

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“Monitoreo de la ocupación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la ecorregión puna húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú - 2024”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL**

AUTOR: Albornoz Cristóbal, Susano

ASESORA: Valdivia Martel, Perfecta Sofía

HUÁNUCO – PERÚ

2026

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Valoración del Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geológica

D

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 76478619

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43616954

Grado/Título: Maestro en Ingeniería con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0002-7194-3714

H

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Cámara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001-9180-7405
2	Vásquez Baca, Yasser	Título oficial de máster universitario en planificación territorial y gestión ambiental	42108318	0000-0002-7136-697X
3	Inga Caqui, Jhendy Milagros	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	72361661	0009-0006-2217-1494



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:30 horas del día 07 del mes de abril del año 2026, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

- Dr. Frank Erick Camara Llanos (Presidente)
- Mg. Yasser Vasquez Baca (Secretario)
- Mg. Jhenny Milagros Inga Caqui (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N° 0426-2026-D-FI-UDH** para evaluar la Tesis intitulada: **"MONITOREO DE LA OCUPACION DEL OSO ANDINO (*Tremarctos Ornatus*) EN LA ECORREGION PUNA HÚMEDA DEL SANTUARIO NACIONAL PAMPA HERMOSA, JUNIN, PERÚ - 2024"** presentado por el (la) Bach. **ALBORNOZ CRISTOBAL, SUSANO** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO**... Por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **17**... y cualitativo de **MUY BUENO**... (Art. 47)

Siendo las **16:41** horas del día **07** del mes de **ABRIL** del año **2026**, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

Dr. Frank Erick Camara Llanos
DNI: 44287920
ORCID: 0000-0001-9180-7405
Presidente

Mg. Yasser Vasquez Baca
DNI: 42108318
ORCID: 0000-0002-7136-697X
Secretario

Mg. Jhenny Milagros Inga Caqui
DNI: 72361661
ORCID: 0009-0006-2217-1494
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: SUSANO ALBORNOZ CRISTOBAL, de la investigación titulada "Monitoreo de la ocupación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la ecorregión puna húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú - 2024", con asesor(a) PERFECTA SOFIA VALDIVIA MARTEL, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 0467-2024-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA AMBIENTAL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 20 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 24 de febrero de 2026

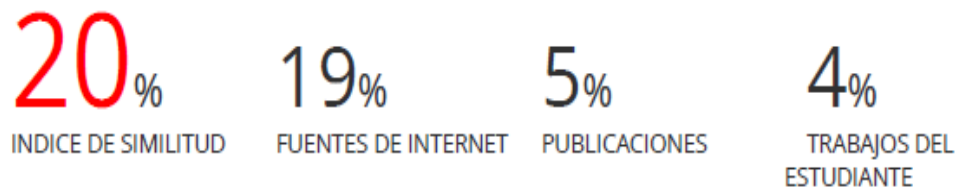


MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

Jr. Hemilio Valdizán N° 871 - Jr. Progreso N° 650 - Teléfonos: (062) 511-113
Telefax: (062) 513-154
Huánuco - Perú

83. SUSANO ALBORNOZ CRISTOBAL.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	2%
3	www.yunkawasiperu.org Fuente de Internet	1%
4	www.monografias.com Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a Dios, mi guía constante, por concederme capacidad física y emocional para desarrollar con libertad y plenitud mis actividades académicas y laborales.

A mi mamá y papá fuente de mi fortaleza, por siempre brindarme amor, motivación, enseñarme a trabajar y a seguir esforzándome, por mis objetivos de desarrollo personal y familiar.

A mis hermanos, quienes, son la guía de crecimiento profesional constante, apoyaron la decisión del camino a la Ingeniería Ambiental, su esfuerzo y respaldo han sido fundamentales, muchas veces al asumir los costos de mi formación.

A la jefa del ANP del Santuario Nacional Pampa Hermosa, por orientar de manera acertada desde el primer día, guiándome hacia una visión de sociedad de bien, y por brindarme las facilidades necesarias para investigar y trabajar.

El presente trabajo no solo representa mi esfuerzo, sino también el de todos que me han acompañado con amor, sabiduría y entrega. A todos y cada uno de ellos, les dedico este logro.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), por su compromiso con el desarrollo de investigaciones prioritarias en las ANPS. Por brindar oportunidad valiosa para generar conocimiento, contribuir en la conservación y fortalecer el vínculo entre ciencia y territorio

Asimismo, agradezco profundamente a mis compañeros de trabajo y todo el equipo técnico del Santuario Nacional Pampa Hermosa, por compartir e intercambiar conocimientos no solo en el marco de esta investigación, sino también en lo personal que, durante las jornadas de trabajo nos tocó vivir y compartir alegrías, tristezas y esfuerzos en las lluvias, el calor, las caminatas, el hambre y las dificultades en campo, vivencias compartidas que nos unen como equipo fortalecido que forjaron un vínculo de compañerismo. Gracias por aportar con compromiso y dedicación a la recolección de la información que hoy constituye la línea base de este estudio para seguir conservando a Susanito y a todos los osos de Pampa Hermosa.

Mi agradecimiento especial al coordinador del programa académico Ing. Frank Cámara que, desde un inicio del proyecto estuvo dispuesto en colaborar académicamente, al y Ing. Héctor Zacarias quien guio todo este proceso en la parte metodológica y Ing. Yasser Vásquez por motivar a culminar y aportar en nuevos desafíos creando nuevas líneas de investigación al llegar a conocer con sus alumnos al SN Pampa Hermosa.

A mis amigos que me brindaron su ayuda emocional, pendiente del avance del proyecto, consultando sobre los análisis, nuevas herramientas y equipos de trabajo que requieren para el desarrollo del proyecto de investigación, siempre estaré para ustedes.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	X
CAPÍTULO I.....	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	14
1.3. OBJETIVOS.....	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
CAPÍTULO II.....	19
MARCO TEÓRICO	19
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	19
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	20
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	23
2.2. BASES TEÓRICAS	25
2.2.1. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL OSO ANDINO	25
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	41
2.4. HIPÓTESIS.....	42
2.5. VARIABLES.....	42
2.5.1. VARIABLE DE CARACTERIZACIÓN.....	42

2.5.2. VARIABLE EVALUATIVA.....	42
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	43
CAPÍTULO III.....	44
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	44
3.1.1. ENFOQUE	44
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	44
3.1.3. DISEÑO	44
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	45
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	45
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	52
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	52
CAPITULO IV.....	53
RESULTADOS.....	53
4.1. ESFUERZO DE MUESTREO	53
4.2. PROCESAMIENTO DE DATOS	53
CAPÍTULO V.....	77
DISCUSION DE RESULTADOS.....	77
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	77
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES.....	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
ANEXOS.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Áreas naturales protegidas (ANP), donde se reporta la presencia del Oso de anteojos.....	30
Tabla 2 Resumen de indicios indirectos por meses.....	33
Tabla 3 Operacionalización de variables	43
Tabla 4 Para la recolección de datos.....	45
Tabla 5 Indicador de muestreo, altura de la vegetación (m).....	55
Tabla 6 Indicador de muestreo, presencia de alimento visible	57
Tabla 7 Indicador de muestreo, topografía cresta.....	59
Tabla 8 Indicador de muestreo, topografía valle	61
Tabla 9 Indicador de muestreo, topografía ladera	63
Tabla 10 Indicador de muestreo, presencia ausencia a través del historial de detección (indicios indirectos) del oso andino.....	65
Tabla 11 Historial de detección (indicios indirectos) del oso de anteojos en los en los cuadrantes estudiados	66
Tabla 12 Covariable de sitio Tala.....	67
Tabla 13 Covariable de sitio Quema.....	68
Tabla 14 Covariable de sitio Turismo.....	69
Tabla 15 Covariable de sitio Minería.....	70
Tabla 16 Covariable de sitio Ganado vacuno	71
Tabla 17 Covariable de sitio Gente.....	72
Tabla 18 Covariable de sitio Perro.....	73
Tabla 19 Covariable de sitio Infraestructura	74
Tabla 20 Centroides de cuadrantes -WGS84/ UTM ZONA 18S; Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución del oso andino	26
Figura 2 Rango de distribución potencial del oso de anteojos	28
Figura 3 Distribución del Oso de Anteojos en ANP administrados por el Estado	29
Figura 4 Instalación de cámaras trampa en indicios en señal de actividad ..	40
Figura 5 Mapa de cuadrantes y subcuadrantes estudiados.....	46
Figura 6 Indicio indirecto comedero del Oso andino	47
Figura 7 Indicio indirecto heces del Oso andino	48
Figura 8 Indicio indirecto sendero de paso	49
Figura 9 Indicio indirecto huellas en el sendero	49
Figura 10 Indicio indirecto marcas de garras en árbol	50
Figura 11 Indicio indirecto sobadero en palo	51
Figura 12 Oso susana y susanito del SN Pampa Hermosa	51
Figura 13 Porcentaje de covariables de sitio	81

RESUMEN

En la presente investigación titulado “Monitoreo de la ocupación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú - 2024”; la especie actualmente se encuentra vulnerable según la (CITES), se ve afectada por actividades humanas que alteran su hábitat natural. El estudio tuvo como objetivo analizar la ocupación del área usada por la especie, reconociendo presiones antrópicas que afectan su presencia y aportando datos para la gestión para la toma de decisiones desde la jefatura del ANP. La especie es clave para la restauración natural de los bosques y sus zonas adyacentes brindando servicios ecosistémicos que provee a las poblaciones cercanas al área protegida.

Se logró recopilar información primaria, a través de la metodología detección, mediante del registro de señales de actividad de la especie en 08 cuadrantes de 16km², 32 subcuadrantes de 1km² y 96 transectos no lineales de 600 m, de manera complementaria se instalaron 42 cámaras trampa estratégicamente al límite e interior del ANP. Como resultado del estudio se identificaron 13 indicios entre directo e indirectos en seis cuadrantes, logrando identificar a 06 individuos entre ellos un oseño en etapa de desarrollo, con patrones de actividad diurna y crepuscular, entre los meses de registro de diciembre a mayo. Estas evidencias reflejan condiciones favorables de hábitat en ecosistemas como pajonales, páramos altoandinos, en temperaturas entre 2°C y 27°C, bajo lloviznas y neblina propias de zonas de transición de los bosques de neblina. Se analizaron covariables que influyen en la ocupación del oso, entre ellas la presencia humana (100%), ganado vacuno (85.5%), perros e infraestructura (62.5%), quema y turismo (25%), y tala (12.5%). La minería no tuvo incidencia en el área estudiada. La presencia humana y las malas prácticas ganaderas inadecuadas resultaron ser los principales factores negativos en la ocupación del oso andino.

Se concluye con alta detectabilidad de 0.246 de la especie, representando el 96% del área usado y 32 km² del área ocupado, en los cuadrantes 21 y 23; con mayor concentración de registro.

Palabras clave: Monitoreo, ocupación, cuadrante, *Tremarctos ornatus*, indicios, ANP.

ABSTRACT

In the present investigation entitled “Monitoring the occupation of the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) in the Puna Húmeda Ecoregion of the Pampa Hermosa National Sanctuary, Junín, Perú - 2024”; the species is currently vulnerable according to CITES and is affected by human activities that alter its natural habitat. The objective of the study was to analyze the occupation of the area used by the species, recognizing anthropic pressures that affect its presence and providing data for management decision-making by the ANP management. The species is key to the natural restoration of the forests and adjacent areas, providing ecosystem services to the populations near the protected área.

Primary information was collected through the detection methodology, through the recording of signs of activity of the species in 08 quadrants of 16km², 32 subquadrants of 1km² and 96 non-linear transects of 600 m², and 42 camera traps were installed strategically at the boundary and inside the ANP. As a result of the study, 13 direct and indirect signs were identified in six quadrants, identifying 05 individuals and one cub in the development stage, with diurnal and crepuscular activity patterns between the months of December and May. This evidence reflects favorable habitat conditions in ecosystems such as grasslands, high Andean moorlands, in temperatures between 2 °C and 27 °C, under drizzle and fog typical of transition zones of cloud forests. Covariates influencing bear occupancy were analyzed, including human presence (100%), cattle (85.5%), dogs and infrastructure (62.5%), burning and tourism (25%), and logging (12.5%). Mining had no incidence in the area studied. Human presence and inadequate livestock practices proved to be the main negative factors in the occupation of the Andean bear.

We conclude with a high detectability of 0.246 of the species, representing 96 km² of the area used and 32 km² of the occupied area, in quadrants 21 and 23, with the highest concentration of records.

Keywords: Monitoring, occupation, quadrant *Tremarctos ornatus*, signs, ANP.

INTRODUCCIÓN

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), está constituido por las áreas naturales protegidas (ANP) de administración nacional que son gestionadas y administradas por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). Las áreas naturales protegidas son espacios terrestres o marinos reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado peruano por su valor para la conservación de la biodiversidad y su tributo al desarrollo sostenible del país. (SINANPE, 2025).

Los Santuario Nacionales son áreas donde se protege, con carácter intangible, de uso indirecto, el hábitat de una especie o una comunidad de la flora y fauna, así como las formaciones naturales de interés científico y paisajístico, en las que se permite la investigación científica y el turismo.

Uno de los objetivos estratégicos en la gestión del Santuario Nacional Pampa Hermosa, tiene como elemento ambiental priorizado a nivel de especie al oso andino, el cual incluye sostener el buen estado de conservación de las poblaciones del oso andino (*Tremarctos ornatus*), que desempeña un papel ecológico en los ecosistemas que habita, siendo una especie indispensable para la conservación de otras especies menores por sus hábitos vegetarianos y frugívoros. Este mamífero transporta semillas en su sistema digestivo a través de amplios rangos de desplazamiento en algunos casos superiores a los 54 kilómetros favoreciendo la dispersión. Durante la defecación, muchas de estas semillas pueden germinar, promoviendo así la regeneración natural de la vegetación en los ecosistemas altoandinos y amazónicos (Web del SERNANP, 2022).

En ese sentido, el Santuario Nacional Pampa Hermosa (SNPHE), ubicado en la Región Junín, representa una oportunidad para el estudio del monitoreo de la ocupación y el área usada por el oso de anteojos. El presente trabajo de investigación se enmarca en el plan maestro vigente del SNPHE (2022–2027), aprobado por R.P. N° 184-2022-SERNANP, que promueve la investigación científica orientada a fortalecer la gestión de las áreas naturales

protegidas. Mediante la aplicación del Protocolo de Monitoreo de *Tremarctos ornatu*s (R.D. N° 023-2022-SERNANP-DGANP).

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La convivencia es habitualmente definida como la coexistencia física y pacífica entre individuos o grupos que comparten una misma circunscripción espacial. Se trata de vivir en armonía, por razón de que se debe vivir juntos (Editorial Etecé, 2021). Se trata de coexistir. Este concepto bien puede ser aplicado a la relación que el hombre tiene con la fauna y más aún cuando es el hombre quien constantemente busca expandir sus fronteras hacia las zonas silvestres, lo cual, desafortunadamente, acarrea en muchas ocasiones desenlaces desfavorables hacia la fauna silvestre.

Muchas especies se han visto forzadas a desplazarse de sus hábitats por motivo de su supervivencia, en otros casos, han aprendido a convivir o a ajustar su modo de vida en función a la constante interacción del hombre. Existe una necesidad imperiosa de respetar a la fauna silvestre. La buena noticia es que actualmente, muchas organizaciones están comprendiendo esto y estudian la mejor forma de convivencia con los animales silvestres.

En el Perú, la entidad responsable de velar por el bienestar de los recursos naturales es el Ministerio de Ambiente y en el cumplimiento de su rol busca la incentivar y promover la investigación y la concientización hacia la diversidad biológica, para que las acciones del hombre, que han sido y son responsables de dañar el medio ambiente se conviertan en parte de la solución del problema.

Entre las especies andinas sobresalientes en el Perú se tiene: el zorro andino, cuy, alpaca, oso de anteojos, vizcacha, cóndor de los andes, vicuña, llama y la alpaca, entre otros (Animales del Perú, 2022). La investigación que se pretende abordar en el presente estudio está relacionada a la obtención de información referente al oso andino.

El estado actual del conocimiento que se tiene sobre el oso andino requiere fortalecerse. La ocupación del oso andino es una línea de investigación que requiere abordarse con el fin de entender las relaciones humano-osos, así como los conflictos de convivencia. Existen muchos actores sociales que llevan a cabo esta tarea de recopilación de información, así como son responsables del establecimiento de un marco normativo que permita la conservación de esta especie, el oso andino.

En el Perú, así como en otras partes del mundo, existen áreas naturales protegidas, en las que se registran eventos de los conflictos personas y oso de anteojos a través de los años, buscando una sistematización y documentación precisa y pertinente, con el propósito de asegurar la existencia saludable del oso de anteojos, que en ocasiones tiende a desplazarse a zonas con población humana, cercanas a las actividades que realiza el hombre.

Al oso andino se han registrado en el área Natural Protegido SN Pampa Hermosa (SNPHE), ubicado en las zonas geográficas establecidos en la Ecorregión Puna Húmeda y Yungas Peruanas del Santuario Nacional dentro del departamento de Junín, Distrito de Huasahuasi, en las provincias de Tarma y Chanchamayo, en Perú.

En la Puna y Yunga de los andes centrales del Perú. Es en esta región en la que se ha tenido avistamientos y señales asociadas a la ocupación que realiza dicha especie. Es la intención del presente estudio abordar los indicadores correspondientes que brinden información pertinente que permita conocer la ocupación del oso andino en dichas ecorregiones.

Por lo anterior, la presente investigación está comprendida dentro de la investigación pura o básica, por cuanto aborda la línea de investigación con el fin de incrementar el conocimiento que se tiene sobre ella. El beneficio que se obtiene con este estudio es que los resultados servirán de sustrato para llevar a cabo investigaciones subsecuentes que permitan una adecuada convivencia entre los seres humanos y el oso andino.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo es la ocupación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú - 2024?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuáles son los indicios de ocupación del oso andino en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024?

