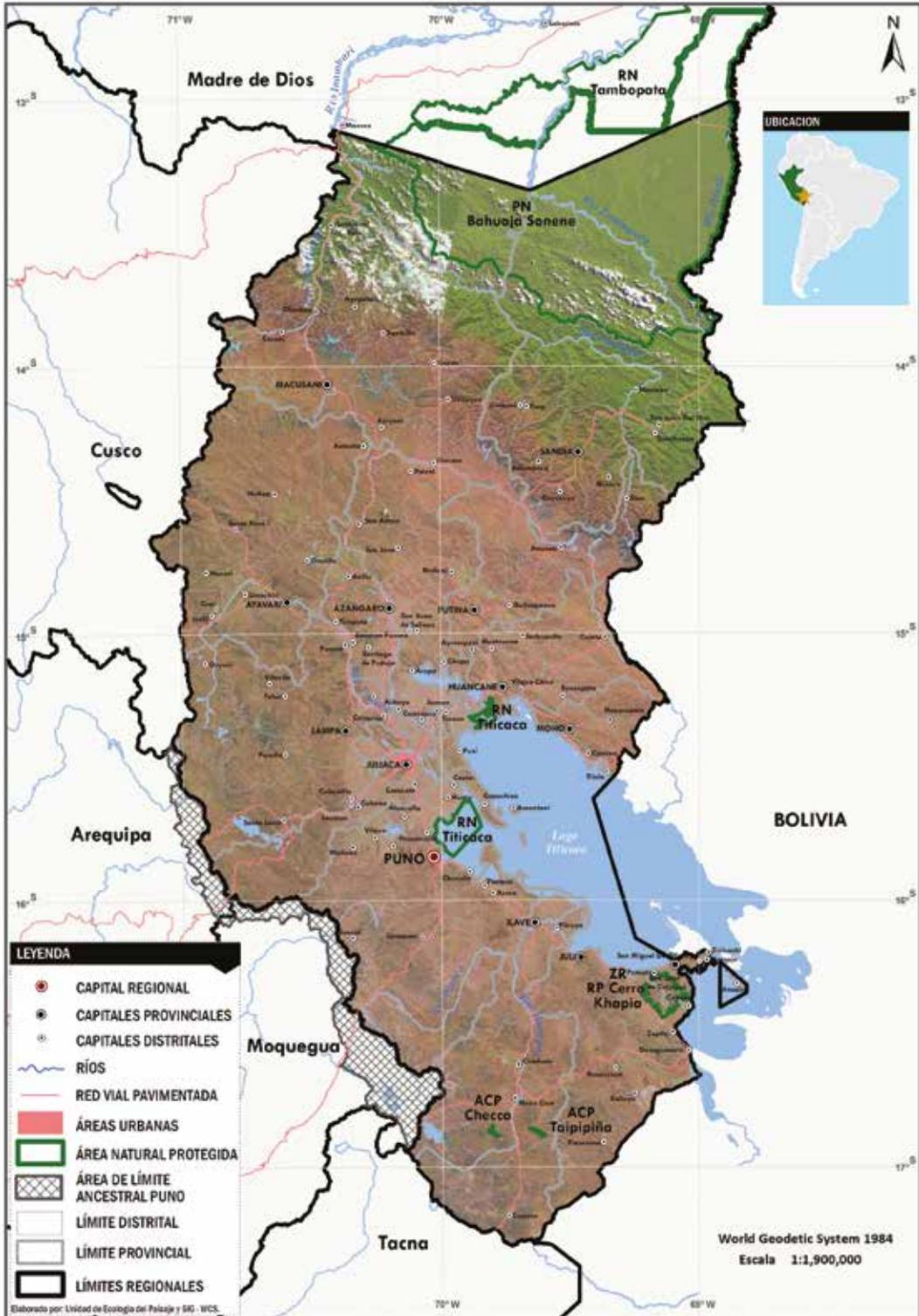


Figura N° 4: Mapa de unidades de paisaje andino y andino amazónico de la región Puno









Puno cuenta con 21 cuencas hidrográficas<sup>1</sup>. En las fuentes de agua (lagos, ríos y lagunas), existen recursos hídricos que son aprovechados por la población con fines de subsistencia y de comercialización, como es el caso de carachis (*Orestias spp.*) y bagres (*Trichomycterus spp.*).

De otro lado, en la región se establecieron dos áreas naturales protegidas, la **Reserva Nacional del Titicaca** y el **Parque Nacional Bahuaja Sonene** además de dos áreas de conservación privada (Taypipiña y Checca), como mecanismos para conservar su **diversidad biológica**. Sin embargo, existen zonas que albergan una diversidad biológica importante que no se encuentran bajo alguna **modalidad de conservación** que permita un manejo sostenible. Tal es el caso de las yungas bolivianas y las yungas peruanas donde se encuentran los bosques de nubes, los bosques queñua (*Polylepis spp.*), los bofedales y los nevados, entre otros, siendo prioritario implementar estrategias y mecanismos de conservación que aseguren que la población se beneficie de su existencia de manera responsable.

1 Geoservidor MINAM - Autoridad Nacional del Agua, 2009.

## Modalidad de conservación

**Son aquellas formas de manejo y aprovechamiento de la biodiversidad que comprenden diferentes objetivos de conservación y desarrollo sostenible, tales como las áreas naturales protegidas, las concesiones de conservación, las servidumbres ecológicas, entre otros (MINAM, 2014).**

### HOTSPOT

O 'sitio caliente', es una zona o región que a escala global cuenta con altos valores de diversidad biológica y endemismo y a su vez está siendo amenazada. El concepto fue acuñado por primera vez en 1989 por Norman Myers y es empleado para identificar zonas prioritarias de intervención para conservación.

El Hotspot de los Andes Tropicales abarca la Cordillera de los Andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y las porciones tropicales septentrionales de Argentina y Chile. Cubre 158.3 millones de hectáreas, un área tres veces el tamaño de España (NatureServe y EcoDecisión, 2015).

### DEFINICIÓN

### DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Es 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 (Naciones Unidas, 1992).

La diversidad cultural también forma parte de la biodiversidad, pues el ser humano se incluye en los ecosistemas, creando culturas vivas que aprovechan selectivamente sus recursos y servicios, a través de la domesticación y la diversificación de los mismos (MINAM, 2014).

### DEFINICIÓN

## **La Reserva Nacional del Titicaca,**

establecida desde 1978, tiene una extensión de 36,180 ha y está ubicada en las provincias de Puno y Huancané en el departamento de Puno.

Su objetivo es conservar la flora y fauna silvestre del lago Titicaca y apoyar el desarrollo socioeconómico de las poblaciones humanas que habitan en sus inmediaciones.

## **El Parque Nacional Bahuaja Sonene,**

establecido desde 1996 y ampliado el 2000, tiene una extensión de 1'091,416 ha y está ubicado en las provincias de Tambopata en el departamento de Madre de Dios y de Carabaya y Sandia en Puno.

Su objetivo es proteger ecosistemas representativos de las provincias biogeográficas Amazonía subtropical y yunga subtropical, de alta diversidad biológica y extraordinaria belleza paisajística.





## II. ANTECEDENTES

El Gobierno Regional de Puno ha venido desarrollando una serie de instrumentos de gestión ambiental y acciones para la conservación de la diversidad biológica como la Política Regional del Ambiente<sup>2</sup>, la creación del Grupo Técnico Regional de la Diversidad Biológica de Puno (GTRDB)<sup>3</sup>, cuyo objetivo principal es velar por la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica; la creación del Sistema Regional de Conservación de Puno (SIRECOP)<sup>4</sup>, la Estrategia Regional de Diversidad Biológica al 2021<sup>5</sup> y su Plan de Acción<sup>6</sup> (en donde se incorpora la identificación y establecimiento de sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de la región, incluyendo como primera meta que al 2021 se logre la conservación de al menos el 15% del territorio regional bajo alguna modalidad de conservación).

En el año 2007 la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (GRRNGMA) identificó una lista preliminar de 11 zonas de importancia para la conservación regional, las cuales deberían ser protegidas y conservadas para el bienestar de la población y el desarrollo de la región. En el 2010 el GORE Puno propuso –sobre la base de su macro zonificación– la creación de 12 áreas de conservación regional (ACR), de las cuales 5 se priorizaron (Laguna Arapa, Reserva de Guanaco, Reserva Local Paisajística y Cultural Laguna Umayo, Corredor Biológico de Lampa y el Corredor Turístico de Moho). Sin embargo, por falta de presupuesto no se pudo continuar con el proceso para su reconocimiento.

Posteriormente, con el apoyo del Programa de Gestión Socio Ambiental del Corredor Vial

Interoceánico Sur (PGAS – CVIS) se hicieron los estudios técnicos para la creación del ACR Laguna Arapa. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos, tampoco se logró su creación debido al poco interés de los gobiernos locales. Con esta experiencia y a raíz de su participación en el “III Taller de avances de las iniciativas regionales de conservación identificadas por los gobiernos regionales de Puno y Cusco” en el 2012 y la “Primera reunión Macrorregional Sur para la gestión de áreas naturales protegidas” en el 2013 organizada por el SERNANP, el GORE Puno creó su Sistema Regional de Conservación Regional (SIRECOP)<sup>7</sup>.

La finalidad del SIRECOP es conservar la diversidad biológica (genes, especies y ecosistemas) de los sitios prioritarios para la conservación de la región Puno, mediante modalidades de conservación estratégicas que fortalezcan y promuevan la protección de los objetos de conservación, teniendo como base física las áreas naturales protegidas (ANP), las áreas de conservación regional (ACR), las áreas de conservación privada (ACP), los ecosistemas frágiles, los acuerdos de conservación, las concesiones de conservación, las concesiones de ecoturismo, entre otros.

De otro lado, en el marco de la creación del SIRECOP se decidió formular un Proyecto de Inversión Pública (PIP)<sup>8</sup> tomando como base la meso zonificación ecológica y económica (ZEE) para la conservación de la diversidad biológica de los sitios prioritarios de Puno mediante un modelo de gestión participativa.

2 Ordenanza Regional N° 018-2010-CR-GRP

3 Resolución Ejecutiva Regional N° 273-2011-PR-GR

4 Ordenanza Regional N° 026-2013-GRP-CRP

5 Ordenanza Regional N° 012-2013-GRP-CRP

6 Ordenanza Regional N° 004-2015-GRP-CRP

7 Ordenanza Regional N° 026-2013-GRP-CRP

8 PIP “Mejoramiento del servicio de conservación de la diversidad biológica en zonas críticas de la región Puno”. Código SNIP: 289658

En ese contexto, Wildlife Conservation Society (WCS) y el Gobierno Regional de Puno firmaron un convenio en abril del 2012 (ratificado en el 2015); siendo uno de sus objetivos identificar sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica para la región Puno, bajo una metodología que incorpore aspectos biológicos y sociales. Para cumplir con este objetivo, en el 2014 WCS trabajó en alianza con Pronaturaleza, específicamente para la identificación de los sitios prioritarios en las Provincias de Carabaya y Sandia (zona andino amazónica de Puno). Posteriormente, el Gobierno Regional de Puno (a través de la GRRNGMA) con el apoyo de WCS completó la identificación de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en la zona andina de la región.



**Noviembre  
2010**

Aprobación de la Política Regional del Ambiente del Gobierno Regional de Puno. Ordenanza Regional N° 018-2010-GRP-CRP, publicada el 17 de noviembre del 2010.

**Agosto  
2011**

Aprobación de la constitución del Grupo Técnico Regional de la Diversidad Biológica de Puno (GTRDB). Resolución Ejecutiva Regional N° 273-2011-PR-GR-Puno.

**Julio  
2013**

Aprobación de la Estrategia Regional de Diversidad Biológica de Puno (ERDBP). Ordenanza Regional N° 012-2013-GRP-CRP, publicada el 20 de noviembre del 2013.



Sitio prioritario Lagunas Altoandinas.

**Diciembre  
2013**

Aprobación del Sistema de Conservación Regional de Puno (SIRECOP). Ordenanza Regional N° 026-2013-GRP-CRP.

**Julio  
2014**

Se aprueba la conformación del Grupo Técnico Regional de Diversidad Biológica. Decreto Regional N° 03-2014-PR-GR PUNO.

**Mayo  
2015**

Aprobación del Plan de Acción de la ERDBP. Ordenanza Regional N° 004-2015-GRP-CRP, publicada el 22 de noviembre del 2015.

**Diciembre  
2015**

Aprobación de 18 sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica del departamento de Puno. Ordenanza Regional N° 017-2015-GRP-CRP, publicada el 10 de enero del 2016.



### III. PROCESO DE ELABORACIÓN

El proceso metodológico llevado a cabo para la identificación de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de Puno usó como herramienta principal el enfoque de **Especies Paisajes**, desarrollado por el programa de Paisajes Vivos de WCS. Este programa provee un enfoque coherente y las herramientas prácticas necesarias para guiar una conservación *in-situ* basada en las necesidades de la vida silvestre que se encuentran dentro de grandes paisajes que están bajo influencia humana (Sanderson *et al.* 2002).

El enfoque de conservación a nivel de paisaje plantea el desarrollo de procesos espacialmente explícitos con el objetivo de identificar áreas de alto valor para la conservación. Para lograr esto se construyeron modelos de disponibilidad de hábitat o 'paisajes biológicos' para el conjunto de especies paisajes previamente seleccionadas. Paralelamente, se construyeron los 'paisajes humanos' detallando todas las actividades humanas a nivel de la región. Finalmente, la combinación espacial entre los paisajes biológicos y los paisajes humanos dio como resultado el paisaje de conservación o sitios prioritarios para la conservación. El detalle de los pasos que se siguieron se encuentra en el anexo 3.

El proceso fue acompañado por el Grupo Técnico Regional de Diversidad Biológica (GTRDB) de la Comisión Ambiental Regional (CAR), con el cual se validaron principalmente los 'paisajes biológicos', los 'paisajes humanos' y el 'paisaje de conservación'. Asimismo, se realizaron consultas con la población y principales autoridades mediante 8 talleres participativos en las provincias de Puno, Chucuito – Juli, Sandia, Carabaya, El Collao, Lampa, San Pedro de Moho y Ayaviri. Esto permitió visualizar, corregir y ajustar la propuesta de los modelos espaciales e identificar las zonas

de alto valor para la conservación de la diversidad biológica en la zona andina y andino amazónica de la región Puno.

#### ESPECIES PAISAJE

Aquellas especies de fauna que necesitan grandes y diversas áreas para cumplir con sus requerimientos ecológicos. Con frecuencia tienen un impacto significativo en la estructura y función de los ecosistemas naturales. Asimismo, sus requerimientos de hábitat en tiempo, diversidad y espacio las hace particularmente vulnerables a la alteración de los ecosistemas por actividades antrópicas. El enfoque de las especies paisaje es utilizada como una herramienta de planificación para la conservación a nivel paisaje debido a que su protección favorecerá también a muchas otras especies, con menores requerimientos espaciales, que comparten el mismo ecosistema (WCS, 2001).

#### DEFINICIÓN

## PASOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PRIORITARIOS

# 1

### Selección de Especies Paisaje

**a**

Se seleccionaron, según su rango de distribución espacial y el uso de hábitat, 41 especies candidatas: 20 especies para la zona andina y 21 para la zona andino amazónica de la región Puno.

**b**

Se evaluaron las especies para ponderarlas e identificar el grupo de especies que contengan, en mayor número y grado, las características de especies paisaje tomando en cuenta cinco criterios: heterogeneidad, área, vulnerabilidad, funcionalidad ecológica e importancia socioeconómica.

**c**

Para cada especie candidata se completó una matriz de doble entrada con información sobre uso de hábitat, altitud, rango de hogar, actividades humanas y función ecológica.

**d**

Finalmente, para toda la región Puno se seleccionaron 8 especies paisaje para la zona andino amazónica y 9 para la zona andina.

# 2

### Generación del Paisaje Biológico

**a**

Se generaron 'paisajes biológicos' para cada especie paisaje seleccionada, ponderando dos variables: hábitat y rangos de elevación.

**b**

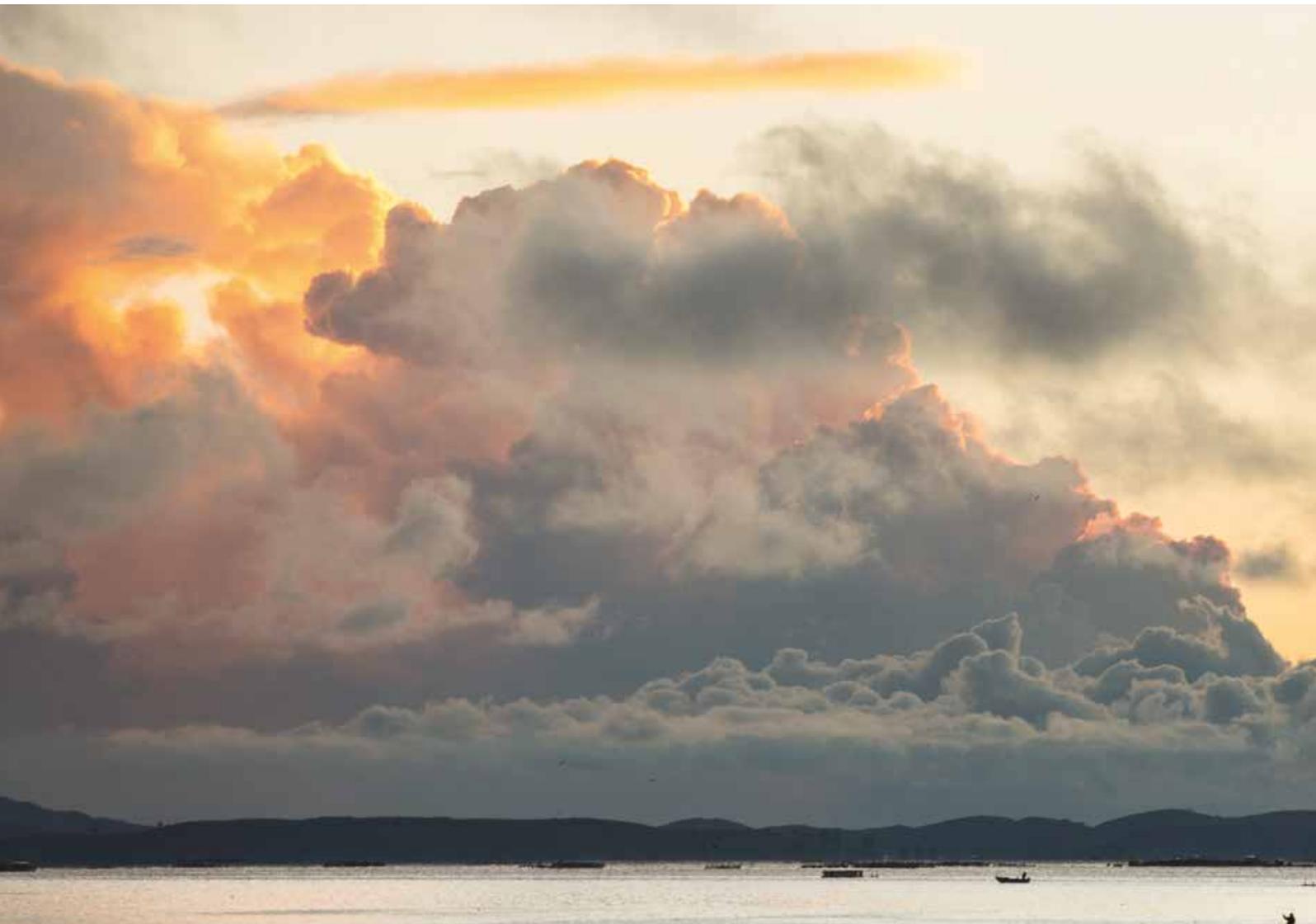
Para cada variable se asignaron valores entre 0 y 3 de acuerdo al uso que le da cada especie paisaje al hábitat y a la elevación.

**c**

Se representaron espacialmente y se generaron los modelos biológicos.

**d**

Se validó con revisiones de expertos y análisis de la distribución geográfica de los registros documentados para cada especie paisaje en función al modelo biológico.



### 3 Generación del Paisaje Humano

a

Se recopiló y analizó información de instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

b

Se recabó la información geográfica oficial sobre las actividades humanas en el área de estudio.

c

Se procesó la información espacial de las actividades humanas, siendo necesario realizar un modelamiento adicional para algunas de las actividades, como la cacería.

d

Se elaboraron mapas para cada una de las actividades humanas, empleando una grilla de 1 km<sup>2</sup> y se clasificaron de acuerdo a su nivel de amenaza.

e

Se elaboraron los mapas de 'paisaje humano' para cada especie paisaje.

### 4 Modelamiento del Paisaje Biológico y Humano para identificar las Áreas de Alto Valor para la Conservación

a

Se sobrepusieron los paisajes biológicos y los paisajes humanos para definir las áreas de alto valor para la conservación de cada especie paisaje.

b

Se identificaron los hábitats óptimos para cada una de las especies paisaje.

c

Se identificaron las áreas donde ocurren las actividades humanas y se determinó el grado de impacto de estas a las especies paisaje.

### 5 Generación de los Paisajes de Conservación o Sitios Prioritarios para la conservación de la diversidad biológica región Puno

a

Se construyeron los paisajes de conservación escogiendo primero las categorías de mayor importancia para las especies (óptimo y subóptimo) pero sin amenazas y analizando la conectividad entre el conjunto de estas categorías con la finalidad de evaluar si se añadían categorías adicionales que podrían ser las de mayor nivel de amenaza o las clasificadas como hábitat disperso o marginal.

b

Se introdujo el criterio de cuenca como unidad natural de manejo de la gestión del territorio para el uso sostenible de los recursos naturales terrestres y acuáticos. Se realizó un modelamiento espacial adicional; utilizando información de elevación e hidrológica, se construyeron los diferentes niveles de cuenca hidrográfica por superficie con la finalidad de clasificar los sitios prioritarios por tamaño dentro de estas unidades de gestión del territorio.

c

La composición de mapas pasó por un proceso de validación mediante talleres con expertos y talleres participativos con la sociedad civil que permitieron visualizar, corregir y ajustar la propuesta del modelo espacial (paisajes biológicos y paisajes humanos) para la identificación de zonas de alto valor para la conservación, así como para la selección y demarcación de los Sitios Prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de la región Puno.



## IV. SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE PUNO

Se identificaron 18 **sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica** en la región Puno. Estos cubren un total de 960,335.42 ha. El paisaje andino amazónico (provincia de Sandía y Carabaya) cuenta con 9 sitios prioritarios, con un área total de 486,538.04 ha. Mientras que al paisaje andino también corresponden 9 sitios prioritarios que suman un área total de 473,797.38 ha.

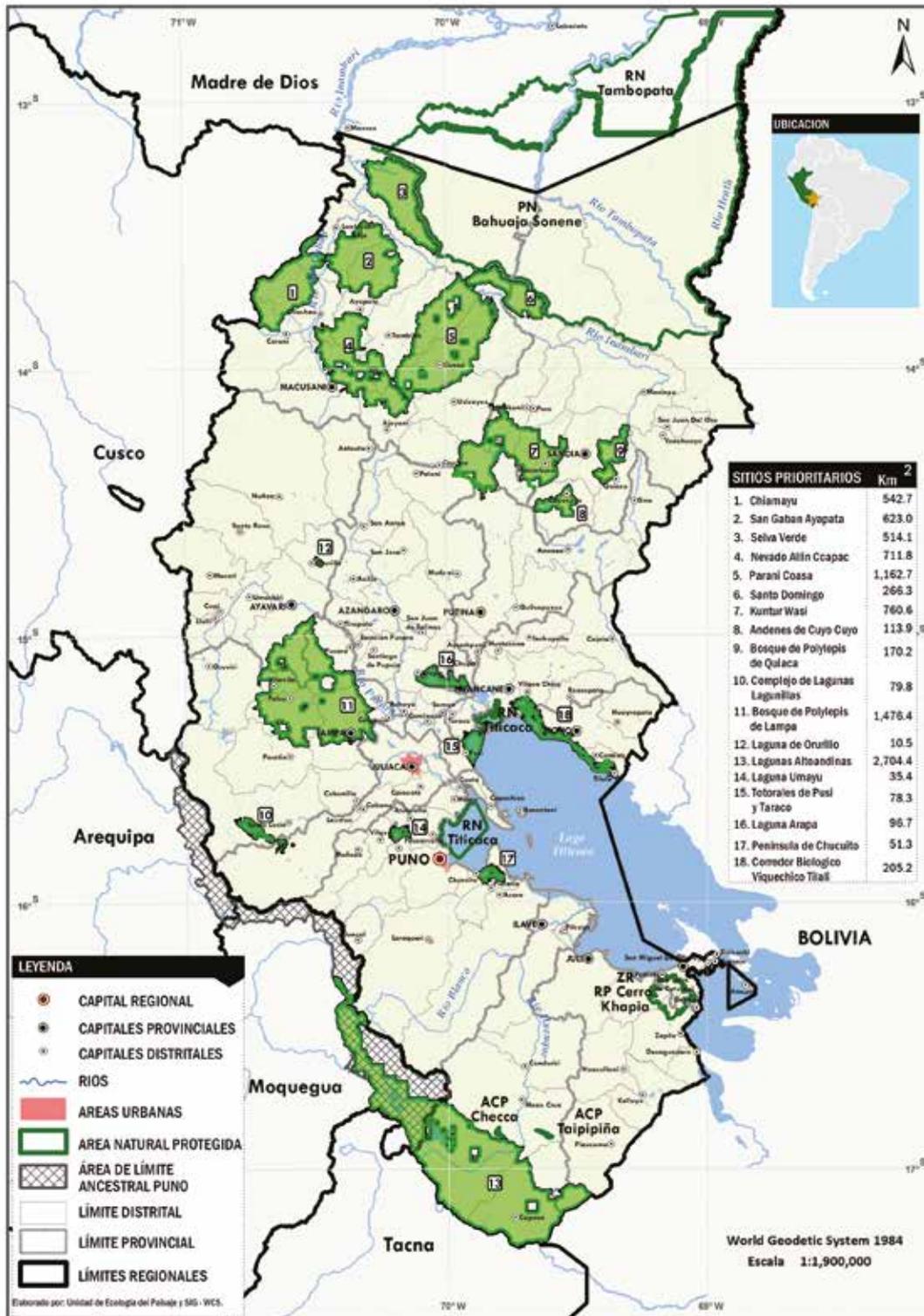
### SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Las áreas o sitios prioritarios para conservación son básicamente espacios naturales importantes, definidos sobre la base de criterios biológicos y la información disponible hasta la fecha. La mayor parte de estas no constituyen aún áreas legalmente protegidas o lugares donde existan limitaciones de uso (More et al., 2014)

DEFINICIÓN



Figura 5: Mapa de sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de la región Puno





Oso andino ©Walter Wust

## 1. Sitio Prioritario Chiamayu



Provincia de Carabaya (distritos de Corani, Ollachea y San Gabán)



Latitud sur: 13.68, longitud oeste: 70.60



54,275.19 hectáreas



1,039 – 5,314 m.s.n.m.