¿Cuáles son los resultados de los indicadores de manejo y conservación del oso andino en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Monitorear la ocupación y el uso de hábitat del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir la altura de la vegetación en la zona que ocupa el oso andino en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

Identificar factores antrópicos y naturales que afectan la ocupación o uso de hábitat del oso andino a través de modelos de ocupación en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

Describir los indicadores de muestreo (topografía y presencia de alimento visible) en la zona que ocupa el oso andino en la Ecorregión

Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio es de gran importancia porque el Oso andino, *Tremarctos ornatus* especie investigado, por sus características biológicas se le denomina especie sombrilla el cual se movilizan en las Ecorregiones de puna húmeda y yungas peruanas de los andes centrales del Perú, elementos ambientales priorizados, establecido en el plan maestro vigente 2022 al 2027, documento de trabajo principal del Área Natural Protegida del SN Pampa Hermosa, aprobado por R.P N° 184-2022-SERNANP.

El oso andino *Tremarctos ornatus*, cuadrúpedo de dieta omnívoro considerado el arquitecto de los bosques, debido a que recorre kilómetros de distancia para alimentarse abriendo espacios, dejando espacios para que penetre los rayos del sol y dar lugar a las plantas pequeñas hacer el proceso de la fotosíntesis, asimismo considerado dispersor de semillas, polinizador y guardián de las cabeceras de las cuencas.

El oso andino *Tremarctos ornatus*, a su paso dan lugar a la regeneración natural de los bosques, manteniendo el equilibrio del ecosistema, contribuyendo a la creación de hábitats saludables de las ecorregiones andino amazónicas donde se desplazan para su supervivencia, beneficiando también a las comunidades humanas colindantes.

A la actualidad se tiene el protocolo de monitoreo aprobado vigente por el SERNANP, según R.D. N° 023-2022-SERNANP-DGANP, el cual es una herramienta para una mejor recopilación de información primaria, con el equipo técnico capacitado en el diseño, levantamiento y análisis de información para monitorear la ocupación del oso de anteojos.

El monitoreo de la ocupación del área utilizada por el oso de anteojos en el Santuario Nacional Pampa Hermosa constituye una metodología fundamental para identificar las presiones antropogénicas que afectan con mayor incidencia a la especie. A partir de esta información, es posible diseñar e implementar estrategias de gestión orientadas a mitigar dichas presiones.

De esta forma, se busca mantener o mejorar las condiciones que favorecen el uso del área del oso de anteojos al interior y zonas adyacentes del ANP y, en caso necesario, ajustar las estrategias de gestión para optimizar su efectividad.

Asimismo, el estudio contribuye a la gestión del ANP en una mejor toma de decisiones como Jefatura, en dar a conocer la estimación de población de los osos, dieta y la ocupación, el estado actual de amenaza y a la vez el estado de conservación de los ecosistemas andino amazónico del Santuario Nacional Pampa Hermosa.

El presente estudio de investigación indagó un amplio comportamiento del oso de anteojos *Tremarctos ornatus*, en la Ecorregiones del ANP, dando de conocimiento a la sociedad de su importancia de preservar este ejemplar y contribuir con las comunidades campesinas asentadas en la zona de amortiguamiento aprendiendo a coexistir entre la naturaleza y el ser humano, buscando alternativas de actividades económicas que beneficien y satisfagan necesidades de subsistencia de ambas partes.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se limita a estudiar en la ecorregión yungas peruanas que abarca 11223.98 hectáreas con más del 90% de la superficie total debido a que la superficie es mayor y se tiene menos el registro de observación por lo tanto la amenaza es menor, sin descartar la existencia del oso andino.

La limitación el acceso a la comunicación, en la comunidad campesina La Unión Anexo San Pedro de Churco no cuenta con conexión de red llamadas y acceso al internet, sin embargo, con coordinaciones para salidas al campo a través de Jefatura y con un cronograma de trabajo donde no implique otra salida a campo sino más bien asociarlo con salidas de control y vigilancia a sectores donde abarca la Ecorregión de Yungas Peruanas y Puna Húmeda del SN Pampa Hermosa.

Aún no hay un estudio de investigación sobre “Monitoreo de la ocupación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la ecorregión puna húmeda del

Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú - 2024". Cabe mencionar que se tiene un estudio del conflicto humano-oso de anteojos zona de amortiguamiento del Santuario Nacional Pampa Hermosa provincia Tarma, Junín. Que servirá como línea base para el presente estudio de investigación.

Por lo tanto, el presente estudio de investigación se centró en la zona de transición de puna y selva, debido a que se tiene mayor registro y frecuente conflicto oso humano, teniendo en su mayoría de los cuadrantes un total de 64km² que tiene 6400 hectáreas del SN Pampa Hermosa.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se justificó debido a que se tiene la capacitación sobre diseño, levantamiento y análisis de información para monitorear la ocupación del oso andino y reconocimiento en campo de la detectabilidad de presencia ausencia a través de las señales de marcas, huellas, senderos, comederos, encames y excrementos.

Se tiene la disposición de estudio de investigación debido a que el tesista labora en la institución Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado SERNANP, dependencia Santuario Nacional Pampa Hermosa con cargo de guardaparque, lo cual es muy importante porque tiene un nivel de sociabilidad y carisma con la población local asentadas en la zona de amortiguamiento, Anexo San Pedro de Churco y San Lorenzo de Ninabamba, mismo que se sigue trabajando con los vigilantes comunales, el cual clave para la obtención de datos de primera línea; sumado a ello que el tesista maneja el equipo de Smart Mobile, manejo de Qgis y GPS para llegar a los sectores y cuadrantes; tiene orientación de las curvas de nivel en equipos y orientación a través de las neblinas que son muy frecuentes en bosques de neblinas, mencionar que el área natural protegida es zona núcleo de la Reserva de Biosfera de Bosques de Neblina Selva Central (RBBNSC).

Proceso continuo de capacitación de uso e configuración de equipos de fototrampeo por los especialistas de la dependencia, el cual sirve para la identificación de la especie a través de los patrones únicos de identidad en la cara que tiene cada individuo de oso de anteojos.

Se dispone de información relevante y de acceso libre en la Biblioteca virtual del SERNANP, en el cual están los estudios de otras áreas naturales protegidas que tienen el mismo elemento ambiental priorizado a investigar.

La investigación es viable por el respaldo brindado por Jefatura al tesista, en el Plan Maestro del ANP, identifica como prioritaria al oso, como elemento ambiental. En este marco, el análisis de las estrategias de conservación frente al conflicto de la interacción oso humano constituye un aporte significativo, aporta insumos a futuros estudios en la toma de decisiones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Sandoval (2023), en su estudio *Estimación de la población de individuos y amenazas del Tremarctos ornatus en la comunidad San Juan del Inca, cantón Pimampiro* Ecuador, refiere que, en concordancia con la dispersión, el entorno natural de la especie, se calcula una población aproximada de 2,000 osos de anteojos en el Ecuador. Estos ejemplares se encuentran refugiados en remanentes de hábitat reducido, alterado por diversas actividades humanas, el cual ha conllevado una notable disminución del número de individuos y del tamaño de población. En cantón Pimampiro no se ejerce mecanismos de control adecuado que regule expansión agrícola y pecuaria hacia las áreas naturales o hábitats naturales donde habitan diferentes especies silvestres de flora y fauna. Por consiguiente, esta investigación constituye una contribución fundamental para analizar la situación actual de la especie, con el propósito de precisar la población de individuos y las amenazas que la afectan oso andino en la comunidad San Juan del Inca, ubicado en Cantón Pimampiro. Se identificó la cantidad del oso andino mediante métodos de avistamiento directa e indirecta, incluyendo evidencia fotográfica, lo que permitió identificar una población de ocho ejemplares. Asimismo, se identificaron amenazas y conflictos relacionados con la alteración de uso de suelo entre los años 2013 y 2020. Se realizaron mapas temáticos sobre la transformación de uso del suelo, conflictos y amenazas, determinando una extensión de 119.41 ha área con mayor nivel de conflicto, 122.96 ha con amenaza alta y 123.85 ha con amenaza muy alta, donde se encuentran cultivos, caminos, poblaciones y quebradas. Como medida para la conservación del oso de anteojos, se plantea un programa de educación ambiental no formal, orientado en la legislación ambiental, al impacto del cambio de cobertura

y uso de suelo en la ZA, y establecimiento de un corredor biológico de 2.5 km destinado a restauración y recuperación de coberturas vegetales, mediante la técnica de nucleación.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Beltrán (2022), en su estudio *Monitoreo de la ocupación del oso andino en el PN Yanachaga Chemillén*, señala que el objetivo principal fue analizar el área utilizada y la extensión territorial y el espacio de ocupación por la especie, así como los factores que la impactan, en el marco del cumplimiento de los objetivos del Plan Maestro 2022–2026, orientado a la conservación de esta especie clave: el oso andino (*Tremarctos ornatus*). Esta área protegida se dedica a la protección de ecosistemas en estado natural sin las actividades humanas, que aún se conservan, destacando por su diversidad en flora y fauna, así como por los servicios ecosistémicos que brinda a la población. Su gestión se desarrolla con involucramiento de diversos actores alineados a una visión sostenible e integral de la nación. En este marco, la extensión de los espacios ocupados por el ejemplar en el PN Yanachaga Chemillén resulta fundamental para una gestión adecuada. A través de la metodología de transectos: 24 cuadrantes de 16 km², 96 subcuadrantes de 1 km² y 288 transectos de 600 m. Las evidencias de presencia del oso de andino se añadieron con resultados obtenidos mediante 69 cámaras trampa colocadas en 14 cuadrantes de 16 km². En cuanto al uso del hábitat, la covariable de muestreo mostró que la existencia de parcelas afectadas por quemas tuvo un impacto relevante. Asimismo, la probabilidad de detección se relacionó de manera inversa con la topografía, específicamente a la presencia de valles; es decir, en terrenos distintos a los valles se registraron más evidencias del oso andino. Por tanto, se sugiere fortalecer el monitoreo a fin de recuperar su hábitat y poner en marcha acciones concretas de conservación que contribuyan a evitar su extinción.

Rojas (2022), en su estudio *El oso de anteojos en el sureste de Perú: presencia y riesgo de colisión con el hombre*, señala que la

intervención humana sobre el hábitat natural es una seria amenaza para las poblaciones de depredadores mayores, debido a la reducción y distribución genera conflictos vinculado con daños a la agricultura y la ganadería. Entre los mayores carnívoros amenazados, los osos de anteojos (*Tremarctos ornatus* Cuvier, 1825), está pasando una de las mayores disminuciones en el rango de distribución, entre las principales amenazas se encuentra la fragmentación de hábitat y los enfrentamientos con personas por las afectaciones a sus cultivos y ganados. La investigación tuvo como objetivo central evaluar la presencia del oso de anteojos y el riesgo de colisión con el hombre en distintas escalas espaciales en el sureste del Perú. Para tal fin, se hicieron 243 registros de presencia del ejemplar, 83 informes de conflictos oso humano y 09 variables ambientales potenciales. Se realizó Modelos Lineales Generalizados se analizó la distribución de la especie en 02 escalas espaciales (4×4 km y 1×1 km), también se analizó el riesgo de conflicto dentro de la presencia estimada de la especie a escala (1×1 km). Los modelos de distribución indicaron la altitud como la variable relevante para la presencia de la especie. Asimismo, la geografía con pronunciada (a escala gruesa) y la proximidad al bosque (a escala fina) se relaciona con una alta probabilidad de presencia de la especie. La distribución proyectada se concentró principalmente en pastizales alto andinos y bosques montanos. El análisis de riesgo de conflicto evidenció una alta probabilidad de daños ocasionados por osos andinos en áreas distantes de los parches del bosque y con poca cobertura vegetal, donde el ganado y los cultivos están más expuestos. La proyección espacial evidenció que solo el 43% de la presencia estimada de los osos se encontraba bajo algún tipo de protección legal, mientras que el 45% estaba expuesto a colisión oso humano, incluso dentro de áreas naturales protegidas. Las zonas de mayor riesgo se localizaron en elevaciones más bajas, caracterizadas por una mayor accesibilidad actividad humana. Los resultados resaltan la necesidad de establecer medidas orientadas a mitigar el impacto de las actividades humanas sobre las poblaciones de oso andino y optimizar la gestión del conflicto oso humano. Esta necesidad se debe por relevancia frente al cambio climático, que incrementa la fragilidad de los ecosistemas alto andinos, esenciales para la conservación de la especie.

Huaypar (2018), en su tesis *Ocupación del oso andino (Tremarctos ornatus, Cuvier 1825) en el Área de Conservación Regional Choquequirao*, enfatiza la necesidad de identificar y conocer espacios de hábitat del oso de anteojos dentro del territorio del (ACR) resulta esencial para el manejo de la gestión sostenible, especialmente al tratarse de una especie paraguas. La investigación tuvo como propósito esencial analizar la ocupación del oso de anteojos en el área de conservación regional Choquequirao a través de modelos de ocupación, además de identificar el hábitat potencial de la especie y las amenazas que impactan dicho hábitat. En ese marco, se delimitaron cuadrantes de 16 km², subcuadrantes de 1 km² y transectos de 600 m, dentro del área de estudio. El trabajo se desarrolló agosto de 2014 y marzo del 2016. En primer lugar, la información fue analizada por SIG del ACR y se revisaron imágenes satelitales para identificar el hábitat natural potencial del oso de anteojos, en función de la cobertura boscosa. Los tipos de cobertura identificados corresponden a pastizales y césped de puna 49%, bosques húmedos montanos 37%, humedales andinos 9%, bosques secos de valle interandino 3%, sabanas pluvifolias 1% y matorrales subhúmedos de valles interandinos 1%. No obstante, esta área se encuentra en proceso de fragmentación debido a actividades antrópicas, como la expansión de poblaciones cercanas y la construcción de carreteras. La ocupación del oso de anteojos dentro del ACR alcanza el 74% del territorio evaluada, con mayor presencia en bosques húmedos montanos 44%, pastizales y pradera de puna 35%, humedales andinos 17% y, en menor medida, bosques estacionalmente secos de valles interandinos 4%. El factor que impacta con mayor intensidad en el hábitat del oso de anteojos dentro del ACR es la presencia de ganado, que ocupa el 40% del área y se superpone en un 59% con el área ocupada por la especie, lo que conlleva una posible interacción oso humano. El área de conservación regional Choquequirao, tiene un alto proporción de hábitats potenciales para el oso de anteojos, como lo demuestra la probabilidad de ocupación estimada en 0.74. No obstante, estos espacios están siendo amenazados debido a actividades humanas, en particularmente la ganadería extensiva, que interfiere directamente en el hábitat de la especie.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Aliaga (2022), en su *Estudio del conflicto humano oso de anteojos (Tremarctos ornatus) en la zona de amortiguamiento del Santuario Nacional Pampa Hermosa Tarma, Junín*, señala que la investigación se desarrolló en el anexo San Pedro de Churco, perteneciente a la provincia de Tarma, región Junín, el cual forma parte de la zona adyacente del SN Pampa Hermosa. En este anexo se ha documentado conflictos entre el oso y la comunidad; luego de una evaluación rápida por parte de especialistas, se corroboró la interacción de ganado vacuno por parte del oso de anteojos. El estudio analizó el conflicto humano oso mediante recolección de encuesta semiestructuradas dirigidas a los habitantes del área de estudio, con el fin de identificar las causas e impactos del conflicto. Se aplicó técnica de monitoreo a través del fototrampeo para concluir la presencia del oso en los lugares de coexistencia con el ganado. Las encuestas a los comuneros revelaron que el 93% de los pobladores identificaron la depredación de ganado vacuno como la razón fundamental del conflicto. Se determinó que la ganadería extensiva, como mala práctica ganadera, es el principal factor que influye a dicha depredación, originando la frecuente interacción oso y ganado vacuno. También, se encontraron restos de ganado en las zonas reportadas como áreas de interacción y se identificaron seis individuos de oso andino mediante el uso de cámaras trampa. Como impacto generado del conflicto, se evidenció un efecto en la dinámica social reflejado en la valoración negativa que los pobladores tienen respecto al oso, lo cual afecta su conservación. También se registró un impacto económico significativo por la pérdida de 296 cabezas de ganado vacuno en todo este tiempo, con un cálculo económico de S/192,600.00 (equivalente a USD 58,363.64), lo que confirma que el conflicto en esta zona es de alta intensidad.

Jaúregui (2018), en su estudio *Percepción ambiental del poblador de la zona de recuperación Chinchipampa y Yanacocha sobre la conservación del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú*, señala que su investigación aborda la valoración ambiental respecto de

los pobladores del anexo San Pedro de Churco respecto a la preservación y cuidado de los recursos, considerando que limitan y poseen superficie de terreno superpuestas en la zona de uso de recuperación en el sector Chinchipampa y Yanacocha, dentro del SN Pampa Hermosa. El método empleado empleada fue de tipo no experimental, de corte transversal, con enfoque descriptivo y correlacional, centrado al estudio, análisis y conclusiones sobre la apreciación ambiental de los pobladores. Las disposiciones y saberes respecto a las actividades humanas guardan relación indirecta con variables sociodemográficos y económicos. La incidencia actitudes y conocimientos, vinculadas a prácticas como tradicionales de aprovechamiento leña, caza de animales, pastoreo intensivo, protección de fuentes hídricas renovación de pastos, entre otras, permitió evidenciar que la apreciación ambiental es predominantemente negativa. Los datos obtenidos evidenciaron que las predisposiciones y saberes percibidos, asociados a la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y a la superposición territorial, generan una percepción ambiental desfavorable entre los pobladores que habitan en la zona de recuperación del ANP. En síntesis, la valoración ambiental respecto a la conservación del SN Pampa Hermosa es desfavorable. Para los habitantes del anexo San Pedro de Churco resulta vital continuar con sus actividades tradicionales, manteniendo el ejercicio de sus derechos de uso y prácticas ancestrales.

Gutierrez (2024), En su estudio *Evaluación del uso de hábitat e identificación de oso andino (Tremarctos ornatus) en el BP Pui Pui, Junín*, estudio el uso de hábitat de la especie en la ecorregión Huna Húmeda del BP Pui Pui (BPPP), zona núcleo de la Reserva Biósfera de los Bosques de Neblina Selva Central (RBBNSC), ubicado en la región Junín. Se evaluaron 32 subcuadrantes de 1 km² en el interior del ANP en grillas definidas bajo criterios sistémicos. En conjunto abarco 95 transectos de 0.6 km, alcanzando una extensión de 57 km, área donde se reconocieron indicios indirectos de señales de presencia de la especie, además de variables ambientales y perturbaciones de actividad humana (covariables). Además, se instalaron 16 puntos monitoreo con

metodología fototrampeo con el propósito de determinar individuos de oso de anteojos y registrar a otros mamíferos que coexistir con la especie. Para la sistematización se utilizó la herramienta SIG y el Software Presence para desarrollar modelos de ocupación a nivel de uso de hábitat. La presencia de oso se evidencio en 22 transectos, con una Abundancia Relativa correspondiente a una temporada evaluada (época seca) fue de 0.386 registros/km. Se analizaron 22 covariables de sitio y 13 de muestreo. El modelo más ajustado a la estadística se basó a la disponibilidad de alimento como única covariable de detección ($\beta= 28.99$, [E.E.= 2.18]), y como covariable de ocupación al ganado vacuno ($\beta= -25.61$, [E.E.= 4.59]), con proximidad al ANP ($\beta= -1.37$, [E.E.= 0.7]) y escabrosidad a 9km² ($\beta= 1.32$, [E.E.= 0.7]). El ganado vacuno tuvo un efecto negativo sobre el oso de anteojos al igual que la distancia al área natural protegida, únicamente la escabrosidad a 9 km² (que presenta relación con las pendientes en el ANP) se asoció de forma positivo con la probabilidad de presencia de la especie, el cual relaciona una baja presencia de actividad humana en las zonas evaluadas. Se lograron identificar 06 seis especies a través de las cámaras trampa entre ellas: *Odocoileus virginianus* (7.83) y *Lagidium viscacia* (7.28) se observó mayor tasa fotográfica. *Pudu mephistophiles* (1.96) y *T. ornatus* (1.96) presentaron la menor tasa. Se desarrolló un material gráfico a partir de las imágenes del Oso de anteojos para su reconocimiento. Se identificaron los factores ambientales significativas del hábitat del oso andino, además de las presiones antrópicas, entre la ganadería extensiva, las cuales resultan esenciales para implementar acciones urgentes de conservación y gestión en el área de estudio antes de que se impacten en la distribución y afluencia del Oso de anteojos en el Área Natural Protegida Bosque de Protección Pui Pui y su Zona de Amortiguamiento.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL OSO ANDINO

El oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) es la única especie de orden carnívora, de la familia ursidae, existente en América del Sur, hoy

en día es considerado el único representante de la línea evolutiva de osos de cara corta sub familia Tremartinae. La distribución de la especie ha reducido considerablemente a causa de la pérdida y fragmentación de su hábitat, junto a la mortalidad ocasionada por la intervención humana (Peyton, 1999).

El oso de anteojos, constituye una especie endémica de la cordillera de los Andes centrales. Sus antepasados se originaron en Norteamérica hace 5 millones de años. El macho puede llegar a medir entre 1.5 a 2 metros (parado en las patas) y pueden llegar a pesar entre 140 a 175 kg. en caso de la hembra tiene 2/3 del tamaño del macho adulto. El manto de pelo del oso presenta variaciones que oscilan entre el color negro hasta el castaño oscuro, en algunas circunstancias con manchas de matiz amarillento rodeando su región ocular, razón por el cual se le denomina oso de anteojos. Como todo oso, es un plantígrado que posee 05 dedos provistos con garras solidas no retráctiles, de forma curvada y lateralmente comprimida, las que son de ayuda para trepar con gran habilidad en los árboles para conseguir alimento, asimismo, para construir sus descansaderos adecuándolos como nidos, para marcar o señalar su área de ocupación. Con el olfato principal su principal sentido más agudo. Aun no se cuenta con información sobre su longevidad en cautiverio llegó a vivir hasta 35 años. (Figueroa & Stucchi, 2002).

Figura 1
Distribución del oso andino

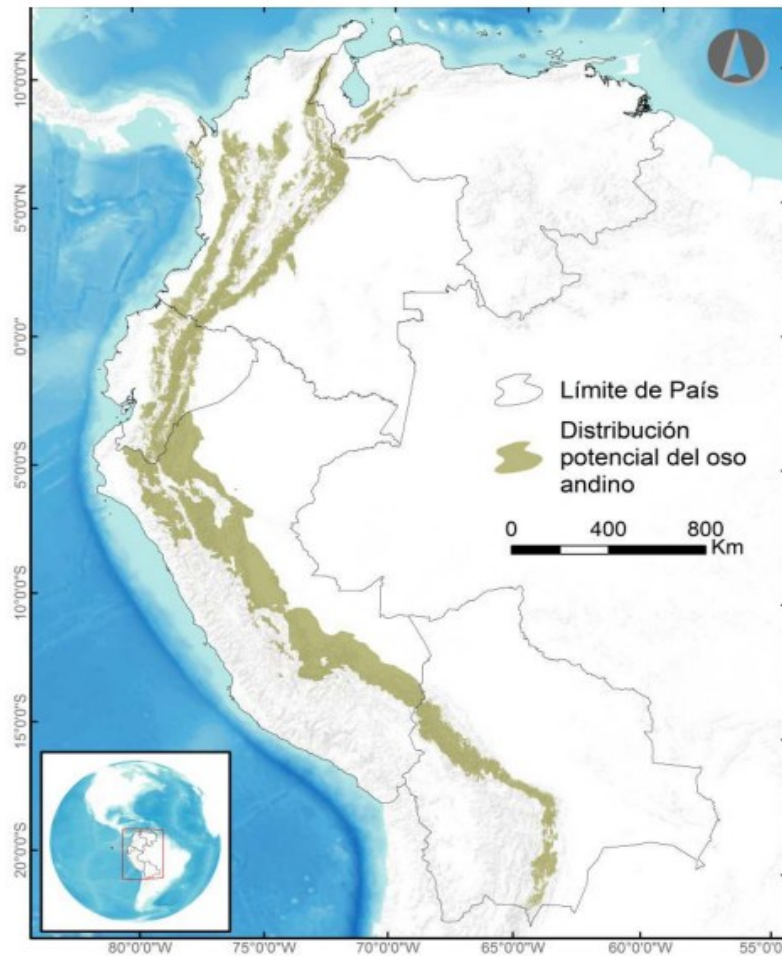


Nota. Debido a que cada individuo posee un patrón de manchas diferentes, las personas suponen la existencia de distintas especies, en realidad es solo una (Figueroa & Stucchi, 2002).

Por su parte, en cuanto a sus características físicas, Rojas-Vera et al. (2019) mencionan que, el oso de anteojos constituye uno de los mamíferos terrestres más grandes en Sudamérica. Los machos alcanzan hasta 02 m erguidos sobre sus patas posteriores mientras que las hembras hasta 1.60 m. El peso de los machos, puede llegar a 175 kg, siendo mayor que de las hembras que llega a 100 kg. Las patas poseen un gran tamaño, presentan 05 dedos. Las delanteras alcanzan medir hasta 10 cm, en tanto las patas traseras alcanzan hasta 20 cm, considerando las garras. Las orejas, cola y ojos son de tamaño reducido. Posee del olfato altamente desarrollado, al igual que del oído, sin embargo, su visión es limitada. La especie puede alcanzar a vivir hasta los 36 años. Alcanza la madurez reproductiva a partir de los 4 y 8 años. El tiempo de gestación comprende de 08 a ocho meses y medio y puede tener cría hasta cuatro oseznos, siendo común hasta dos.

- **Nombre científico:** Tremarctos ornatus.
- **Nombres comunes:** Oso andino, oso de anteojos, maini, ukuku, mascarón, xchayú, ukumari, siua, pablucha y isnachi, entre otros.
- **Alimentación y hábitat:** El oso de anteojos es de dieta omnívoro. Presenta una preferencia por los alimentos de origen vegetal entre frutos silvestres, pacas de troncos fibrosas, bromelias, bayas, achupallas, orquídeas, hongos y hojas, asimismo en su alimentación incluye recursos de origen animal, aunque en menor medida entre insectos, huevos, miel, roedores, peces, y mamíferos grandes, así como ciertos animales domésticos. Habita por los diversos ecosistemas a lo largo de la cordillera andina, que abarcan desde los bosques secos y los bosques húmedos tropicales que va desde 200 msnm hasta 4,750 msnm en las punas o páramos.

Figura 2
Rango de distribución potencial del oso de anteojos



Nota. Distribución potencial del oso de anteojos. Según Márquez et al., (2017).

Aún persisten amplias extensas áreas silvestres que sostienen poblaciones de oso de anteojos, predominan en el sur de su rango de distribución, una proporción restante de las poblaciones remanentes se encuentra en paisajes fragmentados. Estos están constituidos por mosaicos de vegetación de parches silvestres con distintos niveles de conectividad, enmarcados por el aprovechamiento humano (Márquez et al., 2017).

❖ **Distribución geográfica**

La distribución geográfica del oso se sitúa a lo largo de la cordillera de los Andes, a partir del occidente de Venezuela en la región Mérida, y abarcando Perú, Colombia, Bolivia y Ecuador. Igualmente, se ha

reportado que de igual manera podría estar presente en áreas del noreste de Argentina y en la región Darién en Panamá. Debido a la diversidad de hábitats y altitudes que van desde los 250 msnm hasta los 4750 msnm, la mayor extensión de rango de distribución conocido del Oso de anteojos cerca del 70% se ubica en Perú y Bolivia (Wallace et al., 2014). Es importante señalar que la especie tienden a vivir en bosques húmedos de los 1900 msnm a 2350 msnm. (Peyton, 1999).

Situación poblacional se estima que, la estimación poblacional de la especie en el Perú la población existe de alrededor de 5750 individuos (Peyton, 1999), siendo el país con una mayor cantidad de esta especie.

Figura 3
Distribución del Oso de Anteojos en ANP administrados por el Estado



Nota. Datos tomados del estudio de Rojas-Vera et al. (2019).

Tabla 1

Áreas naturales protegidas (ANP), donde se reporta la presencia del Oso de anteojos

ANP	Jurisdicción política	Extensión km ²
Parques Nacionales (11)		
Cutervo	Cajamarca	82.1423
Tingo María	Huánuco	47.7700
Del Manu	Madre de Dios y Cusco	17 162.9522
Huascarán	Ancash	3400.0000
Cerros de Amotape	Piura y Tumbes	1515.6127
Del Río Abiseo	San Martín	2745.2000
Yanachaga Chemillén	Pasco	1220.0000
Bahuaja Sonene	Puno y Madre de Dios	10 914.1600
Cordillera Azul	Ucayali, Huánuco, San Martín y Loreto	13 531.9085
Otishi	Cusco y Junín	3059.7305
Ichigkat muja cordillera del condor	Amazonas	884.7700
Santuario Nacional (05)		
de Ampay	Apurímac	36.3550
Tabaconas-Namballe	Cajamarca	321.2487
Pampa Hermosa	Junín	115.4374
Megantoni	Cusco	2158.6896
Cordillera de Colán	Amazonas	392.1580
Santuario Histórico (02)		
de Machu Picchu	Cusco	325.9200
Bosque de Pómac	Lambayeque	58.8738
Reserva Nacional (02)		
de Calipuy	La Libertad	640.0000
de Tumbes	Tumbes	192.6672
Refugio de Vida Silvestre (02)		
Laquipampa	Lambayeque	83.2864
Bosques Nublados de Udimá	Cajamarca	121.8320
Reserva Comunal (07)		
Yanasha	Pasco	347.4470
El Sira	Pasco, Ucayali y Huánuco,	6164.1341
Amarakaeri	Madre de Dios	4023.3562
Asháninca	Cusco y Junín	1844.6838
Machiguenga	Junín y Cusco	2189.0563
Tuntanain	Amazonas	949.6768
Chayu Nain	Amazonas	235.9776
Bosque de Protección (04)		
Pui Pui	Junín	600.000
de San Matías-San Carlos	Pasco	1458.1800
de Pagaibamba	Cajamarca	20.7838
Alto Mayo	San Martín	1820.0000
Coto de Caza (01)		
Sunchubamba	Cajamarca y La Libertad	597.3500
Zona Reservada (04)		
Chancaybaños	Cajamarca	26.2800
Santiago-Comaina	Amazonas y Loreto	3984.4944
Cordillera Huayhuash	Ancas, Huánuco y Lima	675.8976
Río Nieva	Amazonas	363.4830
Total	38	42702.49420

Nota. Datos tomados de la tesis doctoral de Figueroa (2016)

❖ Alimentación

Su alimentación incluye frutos de plantas de la familia Ericaceae, pseudobulbos de orquídeas, bromelias, maíz (*Zea mays*), hojas de sauce (*Salix spp.*), frutos de achupallas (*Puya spp.*), tuna (*Opuntia spp.*), entre otros recursos vegetales. Además, consume insectos y, de manera ocasional, pequeños vertebrados como lagartijas, mamíferos y aves.

Aunque el oso andino (*Tremarctos ornatus*) está taxonómicamente clasificado en el orden de los carnívoros, su dieta es de carácter omnívora, con hábitos predominantemente herbívoros (Peyton, 1980).

A pesar de que diversos estudios han identificado una dieta mayoritariamente herbívora en esta especie, gran parte de la población lo consideran como responsable depredador, especialmente de ganado vacuno, debido a eventos de interacción registrados en zonas rurales (Salazar & Sidney, 1990).

❖ Monitoreo

El monitoreo es una herramienta fundamental para valorar la condición del objeto de conservación definido como la especie, ecosistema o proceso ecológico que se busca preservar, así como los factores que lo afectan, considerado amenazas. Esta evaluación permite determinar si es necesario implementar intervenciones de manejo cuando la condición del objeto de conservación no sea la óptima, o para verificar la eficacia de las intervenciones estén generando los efectos esperados tanto en relación a las amenazas como como con el objeto de conservación.

El propósito del monitoreo es detectar cambios en la condición de los indicadores de interés asociados con la gestión de un objeto de conservación dentro de un Área Natural Protegida (ANP), durante un periodo determinado, y con cierto grado de incertidumbre aceptable. Para ello, el diseño del monitoreo tiene que especificar claramente: delimitación geográfica del estudio, la variable de interés, la orientación

y magnitud del cambio esperado, el período de evaluación, y el grado de incertidumbre considerado razonable para interpretar los resultados (Márquez et al., 2017).

En el Santuario Nacional Pampa Hermosa (SNPHE), el oso andino (*Tremarctos ornatus*), es una especie priorizado como elemento ambiental de conservación. Por ello, se desarrollan esfuerzos de monitoreo y vigilancia participativa orientados a su protección, dado que la especie se encuentra en condición amenazada según las CITES. En el año 2023 se llevó a cabo la línea base a través de modelos de ocupación y se estableció que el monitoreo se realizará cada cuatro años. Considerando la baja tasa de reproducción de la especie, se implementarán acciones de seguimiento continuo que permitan adoptar decisiones acertadas respecto a su conservación, así como identificar oportunamente posibles afectaciones o amenazas. Para ello, el equipo técnico recibe capacitación especializada en el levantamiento de datos confiables, mediante metodologías que incluyen observación directa, descripción, caracterización y medición de variables ecológicas.

El proceso de monitoreo emplea herramientas como el sistema de posicionamiento global (GPS), que permite georreferenciar los registros; binoculares, que facilitan la observación a distancia; cámaras fotográficas, para documentar visualmente los hallazgos; y la aplicación SMART Mobile, utilizada para el almacenamiento, sistematización y análisis de la información recolectada. Estos instrumentos son fundamentales para la identificación de indicios indirectos de presencia de fauna, como huellas, excretas, restos de alimentación o marcas en el entorno.

❖ **Área de estudio**

Se define en función del propósito de manejo y del área geográfico asociado. En el caso de un Área Natural Protegida (ANP), el objetivo de manejo está determinado en función de los objetivos de conservación y las disposiciones administrativas y legales que rige al ANP.

Respecto al oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) como elemento de conservación, si el ANP tiene una extensión menor a 3,800 km², el planteamiento del objetivo de conservación se determinará en función de la viabilidad normativa y administrativa de extender el ámbito de gestión más allá de los límites oficiales del área protegida. Si dicha ampliación es posible y el ámbito de gestión alcanza o supera los 3,800 km², el elemento de conservación puede centrarse en mantener la continuidad de una población funcional de oso de anteojos, es decir, una población con suficiente tamaño, conectividad y diversidad genética para persistir en el largo plazo.

En caso contrario, si el ámbito de gestión no puede extenderse más allá de las disposiciones legales del ANP, el propósito de conservación deberá enfocarse en garantizar la integridad del hábitat y de los factores ecológicas que aseguren la ocupación de la especie dentro del área protegida. Esto implica la reducción de amenazas que puedan afectar dicha ocupación, reconociendo al ANP como eje de conservación gestionada dentro del paisaje más extenso que contiene la población focal (Márquez et al., 2017).

Tabla 2
Resumen de indicios indirectos por meses

Indicios	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Senderos	5	1	3	5	5	19
Huellas o Pisadas	3	0	1	1	2	6
Encames	4	1	0	0	2	7
Comederos	7	3	6	5	5	25
Rasguños	1	0	5	3	6	15
Excrementos	4	8	0	0	0	12
Totales	23	13	15	13	20	84

Nota. Información tomada del estudio elaborado por Peyton (1999).

❖ **Distribución de las Poblaciones del Oso de Anteojos**

Los modelos de ocupación constituyen enfoques estadísticos jerárquicos y lineales que permiten evaluar de manera independiente el

impacto de diversos factores sobre la probabilidad de presencia de una especie y en su probabilidad de detección. Estos modelos facilitan el cálculo de la probabilidad de que una especie se encuentre presente en una unidad de muestreo particular, así como la probabilidad de observarla cuando efectivamente se encuentra en el sitio, empleando información derivada de registros de detección y no detección (MacKenzie et al., 2002).