**Valores naturales:** El sitio es recorrido por el río San Gabán que desemboca en el río Inambari. Un aspecto importante para Chiamayu es que se encuentra contiguo a la iniciativa de conservación denominada “Área de Conservación Regional Ausangate y Urusayhua – Koshineri” en la región Cusco. Esta situación se presenta como una oportunidad para establecer un corredor biológico entre ambas regiones.

**Ecosistemas representativos:** Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluvial de yungas con 20,853.07 ha (38%) y vegetación geliturbada subnival de la puna húmeda con 16,018.61 ha (30%).

**Especies representativas de fauna:** Puma (*Puma concolor*), oso andino (*Tremarctos ornatus*), gato andino (*Leopardus jacobita*), cóndor (*Vultur griffus*) y guacamayo militar (*Ara militaris*).



## 2. Sitio Prioritario San Gabán - Ayapata



Provincia de Carabaya (distritos de Corani, San Gabán y Ayapata)



Latitud sur: 13.59, longitud oeste: 70.31



62,304.60 hectáreas



502 – 4,321 m.s.n.m.

**Valores naturales:** Presencia de una gran cantidad de recursos paisajísticos y diversos humedales.

**Ecosistemas representativos:** Bosque y palmar basimontano pluvial de yungas con 18,138.89 ha (29%), bosque montano pluvial de yungas con 16,613.16 ha (26%) y bosque siempreverde subandino del suroeste de Amazonía con 12,791.09 ha (21%).

**Especies representativas de fauna:** Puma (*Puma concolor*), oso andino (*Tremarctos ornatus*), gato andino (*Leopardus jacobita*), cóndor (*Vultur gryphus*) y guacamayo militar (*Ara militaris*).

**Valores culturales:** Presencia de pinturas rupestres amazónicas ubicadas en la confluencia de los ríos Boca Chaquimayo y San Gabán, así como testimonios arqueológicos pre-inca y caminos hispánicos.



### 3. Sitio Prioritario Selva Verde



Provincia de Carabaya (distritos de Coasa y Ayapata)



Latitud sur: 13.37, longitud oeste: 70.17



51,405.38 hectáreas



382 – 1,968 m.s.n.m.

**Valores naturales:** Parte de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Bahuaja Sonene.

**Ecosistemas representativos:** Bosque siempreverde subandino del suroeste de Amazonía con 44,628.89 ha (86%) y bosque y palmar basimontano pluvial de yungas con 6,540.37 ha (13%).

**Especies representativas de fauna:** Puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), oso andino (*Tremarctos ornatus*), guacamayo militar (*Ara militaris*).

**Especies representativas de flora:** Cetico (*Cecropia membranaceae*), higo (*Ficus insipida*), lupuna (*Ceiba pentandra*).



#### 4. Sitio Prioritario Nevado Allinccapac



**Carabaya (distritos de Macusani, Ajoyani, Ituata, Ollachea, Coasa y Ayapata)**



**Latitud sur 13.98, longitud oeste 70.33**



**71,179.42 hectáreas**



**3,114 – 5,791 m.s.n.m.**

**Valores naturales:** Presencia de una gran cantidad de recursos paisajísticos y diversos humedales.

**Ecosistemas representativos:** Bosque y palmar basimontano pluvial de yungas con 18,138.89 ha (29%), bosque montano pluvial de yungas con 16,613.16 ha (26%) y bosque siempreverde subandino del suroeste de Amazonía con 12,791.09 ha (21%).

**Especies representativas de fauna:** Puma (*Puma concolor*), gato andino (*Leopardus jacobita*) y cóndor (*Vultur griffus*).

**Valores culturales:** Presencia de pinturas rupestres amazónicas ubicadas en la confluencia de los ríos Boca Chaquimayo y San Gabán, así como testimonios arqueológicos pre-inca y caminos hispánicos.



## 5. Sitio Prioritario Parani - Coasa



**Carabaya (distritos de Ituata, Coasa, Ajoyani, Usicayos)**



**Latitud sur 13.89, longitud oeste 70.00**



**116,274.29 hectáreas**



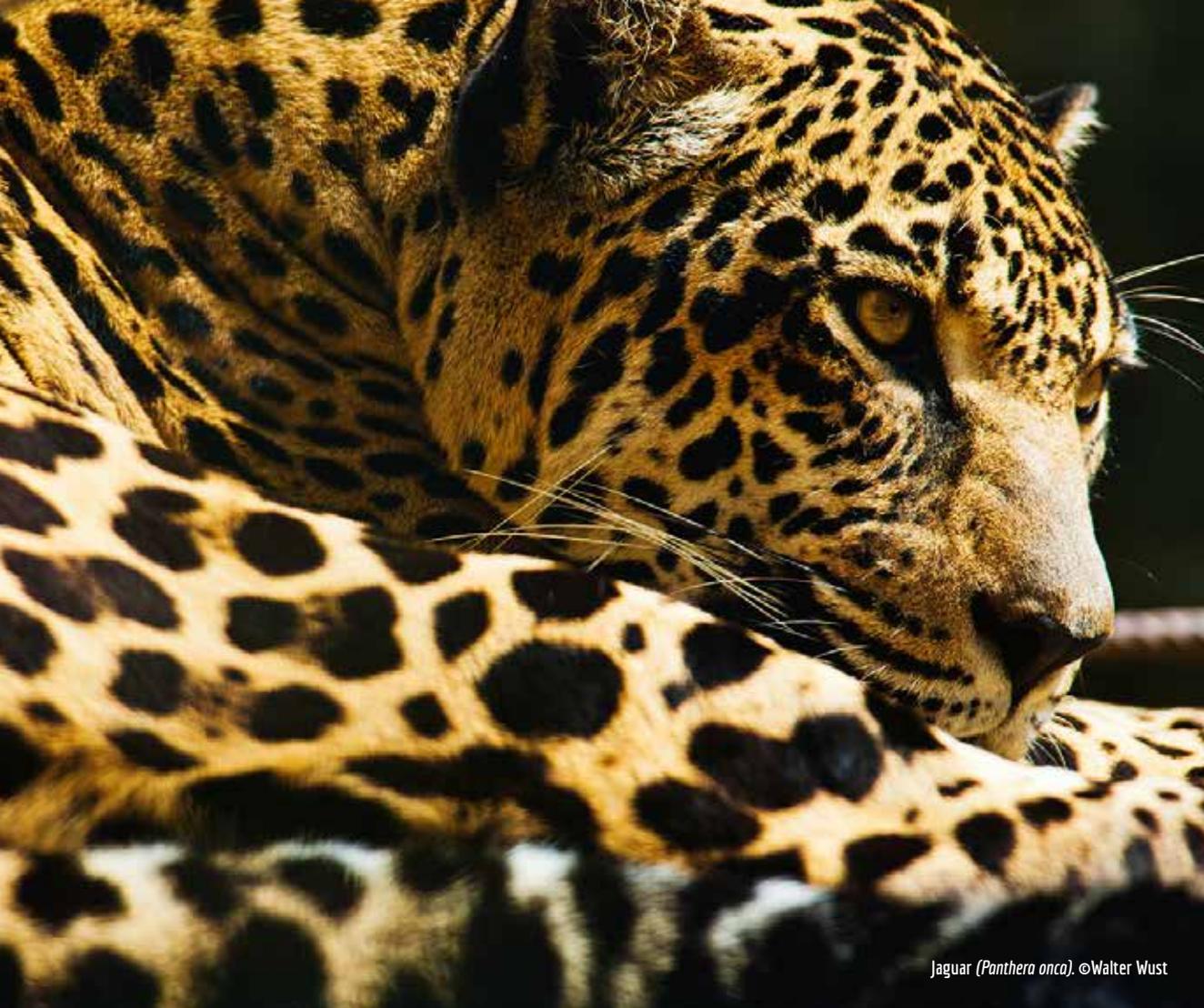
**691 – 5,217 m.s.n.m.**

### Valores naturales:

**Ecosistemas representativos:** Abra Achachisiri, pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluvial de yungas con 43,903.48 ha (38%), vegetación geliturbada subnival de la puna húmeda con 21,338.10 ha (18%).

**Especies representativas de fauna:** Puma (*Puma concolor*), oso andino (*Tremarctos ornatus*), gato andino (*Leopardus jacobita*), cóndor (*Vultur grifus*), guacamayo militar (*Ara militaris*), vicuña (*Vicugna vicugna*).

**Valores culturales:** Presenta manifestaciones de arte rupestre del sector Rocto Uno que representan actividades de domesticación de camélidos sudamericanos en el recorrido del río Coasa. Asimismo, en la desembocadura del río Esquena, en el Coasa, se encuentra el asentamiento pre-inca de Huatamarca y una serie de construcciones tipo chullpas. En el sitio también se encuentran caminos ancestrales (prehispánicos) que unían la puna con la Amazonía y los andenes.



Jaguar (*Panthera onca*). ©Walter Wust

## 6. Sitio Prioritario Santo Domingo



Provincia de Carabaya (distritos de Coasa)  
y Sandia (distrito de Limbani)



Latitud sur 13.72, longitud oeste 69.76



26,632.26 hectáreas



729 a 2,080 m.s.n.m.

**Valores naturales:** Parte de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Bahuaja Sonene.

**Ecosistemas representativos:** Bosque siempreverde subandino del suroeste de Amazonía con 18,440.05 ha (69%), bosque y palmar basimontano pluvial de yungas con 7,955.66 ha (30%).

**Especies representativas de fauna:** Puma (*Puma concolor*), oso andino (*Tremarctos ornatus*), guacamayo militar (*Ara militaris*), jaguar (*Panthera onca*).

**Valores culturales:** Presencia de restos de arte rupestre. Asimismo, existen restos de la minera Santo Domingo.



## 7. Sitio Prioritario Kuntur Wasi



**Provincia de Carabaya (distritos de Crucero, Usicayos), Provincia de Sandia (distritos de Cuyocuyo, Patambuco, Sandia, Phara, Limbani), Provincia de Azángaro (distrito de Potoni) y San Antonio de Putina (Putina)**



**Latitud sur 14.32, longitud oeste 69.75**



**76,064.31 hectáreas**



**2,540 a 5,312 m.s.n.m.**

**Valores naturales:** Registro de formaciones rocosas como cañones y bosques de piedra además de grandes extensiones de bofedales altoandinos, bosques altoandinos, bosques de queñua (*Polylepis spp.*), tolares (generos *Baccharis*, *Parastrephya*) y pajonal altoandino.

**Ecosistemas representativos:** Pajonal altoandino de la puna húmeda con 31,849.33 ha (42%) y vegetación geliturbada subnival de la puna húmeda con 25,492.56 ha (33%).

**Especies representativas de fauna:** Puma (*Puma concolor*), oso andino (*Tremarctos ornatus*), cóndor (*Vultur griffus*).

**Valores culturales:** Presencia de construcciones pre-incas, ciudadela de piedra en Marca Marcani, chullpas de Ccolo ccolo y lugares de peregrinación.



## 8. Sitio Prioritario Andenes de Cuyocuyo



**Provincia de Sandia (distrito de Cuyocuyo)**



**Latitud sur 14.50, longitud oeste 69.75**



**11,387.22 hectáreas**



**3,304 a 4,948 m.s.n.m.**

**Valores naturales:** Se encuentran las nacientes del río Inambari. Presencia de camélidos sudamericanos, principalmente el guanaco (*Lama guanicoe*), llama (*Lama glama*) y alpaca (*Lama pacos*).

**Ecosistemas representativos:** Pajonal altoandino de la puna húmeda con 4,500.43 ha (42%) y pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluvial de yungas con 3,996.74 ha (35%).

**Especies representativas de fauna:** Puma (*Puma concolor*), oso andino (*Tremarctos ornatus*), gato andino (*Leopardus jacobita*), cóndor (*Vultur griffus*).

**Valores culturales:** Presencia de andenería que permite el cultivo de variedades y parientes silvestres de papa, oca, mashwa y olluco, cultivos que son de importancia económica para la población local. Registros de testimonios arqueológicos como chullpas en Huancasayani, Sollanque y Chilin Chilin, Llactapa y Puna Ayllu, pinturas rupestres y camino pre hispánico en Ccala Ccala. Presencia de aguas termales.



## 9. Sitio Prioritario Bosque de Polylepis de Quiaca



**Provincia de Sandia (distritos de Quiaca y Sandia)**



**Latitud sur 14.33, longitud oeste 69.37**



**17,015.37 hectáreas**



**1,566 a 4,572 m.s.n.m.**

**Valores naturales:** Ubicado entre las cuencas de Sandia y Huari Huari, dos tributarios importantes de la cuenca del Inambari. Se encuentran extensiones de bosques remanentes de queñua (*Polylepis pepeí*) y zonas rodeadas por pastizales de puna. Esto puede ser resultado de perturbaciones antropogénicas tales como el fuego y el pastoreo excesivo que han convertido a la mayoría de la cubierta de *Polylepis* en pastizales.

**Ecosistemas representativos:** Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluvial de yungas con 8,459.74 ha (50%) y bosque montano pluvial de yungas con 4,770.70 ha (28%).

**Especies representativas de fauna:** Puma (*Puma concolor*), oso andino (*Tremarctos ornatus*), gato andino (*Leopardus jacobita*), cóndor (*Vultur gryphus*), además de especies únicas como el canastero (*Leptasthenura yanacensis* y *Anairetes alpinus*), en las categorías de casi amenazado y en peligro crítico, y un ratón (*Abrothrix jelskii*) encontradas en los bosques del *Polylepis pepeí*.

**Especies representativas de flora:** Queñua (*Polylepis pepeí*)

**Valores culturales:** Presencia de apachetas y lugares de peregrinación; así como chullpas y caminos incaicos.



## 10. Sitio Prioritario Complejo de Laguna Lagunillas



Provincias de Lampa (distrito de Santa Lucía)  
y San Román (distrito de Cabanillas)



Latitud sur 15.74, longitud oeste 70.71



7,982.07 hectáreas



4,147 a 4,282 m.s.n.m.

**Valores naturales:** Se caracteriza por contar con vegetación terrestre caracterizada por la presencia de agrupaciones de pastos naturales dispersos. Existen también formaciones pequeñas de totorales (plantas acuáticas) alrededor de las lagunas. Presencia de lagunas que proveen agua para el cultivo y la ganadería de la zona. Se les considera también fuentes potenciales para el suministro de agua para los distritos de Puno y Juliaca.

**Ecosistemas representativos:** Los cuerpos de agua cubren toda la extensión del sitio prioritario Complejo de Lagunas Lagunillas.

**Especies representativas de fauna:** Flamenco (*Phoenicopterus chilensis*), patos (*Anas geórgica*, *Anas flavirostris*, *Lophonetta specularioides*), entre otras aves, también algunos anfibios como la rana gigante del Titicaca (*Telmatobius culeus*).

**Especies representativas de flora:** Queñua (*Polylepis incana*), thola (*Baccharis tricuneata* y *Parastrephya phyllicaeformis*), pajonales (*Stipa ichu*, *Festuca orthophylla*, *Poa sp.*) entre otras especies).

**Valores culturales:** La población de las áreas cercanas se dedica a la crianza de trucha para su venta en mercados locales.



## 11. Sitio Prioritario Bosques de Polylepis de Lampa



Provincias de Azángaro (distrito de Santiago de Pupuja), Melgar (distrito de Ayaviri), San Román (distrito de Juliaca) y Lampa (distritos de Pucará, Lampa, Palca, Vila Vila, Paratia, Calapuja, Nicasio y Ocuviiri)



Latitud sur 15.19, longitud oeste 70.51



147,643.52 hectáreas



3,800 – 5,200 m.s.n.m.

**Valores naturales:** Se caracteriza por contar con grandes extensiones de bosques de queñua (*Polylepis incana*).

**Ecosistemas representativos:** Pajonal altoandino de la puna húmeda con 63,305.96 ha (43%) y vegetación abierta geliturbada altoandina de la puna xerofítica septentrional y oriental con 23,860.53 ha (16%).

**Especies representativas de fauna:** Aves como *Carduelis crassirostris*, *Chalcostigma stanleyi*, *Grallaria andicolus*, *Leptasthenura yanacensis*; vizcacha (*Lagidium peruanum*), zorro andino (*Lycalopex culpaeus*).

**Especies representativas de flora:** Queñua (*Polylepis incana*), tola (*Baccharis tricuneata*).

**Valores culturales:** En la ciudad de Lampa se encuentra la 'Capilla Sixtina de América' donde se encuentra la famosa réplica de 'La Piedad' de Miguel Ángel, también está el OSARIO donde se guardan millares de cráneos y osamentas. A la vez, se encuentra la cueva de Lenzora que data de hace más de tres mil años; en ella hay 40 grabados de pinturas rupestres y ha sido declarada Patrimonio Cultural de la Nación, además de un criadero de chinchilla a cargo de la agencia agraria de Lampa.



## 12. Sitio Prioritario Laguna Orurillo



Provincia de Melgar (distrito de Orurillo)



Latitud sur 14.72, longitud oeste 70.49



1,053.33 hectáreas



3,950 m.s.n.m.

**Valores naturales:** La laguna de Orurillo es conocida por los recursos ambientales que sustentan el desarrollo económico de las comunidades locales. Ejemplos de estos son la totora y el llacho (plantas acuáticas) que son utilizadas para el engorde de ganado vacuno y ovino.

**Ecosistemas representativos:** Vegetación acuática de totora 609.48 ha (60%) y vegetación abierta geliturbada altoandina de la puna xerofítica septentrional y oriental con 388.87 ha (38%).

**Especies representativas de fauna:** Aves como: Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), patos (*Anas georgica*, *Anas flavirostris*), zambullidores (*Rollandia microptera*, *Podiceps occipitalis*, *Rollandia rolland*).

**Especies representativas de flora:** Totota (*Schoenoplectus tatora*) y tola (*Baccharis tricuneata*).



### 13. Sitio Prioritario Lagunas Altoandinas



Provincias de El Collao (distritos de Santa Rosa de Masacruz y Capazo), Puno (distrito de Pichacami) y Chucuito (distrito de Pisacoma)



Latitud sur 16.87, longitud oeste 69.95



270,441.77 hectáreas



4,027 a 5,592 m.s.n.m.

**Valores naturales:** En los últimos 20 años se ha reconocido la importancia de las lagunas altoandinas para la provisión de agua a las actividades de crianza de camélidos sudamericanos, así como para la conservación de la diversidad biológica altoandina.

**Ecosistemas representativos:** Vegetación abierta geliturbada altoandina de la puna xerofítica septentrional y oriental con 153,772.89 ha (56%) y pajonales y matorrales altoandinos de la puna xerofítica norte con 73,841.96 ha (27%).

**Especies representativas de fauna:** Gato andino (*Leopardus jacobita*), zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), puma (*Puma concolor*), suri (*Rhea pennata*), vicuña (*Vicugna vicugna*), taruca (*Hippocamelus antisensis*), vizcacha (*Lagidium peruvianum*), comadreja (*Mustela frenata*), hurón menor (*Galictis cuja*), cuy silvestre (*Cavia tschudii*) y muchas aves como patos (*Anas georgica*, *Anas flavirostris*), aves migratorias (*Tringa flavipes*) y flamencos; y algunas especies de peces del genero Orestias.

**Especies representativas de flora:** Queñua (*Polylepis rugulosa*), Tola (*Baccharis tricuneata*, *Parastrephya phyllicaeformis*), Ortiga (*Urtica urens*).

**Valores culturales:** Este sitio es habitado por poblaciones ancestrales dedicadas a la crianza de la alpaca.



## 14. Sitio Prioritario Laguna Umayo



Provincia de Puno (distritos de Atuncolla, Paucarcolla, Vilque y Tiquillaca)



Latitud sur 15.74, longitud oeste 70.18



3,537.49 hectáreas



3,925 m.s.n.m.

**Valores naturales:** La laguna Umayo se une con el lago Titicaca a través del río Illpa. La laguna está rodeada de áreas pantanosas y pastizales inundados estacionalmente.

**Ecosistemas representativos:** Los cuerpos de agua con 2,101.69 ha (60%) y vegetación acuática de llacho con 1,334.06 ha (38%).

**Especies representativas de fauna:** Aves como *Anas georgica*, *Anas flavirostris*, *Plegadis ridgwayi*, *Chroicocephalus serranus*, *Gallinula chloropus*, *Tringa flavipes*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Rollandia microptera*, *Rollandia rolland* entre otras especies de peces del genero *Orestias*, pejerrey del genero *Odontesthes* y bagres del genero *Trichomycterus* (suche y maure).

**Especies representativas de flora:** Tola (*Baccharis tricuneata*), llachales (*Myriophyllum elatinoides*, *Chara sp.*, *Elodea potamogeton*, *Potamogeton strictus*, *Zannichellia palustris*).

**Valores culturales:** Se encuentran los restos arqueológicos de Sillustani.



## 15. Sitio Prioritario Totorales de Pusi Y Taraco



Provincia de Huancané (distritos de Pusi y Taraco)



Latitud sur 15.42, longitud oeste 69.90



7,826.69 hectáreas



3,812 m.s.n.m.

**Valores naturales:** Los totorales, ecosistema fundamental para las poblaciones locales, son característicos de este sitio. El totoral proporciona hábitat para diversas especies de aves ya que les otorga lugares de anidación, alimento y protección. También se encuentra otra planta acuática reconocida como “llacho” que la población usa como alimento para ganado, combustible y en la elaboración de artesanías.

**Ecosistemas representativos:** Vegetación acuática de totora con 5,662.89 ha (72%) y cuerpos de agua con 1,486.69 ha (19%).

**Especies representativas de fauna:** Los totorales albergan especies de aves como *Anas georgica*, *Anas flavirostris*, *Plegadis ridgwayi*, *Anas georgica*, *Chroicocephalus serranus*, *Gallinula chloropus*, *Tringa flavipes*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Rollandia microptera* y *Rollandia rolland*.

**Especies representativas de flora:** Llachales (*Myriophyllum elatinoides*, *Chara* sp., *Elodea potamogeton*, *Potamogeton strictus*, *Zannichellia palustris*).

**Valores culturales:** En la zona se confeccionan artesanías en base de ‘llacho’ y piedras de la zona.



## 16. Sitio Prioritario Laguna Arapa



**Provincia de Azángaro (distrito de Arapa)**



**Latitud sur 15.16, longitud oeste 70.02**



**9,667.05 hectáreas**



**3,820 m.s.n.m.**

**Valores naturales:** Esta laguna comprende dos zonas bien diferenciadas: la zona pelágica, con aproximadamente 90.57 Km<sup>2</sup>, y la zona ribereña. Está ubicada en los distritos de Arapa, Saman y Chupa y numerosas comunidades dependen de esta laguna, ya que la agricultura, la ganadería y la pesca son actividades de subsistencia alimentaria y de comercio.

**Ecosistemas representativos:** Los cuerpos de agua cubren toda la extensión del sitio prioritario.

**Especies representativas de fauna:** Aves como: Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), patos (*Anas georgica*, *Anas flavirostris*), zambullidores (*Rollandia microptera*, *Podiceps occipitalis* y *Rollandia rolland*).

**Especies representativas de flora:** Totora (*Schoenoplectus tatora*).



## 17. Sitio Prioritario Península de Chucuito



Provincia de Puno (distritos de Chucuito y Platería)



Latitud sur 15.90, longitud oeste 69.83



5,126.49 hectáreas



3,380 m.s.n.m.

**Valores naturales:** Presenta un relieve irregular con numerosos cerros, depresiones y planicies. Entre las mayores altitudes de la península se encuentran los cerros Coaraya, Chiane y Pujune.

**Ecosistemas representativos:** Vegetación acuática de totora con 3,816.23 ha (74%) y cuerpos de agua con 1,175.48 ha (23%).

**Especies representativas de fauna:** Aves como: siete colores (*Tachuris rubrigastra*), carpintero andino (*Colaptes rupicola*), gorrión andino (*Zonotrichia capensis*), zambullidor del Titicaca (*Rollandia microptera*) el pájaro bobo (*Nycticorax nycticorax*) y anfibios como la rana gigante del Titicaca (*Telmatobius culeus*).

**Especies representativas de flora:** Llachales (*Myriophyllum elatinoides*, *Chara sp.*, *Elodea potamogeton*, *Potamogeton strictus*, *Zannichellia palustris*).

**Valores culturales:** Plantas acuáticas como la totora utilizada para la confección de artesanías y el llacho utilizado para alimento.



## 18. Sitio Prioritario Corredor Biológico Vilquechico-Tilali



Provincias de Huancané (distrito de Vilquechico) y Moho (distritos de Moho, Conima y Tilali)



Latitud sur 15.38, longitud oeste 69.56



20,518.97 hectáreas



3,881 m.s.n.m.

**Valores naturales:** Este sitio se encuentra en el lado noreste del lago Titicaca. La actividad económica principal de la población local es la ganadería y la agricultura, siendo la totora la planta acuática utilizada para la alimentación del ganado y para la floricultura. Tiene potencial como atractivo turístico por los paisajes que rodean al lago Titicaca.

**Ecosistemas representativos:** Cuerpos de agua con 18,713.95 ha (91%) y pajonales y matorrales altimontanos de la puna húmeda con 952.22 ha (4.6%).

**Especies representativas de fauna:** Zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y vizcacha (*Lagidium peruvianum*); aves terrestres como pájaro carpintero (*Colaptes rupicola*), gorrión andino (*Zonotrichia capensis*); aves acuáticas (*Anas flavirostris* y *Anas puna*), zambullidor del Titicaca (*Rollandia microptera*) y anfibios como la rana gigante del Titicaca (*Telmatobius culeus*).

**Especies representativas de flora:** Tola (*Baccharis tricuneata*), *Myriophyllum elatinoides*, *Chara sp.*, *Elodea potamogeton*, *Potamogeton strictus*, *Zannichellia palustris* y cactáceas como *Echinopsis maximiliana* y *Cumulopuntia sphaerica*.