La probabilidad de ocupación, simbolizada como Ψ o psi, se refiere a la probabilidad de que una especie habite unidades de muestreo (S) durante un intervalo de tiempo definido. Los modelos de ocupación corrigen el sesgo de no detectar especies que están presentes, al integrar la probabilidad de detección (p, o detectabilidad) en sus cálculos. Para lograrlo, se efectúan observaciones repetidas (K, visitas o réplicas) que generan secuencias de detección/no detección en las unidades de muestreo a lo largo de una temporada de evaluación (o simplemente temporada).(MacKenzie et al., 2002).

❖ Amenazas para el oso andino

Entre las amenazas importantes que se tiene para el oso andino, se cuentan las siguientes:

- La pérdida y fragmentación del hábitat del oso de anteojos se relaciona principalmente con la expansión de la frontera agrícola y ganadera, así como con la construcción de grandes proyectos de gran escala como represas, carretera y la incidencia de incendios forestales, y otros factores asociados a la actividad humana.
- La cacería ilegal del oso andino se da por percepción de daños económicos generados por la especie, y la demanda de sus partes a comercializar, parte de su cuerpo destinadas a la medicina tradicional o empleadas como ornamentos
- El tráfico ilegal de fauna silvestre incluye la captura de oseznos, quienes son posteriormente vendidos como mascotas o utilizados en actividades de entretenimiento(Rojas-Vera et al., 2019).

❖ **Importancia de la conservación del oso de anteojos**

- **Contribución ecológica a la recuperación de bosques y cabeceras de cuenca:** El oso de anteojos un animal que se alimenta de grandes cantidades de frutos y su moviliza en dentro del bosque en busca de alimentos llegando a recorrer grandes extensiones de áreas, es por ello considerado un dispersor de semillas, que, a través de su pelaje transportan polen o través de su dieta en su excremento. Su presencia resulta especialmente relevante en las cabeceras de cuenca de los bosques de neblina, donde contribuye a la regeneración y mantenimiento de la cobertura vegetal, entorno que habita la especie, que al conservar indirectamente se protegen las fuentes hídricas que abastecen a las poblaciones humanas.
- **Especie sombrilla.** Debido a demandar grandes extensiones y condiciones para desarrollarse y reproducirse en distintos ambientes, el oso de anteojos es considerado una especie sombrilla, debido a que su conservación favorece también a otras especies que comparten su hábitat. En el Perú, estos requerimientos han sido empleados como referencia para el diseño de corredores biológicos en los bosques secos del Marañón.
- **El oso de anteojos en la cosmovisión y tradiciones culturales.** El oso aparece en múltiples manifestaciones culturales del Perú, desde personajes de festividades populares hasta narraciones míticas, donde se le atribuyen valores de fuerza, protección y conexión con la naturaleza llamado Ukuku o Pablucha en la festividad del Qoyllur Riti en Cusco y Juan Osito en La Jalca Grande en Amazonas. Es parte de nuestro entorno cultural y espiritual como cosmovisión de los andes y la amazonia (Rojas-Vera et al., 2019).

❖ **Interacción con medios de vida de población local asentadas en ZA**

- **Oso andino-ganado.** Las interacciones de estas especies han sido reportadas desde tiempos antiguos, sin embargo, la mayoría de estos

reportes provienen de comentarios escuchados más que en experiencias directas. Por lo general, los pobladores tienden a responsabilizar al oso andino de la pérdida de su ganado vacuno, sin una comprobación objetiva del acontecimiento (Pizarro, Cacería del Oso Andino en el Perú, 2008).

- **Cultivos.** El consumo de cultivos por parte del oso, repercute de manera directa en la economía de los agricultores, aspecto que no se ha analizado a suficiente profundidad. Si bien los documentos que se presentan se basan en entrevistas, aunque en ciertos casos podrían estar condicionados por el temor de los campesinos a revelar información vinculada con la caza ilegal de esta especie. Entre los cultivos más perjudicados son el maíz como el principal producto, seguido por la piña, caña de azúcar, zapallo, calabaza, papa, chirimoya, guayaba, lucma y palta (Pizarro, 2015).

Captura ilegal y caza furtiva para medicina tradicional. La práctica de la caza furtiva o ilegal se relaciona con percepciones negativas presentes pocas regiones, donde el oso andino es considerado una especie peligrosa o incluso una plaga. Asimismo, esta especie ha sido objeto de caza furtiva debido a creencias locales que les atribuyen propiedades mágicas o medicinales a partes de su cuerpo, como garras y apéndices. En consecuencia, la presión de la caza, sumada a la degradación de su hábitat, ha generado una disminución en sus poblaciones, comprometiendo su supervivencia y estado de conservación (SERFOR, 2016-2026).

- **Crianza y ventas de oseznos.** Gran parte de la población reconocen que la caza del oso andino es un acto ilícito, sin embargo, no la perciben como una infracción cuando se realiza en defensa de sus cultivos o ganado, o con el propósito de obtener algún tipo de compensación, ya sea alimenticia, medicinal o mediante la comercialización de su piel y otras partes. En algunos casos, esta justificación es un pretexto que encubre intereses económicos o prácticas de entretenimiento (Pizarro, 2015).

❖ Normativa del oso andino

El oso andino (*Tremarctos ornatus*), catalogado como especie vulnerable (VU) frente al riesgo de extinción, cuenta con protección en el ámbito nacional a través de la legislación nacional Decreto Supremo, DS, N° 004-2014-MINAGRI, e internacional, con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que lo incluye en la Lista Roja bajo la categoría VU, y de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), en su Apéndice I. Sin embargo, la interacción conflictiva con comunidades humanas constituye una seria amenaza para su conservación. Estos enfrentamientos se originan principalmente por los daños ocasionados a los cultivos, en especial al maíz, y por ataques al ganado vacuno, lo que repercute directamente en las economías rurales. Como resultado, y ante la limitada capacidad de respuesta estatal, la caza de ejemplares considerados preocupantes se convierte en una práctica frecuente. En este contexto, la cacería como medida de control representa uno de los factores más críticos que ponen en riesgo la supervivencia de la especie (Márquez & Goldstein, 2014).

❖ Técnicas de monitoreo del Oso Andino

- **Directo.** A través observación directa de individuos en su hábitat natural, a través de estrategias de conservación con articulación de población a través de la conformación de vigilantes comunales en la zona de amortiguamiento, por su parte el Servicio Nacional de Áreas Naturales protegidas por el Estado (SERNANP); a través de control y vigilancia de patrullajes con el equipo técnico de guardaparques que reportan avistamientos al interior del ANP, en al ámbito del territorio nacional.

La mañana de aquel día tres de mayo de 2023 nos encontramos en el Refugio Tishgo del Santuario Nacional Pampa Hermosa con mis compañeros Felipe Landeon Maldonado (Conocido como el Comando) Franklin contreras Castro y Anthony Alvarez Labrin (Guardaparques oficiales del SNPHE).

Siendo las 5:30 am la naturaleza nos despertó con un clima con muchísima neblina, acompañado con garuas, parecía ser un mal día por el frío, sin embargo, no fue un obstáculo; comenzamos a preparar el desayuno y fiambres, para almorzar en el patrullaje rutinario.

Siendo las 7:30 am partimos todos con nuestro ponchito de agua, todos tristes porque seguía lloviznando y en medio de la tristeza mi compañero el Comando comienza a contar su sueño para darnos ánimos y seguir caminando: “compañeros hoy tuve un sueño medio raro, soñé que me encontré con el oso, no me hizo nada, más bien yo le hice asustar jajaja” mencionó riéndose a carcajadas. El nivel de interés mío por querer ver el Oso era cada vez más alto y presentía que iba suceder, así que estuve alerta en todo momento durante el patrullaje rutinario, registrando capturando fotos, grabando la belleza de la zona de transición rumbo hacia el sector Cerro Jachapata ruta IV (interior del SNPHE); para esto, el día anterior se había coordinado con el Vigilante Comunal del Anexo San Pedro de Churco con el señor Saturnino Guadalupe Condor, quien sería nuestro guía de campo y nos esperaría en el letrero informativo que está en el límite del Santuario Nacional Pampa Hermosa.

La lluvia era cada vez más fuerte a medida que caminamos y todo cubierto de neblina, llegamos a donde se había acordado con el Vigilante comunal, pero no llegaba, entonces a manera de descanso nos pusimos a comer nuestro fiambre y a los 5 minutos aparece corriendo, se le veía totalmente agitado y mojado; en ello nos dice: alista tu cámara y solo tu poncho traes allá, detrás del cerro está el oso ¡apura! ¡apura ! deja tu mochila exclamo, todos no podíamos ir porque estábamos cansados por los equipos que hemos cargado entre ellas los fiambres, ropas de cambio, entre otras, dentro de la conversación “el comando” me designa para yo acompañar al señor Saturnino Guadalupe Condor debido a mi agilidad, condición física, habilidad de manejar la cámara fotográfica y por ser el más joven. Entonces no lo pensé dos veces y en menos de 5 segundos ya estaba más que listo, agarre solo la cámara y el poncho y comenzamos a correr el Vigilante Comunal y yo hacia el cerro donde él

había visto al oso alimentándose; corrimos duro con las botas en el barro, trota y trota mirando siempre adelante y los costados, corrimos por 15 minutos, llegamos al cerro, el vigilante Saturnino me dijo, allá está!!! tómale foto, pero como estuvo aun denso la neblina, el nivel de dificultad para la fotografía era más difícil porque estuvimos a una distancia de medio kilómetro de cerro a cerro, le dije, quiero llegar allá (Anís punta) y corrimos otros 15 minutos cuesta arriba teniendo en consideración el viento, porque el oso detectaría nuestro olor, logramos subir al cerro y ahí fue donde lo pude ver y fotografiar y aún más feliz porque la osa no estuvo sola si no con su osezo.

No feliz con las fotografías quise verlo aún más de cerca así que igual le dije al vigilante vamos a bordear el otro cerrito y por arriba para que no nos vea y olfatee, llegamos a una distancia de 50 metros donde estos 2 ejemplares se alimentaban de magra (puyas), la osa sacó con las dos manos y la boca la parte del tallo central “el capullito de la magra” es de color blanco y dulce, se pudo observar a detalle que la osa saca el capullito y se la da su osezo aun costadito, así fueron arrancando una tras otra estas magras que las hojas presentan espinas en forma de garfio; luego de acabar con el capullito como masticadito hasta la parte de las espinas los deja en ese mismo sitio ordenadito, se pudo apreciar la forma de su alimentación. Pasaron 5 minutos y quería verlo aún más de cerca para fotografiar así que me acerque lentamente escondidito agachado a unos 20 metros y la osa se paró de las patas con la mano alzada empezando a olfatear a todas las direcciones, no lograba verme para mi buena suerte, pero por el sonido de las fotografías se puso más alerta al igual que yo, porque en mi cabeza pasaban ideas, tal vez podía atacarme así que decidí irme despacio a donde estuvo ya esperándome “el comando” y el vigilante comunal Saturnino; estuvimos ahí aun observándolos de lejos viendo el comportamiento, se acercaban más y más, logro vernos y comenzaron a correr cuesta abajo adelante la osa y atrás su osezo, se encubrieron en los sotobosques y perdimos la visión.

Luego de que se fueron fuimos al lugar donde se alimentaban levantamos informaciones coordenadas, fotografías de las magras

recién comidas y los datos fueron plasmados en una ficha de patrullaje. Ya cansados subimos al camino donde debían esperar mis compañeros Anthony y Franklin, pero al no hallarlos seguimos caminando hasta encontrarlos en otro punto del sector Jachapata, es así como pude irme contento continuando con el patrullaje. (SERNANP, 2024).

- **Avistamiento indirecto**

Técnica de foto trapeo. La metodología de fototrampeo es una herramienta de investigación no invasiva que minimiza la alteración del comportamiento natural de las especies. La selección de los puntos de instalación responde a criterios específicos y a los objetivos del estudio, permitiendo que los dispositivos permanezcan activos en campo durante 01 año con mantenimientos y cambio de pilas cada tres meses. Esta técnica ha demostrado alta eficacia en el monitoreo de fauna silvestre, ya que posibilita la identificación individual mediante patrones morfológicos y contribuye a la generación de estimaciones robustas de densidad poblacional y parámetros demográficos asociados (Alvear, 2013).

Figura 4
Instalación de cámaras trampa en indicios en señal de actividad



Nota. En la figura muestra el sendero de paso del oso, en el cual se colocó la cámara trampa dejando configurado y georreferenciado para después de 3 meses retornar a retirar o cambiar de ubicación.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Oso andino

El oso de anteojos también denominado oso andino, frontino, sudamericano o de antifaz, corresponde a un mamífero omnívoro perteneciente a la familia *Ursidae* y constituye una especie endémica de Sudamérica. Se trata del único representante viviente del género *Tremarctos*, lo que le confiere un valor filogenético singular dentro de los úrsidos actuales. (Goldstein & Goldstein, I., Velez-Liendo, X., Paisley, S. & Garshelis, D.L. (Goldstein, 2008).

Conservación del medio ambiente

La conservación ambiental, también denominada protección del medio ambiente, comprende el conjunto de estrategias orientadas a prevenir, mitigar o controlar los impactos negativos derivados de las actividades humanas industriales, agrícolas, urbanas, comerciales, entre otras, sobre los ecosistemas naturales. Estas acciones buscan principalmente resguardar la integridad de la biodiversidad, garantizando así la estabilidad ecológica y la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos.

Monitoreo de la fauna

El monitoreo de poblaciones de fauna constituye un eje fundamental en los programas de conservación, dado que posibilita la evaluación del estado de las poblaciones silvestres y fortalece la base científica necesaria para orientar en las decisiones de manejo. El análisis del material biológico obtenido de los individuos monitoreados aporta información relevante sobre procesos fisiológicos, lo que a su vez enriquece el conocimiento ecológico y sanitario de las especies, favoreciendo una comprensión integral de su dinámica poblacional y de los factores que inciden en su conservación (Mayor, 2022).

Fauna

La fauna se define como el conjunto de organismos animales que habitan en una región geográfica específica, estableciendo entre ellos

diversas interacciones ecológicas y coexistiendo dentro de un mismo marco temporal geológico, comprende a las especies que conviven en un espacio determinado durante un periodo concreto, incluyendo depredadores, presas, parásitos y demás grupos funcionales. En este sentido, todos los animales presentes en un ecosistema forman parte de la fauna de dicho territorio (Concepto, 2022).

2.4. HIPÓTESIS

El presente estudio es un planteamiento que no considera la participación de hipótesis, pues se trata de un estudio descriptivo, que pretende monitorear una variable sin tener la necesidad de relacionarlo con otra variable ni con un parámetro existente.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DE CARACTERIZACIÓN

Manejo y conservación de hábitat del oso andino

2.5.2. VARIABLE EVALUATIVA

Ocupación del oso andino

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

“Monitoreo de la ocupación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024”

Tabla 3
Operacionalización de variables

Variable de caracterización	Indicadores	Valor Final	Tipo de variable
Manejo y conservación de hábitat del oso andino	Indicador de sitio	<ul style="list-style-type: none"> • Metros/cm • Presencia/Ausencia 	Nominal politómica
	<ul style="list-style-type: none"> • Altura de vegetación (alturaveg) • Covariables de sitio (tala, quema, ganado, persona, perro, infraestructura, turismo, minería, agricultura) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cresta, valle, ladera • Presencia/ausencia 	
	Indicador de muestreo		
	<ul style="list-style-type: none"> • Topografía (cresta, valle y ladera) • Presencia de alimento visible (alimento) 		
Variable de interés	Indicador	Valor final	Tipo de variable
Ocupación del oso andino	Indicios de ocupación	<ul style="list-style-type: none"> • Senderos • Huellas o pisadas • Encames • Comederos • Rasguños marca en árbol • Excrementos • Sobadero 	Nominal politómica

Nota. En la tabla de operacionalización de variables muestra los indicadores de acuerdo al protocolo de monitoreo para el oso andino.

CAPÍTULO III

MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La clasificación de la presente investigación, según Supo & Zacarías (2020) considera lo siguiente: Es *Descriptiva*, por cuanto cuenta con una variable analítica. Es *prospectiva*, por cuanto los datos fueron recolectados por el propio investigador. Es *sin intervención*, por cuanto el investigador se dedica a observar las unidades de estudio. Es *Longitudinal*, por cuanto la recolección de los datos se llevará a cabo en más de una ocasión.

3.1.1. ENFOQUE

El presente estudio corresponde a un enfoque cuantitativo, debido a que se hace uso de herramientas estadísticas (Supo & Zacarías, 2020). Además, se hace necesario el empleo de herramientas de la investigación cualitativa.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

El estudio se ubica dentro del nivel descriptivo, el cual cuenta con una variable de interés y adicionalmente variables de caracterización. Además, el objetivo es descriptivo, es decir la observación de una realidad presente según la temática de la línea de investigación. (Supo & Zacarías, 2020).

3.1.3. DISEÑO

El diseño que sigue el presente estudio es observacional, muy diferente a los diseños experimentales. Los diseños observacionales no suelen seguir un esquema sistematizado como el que siguen los estudios con diseño pre experimental, cuasi experimental o un experimento verdadero. Basta con tener en cuenta que se va a observar a las unidades de estudio con los instrumentos adecuados para tener precisión y exactitud en los resultados (Supo & Zacarías, 2020).

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio está conformada por la Ecorregión Puna Húmeda con 319.76 Ha, de los andes centrales del Perú del SN Pampa Hermosa, Junín, Perú – El estudio se planteó realizar en el año 2024-2025

La muestra del presente estudio comprende los sectores yanacochoa, buena vista, San Juan, mirador chinchipampa, cerro jachapata, pampa alto Perú, quebrada yanango, pampa de los cedros y podocarpus. Rutas de control y vigilancia, ubicado en la parte Noroeste y Suroeste entre las gradientes altitudinales de 1600 a 3950 m.s.n.m. interior del área natural protegida, el área se superpone de manera parcial con los terrenos de la Comunidad Campesina La Unión, específicamente en el anexo de San Pedro de Churco, los cuales poseen derechos de propiedad reconocidos con anterioridad a la creación del Área Natural Protegida (ANP).

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 4
Para la recolección de datos

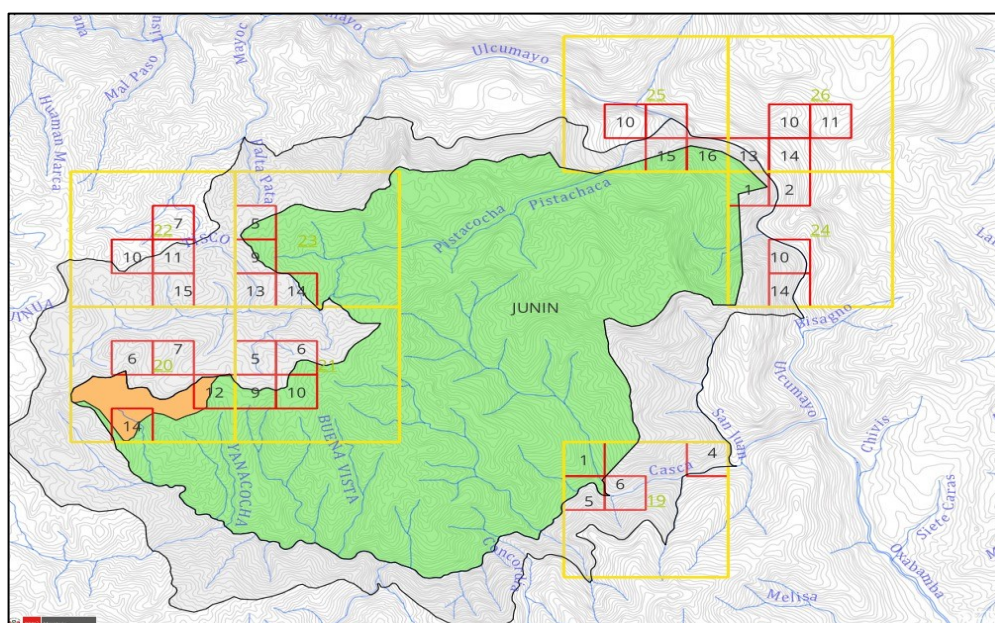
Variable	Indicadores	Técnica	Instrumento
Manejo y conservación de hábitat del oso andino	<ul style="list-style-type: none"> • Proporción de hábitat disponible • Distancia a asentamientos humanos/vías • Altura de vegetación • Actividades antrópicas (tala, quema, ganado, persona, perro, infraestructura, turismo, minería, agricultura) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Topografía • Presencia de alimento visible 	Análisis Medición Observación Descripción Caracterización	Protocolo de de monitoreo del área ocupada del oso andino R.D N° 023-2022-SERNANP-DGANP
Variable	Indicadores	Técnica	Instrumento
Ocupación del oso andino	Indicios de ocupación	Observación Descripción Medición Caracterización	Ficha de campo: Presencia

Nota. La tabla muestra que, indicadores y técnicas se medirán de acuerdo al protocolo de monitoreo para el oso andino en el SN Pampa Hermosa.

Protocolo de trabajo

Los monitoreos fueron realizados por los autores con el apoyo de los guardaparques, comuneros del anexo San Pedro de Churco y San Lorenzo de Ninabamba; desde la salida de los refugios Chuco, Abuelo, Tishgo y sede administrativa al área de estudio. El monitoreo considera dos fases: recopilación de información de los 08 cuadrantes, 32 subcuadrantes y 96 transectos no lineales; distribuidos en la parte amazónica, zonas de transición y puna húmeda.

Figura 5
Mapa de cuadrantes y subcuadrantes estudiados



Nota. Según el gráfico se observa que, se tiene 08 cuadrantes de 16km² de color amarillo y 32 subcuadrantes 1km² de color rojo, la parte verde es SNPHE, y color gris zona de amortiguamiento.

A. Búsqueda de indicios indirectos de la presencia del oso

Para el registro de información se emplea una ficha estandarizada que se consignan los indicios de presencia del oso y las observaciones directas realizadas en campo. Este instrumento metodológico se fundamenta en los protocolos de Peyton 1983, 1986 y 1987, Suárez

1988 y Goldstein 1992, 2001, permite recopilar datos relativos a la ubicación geográfica, fecha, altitud, nivel de actividad humana y tipo de uso del área. los principales rastros pueden ser detectados y atribuidos a la especie, incluyen diversas evidencias que facilitan su identificación.

a. Comederos

Evidencias generadas por el oso en el área donde hace su actividad alimentaria, de recursos de origen vegetal o animal, este indicador indirecto permite identificar patrones de uso del hábitat asociados a la disponibilidad de alimento.

Figura 6

Indicio indirecto comedero del Oso andino



Nota. La imagen muestra que, la parte que consume es el capullo de la magra y bromelia, corazón de la planta es la parte nutritiva y suave.

b. Excretas

El color de las heces del oso varía en función del tipo de recurso alimenticio consumido, ya sea vegetal o frutal, si la deposición es reciente, la tonalidad es clara y un aspecto brillante, en el tiempo se oxida y oscurece.

Figura 7

Indicio indirecto heces del Oso andino



Nota. La imagen muestra que, las heces son una muestra de que la especie estuvo presente en el transecto, durante su actividad en 600 m. no lineales; en el radio debe haber más de una señal de presencia.

c. Nidos

Un indicio poco frecuente y de compleja detección en campo. Estas estructuras se distinguen por conformar plataformas elaboradas a partir de ramas dobladas por el oso, las cuales son dispuestas en capas que funcionan como un lecho o colchón. Dicha superficie de forma ovalada.

d. Dormideros o encames

Son sitios de descanso que sirve a los osos para reposar o dormir, los cuales pueden localizarse en el suelo del bosque, en la base de los árboles o cuevas o en áreas rocosas.

e. Senderos

El sendero del oso se origina por el tránsito seguido de las diferentes especies e individuos a lo largo de rutas, en función de sus distintas actividades. Constituyen indicadores relevantes para la delimitación del territorio y permiten, mediante su seguimiento, identificar otras evidencias de presencia de la especie. Su reconocimiento en campo suele ser relativamente sencillo, ya que presentan parecido con los caminos hecho por las personas. En general, los senderos de oso se caracterizan por mantener un espacio libre de obstáculos hasta aproximadamente 50 a 60 cm de altura, sobre el cual pueden observarse ramas o vegetación.

Figura 8

Indicio indirecto sendero de paso



Nota. El sendero del Oso andino, suelen ser muy marcados y en algunas veces encontrar huellas en época lluviosa, dejando muy marcado en los charcos de barro.

f. Huellas

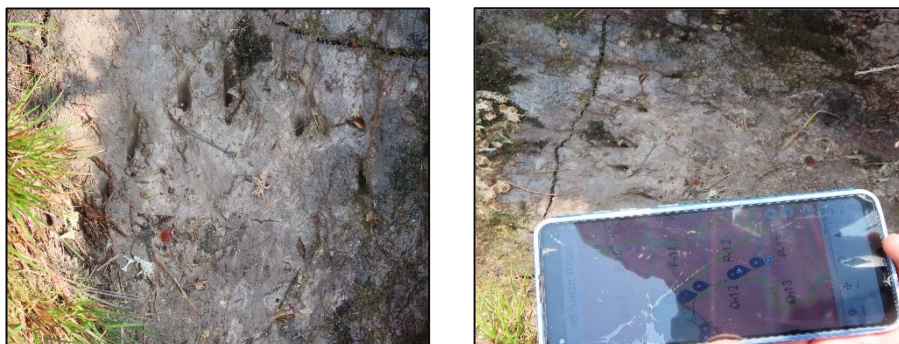
Los osos son mamíferos plantígrados, es decir, se desplazan apoyando con la planta del pie, lo que genera un patrón de huella único.

Mientras que las posteriores dejan marcas más estrechas y elongadas, con una morfología semejante a la pisada de una persona. El tamaño de estas huellas supera al de cualquier otro mamífero andino, un rasgo distintivo de identificación en campo.

La medición del tamaño de las huellas es un criterio útil para la identificación de especies y, en algunos casos, para el seguimiento de individuos. Este análisis aporta evidencia sobre la presencia de uno o varios ejemplares en un área específica. Asimismo, la profundidad de la pisada en el sustrato ofrece información indirecta acerca del peso corporal del animal.

Figura 9

Indicio indirecto huellas en el sendero



Nota. Las huellas de los Osos, suelen ser en senderos de humedad relativa, dejando marcas de las garras de las manos y las patas de atrás para impulsarse hacia adelante.

g. Marcas en los árboles (rasguños)

- **Marca de paso por sendero:**

Las marcas con garra son rayas de unos 8 a 12 cm, por dos o más garras. Casi siempre se ven en forma paralela al suelo y se encuentran a una altura que va entre 40 y 180 cm.

Figura 10

Indicio indirecto marcas de garras en árbol



Nota. Se muestra en la imagen las garras del oso, marca de territorialidad o la necesidad de escalar a los árboles para alimentarse de frutos silvestres o especies epifitas.

- **Marcas búsqueda de alimentación:**

Las huellas de las garras aparentemente son marcas pequeñas, donde se nota que el oso las clavó en la corteza para hacer fuerza y trepar sobre un árbol.

h. Pelos

Estos pueden ser encontrados generalmente en el sobadero en la corteza de los árboles dejando pelos en bifurcaciones de las ramas, estos pelos son duros y presentan raíces para poder realizar un estudio de ADN.

Figura 11
Indicio indirecto sobadero en palo



Nota. En la imagen se muestra que, el oso se soba en el palo dejando evidencia parte de su pelaje pudiéndose medir hasta 8cm de largo.

B. Búsqueda de indicio directo

Consiste en observar al oso de manera visual, con el fin de registrar las manchas características en su rostro y pecho. Estas diferencias permiten reconocer a ciertos individuos y realizar un monitoreo de rasgos y sus movimientos en el ANP.

Figura 12
Oso susana y susanito del SN Pampa Hermosa



Nota. La imagen muestra la familia de osos Mamá y Osezno que fue registrado a través de vigilancia participativa avistamiento directo, se logró dar nombres gracias a los patrones de manchas en la cara y cuello únicos de cada individuo.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

Para la presentación de datos se considera presentar tablas y gráficos según la necesidad de completar cada uno de los objetivos presentados en el estudio, tanto para el objetivo general como para los objetivos específicos. La presentación de datos incluye las medidas descriptivas o de resumen, de considerarse apropiadas.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de los datos implica el uso de software especializado, tal como el IBM SPSS, versión 29, que brinda datos estadísticos para entender la relación entre las variables. El análisis de la información se realiza mediante una adecuada interpretación y entendimiento de cómo se comportan las variables.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. ESFUERZO DE MUESTREO

El objetivo del presente estudio fue monitorear la ocupación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el Santuario Nacional Pampa Hermosa, mediante la metodología de historial de detección. Se muestreo un total de 08 cuadrantes, 32 subcuadrantes, seleccionados aleatoriamente y 96 transectos no lineales de 600 m² cada uno. La investigación tuvo una duración de 30 días, incluyendo la recolección de datos en campo y el procesamiento de la información registrada en cuadernos de campo, puntos georreferenciados (tracks, waypoints) y evidencias fotográficas. Participaron 6 guardaparques con experiencia en el reconocimiento de indicios directos e indirectos de la presencia del oso andino.

4.2. PROCESAMIENTO DE DATOS

Según los resultados (ver la tabla 5), los cuadrantes 20, 21, 22 y 23, ubicados en el Santuario Nacional Pampa Hermosa, Ecorregiones Puna Húmeda y Yungas Peruanas de los andes centrales del Perú. En promedio la altura de vegetación es de 0.885 m. los mencionados cuadrantes están situados en la zona de transición, característicos con terrenos de praderas naturales, quebradas y valles propios de las Ecorregiones alto andino y selva alta, con mayor predominancia las familias Herbáceas, Poaceae y Sphagnaceae, asociados a pequeños parches de bosque achaparrado, humedales y formaciones de acuíferos que contribuyen y almacenan agua a microcuencas al límite y al interior del Área Natural Protegida.

En tanto los cuadrantes 19, 24, 25 y 26 en promedio la altura de vegetación es de 16.77m. los referidos cuadrantes están en la Ecorregión Yungas Peruanas, se caracterizan por ser bosques húmedos y tienen la capacidad de almacenar el agua de la lluvia en temporadas de precipitación y liberan en las épocas de escasez. Este proceso garantiza provisión de agua para los árboles y arbustos, que, en simbiosis estas especies de flora silvestre,

mantienen un equilibrio ecológico entre las que destacan las epifitas, como los helechos, orquídeas, higuera y bromelias entre otros.

Tabla 5*Indicador de muestreo, altura de la vegetación (m).*

Cuadrantes	C 20	Ubi.	C 21	Ubi.	C 22	Ubi.	C 23	Ubi.	C 19	Ubi.	C 24	Ubi.	C 25	Ubi.	C 26	Ubi.
Subcuadrantes																
Sub C 1									24.17	ANP	46.67	ZA-ANP				
Sub C 2											8.83	ZA				
Sub C 4									31.67	ZA						
Sub C 5			0.15	ZA			2.06	ZA-ANP	10.00	ZA-ANP						
Sub C 6	0.50	ZA-ANP	0.33	ZA-ANP					10.00	ZA-ANP						
Sub C 7	0.04	ZA			0.24	ZA										
Sub C 9			0.31	ZA-ANP			2.08	ZA-ANP								
Sub C 10			0.60	ZA-ANP	0.23	ZA					6.33	ZA	10.00	ZA	15.18	ZA
Sub C 11					0.20	ZA							10.00	ZA	11.67	ZA
Sub C 12	0.40	ANP														
Sub C 13							2.80	ZA							9.67	ZA-ANP
Sub C 14	0.63	ANP					1.25	ZA-ANP			10.00	ZA			21.33	ZA
Sub C 15					0.52	ZA							6.17	ZA-ANP		
Sub C 16													36.67	ZA-ANP		
Media	0.39		0.35		0.30		2.05		18.96		17.96		15.71		14.46	
Error estándar	0.13		0.09		0.07		0.32		5.39		9.60		7.04		2.56	
Límite inferior	-0.01		0.05		0.06		1.04		1.79		-12.6		-6.71		6.32	
Límite superior	0.80		0.64		0.53		3.06		36.12		48.51		38.12		22.60	

Nota. Datos obtenidos en campo, en sectores que ocupa el Oso Andino en las Ecorregiones del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú.

ANP: Área natural protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Según dato estadístico (ver la Tabla 6), la presencia de alimento visible en relación a la topografía del área natural protegida muestra que, los cuadrantes 19, 24 y 25 están por debajo del 10% lo cual significa poca o nula presencia de alimento, en el registro solo se evidencio bromelias (cebra) *Aechmea chantinii*, en su mayoría terrestres; se sabe que la topografía de mencionados cuadrantes en gran parte es accidentada con un ecosistema de bosque húmedo.

En comparación con los cuadrantes 20, 21,22 y 23, demuestra que, al menos en 02 transectos de cada sub cuadrante se evidencio alimento como son: achupallas, bromelias, bayas y/o otros frutos silvestres, esto en un ecosistema alto andino y zona de transición de la Ecorregión Puna Húmeda de los andes centrales del Perú.

El cuadrante 26 el cual se evaluó a 2 kilómetros aproximadamente del centro poblado Nueva Italia, zona de amortiguamiento, muy cerca de ello presencia de 04 ganados vacunos, lográndose registrar en abundancia el crecimiento de bromelias en las copas de los árboles en 02 sub cuadrantes en los 03 transectos, asimismo se evidencio presencia de marca en el árbol por garras del oso andino y comedero de bromelias alimento de esta especie, en un ecosistema de bosque húmedo en la Ecorregión Yungas Peruanas de los andes centrales del Perú.

Según el protocolo de monitoreo del oso de anteojos, señala que, los terrenos inaccesibles y/o inseguros no serán considerados en la evaluación. Para el presente estudio, hace referencia a los subcuadrantes 03 y 08 total de los 08 cuadrantes definidos. Para todas las variables de muestreo tales como: altura de vegetación, presencia de alimento visible, topografías cresta, valle y ladera.

Tabla 6*Indicador de muestreo, presencia de alimento visible*

Cuadrantes Subcuadrantes	C 20	Ubi.	C 21	Ubi.	C 22	Ubi.	C 23	Ubi.	C 19	Ubi.	C 24	Ubi.	C 25	Ubi.	C 26	Ubi.
Sub C 1									0%	ANP	0%	ZA-ANP				
Sub C 2											0%	ZA				
Sub C 4									0%	ZA						
Sub C 5			0%	ZA			33%	ZA-ANP	33%	ZA-ANP						
Sub C 6	0%	ZA-ANP	100%	ZA-ANP					0%	ZA-ANP						
Sub C 7	33%	ZA			100%	ZA										
Sub C 9			100%	ZA-ANP			66%	ZA-ANP								
Sub C 10			100%	ZA-ANP	66%	ZA					0%	ZA	0%	ZA	0%	ZA
Sub C 11					33%	ZA							0%	ZA	100%	ZA
Sub C 12	66%	ANP														
Sub C 13							33%	ZA							100%	ZA-ANP
Sub C 14	100%	ANP					100%	ZA-ANP			33%	ZA			0%	ZA
Sub C 15					33%	ZA							0%	ZA-ANP		
Sub C 16													0%	ZA-ANP		
%Promedio de cuadrantes con presencia de alimento visible	49.8%		75.0%		58.0%		58.0%		8.3%		8.3%		0.0%		50.0%	

Nota. Datos obtenidos en campo, en sectores que ocupa el Oso Andino en las Ecorregiones del SN Pampa Hermosa, Junín, Perú. ANP: Área Natural Protegida

Según muestra los resultados (ver la tabla 7) para topografía cresta, ubicados en el Santuario Nacional Pampa Hermosa, Ecorregión Yungas Peruanas de los andes centrales del Perú, los cuadrantes 22, 24, 25 y 26 tiene poca o nula presencia de este tipo de relieve, solo en 01 transecto de en cada uno de los 04 subcuadrantes tiene este tipo de relieve.