**Valores culturales:** Se encuentran restos arqueológicos conocidos como ciudadela de SIANI o de los "Gentiles" en las comunidades de Japise y Sucuni del distrito de Conima, posiblemente poblaciones originarias antes de los Aymaras y Pacajes.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA. 2012.** *Evaluación de los Recursos Hídricos del Perú*. Lima, ANA.
- CDC-UNALM. 2006.** *Análisis del Recubrimiento Ecológico del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado*. Lima, CDC-UNALM/TNC.
- CIP-UPWARD. 2003.** *Conservation and sustainable use of agricultural biodiversity: A Sourcebook*. International Potato Center-Users Perspectives With Research and Development, Los Baños, Laguna, Philippines. 3 Volumes.
- CONSERVACIÓN INTERNACIONAL. 2015.** *Hotspots*. Portal institucional, visitado en diciembre de 2015. <http://www.conservation.org/How/Pages/Hotspots.aspx>
- COMUNIDAD ANDINA. 2009.** *Atlas de los Andes del Norte y Centro*. Lima, Comunidad Andina. Disponible en: [http://www.condesan.org/ppa/sites/default/files/recursos/archivos/atlas\\_andes.pdf](http://www.condesan.org/ppa/sites/default/files/recursos/archivos/atlas_andes.pdf)
- COPPILLO, P., GOMEZ, H., MAISELS, F. y R. WALLACE. 2004.** Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation. *Biological Conservation* 115: 419-430.
- DEJOUX, C. & ILLIS, A. Editores. 1991.** *El Lago Titicaca: Síntesis de conocimiento limnológico actual*. ORSTOM, Institut Francais de Reserche Scientifique pour le Développement en Coperation. HISBOL. La Paz, Instituto de Historia Social Boliviana.
- DIDIER, K.D & LLP (Living Landscapes Program). 2007.** Desarrollando Paisajes Biológicos y de Amenazas a partir de principios ecológicos fundamentales, un enfoque paso-a-paso. *Manual Técnico 6*. Bronx, NY. Wildlife Conservation Society.
- GORE Puno. 2013.** *Plan de desarrollo regional concertado Puno al 2021*. Gobierno Regional de Puno. Línea digital SAC. Primera edición. Lima.
- HERZOG, S.K., JØRGENSEN, P.M., MARTÍNEZ GÜINGLA, R. MARTIUS, C., ANDERSON, E.P., HOLE, D.G., LARSEN, T.H., MARENGO, J.A., RUIZ CARRASCAL, D. y H. TIESSEN. 2010.** *Efectos del cambio climático en la biodiversidad de los Andes tropicales: el estado del conocimiento científico. Resumen para tomadores de decisiones y responsables de la formulación de políticas públicas*. São José dos Campos, Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI).
- HOSTNIG, R. 2011.** Inventario y análisis iconográfico de las manifestaciones rupestres de Coasa en la vertiente oriental de la Cordillera de Carabaya, Puno, Perú. En: *Rupestre/web*, <http://www.rupestreweb.info/coasa.html>
- IUCN-UNEP-WWF. 1980.** *World Conservation Strategy. Living Resource Conservation for Sustainable Development*. Gland, IUCN-UNEP-WWF.
- JOSSE, C., NAVARRO, G. ENCARNACIÓN, F. TOVAR A., COMER, P., FERREIRA, W. RODRIGUEZ, F. SAITO, J. SANJURJO, J. DYSON, J. RUBIN DE CELIS, E. ZARATE, R. CHANG, J. AHUITE, M. VARGAS, C. PAREDES, F. CASTRO, W. MACO J. y F. REATEGUI. 2007.** *Sistemas Ecológicos de la Cuenca Amazónica de Peru y Bolivia. Clasificación y mapeo*. Arlington, Virginia, NatureServe.

**KOTSCHI J., y A. VON LOSSAU. 2012.** *Agrodiversidad. La clave para la soberanía alimentaria y la adaptación al cambio climático.* Documento en discusión. Ed. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Ecuador, Creatibros.

**MINAG 2010.** *Diagnostico Hidrológico de la cuenca de Madre de Dios.* Administración Local de Agua Maldonado. Lima. Disponible En: [http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/diagnostico\\_hidrologico\\_-madre\\_de\\_dios\\_0.pdf](http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/diagnostico_hidrologico_-madre_de_dios_0.pdf)

**MINAM. 2014.** *Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción para el periodo 2014-2018 (EPANDB).* Lima, MINAM.

**MINAM. 2013.** Línea de base ambiental de la cuenca del lago Titicaca. Lima, MINAM.

**MINDREAU, M., VÁSQUEZ, R., LUCIO, L., ARNILLAS, C.A., TOVAR, A., ÁLVAREZ, J., ROMO, M. y M. LEO. 2013.** *Criterios, metodología y lecciones aprendidas para la identificación de zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad.* Lima, MINAM, APECO, CDC-UNALM, GIZ. Disponible en: [http://www.pdrs.org.pe/img\\_upload\\_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/Criterios\\_\\_metodolog\\_as\\_y\\_lecciones\\_aprendidas\\_para\\_la\\_identificaci\\_n\\_de\\_zonas\\_prioritarias\\_para\\_la\\_conservaci\\_n.pdf](http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/Criterios__metodolog_as_y_lecciones_aprendidas_para_la_identificaci_n_de_zonas_prioritarias_para_la_conservaci_n.pdf)

**MORE A., VILLEGAS P. Y M. ALZAMORA. 2014.** *Piura, Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad.* Primera edición. Lima, Naturaleza y Cultura Internacional – PROFONANPE. 163 pp.

**NACIONES UNIDAS. 1992.** *Convenio sobre la Diversidad Biológica.*

**NATURESERVE. 2009.** *International Ecological Classification Standard: Terrestrial Ecological Classifications. Sistemas Ecológicos de los Andes del Norte y Centro.* NatureServe Central Database. Arlington, VA.

**NATURESERVE y ECODECISIÓN. 2015.** *Perfil de Ecosistema. Hotspot de biodiversidad de los Andes Tropicales.* Fondo de Alianzas para los Ecosistemas Críticos. Disponible en: [http://www.profonanpe.org.pe/convocatorias/ESP/Tropical\\_Andes\\_Profile\\_final\\_4\\_2015\\_SP.pdf](http://www.profonanpe.org.pe/convocatorias/ESP/Tropical_Andes_Profile_final_4_2015_SP.pdf)

**PAINTER R.L.E., R.B. WALLACE y H. GOMEZ. 2006.** Landscape conservation in the Greater Madidi Landscape in northwestern Bolivia: Planning for wildlife across different scales and jurisdictions. Case study 2.2 in: *Principles of Conservation Biology*, 3rd edition, M.J. Groom, G.K. Meffe, C. Ronald Carroll and Contributors. Massachusetts, USA, Sinauer Associates Inc.,

**RABATEL, A., FRANCOU, B., SORUCO, A., GOMEZ, J., CÁCERES, B., CEBALLOS, J. L., BASANTES, R., VUILLE, M., SICART, J.-E., HUGGEL, C., SCHEEL M., LEJEUNE Y., ARNAUD, Y., COLLET, M., CONDOM, T., CONSOLI, G., FAVIER, V., JOMELLI, V., GALARRAGA, R., GINOT, P., MAISINCHO, L., MENDOZA, J., MÉNÉGOZ, M., RAMIREZ, E., RIBSTEIN, P., SUAREZ, W., VILLACIS, M., y P. WAGNON. 2013.** Current state of glaciers in the tropical Andes: a multi-century perspective on glacier. *The Cryosphere*, 7: 81–102.

**SAINZ O. y J.C. MORENO. 1998.** *Flora vascular endémica española en La diversidad biológica de España*. Madrid, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.

**SANDERSON, E.W., K.H. REDFORD, A. VEDDER, P.B. COPPOLILLO, S.E. WARD. 2002.** A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements. *Landscape and Urban Planning* 58: 41-56.

**SERNANP.** s/f. Glaciares en Áreas Naturales Protegidas, Agua, Belleza y Vida. Lima, SERNANP.

**SERNANP. 2013.** Sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica. Promoviendo la gestión integrada de la conservación. *Documento de trabajo 2*. Lima, SERNANP.

**SERNANP.** Portal institucional <http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/>.

**SERNANP. 2009.** Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas (Estrategia Nacional). Lima, SERNANP, 2009.

**WCS. 2001.** Paisajes Vivientes. *Boletín 2*. Las especies paisaje – para la conservación basada en un sitio. WCS.

**YOUNG, B.E. 2007.** *Distribución de las Especies Endémicas en la Vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia*. Arlington, Virginia, NatureServe.

#### - ORDENANZAS Y RESOLUCIONES EJECUTIVAS REGIONALES -

**Ordenanza Regional N° 018-2010-CR-GRP**, Aprobación de la Política Regional del Ambiente del Gobierno Regional de Puno.

**Resolución Ejecutiva Regional N° 273-2011-PR-GR**, Aprobación de la constitución del Grupo Técnico Regional de la Diversidad Biológica de Puno (GTRDB).

**Ordenanza Regional N° 012-2013-GRP-CRP**, Aprobación de la Estrategia Regional de Diversidad Biológica de Puno (ERDBP).

**Ordenanza Regional N° 026-2013-GRP-CRP**, Aprobación del Sistema de Conservación Regional de Puno (SIRECOP).

**Ordenanza Regional N° 004-2015-GRP-CRP**, Aprobación del Plan de Acción de la Estrategia Regional de Diversidad Biológica de Puno (ERDBP).





## GLOSARIO DE TÉRMINOS

### **Agrodiversidad**

Diversidad biológica doméstica y silvestre de relevancia para la alimentación y la agricultura. Está constituida por: (1) los recursos genéticos vegetales, animales, microbianos y micóticos; (2) los organismos necesarios para sustentar funciones clave del agroecosistema, de su estructura y procesos, tales como la regulación de plagas y enfermedades, y el ciclo de polinización y nutrientes; y (3) las interacciones entre factores abióticos, como los paisajes físicos en los que se desarrolla la agricultura, y las dimensiones socioeconómicas y culturales, como el conocimiento local y tradicional (CIP-UPWARD, 2003).

La agrodiversidad es parte de la biodiversidad y abarca las especies de plantas, animales y ecosistemas que se utilizan para la agricultura (Kotschi y Von Lossau, 2012).

### **Conservación**

Conjunto de acciones cuya finalidad es proteger de la extinción o la degradación nuestro patrimonio natural. Con ese fin, la Estrategia Mundial de Conservación estableció tres objetivos principales: (1) mantener los procesos ecológicos esenciales; (2) preservar la diversidad genética; y (3) asegurar el uso sostenible de las especies biológicas y los ecosistemas. (IUCN-UNEP-WWF, 1980).

### **Diversidad biológica**

Variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, 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 (Naciones Unidas, 1992).

La diversidad cultural también forma parte de la biodiversidad, pues el ser humano se

incluye en los ecosistemas, creando culturas vivas que aprovechan selectivamente sus recursos y servicios, a través de la domesticación y la diversificación de los mismos (MINAM, 2014).

### **Endemismo**

Término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico muy concreto y fuera de esta ubicación no se encuentra en otra parte (Sainz y Moreno, 1998).

### **Especies Paisaje**

Aquellas especies de fauna que necesitan grandes y diversas áreas para cumplir con sus requerimientos ecológicos. Con frecuencia tienen un impacto significativo en la estructura y función de los ecosistemas naturales. Asimismo, sus requerimientos de hábitat en tiempo, diversidad y espacio las hace particularmente vulnerables a la alteración de los ecosistemas por actividades antrópicas. El enfoque de las especies paisaje es utilizada como una herramienta de planificación para la conservación a nivel paisaje debido a que su protección favorecerá también a muchas otras especies, con menores requerimientos espaciales, que comparten el mismo ecosistema (WCS, 2001).

### **Hábitat marginal o disperso**

Es donde la especie puede estar presente pero en densidades muy bajas o el lugar puede ser utilizado para tránsito entre áreas óptimas o subóptimas.

### **Hábitat no apto**

Es donde la especie no existe, corresponde a las condiciones que no ofrecen ninguna posibilidad de alimentación, reproducción o refugio para la especie.

### **Hábitat óptimo**

Es donde las poblaciones presentes tienen densidades altas y excelentes oportunidades de alimentación, refugio y reproducción.

### **Hábitat subóptimo**

Es donde existe una población residente con densidades significativas.

### **Hotspot**

O 'sitio caliente', es una zona o región que a escala global cuenta con altos valores de diversidad biológica y endemismo y a su vez está siendo amenazada. El concepto fue acuñado por primera vez en 1989 por Norman Myers y es empleado para identificar zonas prioritarias de intervención para conservación.

El hotspot de los Andes Tropicales abarca la Cordillera de los Andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y las porciones tropicales septentrionales de Argentina y Chile. Cubre 158.3 millones de hectáreas, un área tres veces el tamaño de España (NatureServe y EcoDecisión, 2015).

### **Modalidad de conservación**

Aquellas formas de manejo y aprovechamiento de la biodiversidad que comprenden diferentes objetivos de conservación y desarrollo sostenible, tales como las áreas naturales protegidas, las concesiones de conservación, las servidumbres ecológicas, entre otros (MINAM, 2014)

### **Parque Nacional Bahuaja Sonene**

Establecido en 1996 y ampliado el 2000, tiene una extensión de 1'091,416 ha y está ubicado en las provincias de Tambopata en el departamento de Madre de Dios, y de Carabaya y Sandía en Puno.

Su objetivo es proteger ecosistemas representativos de las provincias biogeográficas Amazonía Subtropical y Yunga Subtropical, de alta diversidad biológica y extraordinaria belleza paisajística.

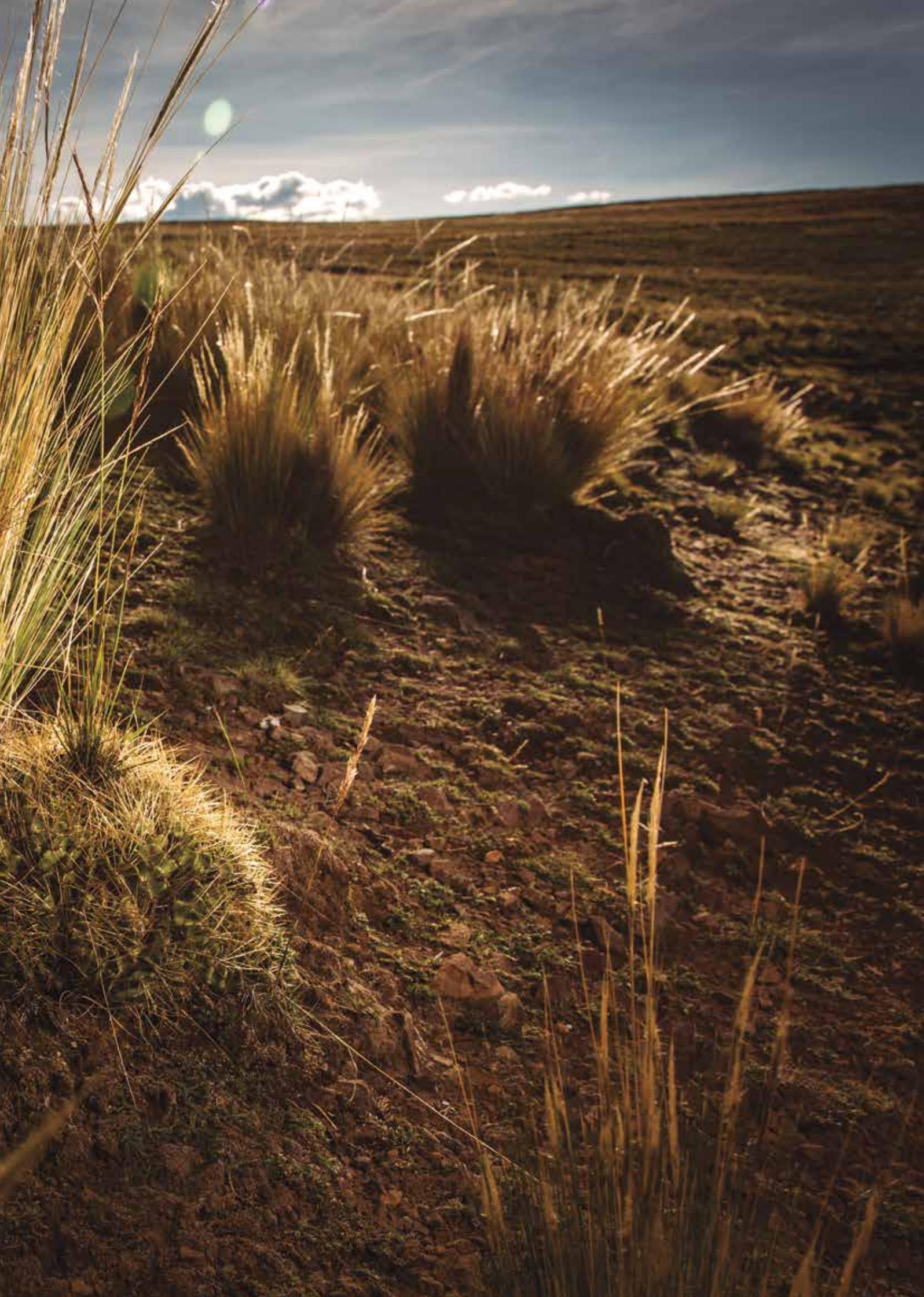
### **Reserva Nacional del Titicaca**

Establecida en 1978, tiene una extensión de 36,180 ha y está ubicada en las provincias de Puno y Huancané en el departamento de Puno. Su objetivo es conservar la flora y fauna silvestre del lago Titicaca y apoyar el desarrollo socioeconómico de las poblaciones humanas que habitan en sus inmediaciones.

### **Sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica**

Las áreas o sitios prioritarios para conservación son básicamente espacios naturales importantes, definidos sobre la base de criterios biológicos y la información disponible hasta la fecha. La mayor parte de estas no constituyen aún áreas legalmente protegidas o lugares donde existan limitaciones de uso (More et al., 2014).







Sitio prioritario Laguna Orurillo.



Sitio prioritario Andenes de Cuyocuyo.

DESCRIPCIÓN  
DE LAS  
ECORREGIONES  
DE LA REGION  
PUNO

# Anexo 1



**Gobierno Regional de Puno**

Jr. Deustua 356 - Puno  
[www.regionpuno.gob.pe/web](http://www.regionpuno.gob.pe/web)

Hecho en el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2016-10413  
Primera edición / 1000 ejemplares  
Impreso en el Perú / 2016

Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente  
Jr. Moquegua N°269-A - Puno

Créditos fotográficos ©Diego Pérez. Foto de portada/contraportada: Sitio prioritario Laguna Arapa.

Está permitida la reproducción total o parcial de este documento, su tratamiento informático, su transmisión por cualquier forma o medio, sea electrónico, mecánico, por fotocopia u otros, con la simple indicación de la fuente cuando sea usado en publicaciones o difusión de cualquier medio, siempre y cuando sea para distribución gratuita y sin fines comerciales.

La presente publicación se realizó como parte del trabajo del consorcio Loreto y Manu-Tambopata, conformado por Wildlife Conservation Society (WCS), la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) y el Fondo de las Américas (FONDAM), en el marco de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA), de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Las opiniones aquí expresadas son las del autor y no reflejan necesariamente la opinión de WCS, SPDA, FONDAM y USAID, ni del gobierno de los Estados Unidos.

WCS utiliza los datos más actualizados, completos y disponibles. Por lo tanto no garantiza que los datos geográficos usados y generados en este documento para el diseño de los mapas estén libres de errores. El material y las indicaciones geográficas en este mapa (o en los mapas) no implican la expresión de ninguna opinión por parte de WCS sobre la condición jurídica de los territorios o áreas, con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Esta descripción ha sido tomada textualmente de: Centro de Datos para la Conservación UNALM.

## I. 1. LAGO TITICACA<sup>1</sup>

Al interior del departamento de Puno al sur del Perú, se encuentra el lago Titicaca, el lago navegable más alto del mundo, situado a una altitud de 3,812 m.s.n.m. Contiene un volumen total de agua de unos 866 km<sup>3</sup>, una extensión de 8,100 km<sup>2</sup> y una profundidad máxima de 281 m. (Brenner, 1994).

En la capa superior o epilimnión, la temperatura del agua es de unos 16°C, mientras que en la capa inferior o hipolimnión es de alrededor de los 11,1°C. Durante la estación seca, entre julio y septiembre, la mezcla de agua es permanente. El lago posee una concentración relativamente elevada de elementos sólidos disueltos (780 mg/l), y se considera que es moderadamente eutrófico (Brenner, 1994).

Al interior del Lago Titicaca se ha registrado una gran variedad de especies. El Proyecto Especial Lago Titicaca (PELT, 2000) ha identificado un total de 32 especies diferentes del género *Orestias* de las cuales al menos 23 son endémicas. Entre los anfibios endémicos, se encuentra la rana gigante del Lago Titicaca *Telmatobius culeus* conocida como "kelli" o "huankele" (CIRNMA, CEDAFOR, 2001). Cabe mencionar que el Lago Titicaca es un importante sitio para las aves migratorias entre los meses de agosto a marzo, albergando especies como *Anas puna*, *Oxyura jamaicensis*, *Tringa flavipes*, *Phoenicopterus chilensis*, *Rollandia rolland*, *Anas flavirostris*, *Rollandia micropterum*, entre otras. (INRENA, 1996). Otra de las aves importantes es el "zambullidor del Titicaca" o "Kele" (*Rollandia micropterum*) endémico del Lago. Es muy importante tener en cuenta la estrecha relación de la vegetación con la fauna. Una fuerte sequía reduciría el área de totorales y esto afectaría la disponibilidad de áreas para desove de anfibios y peces o la nidificación de aves.

Las plantas superiores al interior del Lago Titicaca se pueden agrupar de acuerdo al modo de vida, en vegetación sumergida y vegetación flotante.

La asociación vegetal más importante al interior del lago es el totoral, compuesto básicamente por *Schoenoplectus tatora*, planta que vive sumergida durante su primera etapa de crecimiento. Otras especies sumergidas o parcialmente sumergidas, y asociadas al totoral son el *Elodea potamogeton* (Yana llacho), el *Potamogeton strictus* (huichi), *Myriophyllum elatinoides*, *Ruppia maritima* y *Zannichelia palustres*. Entre las especies flotantes se encuentra a azolla (*Azolla filiculoides*) y la lenteja de agua (*Lemna sp.*).

Los totorales presentan un comportamiento estacional, por lo cual los cambios del nivel de agua entre el invierno (seco) y el verano (lluvioso) son factores que regulan las poblaciones de flora. (PELT, 2000).

1. Esta descripción ha sido tomada textualmente de: Centro de Datos para la Conservación UNALM.

## I. 2. PUNAS HÚMEDAS DEL TITICACA

Esta ecorregión abarca toda la cuenca del Lago Titicaca, incluyendo la altiplanicie que rodea al lago y sus principales afluentes como los ríos Coata, llave, Huancané, Suches y Ramis. El único río efluente es el río Desaguadero. Las Punas Húmedas del Titicaca están totalmente rodeadas por la ecorregión Puna de los Andes Centrales. Su rango altitudinal va desde los 3,800 hasta los 4,800 m.s.n.m. En el Perú, se encuentra restringida al departamento de Puno.

Esta unidad estuvo inicialmente considerada junto con la Punas Húmedas de los Andes Centrales, sin embargo, la cuenca del Titicaca tiene características climáticas distintas; presenta un clima frío y seco y la estación seca ocurre de mayo a agosto. Además, la gran masa de agua del Lago Titicaca, ejerce una influencia termo-reguladora en las inmediaciones, generándose temperaturas más altas que en otros lugares que se encuentran fuera de la cuenca y a igual altitud. Estas diferencias térmicas permiten que ciertos cultivos, como el maíz, prosperen en altitudes mayores a los 3,800 m.s.n.m., mientras que en otros lugares solo crece hasta los 3,500 m.s.n.m. (Tovar, com. pers.). Por otro lado, Ochoa (2004) resalta las diferencias con la puna de los departamentos de Cusco, Apurímac y Ayacucho, mencionando que la cercanía de la selva alta con la Puna en estos departamentos hace que esta sea más húmeda en comparación con el altiplano puneño y que probablemente esta alta humedad, constituya ambientes negativos para ciertas especies como los escorpiones.

Entre las principales especies de fauna se puede mencionar al "Zambullidor del Titicaca" o "Kele" (*Rollandia microptera*) endémico del lago Titicaca. También se encuentra *Phrygilus punensis* especie compartida entre Perú y Bolivia hasta los 4,800 m.s.n.m. Es importante también la fauna endémica de peces de los géneros *Orestias* y *Trichomycterus* presentes únicamente en

los ríos de la cuenca. Entre las especies endémicas de *Orestias* se encuentran: *Orestias mohín*, *O. multiporis*, *O. pentlandii*, *O. puni*, *O. silustan* y *O. uruni*, (CIRNMA y CEDAFOR, 2001). Por otro lado, Wheeler (S.f.) encontró que la población de vicuñas de Picotani al norte del Lago Titicaca, es genéticamente distinta a las otras poblaciones de vicuñas distribuidas en el Perú.

En cuanto a la vegetación Rodríguez et. al (1996), describe que en algunos sectores de la cuenca las estepas se asocian con matorrales y en las depresiones se pueden encontrar algunos bosques de colle (*Buddleia coriacea*) y queñuales (*Polylepis*). Por otro lado, la altiplanicie que rodea al lago está cubierta por gramíneas como el ichu (*Festuca orthocphylla*) que reemplazan a los tolares de zonas adyacentes.

Recientemente, el Instituto Qollasuyo (2002) evaluó la distribución de los tolares en toda la cuenca del Titicaca, encontrando que la mayoría de tolares densos se encuentran al sur de la cuenca aproximadamente desde los 15°30', mientras que los tolares dispersos están mayormente al norte y este.

Otras formaciones vegetales interesantes son los bofedales. Durante el año 2001 la Universidad Nacional del Altiplano en Puno realizó una evaluación de las características y distribución de los bofedales en el altiplano puneño, identificando 351 bofedales, con un total de 111,473.48 hectáreas, ubicadas mayormente en las provincias de El Collao, Melgar, Lampa y Huancané. Entre los 4,100 a 4,250 m.s.n.m., los bofedales presentan Poáceas de porte alto y herbáceas, y especies como *Eleocharis albibracteata*, *Plantago tubulosa* y *Deyeuxia eminens*. Por encima de los 4,250 m.s.n.m. los bofedales presentan asociaciones de Juncáceas, con especies dominantes como *Distichia muscoides* y *Oxychloe andina* formando cojines compactos.

## I. 3. PUNAS DE LOS ANDES CENTRALES

Las punas de los Andes centrales se encuentran ubicadas en los departamentos de Puno, Cusco, Apurímac, Moquegua, Tacna, Arequipa, Ayacucho y una pequeña parte en Huancavelica. El rango altitudinal va desde 4,150 m.s.n.m. hasta 5,000 m.s.n.m. El clima es frío, con temperaturas entre los 0 y 15 °C. La precipitación promedio anual oscila entre 250 y 500 mm.

Comparada con la vegetación de las otras zonas de puna, esta vegetación es más seca compuesta principalmente de pastos de los géneros Calamagrostis, Agrostis y Festuca. También existen los bofedales, y tolares (*Parasthrepia lepidophylla*), yaretales (*Azorella compacta*) y rodales de Puya raimondii. También se pueden observar bosques relictos de *Polylepis* spp. y *Buddleja* sp.

Esta ecorregión se caracteriza por su aridez y oxígeno limitado, los cuales asociados a los cambios como sequías y heladas han favorecido al desarrollo de especies adaptadas a estas condiciones. Entre las adaptaciones observadas en la vegetación de la zona, se tienen cambios en la forma de las hojas, crecimiento lento y alto contenido de resina.

En el caso de la fauna, los herbívoros tienen fuertes incisivos que les permiten alimentarse de plantas muy duras así como pieles especiales y plumajes densos para soportar las bajas temperaturas y los fuertes vientos. Los insectos tienden a ser de colores oscuros probablemente para captar más luz, y tienden a haber más especies con pocas capacidades de volar (por los fuertes vientos).

Algunas plantas endémicas de la zona son *Diplostephium tovarii* y *Ribes brachybotrys*. Con respecto a endemismos de fauna, se incluye al suri (*Rhea pennata*) y al roedor *Punomys lemminus*. La fauna más representativa del lugar está constituida por la vicuña (*Vicugna vicugna*), el guanaco (*Lama guanicoe*), la vizcacha (*Lagidium* sp.), la taruka (*Hippocamelus antisensis*), y el carpintero

andino (*Colaptes rupicola*). Las especies más amenazadas de aves incluyen a *Cinclodes aricomae*, *Conirostrum tamarugense* y la gallareta gigante (*Fulica gigantea*).

## I. 4. YUNGAS BOLIVIANAS

En el Perú esta ecorregión comprende solo parte del departamento de Puno, desde el río San Gabán hacia el sur hasta la frontera con Bolivia. Se define como los bosques montanos orientales desde los 800 hasta los 3,500 m.s.n.m. aproximadamente. Comprende los distintos tipos de vegetación montana desde los bosques enanos y bosques relictos de *Polylepis* en las partes más elevadas hasta los bosques de piedemonte, que reciben mucha influencia de especies de tierras bajas.

Los yungas bolivianas, como se conocen en Bolivia, son la ecorregión más diversa de este país, en cuanto a diversidad biológica, variedad topográfica y variedad climática (Ibisch 1996, Vásquez y Ibisch 2000, Ibisch et al. 2001 en: Miller y Briancon, 2002). En Bolivia se definen como la zona de los bosques (pre-)montanos (mayormente) húmedos de la cordillera nor-oriental, donde se incluyen parte de los departamentos de La Paz, Beni, Cochabamba y Santa Cruz.

En cuanto a la vegetación es bastante parecida a las yungas peruanas, pero tiene influencia de especies más australes que ocurren en Bolivia.

En aves las más representativas son *Cranioleuca albiceps*, *Andigena cucullata*, *Myrmotherula griseus*, *Hemispingus calophrys*, *Tangara meyerdeschauenseei*, entre otras, como especies cuyo núcleo de distribución es Bolivia y llegan hasta Perú en algunos casos muy cerca de la frontera.

## I. 5. YUNGAS PERUANAS

Las yungas peruanas o bosques montanos orientales de la vertiente oriental de la cordillera de los Andes, se encuentran ubicados a lo largo de todo el territorio peruano en una estrecha franja que va desde los 800 hasta los 3,500 m.s.n.m. Atraviesa los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Loreto, La Libertad, San Martín, Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Huancavelica, Cusco, Apurímac, Ucayali, Madre de Dios y Puno.

Esta ecorregión se caracteriza por su vegetación densa. Presenta una estructura vertical organizada en múltiples estratos que se desarrolla sobre terrenos con fisiografía extremadamente accidentada (por grandes pendientes). El clima es particularmente húmedo, la precipitación anual oscila entre 500–2,000 mm. Sin embargo, el récord nacional de precipitación pluvial ha sido registrado en esta ecorregión: 8,000 mm, en Quincemil, Cusco. Presenta por lo general suelos pobres y susceptibles a la erosión, sin embargo tiene una gran diversidad biológica con muchos endemismos.

La temperatura varía de acuerdo a la altitud. Para altitudes mayores a 2,500 m.s.n.m., la temperatura promedio oscila entre 6 y 12 °C (en la zona norte) y entre 8 y 22 °C (en la zona sur). Debajo de los 2,500 m.s.n.m. la temperatura promedio anual es de 25 °C.

Con respecto a la biodiversidad se estiman 2,400 a 2,800 especies de flora (Young y León, 1999), el 60% de la especies de aves del Perú parece que ocurre en esta ecorregión.

En relación a los anfibios, la diversidad en las yungas peruanas registrada supera las 140 especies; es decir, 40% de las especies conocidas para el país (Jesús Córdova, comunicación al CDC–UNALM, setiembre 2004). Los reptiles representan el grupo de vertebrados terrestres menos estudiado de la ecorregión; se estima, sin embargo, que existen unas 75 especies para la vertiente oriental entre los 600 y 3,500 m.s.n.m., en

especial lagartijas del género *Stenocercus* y culebras no venenosas de los géneros *Atractus*, *Dipsas*, *Liophis* y *Oxyrhopus*; destacando también la víbora *Bothrops andianus*, conocida como terciopelo en el sureste de la yungas peruanas (CDC–UNALM, 2006).

## I. 6. BOSQUES HÚMEDOS DE LA AMAZONÍA SUR OCCIDENTAL

Los bosques húmedos de la Amazonía suroccidental abarcan principalmente los departamentos de Loreto, Ucayali, Madre de Dios y una parte de Cusco. La ecorregión está conformada por 3 subcuencas de la cuenca alta del Amazonas: la subcuenca del Ucayali, la subcuenca del Acre y la subcuenca del Madre de Dios. El área presenta un rango altitudinal entre 100 y 600 m.s.n.m. y se divide en norte y sur en función a la Sierra del Divisor. Esta división hace referencia a las diferencias climáticas, edáficas y florísticas. La zona norte casi no presenta estaciones y, la precipitación es de aproximadamente 3,000 mm. anuales. La zona sur es más seca en comparación la zona norte y presenta 2 estaciones, la época seca y la época lluviosa. La precipitación promedio anual varía entre 1,500 y 2,100 mm. La temperatura a lo largo del año para toda el área oscila entre 22 y 27° C.

Esta ecorregión presenta zonas de tierra firme (no inundable) y várzeas (estacionalmente inundables) muy ricas en sedimentos. Estas 2 zonas presentan características florísticas diferentes. Toda la ecorregión aparenta ser muy homogénea con un dosel de 30 a 40 metros de alto y con algunos árboles emergentes de hasta 50 metros. Sin embargo, con respecto a la composición de especies ocurre lo opuesto, la variabilidad de especies de árboles por hectárea supera las 300 especies. Esto no ocurre en todas las zonas exactamente, existen zonas homogéneas dominadas por paca (*Guadua sarcocarpa* y *G. weberbaueri*) y zonas dominadas por palmeras de las especies *Mauritia flexuosa* y *Oenocarpus bataua*.

Esta región se caracteriza por la diversidad de hábitats creados por variabilidad edáfica, topográfica y climática. Esto conlleva a una alta riqueza y endemismos de plantas vasculares y animales, tanto invertebrados como vertebrados. Esta región es considerada el centro de diversidad palmeras de la cuenca

del Amazonas. Asimismo esta ecorregión tiene una alta riqueza de mamíferos y aves.

En la Reserva Nacional Tambopata (zona sur) se han reportado 554 especies de aves en 50 km<sup>2</sup>. Muchas especies de mamíferos y reptiles también habitan en esta región. Por ejemplo: tapires (*Tapirus terrestris*), jaguares (*Panthera onca*), ronsocos (*Hydrochaeris hydrochaeris*), y huanganas (*Tayassu pecari*).

Algunas especies amenazadas presentes en esta área son el caimán negro (*Melanosuchus niger*), mono choro (*Lagothrix lagothricha*), lobo de río (*Pteronura brasiliensis*), hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), y ocelote (*Leopardus pardalis*).

## I. 7. SABANAS DEL BENI

En general las sabanas de Beni, constituye el tercer complejo más grande de sabanas en Sudamérica. Esta ecorregión se ha identificado como un centro de diversidad de plantas y centro de endemismos. La ecorregión presenta una pequeña muestra de territorio peruano alcanzando las 18 585 ha, extensión que incluye las formaciones boscosas asociadas.

Las sabanas del Beni se localizan en los llanos bajos del sur-oeste del Amazonas, extendiéndose hacia el nor-este. Casi toda la ecorregión ocurre dentro de Bolivia (El Beni, Cochabamba, La Paz, Pando, y Santa Cruz) y presenta pequeñas extensiones en Rondonia (Brasil) y en la margen izquierda del río Heath (Pampas del Heath, Madre de Dios, Perú).

Esta ecorregión presenta altitudes que oscilan entre 130 y 235 m.s.n.m. La precipitación promedio varía de 1,300 a 2,000 mm. La temperatura media es de 25 °C. Durante el invierno austral, las frentes fríos ocasionales penetran del sur (surazos o friajes), causando que las temperaturas desciendan hasta los 6-10°C por períodos cortos.

Las formaciones herbáceas son los elementos de paisajes más notorios en las sabanas, destacando especies *Cyperus giganteus*, *Eleocharis geniculata*, *Rhynchospora trispicata*, *Hymenachne spp.*, *Leersia hexandra*, *Luziola peruviana*, *Paspalum acuminatum* y *Setaria sp.* Mientras que en los bosques circundantes destaca la presencia de comunidades de palmeras como *Euterpe sp.*, *Mauritia flexuosa* y *Mauritiella aculeata*.

Entre las especies de fauna presentes en las Pampas del Heath destacan algunas especies típicas del Chaco-Cerrado como el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) y el lobo de crin (*Chrysocyon brachyurus*). En el mismo río Heath y quebradas afluentes se encuentran poblaciones de lobo de río (*Pteronura brasiliensis*) lagartos negros y

blancos (*Melanosuchus niger* y *Caiman crocodilus*) siendo hasta ahora ausente *Caiman yacare*, una especie común en las sabanas bolivianas.

Es de resaltar que toda la extensión de las Pampas del Heath está incluida en el Parque Nacional Bahuaja - Sonene.



DESCRIPCIÓN  
DE LOS  
ECOSISTEMAS  
ANDINOS  
DE LA  
REGIÓN PUNO

# Anexo 2



## Gobierno Regional de Puno

Jr. Deustua 356 - Puno

[www.regionpuno.gob.pe/web](http://www.regionpuno.gob.pe/web)

Hecho en el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2016-10413

Primera edición / 1000 ejemplares

Impreso en el Perú / 2016

Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente

Jr. Moquegua N°269-A - Puno

Créditos fotográficos ©Diego Pérez. Foto de portada/contraportada: Sitio prioritario Laguna Arapa.

Está permitida la reproducción total o parcial de este documento, su tratamiento informático, su transmisión por cualquier forma o medio, sea electrónico, mecánico, por fotocopia u otros, con la simple indicación de la fuente cuando sea usado en publicaciones o difusión de cualquier medio, siempre y cuando sea para distribución gratuita y sin fines comerciales.

La presente publicación se realizó como parte del trabajo del consorcio Loreto y Manu-Tambopata, conformado por Wildlife Conservation Society (WCS), la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) y el Fondo de las Américas (FONDAM), en el marco de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA), de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Las opiniones aquí expresadas son las del autor y no reflejan necesariamente la opinión de WCS, SPDA, FONDAM y USAID, ni del gobierno de los Estados Unidos.

WCS utiliza los datos más actualizados, completos y disponibles. Por lo tanto no garantiza que los datos geográficos usados y generados en este documento para el diseño de los mapas estén libres de errores. El material y las indicaciones geográficas en este mapa (o en los mapas) no implican la expresión de ninguna opinión por parte de WCS sobre la condición jurídica de los territorios o áreas, con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Esta descripción ha sido tomada textualmente de: Comunidad Andina, 2009. Atlas de los Andes del Norte y Centro. Lima, Comunidad Andina. Disponible en: [http://www.condesan.org/ppa/sites/default/files/recursos/archivos/atlas\\_andes.pdf](http://www.condesan.org/ppa/sites/default/files/recursos/archivos/atlas_andes.pdf)

## 1. BOSQUE SIEMPREVERDE SUBANDINO DEL SUROESTE DE AMAZONIA<sup>1</sup>

Sistema de bosques amazónicos pluviales de tierra firme, húmedos e hiperhúmedos, que se distribuyen en las serranías bajas más orientales de la Cordillera de los Andes, desde el centro del Perú al centro de Bolivia, por debajo de los 1000-1300 m.s.n.m en promedio. Los bosques son densos y altos, multiestratificados y tienen generalmente pocas lianas y epífitas, constituyendo uno de los sistemas ecológicos más complejos, diversos y menos conocidos de Sudamérica. Los suelos son pobres, franco arenoso, rojizo o amarillento. En la combinación florística es característica la presencia de varias especies andino yungueñas termófilas o macrotérmicas, asociadas al fondo florístico dominante de flora amazónica.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Talauma boliviana*, *Elaeagia obovata*, *Elaeagia mariae*, *Apeiba membranacea*, *Cavanillesia hylogeiton*, *Clarisia biflora*, *Clarisia racemosa*, *Dipteryx odorata*, *Eschweilera coriacea*, *Eschweilera andina*, *Oenocarpus bataua*, *Euterpe precatoria*, *Iriartea deltoidea*, *Geonoma macrostachys*, *Sterculia apeibophylla*, *Manilkara excelsa*, *Sloanea fragrans*, *Pouteria* spp., *Guarea* spp., *Huberodendron swietenoides*, *Cedrelinga cateniformis*, *Tetragastris altissima*, *Caryocar amygdaliforme*, *Citronella incarum*, *Cariniana decandra*, *Couratari guianensis*, *Dialium guianense*, *Brosimum alicastrum*. Especies características yungueñas que se encuentran generalmente en menor abundancia que las amazónicas: *Weinmannia pinnata*, *Podocarpus celatus*, *Podocarpus magnifolius*, *Prumnopitys harmsiana*, *Elaeagia obovata*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Ladenbergia sericea*, *Ladenbergia magnifolia*, *Siparuna* spp., *Symplocos* spp., *Ilex vismiiifolia*, *Bocconia frutescens*, *Cyathea* spp., *Cinchona* sp. (C. Josse , 2009 pag. 8).

1. Esta descripción ha sido tomada textualmente de: Comunidad Andina, 2009. Atlas de los Andes del Norte y Centro. Lima, Comunidad Andina. Disponible en: <http://www.condesan.org/ppa/sites/default/files/recursos/>

## 2. BOSQUE DEL PIEDEMONTES DEL SUROESTE DE LA AMAZONIA

Se desarrolla sobre las llanuras en suave pendiente general hacia el este, que conforman los glaciales aluviales del piedemonte oriental de los Andes, en suelos que son bien drenados en los horizontes superiores pero que presentan horizontes inferiores mal drenados y generalmente afectados por niveles freáticos no profundos y que son accesibles a las raíces de los árboles.

Al formarse los glaciales a partir de la meteorización de las serranías de areniscas del subandino, se presentan en muchas zonas coberturas arenosas sobre la superficie o rampa general, especialmente en las zonas proximales.

Sistema complejo con matriz de bosque alto y denso de dosel siempreverde a siempreverde estacional, con altura media de 30 m. La combinación florística del bosque es peculiar, estando compuesta de una mezcla de especies amazónicas de tierra firme junto a especies más propias de las llanuras de inundación de los ríos de aguas blancas.

Especies características:

*Quararibea wittii*, *Hura crepitans*, *Manilkara bidentata*, *Dypteris odorata*, *Swietenia macrophylla*, *Poulsenia armata*, *Eschweilera coriacea*, *Calycophyllum spruceanum*, *Ceiba pentandra*, *Pterygota amazonica*, *Ficus maxima*, *Astrocaryum murumuru*, *Attalea phalerata*, *Iriartea deltoidea*, *Bactris concinna*, *Calophyllum brasiliense*, *Brosimum lactescens*, *Huberodendron swietenoides* (G. Navarro, 2009 pag. 9).

### 3. BOSQUE ALTIMONTANO PLUVIAL DE YUNGAS

Sistema de los bosques altimontanos yungueños pluviales húmedo-hiperhúmedos, dominados y caracterizados por diversas especies de árboles y arbustos siempre verdes, lauroides y de hojas sub-escleromorfas. Entre estas especies, son importantes en los bosques bien conservados, las pertenecientes a los géneros *Podocarpus*, *Weinmannia*, *Oreopanax*, *Hesperomeles* e *Ilex*. Los bosques son de altura media o baja, con dosel entre 10 m y 20 m, presentando varios niveles o estratos de sotobosque, gran biomasa de epífitas y bastantes lianas leñosas. Se distribuyen en el conjunto de la Provincia Biogeográfica, desde Perú a Bolivia. Sistema afectado por tala de árboles valiosos, extracción de leña, ganadería y localmente cultivos de papa y ají.

Bosques dosel 12-20 m, densos, siempre-verdes, sub-esclerófilos y lauroides (*lauri-durisilva*). Frecuentemente dominados por *Chusquea* spp. y diversas especies arbustivas de *Ericaceas* en las etapas seriales (C. Josse, 2009 pag. 10).

#### 4. BOSQUE DE POLYLEPIS ALTIMONTANO PLUVIAL DE YUNGAS

Conjunto de bosques yungueños del piso altimontano pluvial, dominados y caracterizados por especies arbóreas del género *Polylepis* (Rosaceae). Son bosques bajos siempre verdes, con hojas sub-escleromorfas y con dosel denso a semiabierto, que se desarrollan en suelos húmicos bien drenados, en áreas con bioclima pluvial húmedo e hiperhúmedo, ocupando laderas más o menos abruptas de las serranías andinas altimontanas, así como derrubios de bloques pedregosos de ladera. Junto a los *Polylepis*, aparecen de forma subordinada varias especies de árboles y arbustos, en general de amplia distribución en los Yungas pluviales altimontanos. El sistema se distribuye en el conjunto de la Provincia Biogeográfica, estando representado en cada zona por diferentes especies de *Polylepis*. En muchas zonas, los bosques han sido eliminados y sustituidos mediante el uso humano por pajonales y matorrales seriales que actualmente pueden ocupar grandes extensiones.

La siguiente lista de especies se encuentran presente en estos ecosistema:

*Polylepis lanata* (Cochabamba), *Polylepis pauta* (Perú, N. Bolivia), *Polylepis sericea* (Perú y Bolivia), *Polylepis weberbaueri* (Perú: 3000-4300 m), *Polylepis microphylla* (Cuzco), *Polylepis canoi* (Vilcabamba), *Polylepis racemosa* (Puno), *Polylepis triacotandra* (S. Perú y N. Bolivia), *Polylepis pacensis* (La Paz), *Polylepis multijuga* (N. Perú), *Gynoxys psilophylla*, *Weinmannia microphylla*, *Weinmannia fagaroides*, *Saracha punctata*, *Ilex mandonii*, *Symplocos* spp., *Myrsine dependens*, *Myrsine pearcei*, *Oreopanax pentlandianus*, *Oreopanax macrocephalon*, *Hesperomeles lanuginosa*, *Hesperomeles cuneata*, *Escallonia myrtilloides*, *Escallonia patens*, *Gaiadendron punctatum*, *Barnadesia polyacantha*, *Berberis weddellii*, *Desfontainia spinosa*, *Chuquiraga jussieui*, *Gaultheria* spp., *Pernettya prostrata*, *Ribes glandulosum*, *Ribes bolivianum*, *Ribes incarnatum*, *Ribes sucheziense*, *Pentacalia epiphytica*, *Pentacaliaoronocensis*, *Blechnum buchtienii*, *Blechnum binervatum*, *Blechnum cordatum*, *Blechnum penna-marina*, *Dryopteris paleacea*, *Senecio bolivarianus*, *Calamagrostis ovata* (C. Josse et al., 2009, pag. 19).

## 5. BOSQUE DE POLYLEPIS ALTOANDINO PLUVIAL DE YUNGAS

Bosques bajos siempreverdes que representan la vegetación potencial del piso altoandino de los Yungas en el contacto o transición hacia la Puna húmeda, desde el centro del Perú al centro de Bolivia. Se desarrollan exclusivamente en áreas con bioclima pluvial y ombroclima húmedo a hiperhúmedo, a menudo cubiertas por neblinas persistentes. Debido al uso humano, los bosques se hallan actualmente reducidos mayormente a manchas que se sitúan en las zonas más inaccesibles del paisaje, en relieves abruptos de circos glaciares, laderas rocosas y acumulaciones de grandes bloques pedregosos en torno a lagunas. La matriz del paisaje es fundamentalmente herbácea, incluyendo tanto los pajonales que sustituyen a los bosques originales, como también pajonales higrofiticos, bofedales y lagunas glaciares. El bosque presenta de forma característica una densa cobertura de epífitos dominada por musgos, hepáticas y pequeños helechos aerohigrófitos, que también constituyen el estrato herbáceo inferior sobre el sustrato.

Especies diagnósticas:

*Polylepis pepeii*, *Polylepis multijuga*, *Polylepis weberbaueri*, *Pentacalia epiphytica*, *Senecio canescens*, *Senecio hohenakeri*, *Ribes brachybotrys*, *Ribes sucheziense*, *Salpichroa glandulosa*, *Gynoxys asterotricha*, *Gynoxys nitida*, *Gynoxys rusbyii*, *Chusquea depauperata*, *Saracha punctata*, *Weinmannia microphylla*, *Berberis phyllacantha*, *Luzula excelsa*, *Fuchsia nana* (C. Josse et al., 2009, pag. 20).

## 6. BOSQUE BAJO ALTOANDINO DE LA PUNA HÚMEDA

Bosques bajos siempreverdes a siempreverde estacionales del piso altoandino, propios de zonas del piso orotropical con bioclima pluviestacional húmedo, hasta pluvial en el norte de la región. Se distribuyen desde Perú hasta el norte de Bolivia, estando representados en cada zona geográfica por diferentes especies geovicarias de *Polylepis* (*Rosaceae*) que son las dominantes en el bosque. El sistema ecológico se desarrolla sobre suelos húmicos más o menos profundos, bien drenados a excesivamente bien drenados, habiendo sido reducido por acción humana en muchas zonas a manchas residuales de bosques que muestran tendencia a permanecer en zonas de acceso difícil como quebradas abruptas, laderas escarpadas y depósitos pedregosos de grandes bloques.

La siguiente lista de especies se encuentra presente en este ecosistema:

*Polylepis spp.*, *Gynoxis spp.*, *Buddleia coriacea* (C. Josse, 2009, pag. 23, 24).

## 7. BOSQUE BAJO ALTOANDINO DE LA PUNA XEROFITICA OCCIDENTAL

Este sistema es geovicario y parcialmente homólogo del anterior, ocupando el mismo intervalo altitudinal y bioclimático, pero situándose en la Cordillera Andina Occidental, donde se distribuye en el extremo suroeste del Perú, norte de Chile y oeste de Bolivia, estando ausente de la Argentina. Además, la especie característica y dominante en los bosques es otra: *Polylepis tarapacana*. El sistema se desarrolla sobre sustratos de litología predominantemente volcánica (riodacitas y andesitas), manteniéndose todavía manchas boscosas notablemente extensas especialmente en el oeste de Bolivia (La Paz: Carangas; Oruro: Sajama). En otras amplias zonas, como el sistema anterior, estos bosques han sido duramente afectados por el uso para leña, madera, quemas y ganadería, habiendo sido sustituidos por varios tipos de vegetación secundaria que se describen en los sistemas 4 y 5.

La siguiente lista de especies se encuentra presente en este ecosistema:

*Polylepis tarapacana*, *Mutisia lanigera*,  
*Azorella compacta* (C. Josse, 2009 pag. 54).

## 8. BOSQUE MONTANO PLUVIAL DE YUNGAS

Conjunto de asociaciones de selvas o bosques lauroides siempre verdes, medios o altos, pluriestratificados y notablemente diversos, que constituyen la vegetación potencial de los Yungas montanos pluviales, desde el norte del Perú al centro de Bolivia. Presentan abundantes epífitos, así como frecuentes helechos arborescentes y lianas leñosas. Se desarrollan en zonas con bioclima pluvial hiperhúmedo (Io= 12.0-24.0) del piso bioclimático mesotropical, sobre suelos profundos y húmicos bien drenados.

Los bosques bien conservados están generalmente dominados en el dosel por especies de *Podocarpus*, *Prumnopitys* o de *Weinmannia*, además de numerosas especies de Lauraceae, y *Cedrela montana* en el Perú, sin embargo, y debido a la explotación forestal selectiva, en la actualidad son comunes aspectos de estos bosques de donde están ausentes ejemplares maduros de estas especies y otras de maderas valiosas. En Perú se ha encontrado una variante de este sistema caracterizada por la dominancia de la palma *Ceroxylon*, esta variante ocurre en grandes extensiones sobre todo al norte de Perú y parece estar relacionada con la presencia de suelos de arena blanca, producto de la erosión de montañas constituídas por areniscas.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Podocarpus oleifolius*, *Podocarpus ingensis*, *Podocarpus rusbyi*, *Podocarpus macrostachys*, *Prumnopitys montana*, *Prumnopitys exigua*, *Prumnopitys harmsiana*, *Retrophyllum rospigliosii*, *Hedyosmum cuatrecasorum*, *Hedyosmum dombeyanum*, *Hedyosmum scabrum*, *Hedyosmum angustifolium*, *Ilex nervosa*, *Siparuna spp.*, *Meliosma spp.*, *Symplocos spp.*, *Saurauia spp.*, *Weinmannia multijuga*, *Weinmannia heterophylla*, *Weinmannia lechleriana*, *Weinmannia sorbifolia*, *Weinmannia cochabambensis*, *Weinmannia ovata*, *Freziera glabrescens*, *Clusia multiflora*, *Clusia flaviflora*, *Cedrela montana*, *Cedrela weberbaueri*, *Cybianthus peruvianus*, *Cybianthus lepidotus*, *Alchornea latifolia*, *Alchornea pearcei*, *Hieronyma andina*, *Hieronyma moritziana*, *Ocotea jelskii*, *Nectandra reticulata*, *Persea ruizii*, *Cavendishia pubescens*, *Cyathea caracasana*, *Cyathea pallescens*, *Cyathea boliviana*, *Nephelea erinacea*, *Alsophila spp.*, *Talauma yarumalensis*, *Chusquea scandens*, *Chusquea delicatula*, *Chusquea picta*, *Clusia spp.*, *Guarea kunthiana*, *Ruagea glabra*, *Ruagea ovalis*, *Prunus spp.*, *Morus insignis*, *Miconia spp.*, *Ceroxylon parvifrons*, *Ceroxylon quindiuense* (N. Perú), *Ceroxylon vogelianum*, *Ceroxylon weberbaueri* (C. Perú), *Geonoma weberbaueri*, *Geonoma undata*, *Geonoma orbignyana*, *Cinchona pubescens*, *Cinchona officinalis*, *Ladenbergia carua*, *Elaeagia mariae*, *Clethra elongata*, *Clethra cuneata*, *Clethra scabra*, *Clethra revoluta* (C. Josse et al., 2009, pag 16).