En comparación con el resto de cuadrantes 19, 20, 21, y 23 tienen el tipo de topografía cresta \geq mayor igual a 02 transectos en cada uno de los 04 subcuadrantes, se sabe que estos cuadrantes estudiados están en la misma Ecorregión en ya mencionados cuadrantes anteriores. Con excepción del cuadrante 20, es el único que tiene como Ecorregión de la Puna Húmeda de los andes centrales del Perú, ubicado al interior del Área Natural Protegida.

En un rango de altitud desde los 3000 hasta 3800 m.s.n.m. su cobertura vegetal está conformado mayormente por herbazales terrenos desde casi planos como en las altiplanicies hasta empinados o escarpado, dando lugar a las lagunas que desde las alturas se provisionan agua a través de red de quebradas se escurren aguas abajo característico de la Ecorregión Puna Húmeda del SN Pampa Hermosa.

A una altitud de 1300 hasta los 1800 m.s.n.m. Tienen un clima húmedo y lluvioso con gran diversidad biológica y presentan un relieve típico de montaña con zonas de transición muy marcadas con red de quebradas haciendo cause hacia microcuencas que abastecen y provisionan agua en gran cantidad y calidad, característico de la Ecorregión Yungas Peruanas del SN Pampa Hermosa.

Cresta (cuando dos pendientes se reúnen en su cima de montaña).

Tabla 7*Indicador de muestreo, topografía cresta*

Cuadrantes Subcuadrantes	C 20	Ubi.	C 21	Ubi.	C 22	Ubi.	C 23	Ubi.	C 19	Ubi.	C 24	Ubi.	C 25	Ubi.	C 26	Ubi.
Sub C1									33%	ANP	33%	ZA ANP				
Sub C2											0%	ZA				
Sub C4									0%	ZA						
Sub C5			0%	ZA			0%	ZA ANP	0%	ZA- ANP						
Sub C6	66%	ZA- ANP	0%	ZA- ANP					33%	ZA- ANP						
Sub C7	33%	ZA			0%	ZA										
Sub C9			33%	ZA- ANP			33%	ZA- ANP								
Sub C 10			33%	ZA- ANP	33%	ZA					0%	ZA	0%	ZA	0%	ZA
Sub C 11					0%	ZA							0%	ZA	0%	ZA
Sub C 12	66%	ANP														
Sub C 13							66%	ZA							0%	ZA ANP
Sub C 14	0%	ANP					66%	ZA- ANP			0%	ZA			0%	ZA
Sub C 15					0%	ZA							33%	ZA ANP		
Sub C16													0%	ZA ANP		
%Promedio de cuadrantes con topografía cresta	41.3%		16.5%		8.3%		41.3%		16.5%		8.3%		8.3%		0.0%	

Nota. Datos obtenidos en campo, en sectores que ocupa el Oso Andino en las Ecorregiones del SN Pampa Hermosa, Junín, Perú.

ANP: Área Natural Protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

De acuerdo al resultado (ver la Tabla 8) de topografía con relieve valle muestra que, los cuadrantes 19, 21 y 22 tiene poca o nula presencia de este tipo de relieve, solo en 01 transecto en cada uno de los 03 subcuadrantes tiene este tipo de relieve, se sabe que estos cuadrantes estudiados están en la Ecorregión Yungas Peruanas de los andes centrales del Perú del Santuario Nacional Pampa Hermosa.

En comparación de los otros cuadrantes 20,23,24,25 y 26 tienen el tipo de topografía valle \geq mayor igual 02 transectos en cada uno de los 04 subcuadrantes, se sabe que estos cuadrantes estudiados están en la misma Ecorregión en ya mencionados cuadrantes anteriores, señalar que, el cuadrante 22 se estudió en la zona de amortiguamiento, Ecorregión de la Puna Húmeda de los andes centrales del Perú del SN Pampa Hermosa.

La topografía de los valles, este tipo de relieve entre montañas, se forma por erosión del agua a lo largo de extensos periodos que se transforman en planicies compuesto por sedimentos fluviales, para este estudio revela que, este tipo de relieve está en intermedio entre cresta y ladera, el cual es significativo mantener en un estado saludable de los ecosistemas de ambas Ecorregiones presentes en el Santuario Nacional Pampa Hermosa.

Valle (zona baja de la superficie terrestre que se forma entre montañas).

Tabla 8*Indicador de muestreo, topografía valle*

Cuadrantes Subcuadrantes	C 20	Ubi.	C 21	Ubi.	C 22	Ubi.	C 23	Ubi.	C 19	Ubi.	C 24	Ubi.	C 25	Ubi.	C 26	Ubi.
Sub C 1									0%	ANP	0%	ZA ANP				
Sub C 2											33%	ZA				
Sub C 4									0%	ZA						
Sub C 5			0%	ZA			0%	ZA- ANP	33%	ZA- ANP						
Sub C 6	0%	ZA- ANP	0%	ZA- ANP					0%	ZA- ANP						
Sub C 7	0%	ZA			0%	ZA										
Sub C 9			0%	ZA- ANP			66%	ZA- ANP								
Sub C 10			0%	ZA- ANP	0%	ZA					66%	ZA	0%	ZA	33%	ZA
Sub C 11					0%	ZA							66%	ZA	0%	ZA
Sub C 12	0%	ANP														
Sub C 13							33%	ZA							33%	ZA ANP
Sub C 14	66%	ANP					0%	ZA- ANP			66%	ZA			0%	ZA
Sub C 15					33%	ZA							33%	ZA ANP		
Sub C 16													0%	ZA ANP		
%Promedio de cuadrantes con topografía valle	16.5%		0.0%		8.3%		24.8%		8.3%		41.3%		24.8%		16.5%	

Nota. Datos obtenidos en campo, en sectores que ocupa el Oso Andino en las Ecorregiones del SN Pampa Hermosa, Junín, Perú.

ANP: Área Natural Protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Según los resultados (ver Tabla 9), la topografía con relieve ladera, los 08 cuadrantes estudiados presentan este tipo de relieve, en al menos 02 transectos de cada uno de los 04 subcuadrantes está presente la topografía, que presentan una red de quebradas; los cuadrantes estudiados se encuentran en bosques montanos, zonas de transición y humedales, el cual une estos ecosistemas en la Ecorregión Puna Húmeda y Yungas Peruanas y de los andes centrales del Perú del SN Pampa Hermosa.

En el presente estudio, en comparación con las anteriores topografías de relieve, en gran diferencia destaca la topografía ladera es superior a las topografías de cresta y valle. En comparación con el indicador de muestreo presencia de alimento visible, muestra una correlación significativa, debido a que, en los cuadrantes 20, 21, 22, 23 y 26 en mayor o igual al 50% se presencié alimento visible con topografía ladera, el cual se valora la presencia del oso de anteojos ocurre con mayor frecuencia en este tipo de relieve ladera en el Santuario Nacional Pampa Hermosa.

Ladera (Parte inclinada de una montaña).

Tabla 9*Indicador de muestreo, topografía ladera*

Cuadrantes Subcuadrantes	C 20	Ubi.	C 21	Ubi.	C 22	Ubi.	C 23	Ubi.	C 19	Ubi.	C 24	Ubi.	C 25	Ubi.	C 26	Ubi.
Sub C 1									66%	ANP	66%	ZA- ANP				
Sub C 2											66%	ZA				
Sub C 4									100%	ZA						
Sub C 5			100%	ZA			100%	ZA ANP	66%	ZA- ANP						
Sub C 6	33%	ZA- ANP	100%	ZA- ANP					66%	ZA ANP						
Sub C 7	66%	ZA			100%	ZA										
Sub C 9			66%	ZA- ANP			0%	ZA ANP								
Sub C 10			66%	ZA- ANP	66%	ZA					33%	ZA	100%	ZA	66%	ZA
Sub C 11					100%	ZA							33%	ZA	100%	ZA
Sub C 12	33%	ANP														
Sub C 13							0%	ZA							66%	ZA ANP
Sub C 14	33%	ANP					33%	ZA- ANP			33%	ZA			100%	ZA
Sub C 15					66%	ZA							33%	ZA ANP		
Sub C 16													100%	ZA ANP		
%Promedio de cuadrantes con topografía ladera	41.3%		83.0%		83.0%		33.3%		74.5%		49.5%		66.5%		83.0%	

Nota. Datos obtenidos en campo, en sectores que ocupa el Oso Andino en las Ecorregiones del SN Pampa Hermosa, Junín, Perú.

ANP: Área Natural Protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Según los resultados (ver la tabla 10), durante el estudio se registraron indicios indirectos en los transectos, hechos por el oso de anteojos. Estos indicios reflejan la presencia de la especie, no durante el estudio, sino antes del estudio. La presencia fue corroborada debido a la particularidad de los rastros dejados por esta especie. Un ejemplo clave es el comedero, donde el oso arranca las puyas y se alimenta de la parte vegetal fibrosa de la planta. Una vez termina, dispone los restos en el suelo, colocándolos de forma ordenada uno tras otro. Para confirmar la presencia del oso de anteojos, se revisa un área de unos 5 metros alrededor del punto donde se detectó la primera señal, con el objetivo de hallar otros indicios que respalden su paso por el lugar. En este estudio, el indicio indirecto comedero, hecho por el oso, fue mayor el registro. Se detalla en el siguiente resultado (ver Tabla 11).

Tabla 10

Indicador de muestreo, presencia ausencia a través del historial de detección (indicios indirectos) del oso andino

Cuadrantes Subcuadrantes	C 20	Ubi.	C 21	Ubi.	C 22	Ubi.	C 23	Ubi.	C 19	Ubi.	C 24	Ubi.	C 25	Ubi.	C 26	Ubi.
Sub C 1									0%	ANP	0%	ZA-ANP				
Sub C 2											0%	ZA				
Sub C 4									0%	ZA						
Sub C 5			0%	ZA			0%	ZA-ANP	0%	ZA-ANP						
Sub C 6	0%	ZA-ANP	0%	ZA-ANP					0%	ZA-ANP						
Sub C 7	0%	ZA			66%	ZA										
Sub C 9			33%	ZA-ANP			66%	ZA-ANP								
Sub C 10			100%	ZA-ANP	0%	ZA					0%	ZA	0%	ZA	0%	ZA
Sub C 11					0%	ZA							0%	ZA	33%	ZA
Sub C 12	33%	ANP														
Sub C 13							33%	ZA							0%	ZA-ANP
Sub C 14	33%	ANP					0%	ZA-ANP			0%	ZA			0%	ZA
Sub C 15					33%	ZA							0%	ZA-ANP		
Sub C 16													0%	ZA-ANP		
%Promedio de presencia ausencia del oso andino	16.5%		33.3%		24.8%		24.8%		0.0%		0.0%		0.0%		8.3%	

Nota. Según la tabla, se observa que la presencia del oso andino, tiene incidencia significativa en los cuadrantes 20,21,22, 23, y 26 hábitat natural de las Ecorregiones del SNPHE.

ANP: Área Natural Protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Tabla 11

Historial de detección (indicios indirectos) del oso de anteojos en los en los cuadrantes estudiados

Presencia del oso de anteojos (<i>Tremarctos ornatus</i>) a través del historial de detección (indicios indirectos)							
Cuadrantes	Comedero	Sendero	Huella	Excreta	Nido	Marca en árbol	Coordenadas
Subcuadrantes						garra	
Transectos							
20-12-01	X						440253; 8778041
20-14-02	X						438606; 8777172
21-09-01		X	X				441793; 8778047
21-10-01	X			X			442395; 8878241
21-10-02	X				X		442426; 8777955
21-10-03	X						442519; 8778405
22-07-01	X						439867; 8782969
22-07-02	X						439391; 8783142
22-15-01	X						439907; 8781740
23-09-01	X						442068; 8781915
23-09-03	X						441597; 8782548
23-13-02	X						441835; 8780996
26-11-03	X					X	455465; 8786682

Nota. Datos obtenidos en campo.

Tabla 12
Covariable de sitio Tala

N°	Cua/sub.	t1	t2	t3	Ubi/subc	Tala	%
1	20-06	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	20-07	0	0	0	ZA	0	
	20-12	0	0	0	ANP	0	
	20-14	0	0	0	ANP	0	
2	21-05	0	0	0	ZA	0	0
	21-06	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-10	0	0	0	ZA-ANP	0	
3	22-07	0	0	0	ZA	0	0
	22-10	0	0	0	ZA	0	
	22-11	0	0	0	ZA	0	
	22-15	0	0	0	ZA	0	
4	23-05	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	23-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	23-13	0	0	0	ZA	0	
	23-14	0	0	0	ZA-ANP	0	
5	19-01	0	0	0	ANP	0	0
	19-04	0	0	0	ZA	0	
	19-05	0	0	0	ZA-ANP	0	
	19-06	0	0	0	ZA	0	
6	24-01	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	24-02	0	0	0	ZA	0	
	24-10	0	0	0	ZA	0	
	24-14	0	0	0	ZA	0	
7	25-10	1	0	0	ZA	1	1
	25-11	1	1	0	ZA	1	
	25-15	0	0	0	ZA-ANP	0	
	25-16	0	0	0	ZA-ANP	0	
8	26-10	0	0	0	ZA	0	0
	26-11	0	0	0	ZA	0	
	26-13	0	0	0	ZA-ANP	0	
	26-14	0	0	0	ZA	0	
0 = Ausencia, 1 = Presencia							12.5%
Total: 1/8*100							

Nota. Datos obtenidos en campo. Según el resultado (ver Tabla 12), se observa que, la covariable tala no es significativa en la incidencia en el hábitat de oso andino, con menor igual \leq a la octava parte del 100%, de los cuadrantes estudiados a través de modelos de ocupación en las Ecorregiones del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

ANP: Área Natural Protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Tabla 13
Covariable de sitio Quema

N°	Cua/sub	t1	t2	t3	Ubi/subc	Quema	%
1	20-06	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	20-07	0	0	0	ZA	0	
	20-12	0	0	0	ANP	0	
	20-14	0	0	0	ANP	0	
2	21-05	0	0	0	ZA	0	0
	21-06	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-10	0	0	0	ZA-ANP	0	
3	22-07	0	0	0	ZA	0	0
	22-10	0	0	0	ZA	0	
	22-11	0	0	0	ZA	0	
	22-15	0	0	0	ZA	0	
4	23-05	0	1	0	ZA-ANP	1	1
	23-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	23-13	0	0	0	ZA	0	
	23-14	0	0	1	ZA-ANP	1	
5	19-01	0	0	0	ANP	0	0
	19-04	0	0	0	ZA	0	
	19-05	0	0	0	ZA-ANP	0	
	19-06	0	0	0	ZA	0	
6	24-01	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	24-02	0	0	0	ZA	0	
	24-10	0	0	0	ZA	0	
	24-14	0	0	0	ZA	0	
7	25-10	1	0	0	ZA	1	1
	25-11	1	1	0	ZA	1	
	25-15	0	0	0	ZA-ANP	0	
	25-16	0	0	0	ZA-ANP	0	
8	26-10	0	0	0	ZA	0	0
	26-11	0	0	0	ZA	0	
	26-13	0	0	0	ZA-ANP	0	
	26-14	0	0	0	ZA	0	
						0 = Ausencia, 1 = Presencia	25.0%
Total: 2/8*100							

Nota. Datos obtenidos en campo. Según el resultado (ver Tabla 13), se observa que la covariable quema no es significativa en la incidencia en el hábitat de oso andino, con menor igual \leq a la cuarta parte del 100%, de los cuadrantes estudiados, a través de modelos de ocupación en las Ecorregiones del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

ANP: Área natural protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Tabla 14
Covariable de sitio Turismo

N°	Cua/sub.	t1	t2	t3	Ubi/subc	Turismo	%
1	20-06	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	20-07	0	0	0	ZA	0	
	20-12	0	0	0	ANP	0	
	20-14	0	0	0	ANP	0	
2	21-05	0	0	0	ZA	0	0
	21-06	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-10	0	0	0	ZA-ANP	0	
3	22-07	0	0	0	ZA	0	0
	22-10	0	0	0	ZA	0	
	22-11	0	0	0	ZA	0	
	22-15	0	0	0	ZA	0	
4	23-05	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	23-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	23-13	0	0	0	ZA	0	
	23-14	0	0	0	ZA-ANP	0	
5	19-01	0	0	0	ANP	0	0
	19-04	0	0	0	ZA	0	
	19-05	0	0	0	ZA-ANP	0	
	19-06	0	0	0	ZA	0	
6	24-01	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	24-02	0	0	0	ZA	0	
	24-10	0	0	0	ZA	0	
	24-14	0	0	0	ZA	0	
7	25-10	0	0	0	ZA	0	1
	25-11	0	0	0	ZA	0	
	25-15	0	0	0	ANP-ZA	0	
	25-16	1	1	0	ANP-ZA	1	
8	26-10	0	0	0	ZA	0	1
	26-11	0	0	0	ZA	0	
	26-13	1	0	0	ANP-ZA	1	
	26-14	0	0	0	ZA	0	
0 = Ausencia, 1 = Presencia							25.0%
Total: 2/8*100							

Nota. Datos obtenidos en campo. Según el resultado (ver Tabla 14) se observa que el covariable turismo no es significativo en la incidencia en el hábitat de oso andino, con menor igual \leq a la cuarta parte del 100%, de los cuadrantes estudiados, a través de modelos de ocupación en las Ecorregiones del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

ANP: Área natural protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Tabla 15
Covariable de sitio Minería

N°	Cua/sub.	t1	t2	t3	Ubi/subc	Minería	%
1	20-06	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	20-07	0	0	0	ZA	0	
	20-12	0	0	0	ANP	0	
	20-14	0	0	0	ANP	0	
2	21-05	0	0	0	ZA	0	0
	21-06	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-10	0	0	0	ZA-ANP	0	
3	22-07	0	0	0	ZA	0	0
	22-10	0	0	0	ZA	0	
	22-11	0	0	0	ZA	0	
	22-15	0	0	0	ZA	0	
4	23-05	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	23-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	23-13	0	0	0	ZA	0	
	23-14	0	0	0	ZA-ANP	0	
5	19-01	0	0	0	ANP	0	0
	19-04	0	0	0	ZA	0	
	19-05	0	0	0	ZA	0	
	19-06	0	0	0	ZA-ANP	0	
6	24-01	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	24-02	0	0	0	ZA	0	
	24-10	0	0	0	ZA	0	
	24-14	0	0	0	ZA	0	
7	25-10	0	0	0	ZA	0	0
	25-11	0	0	0	ZA	0	
	25-15	0	0	0	ANP-ZA	0	
	25-16	0	0	0	ANP-ZA	0	
8	26-10	0	0	0	ZA	0	0
	26-11	0	0	0	ZA	0	
	26-13	0	0	0	ANP-ZA	0	
	26-14	0	0	0	ZA	0	
0 = Ausencia, 1 = Presencia							0.0%
Total: 0/8*100							