## 9. BOSQUE Y PALMAR BASIMONTANO PLUVIAL DE YUNGAS

Sistema ecológico con vegetación de selvas o bosques altos pluriestratificados, que se presentan con dos fisonomías: como bosque heterogéneo y altamente diverso o como palmar dominado por *Dictyocaryum lamarckianum*, desarrollado en las zonas más elevadas del piso montano bajo, por encima de unos 1200-1400 m de altitud, donde ocupa preferentemente laderas altas y filos o crestas orográficas de las cumbres de las serranías subandinas bien expuestas a las lluvias y nieblas (fisonomía de palmar), o bien laderas con menor pendiente y suelos más profundos (fisonomía de bosque); en áreas con bioclima pluvial ( $lod_2 > 2.5$ ) húmedo-hiperhúmedo ( $lo = 6.0-24.0$ ). En general se desarrolla sobre suelos húmicos bastante profundos y bien drenados. En la composición florística es característica la frecuencia de especies de arbolitos y arbustos de Cinchonoideas (*Ladenbergia*, *Cinchona*).

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Dictyocaryum lamarckianum*, *Nectandra laurel*, *Nectandra reticulata*, *Protium altsonii*, *Podocarpus oleifolius*, *Hedyosmum angustifolium*, *Alzatea verticillata*, *Clusia spp.*, *Cybianthus sp.*, *Weinmannia sp.*, *Alchornea glandulosa*, *Alchornea latifolia*, *Hyeronima andina*, *Hyeronima alchorneoides*, *Tovomita weddelliana*, *Persea peruviana*, *Persea trollii*, *Blakea repens*, *Meriania axinaeoides*, *Geissanthus bangii*, *Ceroxylon parvum*, *Geonoma undata*, *Iriarte deltoidea*, *Euterpe luminosa*, *Euterpe precatória*, *Prumnopitys harmsiana*, *Roupala obovata*, *Panopsis pearcei*, *Ladenbergia magnifolia*, *Ladenbergia riveroana*, *Elaeagia mariae*, *Elaeagia microcarpa*, *Guettarda hirsuta*, *Cinchonopsis amazonica*, *Cinchona pubescens*, *Cyathea caracasana*, *Pourouma minor*, *Pseudolmedia laevis*, *Ficus spp.*, *Pouteria sp.*, *Mutisia lanata*, *Cissus trianae*, *Vismia macrophylla* (C. Josse et al., 2009, pag. 33).

## 10. BOSQUE BAJO DE CRESTAS PLUVIESTACIONAL DE YUNGAS

Conjunto de bosques bajos lauroides y esclerófilos con arbustos de bambúes apoyantes o semi-trepadores, que se desarrollan en cumbres abruptas, filos y crestas montañosas de las serranías yungueñas subandinas del piso montano bajo con bioclimas pluviales y pluviestacionales. Se instalan sobre suelos húmicos poco profundos, más o menos pedregosos y excesivamente drenados, en enclaves afectados estacionalmente por nieblas frecuentes y persistentes. Contrariamente a los bosques de crestas pluviales, aquí no se observan gruesas capas de *Sphagnum* y otros musgos higrofiticos en el suelo. Presentan de forma característica numerosos epífitos, principalmente briofitas, pteridofitas y orquídeas, así como de forma secundaria bromeliáceas. Distribuidos en el conjunto del piso basimontano de la Provincia Biogeográfica de los Yungas.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Clethra*, *Myrsine*, *Myrcianthes*, *Chusquea*, *Cinchona*, *Viburnum*, *Prunus*, *Ilex*, *Ternstroemia*, *Freziera*, *Styrax* (C. Josse, 2009 pag. 12).

## 11. VEGETACIÓN RIBEREÑA BASIMONTANA DE YUNGAS

Sistema ecológico cuya vegetación constituye un complejo de varias asociaciones distribuidas en las riberas de los cursos fluviales del piso montano bajo de los Yungas, sobre suelos aluviales con propiedades flúvicas, periódicamente erosionados y re-depositados, que frecuentemente soportan inundaciones temporales. La vegetación se estructura en zonaciones características, ordenadas de menor a mayor complejidad estructural, en relación a los gradientes de erosión/deposición fluvial, de estabilidad del sustrato y de inundación. Incluye desde herbazales gramínoles altos (cañuelares) de carácter sucesional pionero a matorrales o arbustales y bosques bajos.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema: dominados por especies de Inga y asociados.

*Croton spp.*, *Ficus spp.*, *Baccharis salicifolia*, *Calliandra stricta*, *Gynerium sagittatum*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Montrichardia linifera*, *Tessaria integrifolia*, *Acrostichum danaeifolium* (C. Josse, 2009, pag. 50).

## 12. BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE LA PENILLANURA DEL SUROESTE DE LA AMAZONIA

Conjunto de bosques bajos lauroides y esclerófilos con arbustos de bambúes apoyantes o semi-trepadores, que se desarrollan en cumbres abruptas, filos y crestas montañosas de las serranías yungueñas subandinas del piso montano bajo con bioclimas pluviales y pluviestacionales. Se instalan sobre suelos húmicos poco profundos, más o menos pedregosos y excesivamente drenados, en enclaves afectados estacionalmente por nieblas frecuentes y persistentes. Contrariamente a los bosques de crestas pluviales, aquí no se observan gruesas capas de *Sphagnum* y otros musgos higrofiticos en el suelo. Presentan de forma característica numerosos epífitos, principalmente briofitas, pteridofitas y orquídeas, así como de forma secundaria bromeliáceas. Distribuidos en el conjunto del piso basimontano de la Provincia Biogeográfica de los Yungas.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Clethra*, *Myrsine*, *Myrcianthes*, *Chusquea*, *Cinchona*, *Viburnum*, *Prunus*, *Ilex*, *Ternstroemia*, *Freziera*, *Styrax* (C. Josse, 2009 pag. 12).

### **13. BOSQUE CON BAMBU DEL SUROESTE DE LA AMAZONIA**

Sistema de bosques puros o mixtos de Guadua que se desarrolla sobre la penillanura de relieves planos, disectados y de colinas bajas del Terciario y Cuaternario hasta las faldas aplanadas del piedemonte andino, entre 150 y 1.200 m.s.n.m. En la región suroccidental de la Amazonía en Perú, Bolivia y Brasil. Las matas de bambúes alcanzan hasta 20 m, definiendo un dosel continuo (Josse, C. *et al.*, 2007, pag. 73).

## **14. BOSQUE INUNDABLE DE LA LLANURA ALUVIAL DE RÍOS DE AGUAS BLANCAS DEL SUROESTE DE LA AMAZONIA**

Bosques estacionalmente inundados por aguas blancas fluyentes, desarrollados en la llanura aluvial reciente a subreciente de los ríos de la Amazonía suroccidental que transportan importantes cargas de sedimentos (Josse, C. *et al.*, 2007, pag. 77).

## **15. COMPLEJO DE VEGETACIÓN SUCESIONAL RIPARIA DE AGUAS BLANCAS DE LA AMAZONIA**

Comunidades herbáceas pioneras, seguidas por parches arbustivo-arbóreos también de especies pioneras, que colonizan los márgenes ecológicamente inestables de los ríos amazónicos de aguas blancas, en zonas con suelos no evolucionados, periódicamente redepositados y que a la vez son destruidos durante las grandes crecidas fluviales (Josse, C. *et al.*, 2007, pag. 78).

## **16. BOSQUE INUNDADO POR AGUAS BLANCAS ESTANCADAS DEL SUROESTE DE LA AMAZONIA**

Bosques con dosel irregular, que crecen en las partes más alejadas del cauce de las llanuras aluviales de los ríos de agua blanca. Se inundan someramente por los derrames más distales de las grandes crecientes del río y parcialmente también por aguas de lluvias. Estas aguas se acumulan en todas las depresiones y permanecen estancadas varios meses (Josse, C. *et al.*, 2007, pag. 77).

## 17. BOFEDALES ALTOANDINOS DE LA PUNA HÚMEDA

Sistema ecológico de las turberas altoandinas puneñas, muy características al estar dominadas por biotipos de hemicriptófitos y caméfitos subfruticosos con denso crecimiento cespitoso, que originan morfologías muy compactas de aspecto plano o almohadillado, constituidas por una o dos especies a las que acompañan pequeñas hierbas rosuladas o reptantes. Estas formaciones se desarrollan en suelos fríos permanentemente saturados de agua, dando lugar a depósitos de turba que pueden alcanzar notables espesores. El agua es generalmente no mineralizada a sub-mineralizada, estando vinculada directa o indirectamente a surgencias o manantiales (turberas minerotróficas).

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Distichia muscoides*, *Distichia filamentosa*, *Oxychloe andina*, *Oritrophium limnophilum*, *Deyeuxia jamesonii*, *Carex gayana*, *Castilleja pumila*, *Lucilia tunariensis*, *Ourisia muscosa*, *Scirpus acaulis*, *Plantago rigida*, *Plantago tubulosa*, *Werneria pygmaea*, *Gentianella primuloides*, *Gentianella primulifolia*, *Deyeuxia rigescens*, *Deyeuxia ovata*, *Hypsela reniformis*, *Aa paludosa*, *Eleocharis tucumanensis*, *Colobanthus quitensis*, *Gentiana prostrata*, *Lysipomia pumila*, *Myrosmodes paludosa*, *Isoetes andicola* (C. Josse, 2009 pag. 48, 49).

## 18. PAJONAL HIGROFÍTICO ALTOANDINO DE LA PUNA HUMEDA

Herbazales graminoides dominados por gramíneas y ciperáceas amacolladas, cespitosas y rizomatosas, acompañadas de hierbas hemicriptofíticas rosuladas y postradas. Se desarrollan sobre suelos hidromorfos siempre húmedos, que estacionalmente pueden anegarse de forma somera, ocupando depresiones topográficas mal drenadas y márgenes de cuerpos de agua del piso altoandino puneño. Es un sistema sometido a intensa presión de uso por parte del ganado.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Festuca humilior*, *Eleocharis albibracteata*, *Juncus stipulatus*, *Limosella australis*, *Poa aequigluma*, *Poa chamaeclinos*, *Poa perligulata*, *Werneria apiculata*, *Carex incurva*, *Cortaderia sericantha*, *Hypochoeris taraxacoides* (C. Josse, 2009, pag. 49-50).

## 19. BOFEDALES ALTOANDINOS DE LA PUNA XEROFÍTICA

Sistema que agrupa varias asociaciones vegetales dominadas por especies perennes, subfruticasas, con denso crecimiento cespitoso y de morfología muy compacta, plana o almohadillada. Estas especies se desarrollan sobre suelos orgánicos turbosos (histosoles) que están saturados de agua o anegados durante todo el año, en los pisos bioclimáticos orotropical y criotropical, entre 3900 m y 4900 m de altitud. Constituyen turberas minerotróficas, vinculadas a la existencia de manantiales que dan lugar a arroyos o lagunillas, en cuyos márgenes se desarrollan. La composición florística local, varía en relación a la altitud (turberas orotropicales o criotropicales) y a la mineralización del agua (turberas de aguas no mineralizadas, de aguas mineralizadas y de aguas algo salinas). Soportan un uso humano de ganadería extensiva (camélidos y ovinos) y de extracción de turba como combustible.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Plantago tubulosa*, *Oxychloe andina*, *Distichia muscoides*, *Distichia filamentosa*, *Scirpus deserticola*, *Puccinellia frigida*, *Arenaria rivularis*, *Deyeuxia velutina*, *Festuca deserticola* (C. Josse, 2009, pag. 61).

## 20. PAJONAL HIGROFÍTICO ALTOANDINO DE LA PUNA XEROFÍTICA

Sistema que incluye varias asociaciones de pajonal exclusivas de los suelos mal drenados hasta estacionalmente anegados de las vegas o depresiones topográficas altoandinas de la Puna xerofítica, donde ocupan márgenes de arroyos, lagunillas y áreas pantanosas. Se distribuyen en el suroeste del Perú, norte de Chile, oeste de Bolivia y noroeste de Argentina, por encima de los 3600-3900 m de altitud. Estructuralmente son herbazales graminoides perennes densos, dominados por biotipos de gramíneas y ciperáceas cespitoso-rizomatosas o amacolladas, generalmente de altura inferior a 80-100 cm. Se desarrollan sobre suelos húmedos todo el año que se saturan de agua o incluso se inundan muy someramente en la estación lluviosa. La composición florística varía principalmente en relación con las variaciones en la trofía y grado de humedad del suelo, así como con la altitud, ubicación geográfica y la intensidad del uso humano (ganadería de camélidos andinos).

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Deyeuxia curvula*, *Deyeuxia rigescens*, *Scirpus atacamensis*, *Festuca hypsophila*, *Werneria heteroloba*, *Werneria marcida*, *Carex incurva*, *Eleocharis albibracteata*, *Eleocharis atacamensis*, *Deyeuxia chrysantha* (C. Josse, 2009, pag. 62).

## 21. PAJONAL ARBUSTIVO ALTOANDINO Y ALTIMONTANO PLUVIAL DE YUNGAS

Incluye pajonales amacollados densos, así como diversos tipos de matorrales y arbustales. Las asociaciones arbustivas a menudo se encuentran limitando con el límite superior del bosque altimontano conformando una especie de zona ecotonal, mientras que matorrales de menor estatura y pajonales pueden alternar ocupando grandes extensiones en el paisaje, donde el componente herbáceo constituye la matriz. Este es el paisaje natural actual (disclímax) en zonas históricamente utilizadas por el hombre. Este sistema se encuentra en un mosaico complejo con los pajonales higrófilos, humedales y turberas, eventualmente con afloramientos rocosos cubiertos de comunidades saxícolas y con sistemas riparios, todos estos con una expresión espacial generalmente muy localizada.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Cortaderia* spp., *Neurolepis* spp., *Calamagrostis* (*Deyeuxia*), *Gentiana*, *Gentianella*, *Eriocaulon*, *Paepalanthus*, *Melpomene moniliformis*, *Festuca* sp., *Stipa hansmeyeri*, *Huperzia*, *Jamesonia*, *Werneria nubigena*, *Blechnum buchtienii*, *Pernettya prostrata*, *Gaultheria bracteata*, *Gaultheria glomerata*, *Miconia mandonii*, *Miconia alpina*, *Miconia chionophila*, *Loricaria*, *Diplostephium*, *Xyris subulata*, *Hypericum* spp., *Arcytophyllum* sp., *Brachyotum* spp., *Aulonemia queko*, *Ripidocladium armonicum*, *Vaccinium* sp. (C. Josse, 2009, pag . 39).

## 22. PAJONALES Y MATORRALES ALTIMONTANOS DE LA PUNA HÚMEDA

Vegetación secundaria de origen principalmente antrópico a partir de la degradación de los bosques y arbustales climatófilos de los Bosques Bajos y Arbustales Altimontanos de la Puna Húmeda. Son herbazales gramínoideas amacollados con proporciones variables de matorrales mayormente microfoliados y resinosos, que se instalan sobre suelos degradados después de la deforestación, cultivo e impacto del fuego y el ganado. El patrón de uso habitual es la ganadería extensiva asociada a cultivos de tubérculos andinos con algunos cereales, forrajeras y leguminosas.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Stipa obtusa*, *Stipa inconspicua*, *Stipa ichu*, *Poa asperiflora*, *Festuca dolichophylla*, *Baccharis spp.*, *Calceolaria spp.*, *Satureja boliviana*, *Mutisia spp.*, *Eupatorium spp.*, *Deyeuxia spp.* (C. Josse, 2009, pag. 42).

## 23. PAJONAL ALTOANDINO DE LA PUNA HÚMEDA

Sistema que incluye varias asociaciones de herbazales gramínoideas (pajonales), en general dominados por especies robustas de gramíneas de crecimiento amacollado y a menudo hojas duras o pungentes, con un estrato herbáceo inferior notablemente diverso en el que son comunes biotipos de gramíneas bajas cespitosas y amacolladas así como diversas forbias, principalmente hemisporofitos rosulados y rizomatosos, caméfitos sub-fruticosos y algunos geófitos. Estos pajonales son propios de los pisos bioclimáticos orotropical y criorotropical con bioclima pluviestacional húmedo, representando dinámicamente tanto la vegetación serial o sustituyente de los bosques climácicos del Bosques Bajos Altoandinos de la Puna Húmeda (CES409.068), como la vegetación climácica potencial del piso bioclimático criorotropical o sobre los suelos poco desarrollados del piso bioclimático orotropical. Se hallan ampliamente afectados por el uso ganadero, principalmente camélidos andinos y bovinos, dando lugar a numerosos aspectos de los pajonales que están estructural y florísticamente condicionados por el pastoreo.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Festuca dolichophylla*, *Festuca rigescens*, *Deyeuxia vicunarum*, *Deyeuxia minima*, *Deyeuxia heterophylla*, *Deyeuxia brevifolia*, *Deyeuxia rigida*, *Azorella diapensioides*, *Azorella biloba*, *Azorella multifida*, *Luzula racemosa*, *Stipa hans-meyeri*, *Stipa brachyphylla*, *Baccharis alpina*, *Erigeron rosulatus*, *Poa gymnantha*, *Poa candamoana*, *Scirpus rigidus*, *Paranephelius ovatus*, *Gomphrena meyeniana* (C. Josse, 2009, pag. 40).

## 24. MATORRAL HIGROFILO ALTOANDINO DE LA PUNA XEROFITICA (“THOLARES”)

Matorrales y arbustales con dosel semicerrado a abierto de 0.5-1.5 m de altura, dominado por especies leñosas de hojas pequeñas, persistentes y muy resinosas, a menudo escuamiformes o imbricadas, principalmente de los géneros *Parastrephia* y *Baccharis* (Asteraceae); presentan un estrato inferior constituido por gramíneas cespitosas o amacolladas así como por diversos caméfitos y hemicriptófitos. Se desarrollan en fondos planos de valles fluviales, glacis de piedemonte y en las partes topográficamente algo más elevadas de las extensas cuencas fluvio-lacustres endorreicas del Altiplano; en todos estos lugares ocupan suelos profundos de materiales finos (arenas, limos, arcillas) con proporciones variables de piedras según su ubicación en el paisaje. Estos suelos, aunque secos estacionalmente, son húmedos o incluso saturados de agua en la época de lluvias, variando desde meso-oligotróficos hasta calcáreos o yesosos e incluso ligeramente salinos. Además, en muchos casos los suelos están afectados, al menos estacionalmente, por niveles freáticos someros accesibles a las raíces de las plantas leñosas. Su distribución geográfica coincide con el área señalada para el conjunto de la Puna xerofítica. En todo su área, estos matorrales se hallan fuertemente impactados por extracción para leña de las especies de *Parastrephia*, por lo cual han sido sustituidos en varias zonas por aspectos seriales con dominancia de grandes gramíneas amacolladas, principalmente *Festuca orthophylla*.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Parastrephia lepidophylla*, *Parastrephia lucida*, *Parastrephia phyllicaeformis*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Junellia minima*, *Anthobryum triandrum* (C. Josse, 2009, pag. 61).

## 25. PAJONALES Y MATORRALES ALTOANDINOS DE LA PUNA XEROFÍTICA NORTE

Sistema que incluye varias asociaciones mixtas de matorrales con pajonales sobre suelos bien drenados, en las que pueden predominar por zonas los matorrales xeromórficos o bien las gramíneas amacolladas esclerófilas, mientras que en otras situaciones comparten la dominancia ambos tipos de plantas. En muchos casos, el dominio de las gramíneas en la formación parece una consecuencia de la intensificación del uso humano con quemas y ganadería; sin embargo en otros casos, su predominio aparece vinculado a determinados sustratos profundos y sueltos (cineritas, lapilli volcánico, arenas). Este sistema se desarrolla en la mayor parte de los casos como una consecuencia de la acción humana sobre los bosques originales de *Polylepis* (Bosques Bajos Altoandinos de la Puna Xerofítica Oriental (CES505.008), Bosques bajos altoandinos de la Puna xerofítica occidental (CES505.007)), teniendo por tanto dinámicamente un significado serial o secundario. Sin embargo, la gran antigüedad y extensión de la acción humana en estos territorios, determina que en la actualidad los matorrales y pajonales se presenten en grandes extensiones como disclímax permanentes sin evolución sucesional aparente hacia los primitivos bosques de *Polylepis*. Esta formación se desarrolla entre los 3500-3600 m y los 4600-4800 m de altitud por término medio. Ocupa los pisos bioclimáticos criorotropical inferior, orotropical y supratropical superior con ombrotipos pluviestacional subhúmedo y xérico seco. Se distribuye en las altas cordilleras del suroeste del Perú (Arequipa, Moquegua, Tacna), noreste de Chile (Tarapacá), norte de la Cordillera Occidental de Bolivia (La Paz y Oruro occidentales), centro y sur de la Cordillera Oriental de Bolivia (Cochabamba, Chuquisaca, Oruro oriental, Potosí oriental, Tarija) y noroeste de Argentina (Jujuy, Salta).

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lepidophylla*, *Adesmia occulta*, *Junellia minima*, *Deyeuxia brevifolia*, *Stipa nardoides*, *Senecio humillimus*, *Parastrephia phylli-caeformis*, *Festuca orthophylla*, *Werneria aretioides*, *Azorella compacta* (C. Josse, 2009, pag. 58).

## **26. BOSQUE PANTANOSO DE LA LLANURA ALUVIAL DEL OESTE DE LA AMAZONIA**

Bosque pantanoso de la llanura aluvial del oeste de la Amazonía. Sistema conformado por un conjunto de comunidades boscosas semiabiertas, intercaladas entre herbazales pantanosos y bosques pantanosos de palmeras. Es parte del mosaico que ocupa las depresiones laterales de las planicies aluviales de los grandes ríos de la Amazonía occidental, expuestas a los flujos de inundación de las aguas negras y mixtas filtradas en la estación de crecientes (Josse, C. *et al.*, 2007, pag. 82).

## 27. VEGETACIÓN GELITURBADA SUBNIVAL DE LA PUNA HÚMEDA

Sistema ecológico del desierto frío andino de la Puna húmeda (frigorideserta), cuya vegetación es de cobertura dispersa y discontinua, condicionada y adaptada a la alternancia diaria de hielo-deshielo típica de las altas montañas tropicales, lo que ocasiona importantes fenómenos de geliturbación edáfica que son especialmente patentes en situaciones topográficas de escasa o media pendiente. La vegetación está dominada y caracterizada por biotipos de hemcriptófitos rosulados de profunda raíz pivotante con ramificación distal, así como por diversos caméfitos subfruticosos y hemcriptófitos, densamente cespitosos o rizomatosos reptantes. En la composición florística, existen varios endemismos a menudo muy localizados a una cordillera o determinado grupo de cumbres.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Werneria ciliolata*, *Werneria dactilophylla*, *Englerocharis peruviana*, *Anthochloa lepidula*, *Dielsiochloa floribunda*, *Valeriana nivalis*, *Nototriche violacea*, *Nototriche purpurascens*, *Nototriche vargasii*, *Nototriche mandoniana*, *Nototriche longirostris*, *Nototriche sulphurea*, *Stangea rhizantha*, *Pycnophyllum molle* (C. Josse, 2009, pag. 43-44).

## 28. VEGETACIÓN ABIERTA GELITURBADA ALTOANDINA DE LA PUNA XEROFÍTICA SEPTENTRIONAL Y ORIENTAL

Sistema ecológico del desierto frío de los altos Andes xerofíticos distribuido en el sur del Perú (Arequipa, Moquegua, Tacna), norte de Chile (norte de Tarapacá) y Cordillera Andina Oriental del sur de Bolivia (Oruro, Potosí) y del noroeste de Argentina (Jujuy, Salta). La vegetación es abierta o muy abierta, discontinua y se establece sobre sustratos geliturbados sometidos a la alternancia diurna-nocturna de hielo-deshielo, típica de las altas montañas tropicales. Son característicos biotipos de hemicriptofitos rosulados con raíces pivotantes de ramificación profunda, caméfitos rizomatosos reptantes y algunas gramíneas cespitosas o amacolladas con denso sistema radicular; la flora contiene endemismos restringidos, especialmente en géneros como *Nototriche* (Malvaceae). Este sistema ocupa el piso bioclimático criorotropical, desde los 4600-4700 m hasta unos 5000-5200 m de altitud, en áreas pluviestacionales y xéricas con importante presencia estacional de nevadas.

La siguiente lista de especies se encuentran presentes en este ecosistema:

*Senecio algens*, *Oxalis compacta*, *Werneria pseudodigitata*, *Valeriana nivalis*, *Aschersoniodoxa mandoniana*, *Nototriche coactilis*, *Nototriche trollii* (C. Josse, 2009, pag. 59).

PROCESO  
METODOLÓGICO  
PARA LA  
IDENTIFICACIÓN  
DE SITIOS  
PRIORITARIOS  
PARA LA  
CONSERVACIÓN  
DE LA  
DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA  
EN LA REGIÓN  
PUNO

# Anexo 3



## Gobierno Regional de Puno

Jr. Deustua 356 - Puno  
[www.regionpuno.gob.pe/web](http://www.regionpuno.gob.pe/web)

Hecho en el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2016-10413  
Primera edición / 1000 ejemplares  
Impreso en el Perú / 2016

Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente  
Jr. Moquegua N°269-A - Puno

Está permitida la reproducción total o parcial de este documento, su tratamiento informático, su transmisión por cualquier forma o medio, sea electrónico, mecánico, por fotocopia u otros, con la simple indicación de la fuente cuando sea usado en publicaciones o difusión de cualquier medio, siempre y cuando sea para distribución gratuita y sin fines comerciales.

La presente publicación se realizó como parte del trabajo del consorcio Loreto y Manu-Tambopata, conformado por Wildlife Conservation Society (WCS), la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) y el Fondo de las Américas (FONDAM), en el marco de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA), de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Las opiniones aquí expresadas son las del autor y no reflejan necesariamente la opinión de WCS, SPDA, FONDAM y USAID, ni del gobierno de los Estados Unidos.

WCS utiliza los datos más actualizados, completos y disponibles. Por lo tanto no garantiza que los datos geográficos usados y generados en este documento para el diseño de los mapas estén libres de errores. El material y las indicaciones geográficas en este mapa (o en los mapas) no implican la expresión de ninguna opinión por parte de WCS sobre la condición jurídica de los territorios o áreas, con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

## PROCESO METODOLÓGICO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN LA REGIÓN PUNO

Para una adecuada identificación de sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de la región Puno en los cuales se puedan proponer diversas modalidades de conservación, se conformó un grupo de trabajo integrado por profesionales de Wildlife Conservation Society (WCS), Pronaturaleza y la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del GORE Puno. Además, se contó con el asesoramiento de los profesionales de las instituciones que conforman el Grupo Técnico Regional de Diversidad Biológica (GTRDB) de la Comisión Ambiental Regional (CAR) del GORE Puno, con la finalidad de recoger aportes y validar tanto la propuesta metodológica como la identificación de los sitios.

El proceso metodológico llevado a cabo para la identificación de sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de Puno usa como herramienta principal el Enfoque de Especies Paisaje. Este fue desarrollado por el programa de Paisajes Vivientes de WCS y provee un enfoque coherente y las herramientas prácticas necesarias para guiar una conservación in-situ basada en las necesidades de la vida silvestre que se encuentran dentro de grandes paisajes que están bajo influencia humana (Sanderson et al. 2002).

El enfoque de conservación a nivel paisaje plantea el desarrollo de un proceso espacialmente explícito con el objetivo de identificar cuáles son los sitios prioritarios para la conservación. Para el proceso se construyeron modelos de disponibilidad de hábitat o 'paisajes biológicos' para el conjunto de especies paisaje seleccionadas. Paralelamente se construyó un 'paisaje humano' detallando todas las actividades antrópicas a nivel de la región. Finalmente, la superposición espacial entre los paisajes biológicos y los paisajes humanos da como

resultado el paisaje de conservación o sitios prioritarios para la conservación. Asimismo, es necesario señalar que la metodología se encuentra alineada a los criterios para determinar áreas prioritarias para la conservación propuestos por el MINAM en 2013.

Dicho proceso metodológico se desarrolló en 5 pasos, como se muestra en la siguiente figura y se detalla a continuación.

### PRIMER PASO:

Selección de Especies Paisaje

### SEGUNDO PASO:

Generación del Paisaje Biológico

### TERCER PASO:

Generación del Paisaje Humano

### CUARTO PASO:

Modelamiento del Paisaje Biológico y Humano para identificar las Zonas de Alto Valor para la Conservación

### QUINTO PASO:

Generación de los Paisajes de Conservación o Sitios Prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de la región Puno

Posteriormente se realizaron talleres participativos y validación del modelo de identificación de los sitios prioritarios.

## PRIMER PASO: Selección de especies paisaje

Mediante un taller de expertos se seleccionaron, según su rango de distribución espacial y el uso de hábitat, 41 especies candidatas. 20 especies para la zona andina (cuadro N° 1) y 21 para la zona andino amazónica (cuadro N° 2) de la región Puno.

**Cuadro N° 1:** Especies paisaje propuestas para la zona andina

Nombre Común	Nombre científico	Estado de Conservación (UINC 3.1)	Estado de Conservación legislación Peruana (DS. 004-2014/MINAGRI)
1.- Gato andino	<i>Leopardus jacobita</i>	En peligro	En peligro
2.- Suri (ave corredora)	<i>Rhea pennata</i>	Casi amenazada	En Peligro Crítico
3.- Vicuña	<i>Vicugna vicugna</i>	Casi amenazada	Casi Amenazado
4.- Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	Casi amenazada	En peligro
5.- Puma	<i>Puma concolor</i>	Casi amenazada	Casi Amenazado
6.- Taruca	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Vulnerable	Vulnerable
7.- Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	Casi amenazada	En peligro
8.- Zambullidor del Titicaca	<i>Rollandia microptera</i>	En peligro	En peligro
9.- Flamenco chico	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Vulnerable	Vulnerable
10.- Flamenco de James	<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Casi amenazada	Vulnerable
11.- Flamenco chileno	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Casi amenazada	Casi amenazado
12.- Rana gigante del Titicaca	<i>Telmatobius culeus</i>	En peligro crítico	Vulnerable
13.- Boga (pez)	<i>Orestias pentlandii</i>	Vulnerable	
14.- Kibio (perdiz)	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Casi amenazada	Casi amenazado
15.- Bandurria (ave)	<i>Theristicus melanopis</i>	Casi amenazada	Vulnerable
16.- Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Casi amenazada	Casi amenazado
17.- Gato de los pajonales	<i>Leopardus colocolo</i>	Casi amenazada	
18.- Hurón menor	<i>Galictis cuja</i>	Preocupación menor	
19.- Blanquillo (ave buceadora)	<i>Podiceps occipitalis</i>	Preocupación menor	Casi amenazado
20.- Canastero (ave)	<i>Asthenes modesta</i>	Preocupación menor	

**Cuadro N°2:** Especies paisaje propuestas para la zona andina amazónica.

Nombre Común	Nombre científico	Estado de Conservación (UINC 3.1)	Estado de Conservación legislación Peruana (DS. 004-2014/MINAGRI)
1.- Oso andino	<i>Tremarctos ornatus</i>	Vulnerable	En peligro
2.- Jaguar	<i>Panthera onca</i>	Casi amenazado	Casi amenazado
3.- Puma	<i>Puma concolor</i>	Preocupación menor	Casi amenazado
4.- Lobo de río	<i>Pteronura brasiliensis</i>	En peligro	En peligro
5.- Taricaya (tortuga)	<i>Podocnemis unifilis</i>	Vulnerable	Vulnerable
6.- Guacamayo macao	<i>Ara macao</i>	Preocupación menor	Vulnerable
7.- Guacamayo militar	<i>Ara militaris</i>	Vulnerable	Vulnerable
8.- Guacamayo rojo	<i>Ara chloropterus</i>	Preocupación menor	Vulnerable
9.- Ganso del Orinoco	<i>Neochen jubata</i>	Casi amenazado	En Peligro Crítico
10.- Gallito de las rocas	<i>Rupicola peruviana</i>	Preocupación menor	
11.- Águila arpía	<i>Harpia harpyja</i>	Casi amenazado	Vulnerable
12.- Serpiente cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Preocupación menor	
13.- Lobito de río	<i>Lontra longicaudis</i>	Datos insuficientes	
14.- Sachavaca	<i>Tapirus terrestris</i>	Vulnerable	Vulnerable
15.- Huangana	<i>Tayassu pecari</i>	Vulnerable	
16.- Mono araña -	<i>Ateles chamek</i>	En peligro	Vulnerable
17.- Gato de los pajonales	<i>Leopardus colocolo</i>	Casi amenazado	
18.- Kibio (perdiz)	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Preocupación menor	
19.- Bandurria (ave)	<i>Theristicus melanopis</i>	Preocupación menor	Vulnerable
20.- Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	Preocupación menor	En peligro
21.- Canastero (ave)	<i>Asthenes urubambensis</i>	Preocupación menor	Casi amenazado

Posteriormente, dichas especies fueron evaluadas utilizando cinco criterios con la finalidad de ponderarlas e identificar el grupo de especies que contengan, en mayor número y grado, las características de especies paisaje. Los cinco criterios son los siguientes:

**1. Heterogeneidad:** Se refiere a la variedad de hábitats o tipos de vegetación que requieren las especies para cumplir con sus necesidades de reproducción, forrajeo, dispersión o supervivencia en años favorables. Este criterio cuantifica esta necesidad de acuerdo a dos parámetros: hábitat y zonas o unidades de manejo.

Para cumplir con este criterio se estandarizaron los tipos de ecosistemas presentes en las zonas andina y andino amazónica para la región Puno, empleando la clasificación de ecosistemas de NatureServe a la cual se incorporó información espacial (nuevas áreas) del mapa de cobertura vegetal del estudio de Zonificación Económica y Ecológica (ZEE) de la región Puno, resultando en una clasificación de 36 tipos de ecosistemas (figura N° 1)

**2. Área:** Los requerimientos de área de las especies se calificaron de acuerdo a 4 factores: a) distancia de dispersión, b) importancia de la conectividad entre los parches

de hábitat y/o requerimientos de área para una población ecológicamente funcional de la especie, c) ámbito de hogar de las especies, y d) proporción del paisaje ocupado por la especie (Coppolillo et al., 2004).

**3. Vulnerabilidad:** El número y severidad de las amenazas que afectan a las especies son otros criterios para elegir las especies paisaje, representados en un índice de vulnerabilidad. Para calcular el índice de vulnerabilidad de las especies se identificaron las actividades humanas existentes dentro del paisaje y se determinaron la severidad y el tiempo de recuperación que requeriría la especie si la amenaza desaparece. El índice de vulnerabilidad se calcula de la siguiente manera:

$$[IV] = S \times R$$

Dónde: IV es el índice de vulnerabilidad, S es la severidad (efecto de la actividad sobre la densidad y distribución de la población) y R es la recuperación (el tiempo que tomaría en recuperarse la población si la amenaza desaparece).

**4. Funcionalidad ecológica:** Algunas especies tienen efectos fuertes en la estructura y función de los ecosistemas. Para cuantificar la importancia ecológica de las especies candidatas se consideró el número de procesos ecológicos en los que cada una está envuelta y su rol en los mismos. Los siete procesos ecológicos tomados en cuenta fueron: a) depredación, b) dispersión de semillas, c) depredación de semillas, d) polinización, e) perturbación mecánica, f) interacciones de competitividad y g) reciclaje de nutrientes por consumo de carroña.

**5. Importancia socioeconómica:** La vida silvestre puede provocar conflictos con humanos por pérdidas en cultivos, depredación de ganado, transmisión de enfermedades a animales domésticos o personas

y competencia por recursos. Pero la fauna silvestre puede también tener impactos positivos como significancia cultural, además de su importancia económica y para la conservación. La forma de aproximarnos al valor socioeconómico es respondiendo a las siguientes preguntas sobre las especies: a) ¿Es una especie bandera potencial?, b) ¿Tiene un valor local cultural positivo?, c) ¿Tiene un valor cultural negativo?, d) ¿Tiene un valor económico negativo?, e) ¿Su manejo es sostenible? ¿Tiene potencial económico?

Para cada especie candidata se completó una matriz de doble entrada con información sobre uso de hábitat, altitud, rango de hogar, actividades humanas y función ecológica.

Finalmente, para toda la región Puno, se seleccionaron 8 especies paisaje para la zona andino amazónica y 9 especies para la zona andina. Para cada una de estas especies paisaje seleccionadas, se construyó el paisaje biológico correspondiente.

En el paisaje andino amazónico las especies paisaje elegidas fueron las siguientes: el lobo de río (*Pteronura brasiliensis*), el jaguar (*Panthera onca*), el cóndor (*Vultur gryphus*), el oso andino (*Tremarctos ornatus*), el guacamayo militar (*Ara militaris*), el puma (*Puma concolor*), el gato andino (*Leopardus jacobita*) y la vicuña (*Vicugna vicugna*).

Para el paisaje andino las especies fueron: el suri (*Rhea pennata*), el canastero (*Asthenes urubambensis*), la rana del Titicaca (*Tematobius culeus*), el cóndor (*Vultur gryphus*), el gato andino (*Leopardus jacobita*), el puma (*Puma concolor*), la taruca (*Hippocamelus antisensis*), el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) y el zambullidor del Titicaca (*Rollandia microptera*).

## SEGUNDO PASO: Creación del Paisaje Biológico

Conceptualmente los paisajes biológicos son modelos espaciales de disponibilidad y calidad de hábitat para las especies paisaje, tomando en cuenta los requerimientos mínimos para las mismas. Se construyen uno para cada especie y son representados en mapas con una resolución (grilla) de 1 km<sup>2</sup>, donde se muestra la distribución de las especies paisaje según la calidad del tipo de hábitat. Los paisajes biológicos toman en cuenta los requerimientos de las especies, mostrando la capacidad de las áreas para sustentarlas a lo largo de su ciclo de vida, convirtiéndose de esta manera en un reflejo de la distribución potencial de las especies en ausencia de amenazas humanas.

Los paisajes biológicos pueden ser construidos con una variedad de herramientas resultando en modelos de distribución potencial, por ejemplo, utilizando métodos estadísticos o métodos inductivos basados en la probabilidad de ocurrencia de puntos de observación (MAXENT, GARP, etc.), los cuales nos indican la probabilidad que la especie se encuentre presente en una determinada área o espacio (pixel), tomando en cuenta variables medioambientales, biofísicas y de presencia de la especie. También se pueden utilizar modelos deductivos en base a la opinión de expertos, en los que se categorizan variables seleccionadas de acuerdo al nivel de uso por parte de la especie en cuestión. Estas variables seleccionadas pueden ser biofísicas, ambientales o de otro tipo siempre y cuando se puedan mapear y constituyan más allá de cierto rango una limitación a la presencia de la especie paisaje a mapear.

Para el caso de la región Puno, se trabajó con modelos deductivos, utilizándose solo 2 variables: hábitat, (para la cual se emplearon los ecosistemas de la región Puno -figura N° 1), y rangos de elevación (figura N° 2), las mismas que durante la

selección de las especies se consideraron las más importantes. Es necesario precisar que dentro de este modelo no se toma en cuenta la influencia humana, ya que esta se aborda dentro de la construcción del paisaje humano.

Para cada variable se asignaron valores entre 0 y 3 en cada cuadrícula (1 km<sup>2</sup>) de acuerdo al uso que le da cada especie paisaje al hábitat y a la elevación, donde:

**0 = la especie no existe o hábitat no apto:**

Corresponde a las condiciones que no ofrecen ninguna posibilidad de encontrar alimento, reproducirse o refugio para la especie.

**1 = hábitat marginal o dispersión:**

La especie puede estar presente pero en densidad muy baja o el lugar puede ser utilizado para tránsito entre áreas óptimas o subóptimas.

**2 = hábitat subóptimo:**

Existe una población residente con densidad significativa.

**3 = hábitat óptimo:**

Poblaciones presentes con densidad alta y excelentes oportunidades de encontrar alimento, refugio y de reproducirse.

Los resultados se pueden apreciar en los cuadros 3 y 4.

Figura N° 1: Mapa de ecosistemas de la región Puno

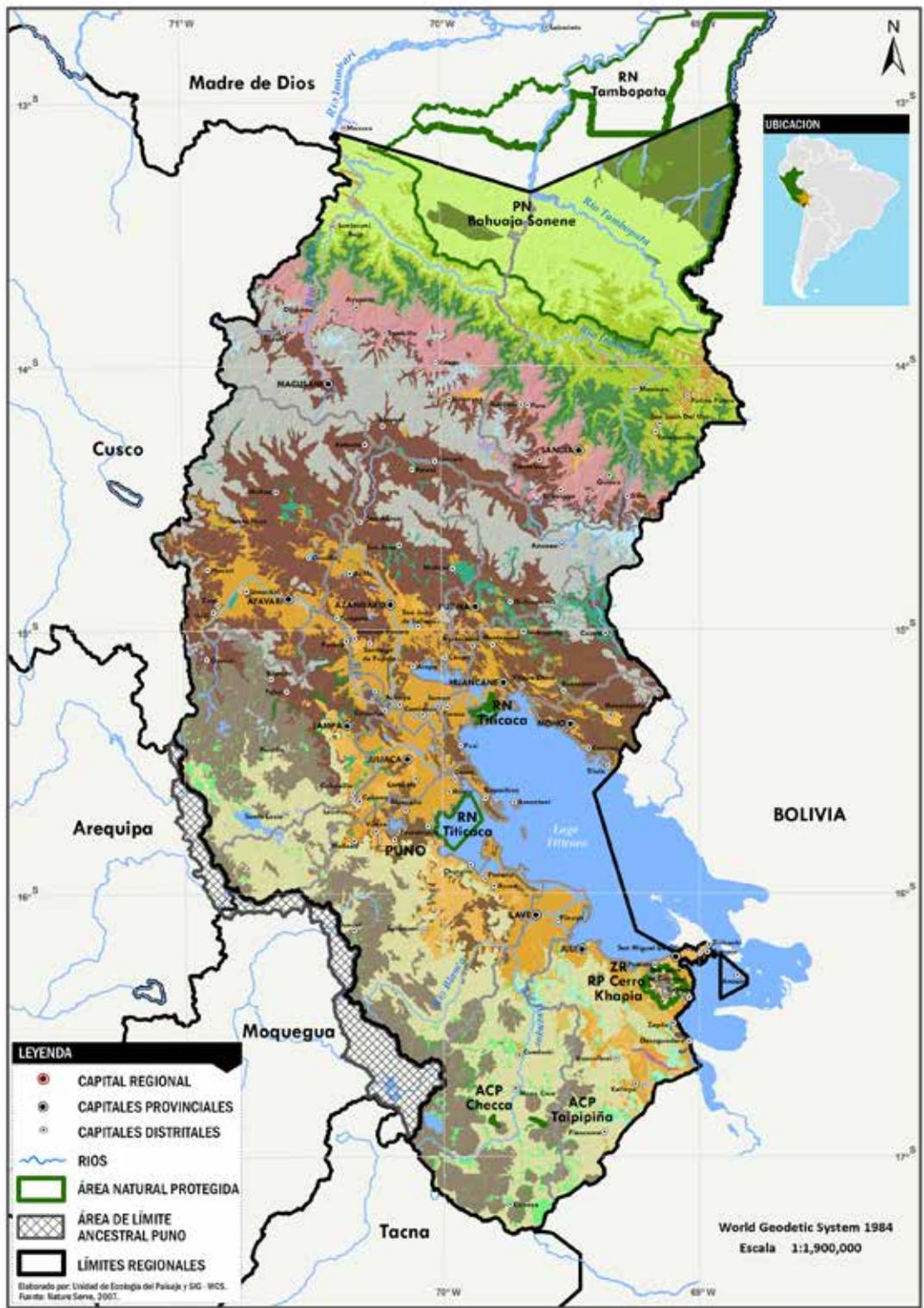
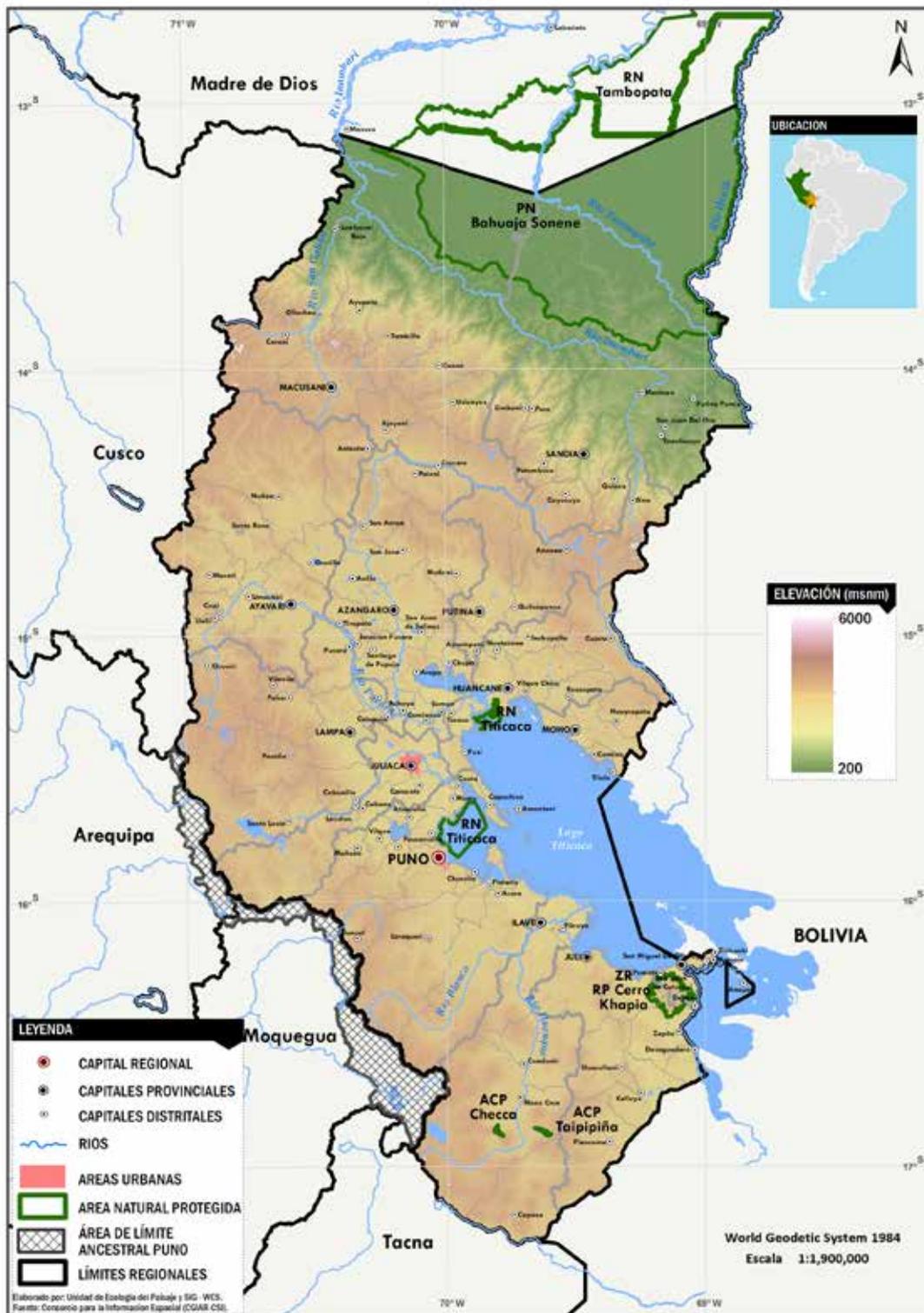


Figura N° 2: Mapa de elevación de la región Puno



**Cuadro N°3:** Categorización de disponibilidad de hábitat para las especies paisaje utilizando la variable de elevación

ESPECIES IDENTIFICADAS	ELEVACIÓN (Rangos altitudinales m.n.s.m.)			
	0	1	3	4
Oso andino	<300, >5000	>=300-<1000, >4200 <=5000	>4000 <=4200, >=1000 <2000	>=2000 <=4000
Guacamayo militar	<300, >3100	>2600<=3100 >=300<600	>1700 <=2600, >=600 <800	>=800 <=1700
Lobo de río	>1000	>750 <=1000	>350 <=750	>=0 <=350
Jaguar	>2000	1000-2000	1000-700	0-700
Gato andino	>5000 <2500	>=2500 <3000	>=3000 <3500	>= 3500 <=5000
Vicuña	<3600 / >5200	>=3600<3900, >4800<=5200	>4600 <=4800	>=3900 <=4600
Cóndor	<1000	>5000, >=1000<2000	>4500<=5000, >=2000<2900	>=2900 <=4500
Suri	<3000 / >5000	>=3000 <3500	>=3500 <4000	>=4000 <=5000
Taruca	<2000 / >=5000	>=2000 -<2500	>=2500 -<3000	>=3000 <5000
Rana gigante del Titicaca	<2 >15	>9 <15	>7 <9	>2 <5
Puma	<300 >=4800	>= 300 <=500	>500 <1000, >2700 <3900	>=3900 <4800, >=1000 <=2700
Flamenco chileno	<3800 / >4600	>= 3800, >4600	<3900 >4600	>=3900 <=4600
Zambullidor del Titicaca	<3700 / >4000	>= 3700, <=4000	>3780 <=3950	>=3800 <=3900

**Cuadro N°4:** Categorización de disponibilidad de hábitat para las especies paisaje utilizando la variable de vegetación (ecosistemas)

ECOSISTEMAS	ESPECIES IDENTIFICADAS													
	Oso andino	Guacamayo militar	Lobo de río	Jaguar	Puma	Gato andino	Suri	Vicuña	Cóndor	Taruca	Zambullidor del Titicaca	Flamenco chileno	Rana gigante del Titicaca	Canastero
Cuerpo de agua	0	1	3	2	0	0	0	0	2	1	3	3	3	0
Áreas intervenidas	3	1	0	1	1-3	1	0	0	1	0-2	0	0	0	0
Bosque altimontano pluvial de yungas	3	1	0	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Bosque de Polylepis altimontano pluvial de yungas	3	0	0	0	3	0	0	0	3	2	0	0	0	0
Bosque y palmar basimontano pluvial de yungas	2	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bosque bajo de crestas pluvial de yungas	2	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bosque montano pluvial de yungas	3	2	0	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluvial de yungas	3	0	0	0	3	1	0	2	3	2	0	0	0	0
Vegetación ribereña basimontana de yungas	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bosque bajo altoandino de la puna húmeda	1	0	0	0	3	3	0	2	3	2	0	0	0	3
Bofedales altoandinos de la puna húmeda	0	0	0	0	3	2	0	3	2	3	0	0	0	0
Pajonal altoandino de la puna húmeda	1	0	0	0	1	2	0	3	3	2	0	0	0	0
Pajonal higrofitico altoandino de la puna húmeda	1	0	0	0	3	2	0	3	2	3	0	0	0	0
Pajonales y matorrales altimontanos de la puna húmeda	1	0	0	0	2	2	0	3	3	2	0	0	0	0
Vegetación geliturbada subnival de la puna húmeda	0	0	0	0	0	1	0	3	3	1	0	0	0	0
Bosque de Polylepis altoandino pluvial de yungas	3	0	0	0	3	1	0	0	3	2	0	0	0	0
Bofedales altoandinos de la puna xerofítica	0	0	0	0	3	2	3	3	2	3	0	0	0	0
Bosque bajo altoandino de la puna xerofítica occidental	1	0	0	0	1	3	1	2	3	0	0	0	0	0
Matorral higrofilo altoandino de la puna xerofítica ("tolares")	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0
Pajonal higrofitico altoandino de la puna xerofítica	0	0	0	0	1	2	3	3	2	1	0	0	0	0
Pajonales y matorrales altoandinos de la puna xerofítica norte	0	0	0	0	1	3	2	3	3	2	0	0	0	0
Vegetación abierta geliturbada altoandina de la puna xerofítica septentrional y oriental	0	0	0	0	1	1	3	2	3	2	0	0	0	0
Isla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaciares	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	0	0
Vegetación acuática de totora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0
Vegetación acuática de llacho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0
Áreas de cultivo	1	0	0	1	1-3	0-1	0	0	0	0-1	0	0	0	0
Áreas de cultivos permanentes	3	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Terminada la ponderación de las variables, se procedió a la representación espacial de las mismas, para lo cual se utilizó como base el mapa de ecosistemas de la región Puno y el Modelo de Elevación Digital de 90 metros de resolución<sup>1</sup>. Para cada cobertura en formato raster de 90 m por 90 m se generaron campos con los nombres de las especies y en ellos se introdujeron los valores previamente definidos por los especialistas de cada especie paisaje para posteriormente reclasificar con los valores obtenidos. Es así que se obtuvieron 2 mapas por cada una de las especies paisaje, uno con las unidades de hábitat (ecosistemas) y otro con el rango de elevación. Con estas dos coberturas se realizó una combinación espacial (Map Calculator) multiplicando las 2 variables (vegetación y elevación), dando los siguientes resultados.

de distribución geográfica para las especies visualizadas presentes en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)<sup>2</sup>, (Figura N° 3). Un ejemplo de estas revisiones fueron los nuevos valores para algunas especies en las áreas de cultivo y áreas intervenidas, cuyo criterio principal fue su área de distribución. Así tenemos que para el *Puma concolor* se colocó el valor 1 solo para áreas de cultivo en la zona andina y valor 3 para la zona andino amazónica, de igual manera se colocó el valor 1 solo para áreas intervenidas en la zona andina y valor 3 para la zona andino amazónica.