Nota. Datos obtenidos en campo. Según el resultado (ver Tabla 15), se observa que la covariable minería no se evidenció en el estudio, por tanto, no es significativo en la incidencia en el hábitat del oso andino, en los cuadrantes estudiados, a través de modelos de ocupación en las Ecorregiones del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

ANP: Área natural protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Tabla 16
Covariable de sitio Ganado vacuno

N°	Cua/sub.	t1	t2	t3	Ubi/subc	Ganado Vac.	%
1	20-06	1	1	1	ZA-ANP	1	1
	20-07	1	1	1	ZA	1	
	20-12	1	1	1	ANP	1	
	20-14	1	1	1	ANP	1	
2	21-05	1	1	1	ZA	1	1
	21-06	1	0	1	ZA-ANP	1	
	21-09	1	0	1	ZA-ANP	1	
	21-10	1	1	1	ZA-ANP	1	
3	22-07	1	1	1	ZA	1	1
	22-10	1	1	1	ZA	1	
	22-11	0	1	1	ZA	1	
	22-15	1	1	1	ZA	1	
4	23-05	1	1	1	ZA-ANP	1	1
	23-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	23-13	0	0	0	ZA	0	
	23-14	1	1	1	ZA-ANP	1	
5	19-01	0	0	0	ANP	0	0
	19-04	0	0	0	ZA	0	
	19-05	0	0	0	ZA-ANP	0	
	19-06	0	0	0	ZA	0	
6	24-01	0	0	0	ZA-ANP	0	1
	24-02	0	0	0	ZA	0	
	24-10	1	0	0	ZA	1	
	24-14	0	0	0	ZA	0	
7	25-10	0	0	0	ZA	0	1
	25-11	1	0	0	ZA	1	
	25-15	0	0	0	ZA-ANP	0	
	25-16	0	0	0	ZA-ANP	0	
8	26-10	1	0	0	ZA	1	1
	26-11	1	0	0	ZA	1	
	26-13	0	0	0	ZA-ANP	0	
	26-14	0	0	0	ZA	0	
0 = Ausencia, 1 = Presencia							87.5%
Total: 7/8*100							

Nota. Datos obtenidos en campo. Según el resultado (ver Tabla 16), se observa que la presencia del ganado vacuno, tiene una incidencia significativa en el hábitat del oso andino, afectando al menos el 50% de los cuadrantes estudiados, a través de modelos de ocupación en las Ecorregiones del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

ANP: Área natural protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Tabla 17
Covariable de sitio Gente

N°	Cua/sub.	t1	t2	t3	Ubi/subc	Gente	%
1	20-06	0	0	1	ZA-ANP	1	1
	20-07	1	1	1	ZA	1	
	20-12	0	1	1	ANP	1	
	20-14	1	0	0	ANP	1	
2	21-05	1	1	1	ZA	1	1
	21-06	1	1	1	ZA-ANP	1	
	21-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-10	1	0	1	ZA-ANP	1	
3	22-07	0	0	0	ZA	0	1
	22-10	0	0	0	ZA	0	
	22-11	1	1	1	ZA	1	
	22-15	0	0	0	ZA	0	
4	23-05	1	1	1	ZA-ANP	1	1
	23-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	23-13	0	0	0	ZA	0	
	23-14	1	1	1	ZA-ANP	1	
5	19-01	0	0	0	ANP	0	1
	19-04	1	1	0	ZA	1	
	19-05	0	0	0	ZA-ANP	0	
	19-06	0	1	0	ZA	1	
6	24-01	0	0	0	ZA-ANP	0	1
	24-02	1	1	1	ZA	1	
	24-10	0	0	0	ZA	0	
	24-14	0	0	0	ZA	0	
7	25-10	1	0	1	ZA	1	1
	25-11	1	1	1	ZA	1	
	25-15	0	0	0	ZA-ANP	0	
	25-16	1	1	0	ZA-ANP	1	
8	26-10	1	0	0	ZA	1	1
	26-11	1	0	0	ZA	1	
	26-13	1	1	1	ZA-ANP	1	
	26-14	1	0	0	ZA	1	
0 = Ausencia, 1 = Presencia							100.0%
Total: 8/8*100							

Nota. Datos obtenidos en campo. Según el resultado (ver tabla 17) se observa que la presencia del ser humano, tiene una incidencia significativa en el hábitat natural del oso de anteojos, estando presente en su totalidad de los cuadrantes estudiados, a través de modelos de ocupación en las Ecorregiones del SN Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

ANP: Área Natural Protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Tabla 18
Covariable de sitio Perro

N°	Cua/sub.	t1	t2	t3	Ubi/subc	Perro	%
1	20-06	0	0	0	ZA-ANP	0	1
	20-07	1	1	1	ZA	1	
	20-12	0	0	0	ANP	0	
	20-14	0	0	0	ANP	0	
2	21-05	0	0	0	ZA	0	1
	21-06	0	1	0	ZA-ANP	1	
	21-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-10	0	0	0	ZA-ANP	0	
3	22-07	0	0	0	ZA	0	1
	22-10	0	0	0	ZA	0	
	22-11	0	0	0	ZA	0	
	22-15	0	0	1	ZA	1	
4	23-05	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	23-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	23-13	0	0	0	ZA	0	
	23-14	0	0	0	ZA-ANP	0	
5	19-01	0	0	0	ANP	0	0
	19-04	0	0	0	ZA	0	
	19-05	0	0	0	ZA-ANP	0	
	19-06	0	0	0	ZA	0	
6	24-01	0	0	0	ZA-ANP	0	1
	24-02	1	1	1	ZA	1	
	24-10	1	0	0	ZA	1	
	24-14	0	0	0	ZA	0	
7	25-10	0	0	0	ZA	0	0
	25-11	0	0	0	ZA	0	
	25-15	0	0	0	ZA-ANP	0	
	25-16	0	0	0	ZA-ANP	0	
8	26-10	0	0	0	ZA	0	1
	26-11	0	0	0	ZA	0	
	26-13	0	0	1	ZA-ANP	1	
	26-14	1	0	0	ZA	1	
0 = Ausencia, 1 = Presencia							62.5%
Total: 5/8*100							

Nota. Datos obtenidos en campo. Según el resultado (ver tabla18), se observa que la presencia del perro, tiene una incidencia significativa en el hábitat del oso andino, afectando al menos el 50% de los cuadrantes estudiados, a través de modelos de ocupación en las Ecorregiones del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

ANP: Área Natural Protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Tabla 19
Covariable de sitio Infraestructura

N°	Cua/sub	t1	t2	t3	Ubi/subc	Infraestructura	%
1	20-06	0	0	1	ZA-ANP	1	1
	20-07	0	0	0	ZA	0	
	20-12	0	0	0	ANP	0	
	20-14	0	0	0	ANP	0	
2	21-05	0	0	0	ZA	0	0
	21-06	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	21-10	0	0	0	ZA-ANP	0	
3	22-07	0	0	0	ZA	0	0
	22-10	0	0	0	ZA	0	
	22-11	0	0	0	ZA	0	
	22-15	0	0	0	ZA	0	
4	23-05	0	0	0	ZA-ANP	0	0
	23-09	0	0	0	ZA-ANP	0	
	23-13	0	0	0	ZA	0	
	23-14	0	0	0	ZA-ANP	0	
5	19-01	0	0	0	ANP	0	1
	19-04	1	1	0	ZA	1	
	19-05	0	0	0	ZA-ANP	0	
	19-06	0	0	0	ZA	0	
6	24-01	0	0	0	ZA-ANP	0	1
	24-02	1	1	1	ZA	1	
	24-10	0	1	0	ZA	1	
	24-14	0	0	0	ZA	0	
7	25-10	0	0	1	ZA	1	1
	25-11	1	1	0	ZA	1	
	25-15	0	0	0	ZA-ANP	0	
	25-16	0	0	0	ZA-ANP	0	
8	26-10	1	0	0	ZA	1	1
	26-11	0	0	0	ZA	0	
	26-13	1	0	0	ZA-ANP	1	
	26-14	1	0	0	ZA	1	
0 = Ausencia, 1 = Presencia							62.5%
Total: 5/8*100							

Nota. Datos obtenidos en campo. Según el resultado (ver Tabla19), se observa que la presencia de infraestructura, tiene una incidencia significativa en el hábitat del oso andino, afectando al menos el 50% de los cuadrantes estudiados, a través de modelos de ocupación en las Ecorregiones del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

ANP: Área Natural Protegida

ZA: Zona de amortiguamiento

Tabla 20

Centroide de cuadrantes -WGS84/ UTM ZONA 18S; Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024

Cuadrantes	Centroid e	Altitud m.s.n.m,	Detectabilidad a través de cámaras trampa, presencia del Oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>)			T°	Tiempo atmosférico
			Sectores del ANP	Descripción del lugar	Horario de actividad		
20	439100; 8778800	3630	0				
21	443100; 8778800	3384	Yuraqmagra 10 de agosto del 2024	Sendero, de paso, <i>Sphagnum</i> y <i>Poaceae</i>	08:36	15°C	Frio
			Patoqocha 28 de junio de 2024	Zona de transición, Bañadero(puquial)	10:03	27°C	Con sol
			Patoqocha 23 de noviembre del 2024	Zona de transición, bebedero(puquial)	07:49	09°C	Frio
			El cical 26 de junio del 2024	Nuboso, alimento visible, sendero	12:24	12°C	Frio
			El cical 11 de agosto del 2024	Zona de transición, visible <i>Poaceae</i>	16:47	04°C	llovizna
22	439100; 8782800	3456	0				
23	443100; 878280 0	3081	Jachapata 24 de noviembre del 2024	Zona de transición, bosque de neblina, alimento visible	17:58	7°C	Frio
			Jachapata 11 de agosto del 2024	Zona de transición, nuboso, alimento visible	17:04	2 °C	llovizna
			Huayta Loma 21 de noviembre de 2024	Zona de transición, alimento visible	11:53	12 °C	Frio
			Jachapata 01 de diciembre de 2024	Zona de transición, nuboso, sendero, de paso	16:48	7°C	llovizna
			Huayta Loma 17 de noviembre del 2024	Zona de transición, alimento visible	09:30	14°C	Frio
			Nunapalunan 09 de noviembre	Zona de transición, bosque de neblina, alimento visible	14:52	10°C	Frio
19	451100; 8774800	1806	0				
24	455100; 8782800	1383	Ruinas 26 de febrero de 2024	Yunga Peruana, sendero, de paso	11:31	15 °C	llovizna
25	451100; 878680 0	1516	0				

26	455100; 878680 0	2465	0
----	------------------------	------	---

Nota. Datos obtenidos en campo.

CAPÍTULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En el Santuario Nacional Pampa Hermosa, el oso andino (*Tremarctos ornatus*) fue monitoreado a partir del historial de detecciones, señales dejadas por la especie, indicios indirectos y avistamientos directos. El monitoreo se realizó en ocho cuadrantes de 16 km², cuatro subcuadrantes de 1 km² (totalizando 32 unidades), y tres transectos no lineales de 600 m², lo que sumó un área evaluada de 57,600 m².

Se encontraron en total 13 indicios indirectos a través del historial de detección, valor considerado alto, con una detectabilidad estimada de 0.246. Los registros de presencia y detectabilidad en los cuadrantes mencionados fueron complementados mediante la metodología de fototrampeo, con la instalación de 42 cámaras trampa ubicadas en sectores estratégicos del Área Natural Protegida (ANP). En los cuadrantes 21 y 23 se registraron más indicios indirectos como comederos, senderos, huellas, excretas y nidos los cuales coincidieron con los registros obtenidos por las cámaras trampa. Estos cuadrantes contaron con seis sectores clave con alto potencial para el avistamiento de osos.

El monitoreo reveló que los mayores registros de la especie se dieron en ecosistemas de pajonales, páramos y bosques de niebla altoandinos, en las ecorregiones Yungas Peruanas y Puna Húmeda de los Andes centrales del Perú. Durante el estudio se logró identificar seis individuos por los patrones de manchas alrededor del rostro del oso de anteojos. Asimismo, se registró un oseño de aproximadamente un año de edad en etapa de desarrollo, observado el 3 de mayo de 2023 junto a su madre, alimentándose de *Puya sp.*, en un avistamiento directo durante el patrullaje de control y vigilancia. Posteriormente, el 26 de junio de 2024, el mismo oseño fue captado por un dispositivo automático caminando sin la guía de su madre. Se sabe que los

oseznos dependen de su madre hasta los dos años, periodo en el cual aprenden a buscar alimento, refugio y a mantenerse alerta frente a posibles depredadores.

Los hábitos de los osos registrados mediante cámaras trampa fueron exclusivamente diurnos y crepusculares, con actividad entre las 06:00 a.m. y las 18:00 p.m., durante los meses de diciembre a mayo, correspondientes a la temporada de lluvias. Las temperaturas registradas oscilaron entre los 2°C y 27°C, en su mayoría durante lloviznas con neblina en zonas de transición de bosques achaparrados.

Los resultados del estudio, según la cantidad de individuos registrados, evidenciaron las buenas condiciones en las que se encuentra la población de oso de anteojos en el Santuario Nacional Pampa Hermosa. Esta especie emblemática actúa como un indicador natural del buen estado de conservación de los ecosistemas, haciendo uso del hábitat disponible y contribuyendo a la regeneración natural de los bosques mediante la dispersión de semillas, lo que favorece el equilibrio ecológico y garantiza la conectividad entre hábitats clave para la fauna silvestre de los bosques andino amazónicos.

Por otra parte, en el artículo científico de K Huaypar, R Marquez & N Jara “Ocupación del Oso Andino *Tremarctos ornatus* en el Área de Conservación Regional Choquequirao, Cusco”, el estudio tuvo como propósito analizar la ocupación de oso de anteojos en el ACR Choquequirao, mediante la metodología modelos de ocupación para determinar el hábitat potencial y las presiones que afectan al hábitat de la especie, en 18 cuadrantes de 4x4km², dentro de estos cuadrantes se realizó 67 subcuadrantes de 1x1km, un total 201 transectos de 600m no lineales, expresado en 120 600 m² al interior del ACR. Gran parte de los indicios indirectos fueron recopilados en laderas y en parche de bosques. El 35% correspondió a marcas de garras en árboles, el 25% a comederos, el 20% a excrementos y el 5% a nidos o encames. En cuanto a la distribución de los transectos, el 42% se ubicó en bosque húmedo montañoso, el 33% en pastizales y césped de puna, el 17% en humedales andinos y el 8% en bosque seco interandino, localizado en el sector suroeste del ACR. La estimación de ocupación del oso andino en las áreas evaluadas

fue de 0.744, con un error estándar de 0.15 en cuadrantes de 2.16 km² ($\sigma = 2.746$).

Asimismo, J Beltrán en su tesis “Monitoreo de la ocupación del oso andino en el parque nacional yanachaga chemillen 2022”, tuvo como objetivo el monitoreo del área ocupada y el área usada por el oso andino permite reconocer que presiones antrópicas generan mayor impacto hacia la especie, para diseñar estrategias de manejo, y evaluar si la acción implementada contribuye a mantener o mejorar las condiciones que permiten que el oso use el área al interior del ANP, de ser necesario, adaptar nueva estrategias de gestión. En el presente estudio se empleó la metodología de historiales de actividad e inactividad de la especie a evaluar utilizando cortes no lineales en la superficie, cada uno de 600 m de longitud en una unidad de muestreo sub-cuadrantes de 1km², el resultado para el oso andino en el PNYCh, el modelo nulo ajustado a partir de registros por cortes transversales en el área como transectos $S = 96$, $K = 3$, indica un buen estado de conservación de la especie, con estimaciones de la ocupación de la especie mayores de 0.7. El rastreo de la especie fue moderado, con un valor de 0.224, y un error estándar de $EE = 0.03$.

Las investigaciones en el PN Yanachaga Chemillén y el Área de Conservación Regional Choquequirao tienen particularidad en cuanto su una extensión por encima de los 100,000 hectáreas, el cual conservan la biodiversidad y los ecosistemas, y algo muy en particular tienen como elemento ambiental priorizado al oso andino, lo que sustenta la comparación con el presente estudio, si bien el Santuario Nacional Pampa Hermosa tiene una extensión de 11543.74 hectáreas, un ANP ligeramente pequeña con sus propias amenazas frente al oso andino, para el presente estudio se establecieron covariables ajustadas a la realidad de acuerdo a los factores y amenazas y presiones distintas en comparación a las dos áreas, es por ello que según el protocolo aprobado para tamaño del ANP, se utilizó la metodología historial de detección para analizar el área usada por el oso andino, estimada como probabilidad de ocupación, usando unidades de muestreo de 1 km², para garantizar la precisión en el análisis, se buscó reducir el error estándar en función del tamaño de la muestra. Asimismo, se consideró

que los factores que afectan al oso varían entre áreas, así como las estrategias de manejo y conservación implementadas en cada ANP.

La altura de la vegetación en las Ecorregiones de Puna Húmeda y Yungas Peruanas del Santuario Nacional Pampa Hermosa es muy diferenciada, debido a la presencia de una zona de transición o ecotono entre los pastizales altoandinos y los bosques amazónicos. Esta transición generó variaciones en la estructura y composición vegetal, en función de los gradientes altitudinales, permitiendo distinguir diversas clases de vegetación boscosa. La cobertura vegetal estuvo sujeta a la disponibilidad de agua, lo que permitió almacenar y mantener la humedad; este equilibrio contribuyó a la dinámica ecológica, facilitando la regeneración natural y la formación de nuevos parches de bosque por la presencia de especies clave.