**Gráfico 1: Sistema de cálculo de las variables**

	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	0	1	2	3
2	0	2	4	6
3	0	3	6	9

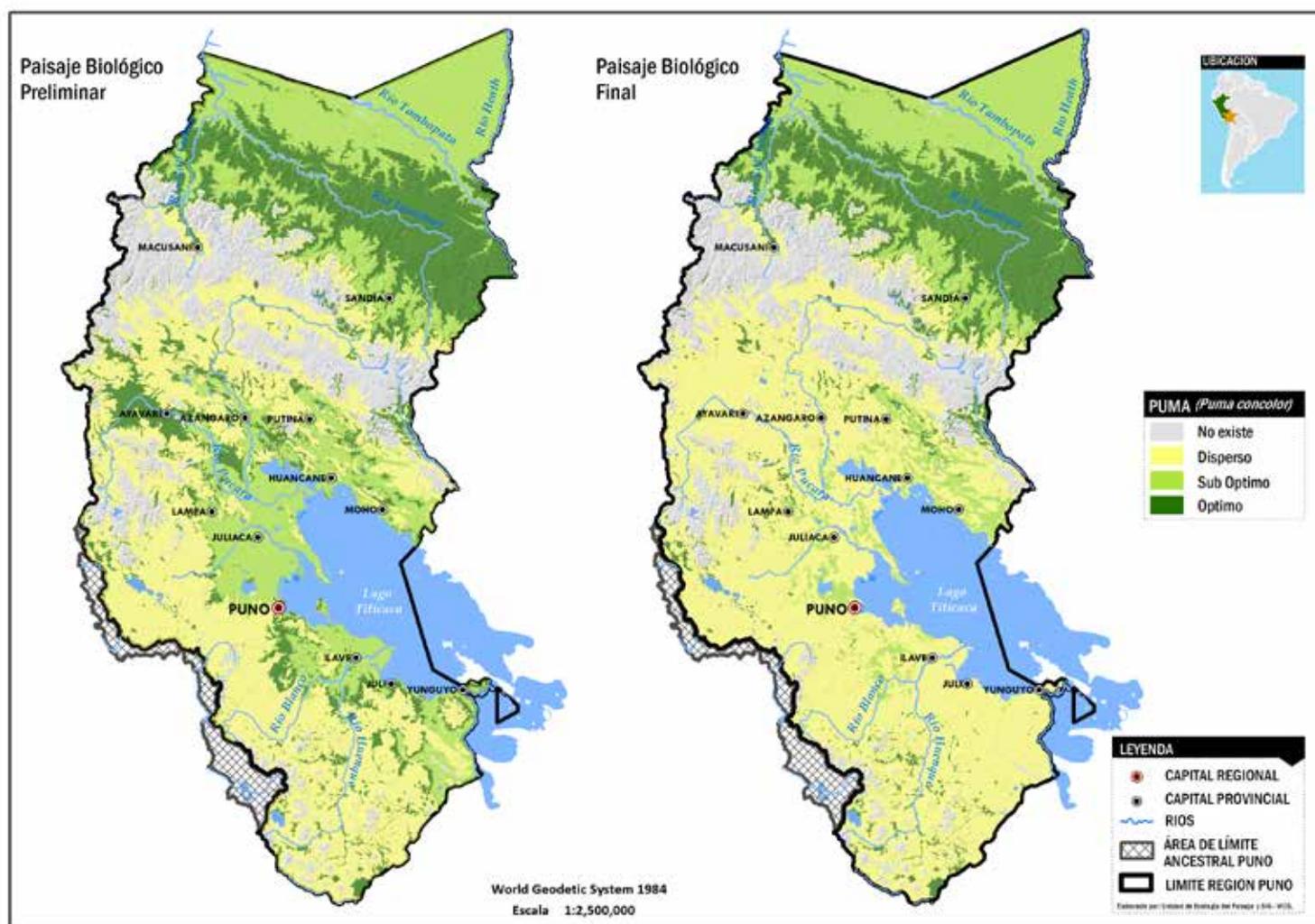
Los valores en gris (0) indican que para la especie el hábitat es considerado no apto; amarillo (1-3) que es hábitat de dispersión o hábitat marginal, verde (4-6) es hábitat sub óptimo y verde oscuro (9) hábitat óptimo.

Se generaron borradores de los modelos biológicos y se realizaron las revisiones correspondientes con información espacial de puntos de verificación, y así con las áreas

1. Hole-filled SRTM for the globe Versión 4.1, available from the CGIAR-CSI SRTM 90m Database <http://srtm.csi.cgiar.org>

2. <http://www.iucnredlist.org/>

**Figura N° 3: Mapa del paisaje biológico para Puma concolor**

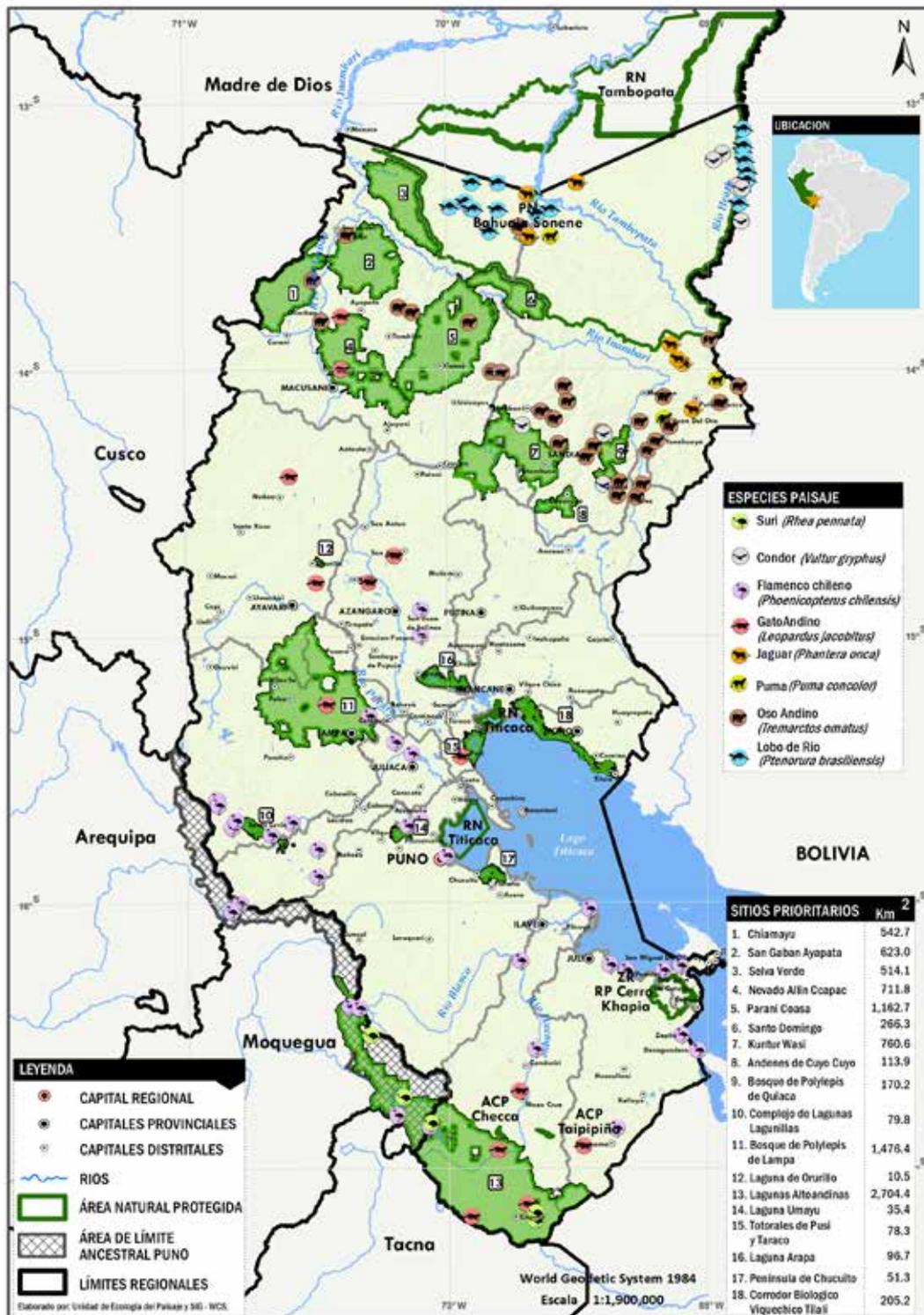


A fin de probar y verificar los modelos de distribución se analizó la distribución geográfica de los registros documentados para cada especie paisaje en función al modelo. Los registros documentados para cada especie paisaje fueron sistematizados de la base de datos de mamíferos del CDC - UNALM<sup>3</sup>, del GORE Puno, datos de reportes de guardaparques del PNBS, literatura

especializada, entre otros. La validación de los modelos se hizo con los puntos cuya confiabilidad geográfica era la más alta, esto se realizó viendo dónde estaban ubicados los puntos, de acuerdo al mapa o paisaje biológico de cada una de las especies, obteniendo resultados positivos en todos los casos (Figura N° 4).

3. Centros de Datos para la Conservación - Universidad Nacional Agraria la Molina.

Figura N° 4: Mapa de registros de ocurrencias de las especies paisaje

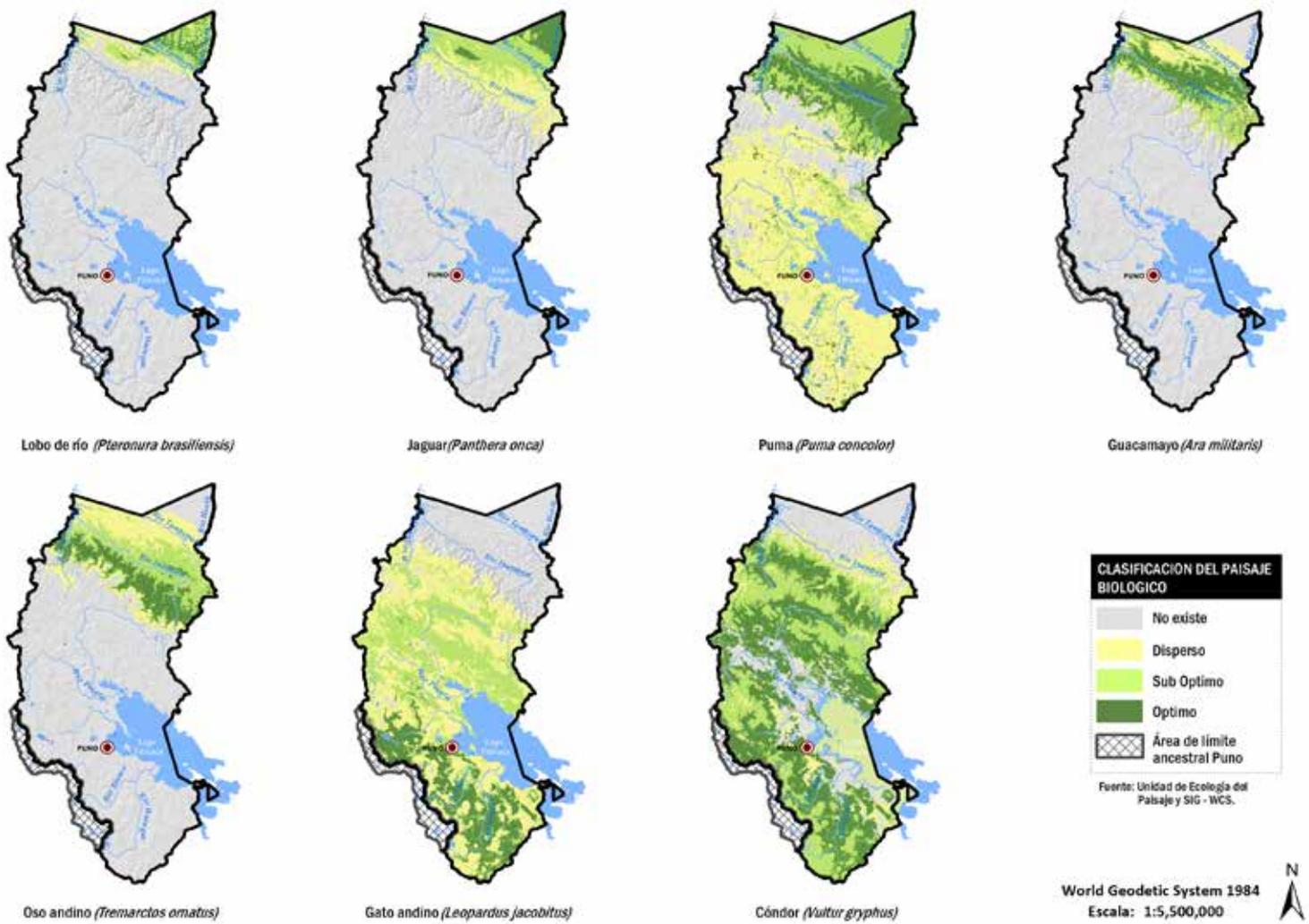


**Cuadro N°5: Porcentajes de aciertos entre puntos de registros de especies y paisajes biológicos**

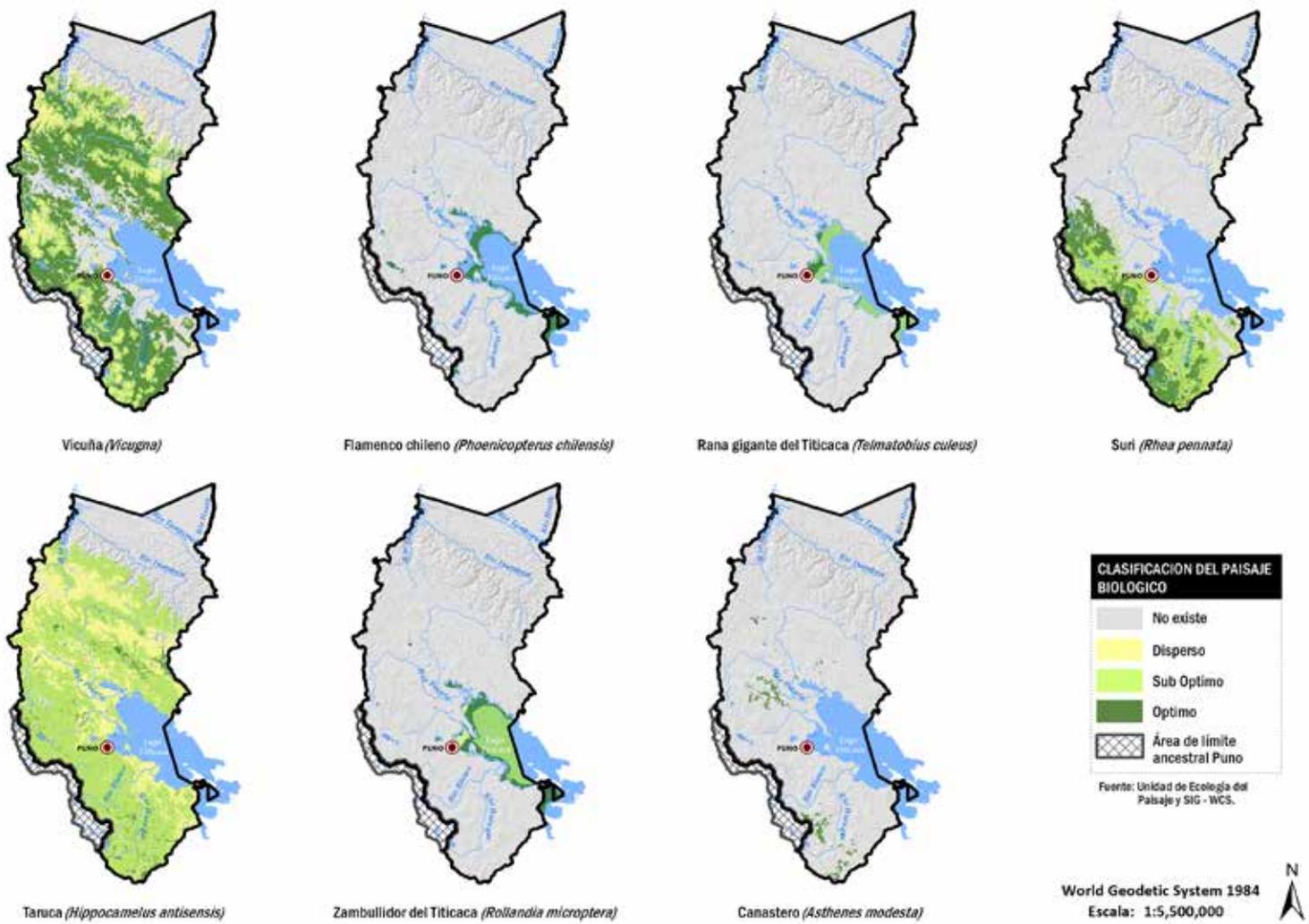
ESPECIES	PORCENTAJE (%)			
	Óptimo	Sub Óptimo	Disperso	No Existe
<i>Tremarctos ornatus</i>	96	2	2	0
<i>Pteronura brasiliensis</i>	67	26	4	4
<i>Panthera onca</i>	0	50	50	0
<i>Vultur gryphus</i>	75	25	0	0
<i>Vicugna vicugna</i>	37	36	23	4
<i>Puma concolor</i>	20	80	0	0
<i>Rhea pennata</i>	80	20	0	0
<i>Leopardus jacobita</i>	36	27	36	0
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	64	0	0	36

Tal como se puede ver en los porcentajes de aciertos, entre los puntos de presencia de las especies, y los paisajes biológicos, la gran mayoría de estos puntos se encuentran dentro de las áreas calificadas como óptimo y sub óptimo, lo cual nos da una confianza con los paisajes biológicos generados. Sin embargo, para las especies lobo de río (*Pteronura brasiliensis*) y vicuña (*Vicugna vicugna*) existe un error del 4% en áreas calificadas como 'No Existe'. Esto se puede dar por la unidad mínima de mapeo (1 km<sup>2</sup>) que se utilizó para la construcción de los paisajes. De igual manera para el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) existe un error del 36%, esto se debe a las áreas consideradas como óptimas (cuerpos de agua), siendo la extensión de muchas de ellas menor a 1 km<sup>2</sup>. Así, en partes de algunas celdas puede que haya condiciones para la presencia de una especie pero en promedio las celdas se clasifican como no apto.

**Figura N° 5a: Mapas de paisajes biológicos por especies**



**Figura N° 5b: Mapas de paisajes biológicos por especies**



## TERCER PASO: Creación del Paisaje Humano

El paisaje humano es un mapa que contiene todas las actividades antrópicas actuales que influyen en la distribución o abundancia de las especies paisaje y la diversidad biológica que ellas representan. Se recopiló y analizó información de instituciones gubernamentales: Gobierno Regional de Puno, Dirección General de Ordenamiento Territorial del MINAM, Instituto Nacional de Geología, Minería y Metalurgia (INGEMMET), Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Jefatura del Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS), además de información de organismos no gubernamentales como Wildlife Conservation Society y Pronaturaleza, el sector académico y las organizaciones sociales.

Durante el proceso de recopilación de actividades humanas se realizaron una serie de reuniones y búsquedas exhaustivas de información espacial con los especialistas locales del Gobierno Regional de Puno y otras instituciones como la jefatura del PNBS, con la finalidad de recabar la información geográfica necesaria oficial sobre las actividades humanas en el área de estudio. Por lo tanto, toda la información compilada contribuyó en el proceso de modelamiento de los datos en SIG (cuadro N° 6).

**Cuadro N°6:** Actividades humanas identificadas

DATOS GEOGRÁFICOS NECESARIOS	FUENTES
Agricultura de subsistencia y comercial	MINAM y Universidad de Maryland
Cacería comercial y de subsistencia	SERNANP, GORE Puno, WCS
Ganadería*	PROCLIM
Minería formal e informal	GORE Puno, INGEMMET
Tala selectiva o extracción de madera	Equipo GTRDB, SERNANP
Caminos presentes (estados de los mismos)	MTC, GORE Puno
Centros poblados	GORE Puno, INEI, MINEDU
Quemas no planificadas	INPE - Brasil
Pesca	Equipo GTRDB, SERNANP
Contaminación de aguas	Equipo GTRDB, SERNANP
Introducción de especies exóticas	WCS
Turismo	GORE Puno

\* Se usó la cobertura de pastos acumulada e identificada para la Amazonia Andina del Perú para el periodo 2000 por el Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire. PROCLIM.

La información espacial fue recolectada, editada y estandarizada en temas de temporalidad, proyecciones, resoluciones y escalas debido a la diferencia entre la información cartográfica subnacional (regional) y nacional. Posteriormente se procedió a la transformación de la información de las actividades humanas en polígonos.

Para algunas de las actividades se realizó un modelamiento espacial adicional, utilizando la información y conocimiento de la evolución de las actividades humanas en el área de estudio. Los buffer (área resultante de dar una determinada distancia a un polígono) y procesos de modelamiento definidos fueron los siguientes:

**a. Cacería:** Se realizó un buffer de 2 km a ambos lados de los ríos Inambari, San Gabán y sus tributarios principales. De la misma manera, a ambos lados de los caminos principales y los secundarios y vecinales se realizaron buffers de 2 km, 1 km y 1 km respectivamente, solo en la zona andino amazónica (hasta los 3,000 m.s.n.m.). Luego se utilizaron las coberturas de agricultura y tala selectiva, porque en estas áreas existe algún nivel de cacería. Se realizó una clasificación de los centros poblados para incluir un buffer de 10 km a los centros poblados cuya población es mayor a 5,000 habitantes; 8 km a los centros poblados cuya población es entre 1,000 a 5,000 habitantes; 4 km a los centros poblados cuya población es entre 100 a 1,000 habitantes y por último de 1 km a los centros poblados cuya población es menor a 100 y mayor a 20 habitantes. Una vez terminado el proceso de modelamiento para cacería, se procedió a descartar las áreas resultantes del modelo que se encuentran en las zonas íntegramente altoandinas o de puna húmeda.

**b. Pesca:** En la zona andino amazónica, se realizó un buffer de 1 km a ambos lados

de los ríos Inambari, Tambopata y Heath y sus tributarios navegables, y en la zona andina se seleccionaron los ríos para pesca exclusiva de trucha y se realizó un buffer de 500 metros a ambos lados. Adicionalmente se consideraron los lagos que albergan recursos ictiológicos, y por último se empleó el área de 0-50 metros de profundidad del estudio batimétrico del lago Titicaca.

**c. Introducción de exóticos:** En la zona andino amazónica, se tomaron como áreas invadidas las áreas río abajo en las que existen registros de paiche (*Arapaima gigas*; Miranda et al., 2012). Para liebre europea (*Lepus europaeus*) se tomaron en cuenta las áreas con altitudes mayores a 3,500 m.s.n.m. y en la zona andina se tomaron las áreas de plantación de ciprés, eucalipto, pino y las concesiones acuícolas, y se realizó un buffer de 500 metros a ambos lados de los ríos para pesca exclusiva de trucha.

**d. Caminos presentes:** En la zona andino amazónica, se realizó un buffer de 1 km a ambos lados de la vía para caminos asfaltados, 500 metros para caminos afirmados y sin afirmar y 300 metros para trochas o caminos vecinales. En la zona andina, para caminos asfaltados, se realizó un buffer de 5 km a ambos lados en las zonas de pendiente baja y 2.5 km en zonas de pendiente alta; para caminos afirmados y sin afirmar, se realizó un buffer de 2.5 km a cada lado en zonas de pendiente baja y 500 metros en zonas de pendiente alta, y para trochas o caminos vecinales se realizó un buffer de 1km a ambos lados de la vía en zonas de pendiente baja y de 500 metros en zonas de pendientes altas.

**e. Contaminación de agua:** Se utilizó la información de ubicación espacial de las concesiones mineras formales en operación y las actividades mineras informales, además de los centros poblados mayores a

1,000 habitantes, identificando si estos se encuentran cerca de los cuerpos de agua. Se consideró incluir a los ríos primarios y sus desembocaduras río abajo, porque estos se encuentran contaminados.

**f. Quemadas intensivas:** Se utilizaron los datos de áreas quemadas de INPE - BRASIL (Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales<sup>1</sup>) para los años 2000 al 2013. Se transformó todo en una imagen en formato raster de una resolución de 1 km<sup>2</sup> y luego se analizó la frecuencia de ocurrencia de un fuego o un área quemada durante los 13 años de estudio, identificando cada pixel donde existía un punto caliente o un área quemada, con un valor máximo teórico de 13 y un valor máximo actual de 4. Para la construcción de la variable de quemadas intensivas se utilizaron solo los pixeles que contaban con un valor mayor a 2 hasta 4.

**g. Centros poblados:** Se clasificaron los centros poblados en cuatro categorías: (i) Centros poblados mayores, cuya población es mayor a 5,000 habitantes, (ii) Centros poblados grandes, cuya población se encuentra entre 1,000 y 5,000 habitantes, (iii) Centros poblados medianos, cuya población se encuentra entre 100 a 1,000 habitantes y por último (iv) Centros poblados pequeños, cuya población es menor a los 100 y mayor a 20 habitantes respectivamente.

**h. Tala Selectiva:** En la zona andino amazónica, se modeló el uso forestal ilegal realizando un buffer de 2 km a cada lado para los caminos primarios y secundarios, y un buffer de 2 km a los ríos principales y a los secundarios que sean navegables. Finalmente, se eliminó toda el área de este modelo que esté dentro del Parque Nacional Bahuaja Sonene, mientras en la zona andina

se emplearon las coberturas de totora, llacho y plantaciones de ciprés, eucalipto y pino.

**i. Agricultura:** Se consideró que en las áreas ya deforestadas se realizan diversos tipos de aprovechamiento del suelo para cultivos en limpio y cultivos permanentes.

**j. Ganadería:** Se consideró que en las áreas ya deforestadas también se realiza ganadería. Para esto se usó la cobertura de pastos acumulada e identificada para la Amazonia Andina del Perú para el periodo 2000 por el Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire (PROCLIM) y también se usó la cobertura vegetal de pastizales bajo riego, pajonales bajo riego y bofedales para zona andina de Puno.

**k. Minería:** Se consideraron las concesiones mineras tituladas y además se usaron los registros de ubicación donde se realiza la actividad de manera informal o fuera de una concesión.

**l. Turismo:** Se usó el plan estratégico de turismo regional de Puno donde se describen geográficamente las rutas turísticas.

Una vez modelada y compilada la información de las actividades humanas se utilizó el "Spatial Join" del software ArcGIS (ESRI) creando mapas para cada una de las actividades humanas en la grilla de 1 km<sup>2</sup> y después combinándolas para tener un mapa de frecuencia e intensidad de actividades humanas a nivel de la región Puno.

**Figura N° 6a:** Mapas de actividades humanas en la región Puno



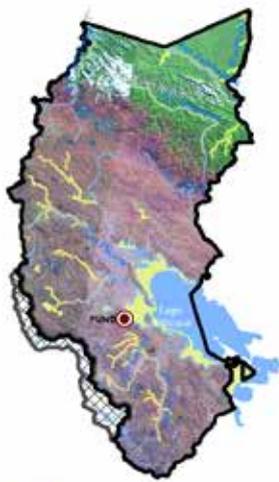
Agricultura



Ganaderia



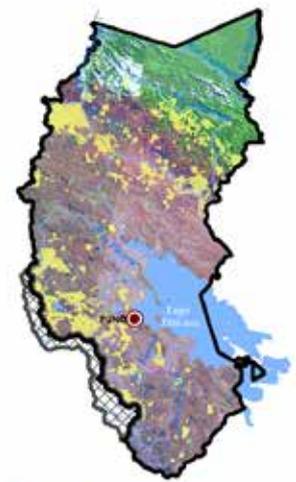
Caceria



Pesca

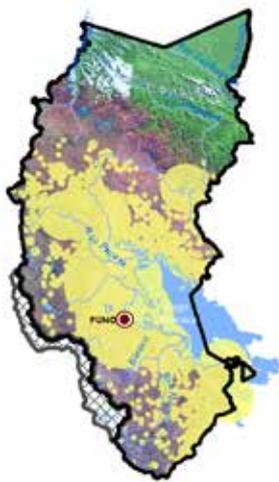


Tala



Mineria

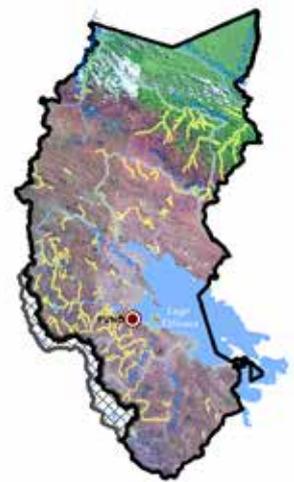
**Figura N° 6b:** Mapas de actividades humanas en la región Puno



Centros poblados



Caminos presentes



Contaminación de aguas



Turismo

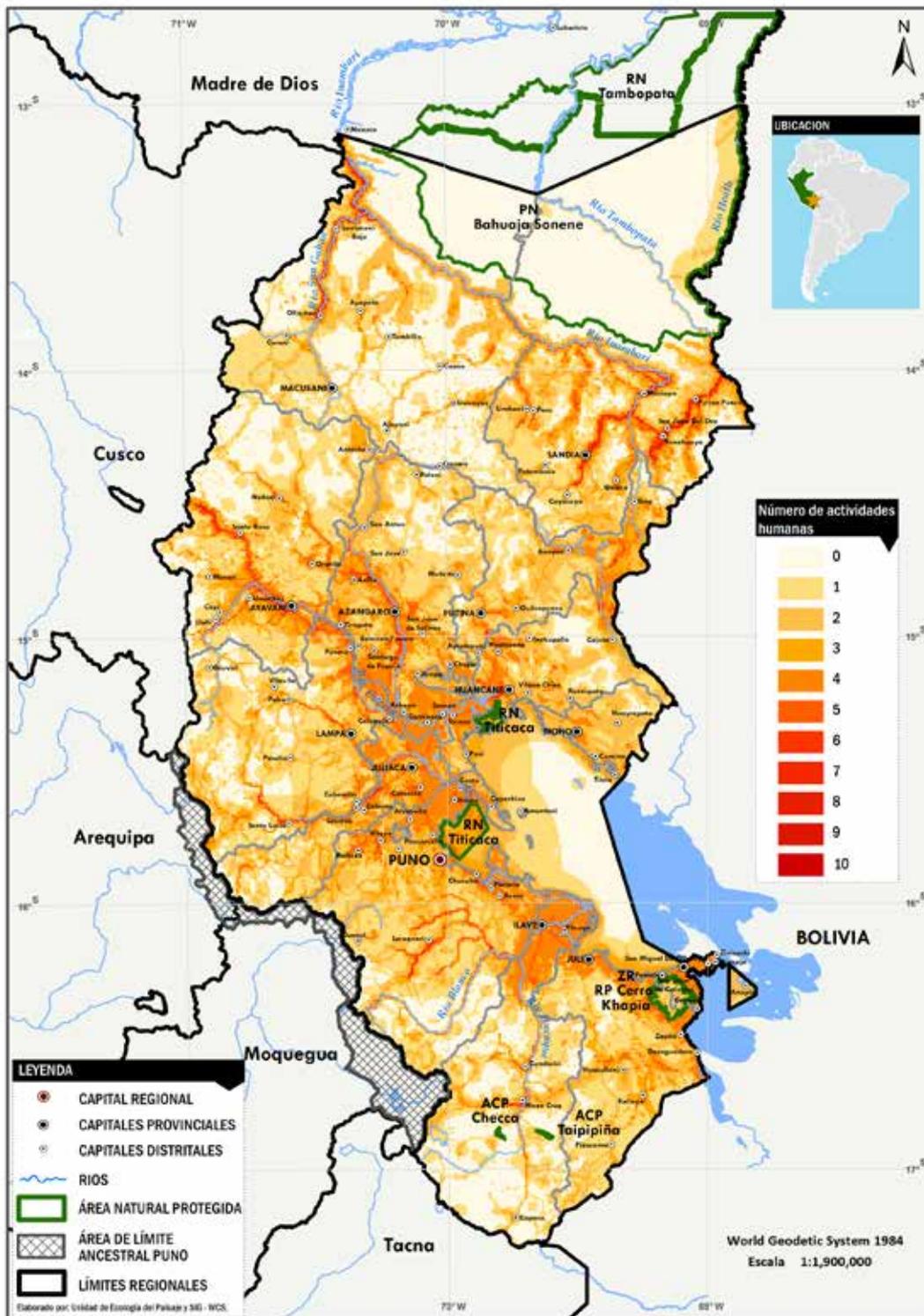


Fuegos



Introducción de exóticos

Figura N° 7: Mapa de densidad de actividades humanas en la región Puno



En otro análisis paralelo que está diseñado para tomar en cuenta tanto el número de actividades humanas en cada celda de 1 km<sup>2</sup> como también las diferencias en su gravedad para la diversidad biológica y las especies paisaje, se utilizó parte del índice de vulnerabilidad (Coppolillo et al., 2004) para asignar valores a cada una de las actividades en base a su severidad y el tiempo de recuperación en caso de que esta actividad se detenga completamente. Estos valores fueron asignados por un equipo de especialistas en diversidad biológica de la región Puno.

$$[IV] = S \times R$$

Dónde: IV = Índice de vulnerabilidad, S = Severidad del daño de esta actividad a la biodiversidad y R = Reversibilidad del daño.

Una vez construido el índice se clasificaron las celdas de acuerdo a su nivel de amenaza para poder tener las siguientes categorías: Sin amenazas, amenaza leve, amenaza moderada y amenaza fuerte

Esta clasificación se realiza en base a los valores para cada una de las especies paisaje, tal como se muestra en los cuadros N° 7 y 8: categorización de la amenazas según el valor máximo de vulnerabilidad por especies paisaje para luego generar los mapas modelos de las especies paisaje.

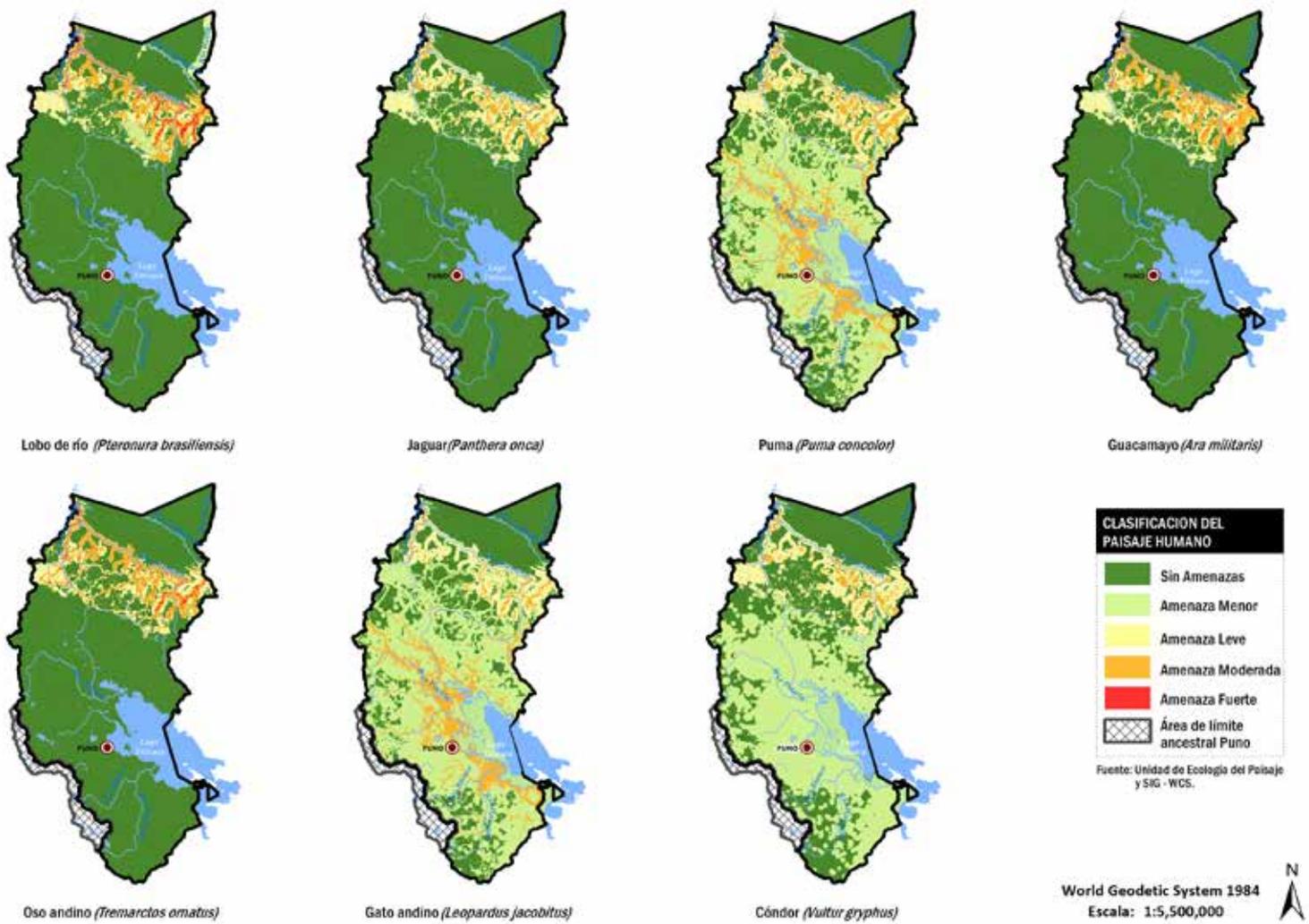
**Cuadro N°7:** Valorización de las especies paisaje de la zona andino amazónica

ESPECIE	Oso andino	Lobo de río	Jaguar	Cóndor	Gato andino	Vicuña	Puma	Guacamayo militar
Valor máximo de índice de vulnerabilidad	30	33	17	13	12	24	18	23
Sin amenazas	0	0	0	0	0	0	0	0
Amenaza menor	0 - 3	0 - 3	0 - 3	0 - 3	0 - 3	0 - 3	0 - 3	0 - 3
Amenaza leve	3 - 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6
Amenaza moderada	6 - 16	6 - 16	6 - 16	6 - 13	6 - 12	6 - 16	6 - 16	6 - 16
Amenaza fuerte	16 - 30	16 - 33	16 - 17	-	-	16 - 24	16 - 18	- 23

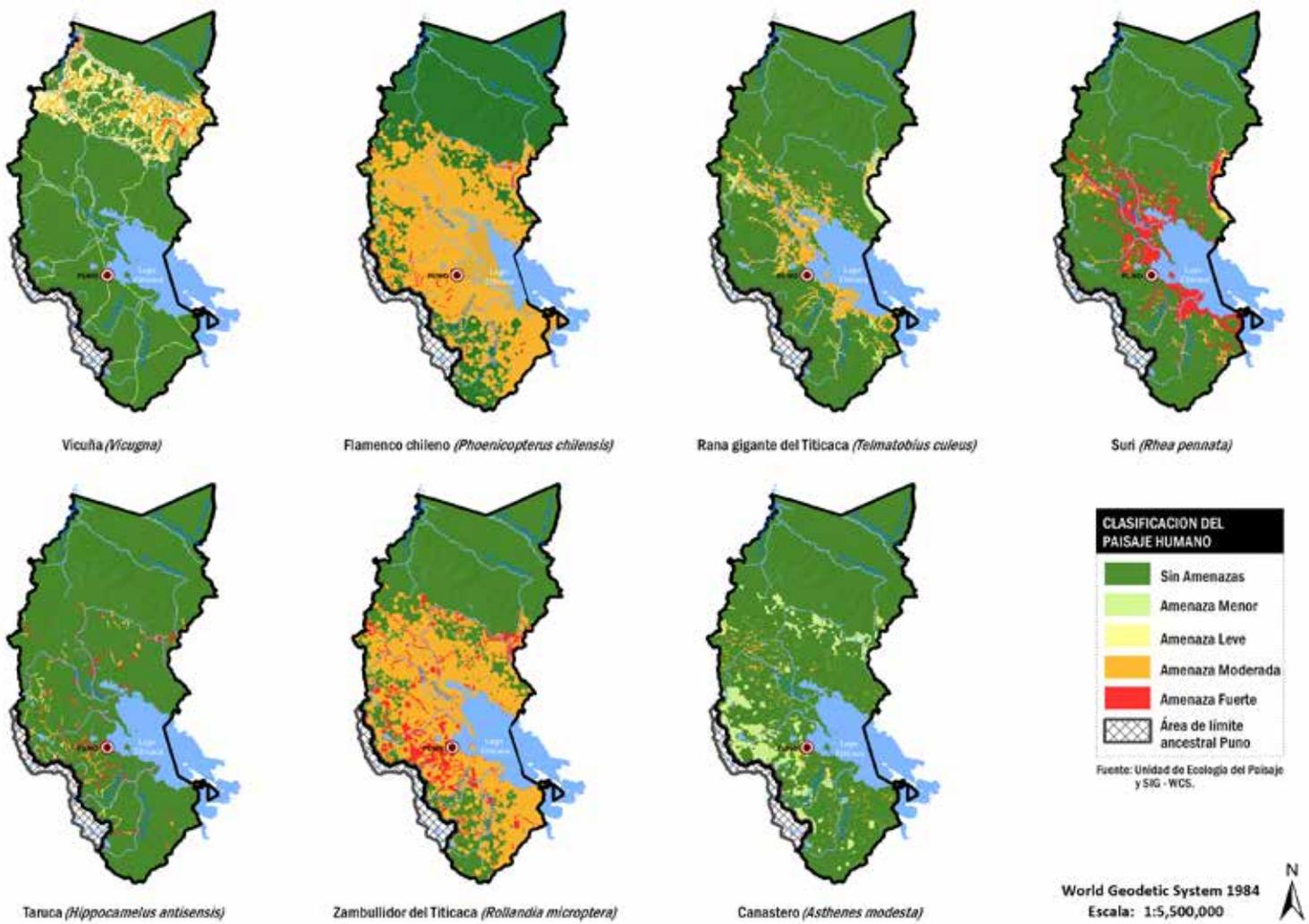
**Cuadro N°7:** Valorización de las especies paisaje de la zona andina

ESPECIE	Canastero	Rana gigante del Titicaca	Suri	Cóndor	Gato andino	Vicuña	Puma	Taruca	Flamenco chileno	Zambullidor del Titicaca
Valor máximo de índice de vulnerabilidad	7	9	13	2	9	5	9	12	13	24
Sin amenazas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amenaza menor	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3
Amenaza moderada	3-8	3-8	3-8		3-8	3-5	3-8	3-8	3-8	3-8
Amenaza fuerte		8-9	8-13		8-9		8-9	8-12	8-13	8-24

**Figura N° 8a: Mapas de paisajes humano por especies**



**Figura N° 8b: Mapas de paisajes humano por especies**



**CUARTO PASO:  
Modelamiento del Paisaje Biológico y Humano  
para identificar las Zonas de Alto valor para la Conservación**

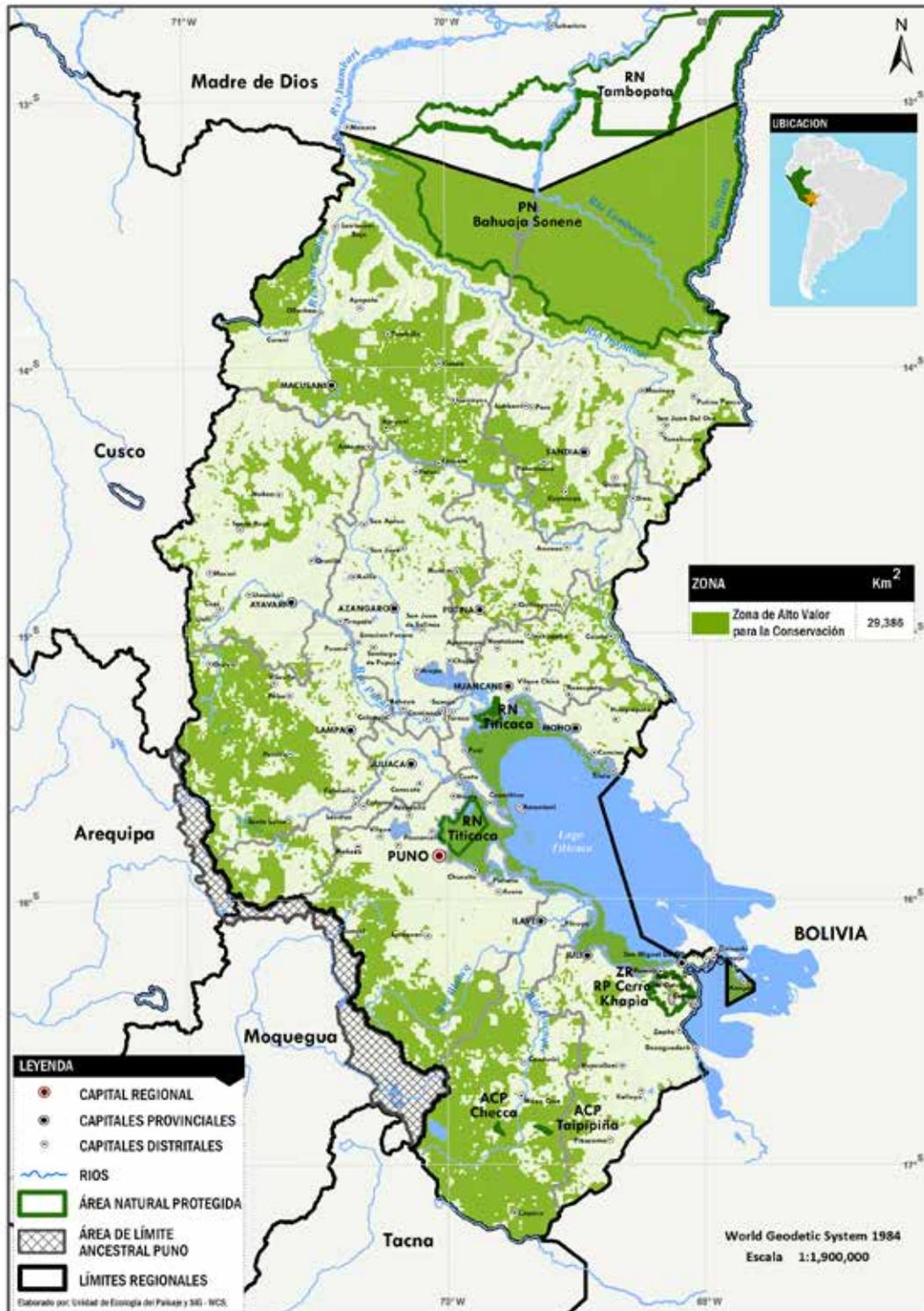
La combinación espacial entre los paisajes biológicos y los paisajes humanos resulta en las zonas de alto valor para la conservación para cada especie paisaje. Dichas zonas tienen dos objetivos inmediatos:

- 1) Identificar dónde están los mejores hábitats para cada una de las especies paisaje;
- 2) Identificar en qué áreas están ocurriendo las actividades humanas y determinar el grado de impacto de estas en las especies.

La combinación de los paisajes biológicos y humanos puede ser realizada de diferentes maneras pero recomendamos utilizar las siguientes categorías para paisajes biológicos: no existe, dispersión, sub óptimo, óptimo; y para los paisajes humanos: áreas sin amenazas, áreas con amenazas menores, áreas con amenazas leves, áreas con amenazas moderadas, áreas con amenazas fuertes; resultando en un total de 15 posibles combinaciones teóricas. Una vez generadas las combinaciones existentes se decide cómo generar gradualmente un paisaje de conservación preliminar con reglas básicas establecidas dependiendo de las prioridades de los actores involucrados.

Este resultado permite visualizar las áreas disponibles para la conservación de la diversidad biológica, en las cuales posteriormente se pueden implementar diversas modalidades de conservación. Se sistematizó la información de actividades humanas sobre una matriz valorando las especies paisaje bajo criterios de severidad y tiempo de recuperación.

**Figura N° 9: Mapa de zonas de alto valor para la conservación**



## **QUINTO PASO: Generación de los Paisajes de Conservación o Sitios Prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de la región Puno**

Se decidió construir los paisajes de conservación de manera lógica escogiendo primero las categorías de mayor importancia para las especies (óptimo y sub óptimo), pero sin amenazas y analizando la conectividad entre el conjunto de estas categorías con la finalidad de evaluar si se añadían categorías adicionales que podían ser las de mayor nivel de amenaza o las clasificadas como hábitat disperso o marginal.

Por ejemplo, para el caso de jaguar, la combinación entre categorías biológicas y categorías de amenazas según la intensidad de la amenaza (suma de índice de vulnerabilidad de cada amenaza presente en cada km<sup>2</sup>) resulta en una categoría de manejo en la que las áreas verdes y amarillas representan áreas importantes para jaguares pero sin o con pocas amenazas, mientras al otro extremo las áreas naranjas y rojas eran importantes para el jaguar pero ahora están significativamente amenazadas (figura N° 10).

Posteriormente se introdujo el criterio de cuenca como unidad natural de manejo de la gestión del territorio para el uso sostenible de los recursos naturales terrestres y acuáticos. Se realizó un modelamiento espacial adicional; utilizando información hidrológica y de elevación se construyeron los diferentes niveles de cuenca hidrográfica por superficie con la finalidad de clasificar o agrupar los sitios prioritarios por tamaño dentro de estas unidades de gestión del territorio, como son:

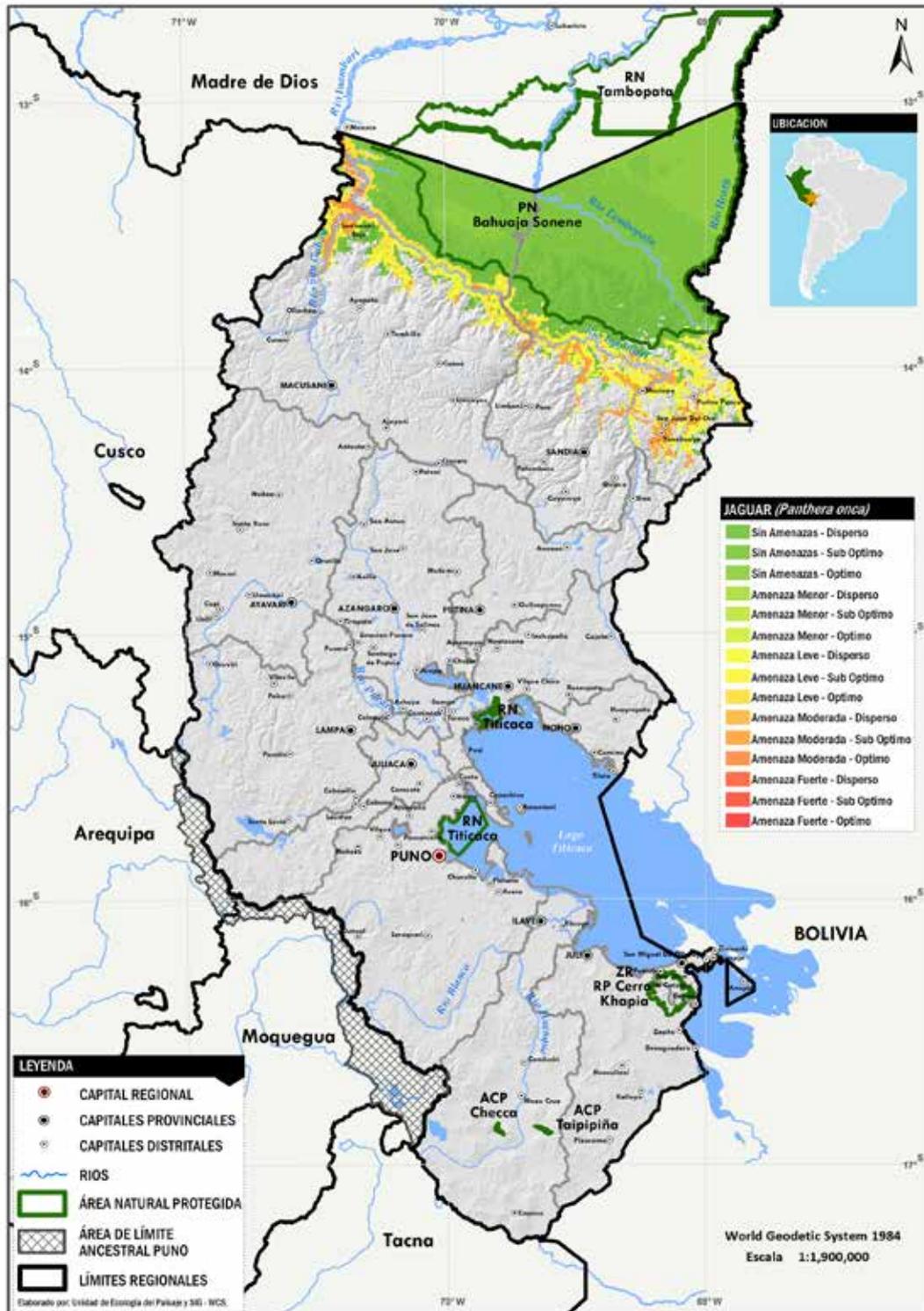
Cuencas prioritarias mayores a 25,000 hectáreas, cuencas prioritarias grandes entre 15,000 – 25,000 hectáreas, cuencas prioritarias medianas entre 10,000 – 15,000 hectáreas, cuencas prioritarias menores entre 5,000 – 10,000 hectáreas y cuencas prioritarias pequeñas entre 1,000 – 2,500 hectáreas.

Una vez categorizados los niveles de cuencas, se procedió a agrupar las zonas de alto valor para la conservación que se sitúan íntegramente dentro de estos niveles para definir los sitios prioritarios para la conservación.

Finalmente, es necesario precisar que la composición de mapas pasó por un proceso de validación mediante talleres con expertos y talleres participativos con la sociedad civil que permitieron visualizar, corregir y ajustar la propuesta del modelo espacial (paisajes biológicos y paisajes humanos) para la identificación de áreas disponibles para la conservación, así como para la selección y demarcación de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de la región Puno.

Las consultas con la población y principales autoridades se realizaron mediante 8 talleres participativos en las provincias de Puno, Chucuito – Juli, Sandia, Carabaya, El Collao, Lampa, San Pedro de Moho y Ayaviri, para los cuales se utilizaron mapas parlantes que facilitaron la recolección de los aportes para la definición de los sitios prioritarios para la conservación de la región Puno.

Figura N° 10: Mapa de paisaje de conservación del jaguar (*Panthera onca*)







Iniciativa para la Conservación  
en la Amazonía Andina - ICAA