En el presente estudio se evaluaron ocho cuadrantes de 16 km², cuatro subcuadrantes de 1 km² y tres transectos no lineales de 600 m². Como resultado, se registró que la altura de la vegetación en praderas naturales adyacentes a la zona de transición osciló entre 0.40 m y 0.885 m de altura promedio, con un error estándar de 0.15. En tanto, en los bosques húmedos del ecosistema amazónico, la altura mínima de las plantas fue de 6 m, alcanzando un promedio de 16.77 m, con un error estándar de 6.23 (ver Tabla 5).

Durante el estudio se identificaron 13 indicios indirectos a través del historial de detección, lo que evidenció la presencia del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el área. En las mediciones realizadas, la altura promedio de las plantas en los transectos no lineales (23400 m²) fue de 1.75 m. Este tipo de vegetación habría favorecido la adaptación del oso, ya sea para su camuflaje o para evitar a posibles depredadores. Se observó que los individuos se adentraban en los parches como refugio, aprovechando la abundancia de alimento en estos bosques de niebla, donde la intervención humana es menor, lo que les permite desplazarse con mayor libertad.

En el Santuario Nacional Pampa Hermosa, uno de los elementos ambientales priorizados fue el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), especie

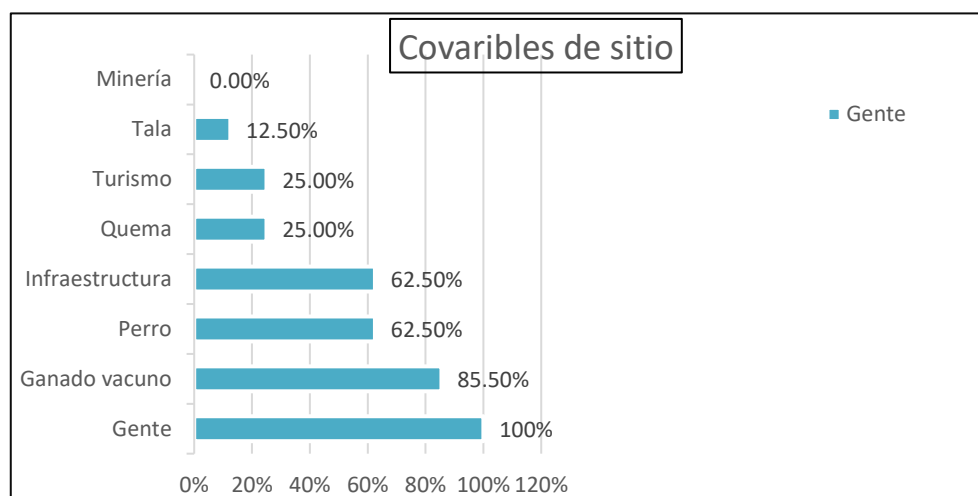
que se vio amenazada por la cacería ilegal o furtiva en la zona de amortiguamiento. Esta amenaza estuvo vinculada a la percepción negativa que tienen algunos pobladores, debido a supuestos ataques del oso a sus ganados vacunos y equinos, lo que generó un conflicto oso humano.

En gran parte de los casos, los propietarios practicaban una ganadería extensiva con manejo inadecuado, dejando a sus animales abandonados por meses sin contacto humano. Como consecuencia, el comportamiento del ganado se volvió más instintivo y salvaje, ocupando áreas de pastoreo que coinciden con el hábitat natural del oso, esenciales para su desplazamiento.

Se sabe que estas especies silvestres habitaron el territorio mucho antes que los humanos, y que la expansión de las actividades humanas fragmentó progresivamente los hábitats naturales del oso andino, afectando su distribución y capacidad de adaptación.

Para el manejo y conservación del hábitat del oso andino, se llevó a cabo un análisis mediante modelos de ocupación en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, ubicado en Junín, Perú. En este estudio, se evaluaron covariables de sitio, la presencia de ganado vacuno, personas, perros, infraestructura, turismo, minería y agricultura, las cuales podrían influir, directa o indirectamente, en la ocupación y uso del hábitat de esta especie. Se muestra en la siguiente figura 13.

Figura 13
Porcentaje de covariables de sitio



La presencia del ser humano, es una covariable influyente y significativa, con una incidencia del 100% en los ocho 08 cuadrantes estudiados. El cual indica el impacto alto sobre el hábitat del oso andino, actuando como una covariable negativa. La constante presencia humana genera una percepción de amenaza para la especie por su vínculo con la presencia de actividades, lo que provoca su desplazamiento y reduce la disponibilidad de hábitat; Cabe mencionar que los accesos hacia los cuadrantes 21 y 23 que mayor registro de indicios se tuvo, es de hasta 02 ingresos por senderos, caminos de herradura, con una distancia de la población más cercana San Pedro de Churco a 5.56 km hacia el centroide del cuadrante 21 y 6.87 km hacia el centroide del cuadrante 23, ambos sectores ubicados en la zona de transición.

Seguido por ganado vacuno que, en un 85.5% representa una alta influencia, como mala práctica ganadera (factor antrópico), estarían provocando pérdida y degradación de la biodiversidad por competencia de recursos, alteración del hábitat e interacción con el ser humano, se sabe que los dueños de los ganados suelen ir ver a sus ganados, mismo que estos ganados estarían afectado a los recursos naturales por el sobrepastoreo, compactación y contaminación del suelo y cuerpos de agua naturales.

La covariable perro e infraestructura tienen una incidencia alta en la presencia del oso en un 62.5% el cual indica que, el mientras más cercano entre la población a los hábitats naturales, es menor la presencia del oso, esto debido que en la población se tiene al perro como mascota el cual espanta a través de los ladridos y su buen olfato receptivo y la infraestructura por la ocupación del ser humano.

En tanto las covariables quema y turismo tienen un impacto menor con el 25% la quema trae consigo la devastación de la flora y fauna silvestre destruyendo hábitat naturales perdiendo la riqueza de la diversidad vegetal, disponibilidad de alimento, el cual afecta directamente a especies como el oso, a buscar otros espacios de vida para su subsistencia; Por otra parte, el turismo podría estar relacionado a la ausencia del oso, debido a que, en el sector pampa de los cedros centenarios cuenta con una Zona de Uso turístico y Recreativo (T) de un aproximado de 3 km, de recorrido desde el refugio el abuelo.

La covariable tala representa una baja ocurrencia para la ocupación, con el 12.5 %, esto en la zona de amortiguamiento, donde algunos comuneros de San Lorenzo de Ninabamba de manera ancestral aún se sigue rozando para cultivar maíz, frijol, caigua, rocoto, palta y café. La covariable Minería no muestra influencia en este estudio 0.00% mencionar que, la zona de amortiguamiento y el área natural protegida no se cuenta con esta actividad que podría afectar no solo a la ocupación del oso, sino también la pérdida de la biodiversidad y contaminación de los recursos naturales.

En el Santuario Nacional Pampa Hermosa, los indicadores de muestreo relacionados con la topografía y la presencia de alimento visible son clave para evaluar la ocupación del oso de anteojos. En el presente estudio la topografía con relieve ladera en el SN Pampa Hermosa, desempeña entre creta y valle, cabe resaltar su importancia en la ecología del oso andino y en la dinámica de ocupación en ecosistemas de bosques de neblina, además el relieve influye en la disponibilidad de recursos como la presencia de alimentos e interacción con otras especies, estos ecosistemas ofrecen al oso seguridad, alimento y un ambiente óptimo.

El factor topográfico ladera y la gradiente altitudinal en el SN Pampa hermosa es crucial debido a que es variado, caracterizados desde los 1383 m.s.n.m. altitud donde se detectó al oso en el cuadrante 24 en la ecorregión yungas peruanas y en la ecorregión puna húmeda en 3384 m.s.n.m. en el cuadrante 21 siendo esto lo más alto de su detectabilidad del oso andino.

Para el indicador de muestreo presencia de alimento visible en relación con la topografía ladera converge favorablemente teniendo registro por encima del 50 % en 05 cuadrantes de 08 en total. El cual indica que la orientación de los relieves tiene un impacto sobre la presencia de alimento destacando las puyas como parte de su dieta principal, y por ende la detectabilidad y ocupación del oso andino.

CONCLUSIONES

- La ocupación, condición, uso de hábitat y presencia estable de la especie; confirman una alta detectabilidad de *Tremarctos ornatus*, a través del historial de detección y foto trampeo; el cual representa 96% del área usado y 32 km² del área ocupado. La mayor concentración de registros se tuvo en los cuadrantes 21 y 23 claves con alto potencial de avistamiento, el cual, se logró identificar seis individuos entre ellos un oseño.
- La altura de la vegetación desempeña un rol fundamental en promedio 1.75 m de altura, en relación a los parches de los bosques, los osos de anteojos utilizan como camuflaje frente a posibles amenazas, ayudando a la movilidad de la especie para alimentarse, cuando sienten que no hay peligro y perciben mayor libertad, aprovechan la presencia de neblinas como un escudo visual para desplazarse hacia los páramos, dejando evidencia de señales de rastro a través de comederos que, fue el mayor registro para el presente estudio con un 92.3% de la muestra de la detectabilidad del oso.
- La actividad humana constituye una covariable de mayor incidencia negativa sobre el hábitat natural del oso de anteojos, el 100% de los cuadrantes evaluados, el ganado vacuno representa una presión significativa (85.5%), en tanto las covariables presencias de perros e infraestructura muestran también una incidencia el (62.5%), las covariables quemas, el turismo y la tala presentan una influencia moderada a baja. Finalmente, la ausencia de actividad minera en el área de estudio. En tanto los factores naturales como cobertura vegetal, disponibilidad de alimento y fuentes de agua son esenciales para la subsistencia de oso andino, que podrían verse afectados por los factores antrópicos estudiados en el presente estudio.
- Las covariables de sitio, topografía ladera, gradiente altitudinal y presencia de alimento visible, cumplen un rol fundamental en la probabilidad de ocupación/ uso de área del oso andino, siendo clave en la dinámica de la

variabilidad altitudinal entre los 1383 y 3384 m.s.n.m. reflejando la adaptabilidad a distintos pisos ecológicos, entre ecorregiones del Puna húmeda y yungas peruanas; la presencia de alimento en mayor cantidad de registros son las puyas en relieves de laderas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda establecer acuerdos de conservación comunal que incluyan la implementación de pastoreo rotacional controlado fuera de los límites del ANP, reforzando a través de vigilancia comunal y la identificación individual del ganado, ficha de campo y características el cual facilitará el control. Asimismo, se recomienda realizar un mapeo participativo de los sitios clave de ingreso de ganado vacuno hacia el ANP, para implementar cercos naturales utilizando especies nativas en los límites del área protegida, esta medida no solo contribuirá al control del ingreso, sino también a la restauración de parches de bosques naturales.
- Se recomienda implementar estrategias de conectividad para la especie, debido a su amplia distribución que requieren, permitiendo asegurar la movilidad a nivel de paisaje; e investigar corredores biológicos que enlacen con otras áreas naturales cercanas, facilitando el tránsito entre individuos; permitiendo mantener la diversidad genética, reducir los efectos del aislamiento y fortalecer la resiliencia ecológica frente a amenazas antrópicas o naturales. Esta visión de conectividad incorporar en la planificación territorial local y en los instrumentos de gestión del ANP, impulsando acuerdos interinstitucionales y comunales para la identificación, protección y restauración de posibles senderos de desplazamiento utilizadas por el oso de anteojos.
- Se sugiere para el siguiente monitoreo para la especie, mantener el número de unidades de muestreo, agregar covariables presencias de agua (lagunas, cuencas, ojos de agua), temporada de monitoreo, distancia del límite al ANP a cultivos y otras las presiones antrópicas en las Ecorregiones de Yungas Peruanas y Puna Húmeda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, J. F. (2022). Estudio del conflicto humano-oso andino *Tremarctos ornatus* en la zona de amortiguamiento del Santuario Nacional Pampa Hermosa- Tarma, Junín. [Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/7752>
- Animales del Perú. (2022). Animales de la sierra del Perú. Animales del Perú. <http://animalesdelperu.com/sierra/>
- Alvear, G. D. (2013). Monitoreo del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en tres áreas de bosque nublado en la cuenca alta del Pastaza. Ecuador: Departamento de Ambiente. Obtenido de <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-serie-zoologica/article/view/1458/1042>
- Beltrán, J. C. (2022). Monitoreo de la ocupación del oso andino en el Parque Nacional Yanachaga Chemillen 2022 [Universidad Nacional Federico Villarreal]. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/7649>
- Concepto. (2022). Fauna—Qué es, concepto, fauna silvestre y doméstica, flora. <https://concepto.de/fauna/>
- Editorial Etécé. (2021). Convivencia—Concepto, pautas y cómo es el ser humano. <https://concepto.de/convivencia/>
- Figueroa, J. (2016). Ecología y conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en las áreas naturales protegidas del Perú. Universidad de Alicante. <http://hdl.handle.net/10045/59005>
- Figueroa, J., & Stucchi, M. (2002). Situación actual del oso andino *Tremarctos ornatus* en el Santuario Histórico de Machu Picchu y zonas adyacentes. Cusco, Perú (Vol. 1). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1314.2565>
- Goldstein, I., & Velez-Liendo, X., Paisley, S. & Garshelis, D.L. (IUCN SSC Bear Specialist Group). (2008). “*Tremarctos ornatus*”. Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2017 <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22066A45034047.en>

- Gutierrez Mamani, A. (2024). Evaluación del uso de hábitat e identificación de Tremactos ornatus en el bosque de protección Pui pui (tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín). Repositorio institucional, Arequipa. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12773/19228>
- Huaypar, K. (2018). Ocupación del oso andino (Tremarctos ornatus, cuvier 1825) en el área de conservación regional Choquequirao, Cusco [Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco]. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/3185>
- Jaúregui, M. (2018). Percepción ambiental del poblador de la zona de recuperación Chinchipampa y Yanacocha sobre la conservación del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú [Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/4573>
- MacKenzie, D., Nichols, G., Lachman, S., Droege, J., Royle, J., & Langtimm, C. (2002), Estimación de las tasas de ocupación del sitio cuando las probabilidades de detección son inferiores a uno. Ecology ecological society of américa [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2002\)083\[2248:ESORWD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083[2248:ESORWD]2.0.CO;2)
- Marquez, R., Bianchi, G., Isasi-Catalá, E., Ruiz-Gutierrez, V., & Goldstein, I. (2017). Guía para el Monitoreo de la Ocupación del Oso Andino. https://www.researchgate.net/publication/319044641_Guia_para_el_Monitoreo_de_la_Ocupacion_del_Oso_Andino
- Márquez, R., & Goldstein, I. (2014). Manual para el reconocimiento y evaluación de eventos de depredación de ganado por carnívoros silvestres. Santiago de Cali. https://colombia.wcs.org/Portals/113/Manual%20Reconocimiento%20Depredaci%C3%B3n_ISBN_2014-1.pdf
- Mayor, P. (2022). Colecta de muestras biológicas de fauna cinegética en comunidades rurales. Comfauna. https://www.researchgate.net/publication/380186962_Colecta_de_muestras_biologicas_de_fauna_cinegetica_en_comunidades_rurales

- Narvaez, J. (2017). Estimación del tamaño poblacional del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en las estribaciones occidentales de la Reserva de Biósfera Macizo de Cajas [Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27723>
- Peyton, B. (1980). Ecology distribution and food habits of Spectacled bear, *Tremarctos ornatus*, in Perú. *Journal of Mammalogy*, 61(4), 639–652. <https://doi.org/10.2307/1380309>
- Peyton, B. (1999). Spectacled bear conservation action plan (Bear and Polar Bear Specialist Groups). Bear and Polar Bear Specialist Groups. https://www.researchgate.net/publication/48376974_The_Status_Survey_and_Conservation_Action_Plan_Bears
- Pizarro, J. F. (2008). Cacería del Oso Andino en el Perú. España. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Judith-Figueroa-2/publication/275273230_Caceria_del_oso_andino_en_el_Peru/links/5536801e0cf218056e9525d4/Caceria-del-os-andino-en-el-Peru.pdf
- Pizarro, J. F. (2015). Interacciones humano-osos andinos *Tremarctos ornatus* en el Perú: consumo de cultivos y depredación de ganado. 29. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/275044622_Interacciones_humanooso_andino_Tremarctos_ornatus_en_el_Peru_consumo_de_cultivos_y_depredacion_de_ganado
- Rojas, R. (2022). El oso andino en el sureste de Perú: Presencia y riesgo de conflicto con el hombre [Universidad nacional Mayor de San Marcos]. https://www.researchgate.net/publication/394746080_El_oso_andino_en_el_sureste_de_Peru_presencia_y_riesgo_de_conflicto_con_el_hombre
- Rojas-Vera, R., Zegarra, R. E., Gutiérrez, R., & Beraún, Y. (2019). Conviviendo con el oso andino en el Perú (Sociedad Zoológica de Fráncfort Perú, Vol. 1). <https://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/131/2019/05/Gu%C3%ADa-os-andino-en-el->

Per%C3%BA-web.pdf

Salazar, J., & Sidney, A. (1990). Informe sobre el estado actual del conocimiento del oso andino en Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 6(15).
<https://goo.su/7nLbzm>

Sandoval, F. (2023). Estimación de la población de individuos y amenazas del *Tremarctos Ornatus* en la comunidad San Juan del Inca, Cantón Primapuro [Universidad Técnica del Norte].
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/13998/2/03%20RNR%20451%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

SERFOR. (2016-2026). Plan Nacional para la Conservación del Oso Andino (*Tremarctos Ornatus*). Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. Obtenido de https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-puno/archivos/public/docs/plan_oso_final_baja.pdf

SINANPE. (07 de 10 de 2025). Plataforma del estado peruano SINIA. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/sernanp/campa%C3%B1as/4340-sistema-nacional-de-areas-naturales-protégidas-por-el-estado>

Susano, A. (23 de Enero de 2024). SERNANP. Obtenido de Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado: <https://www.gob.pe/institucion/sernanp/noticias/896307-una-historia-sobre-el-encuentro-entre-un-guardaparque-y-un-oso-de-anteojos-en-el-santuario-nacional-pampa-hermosa>

Web del SERNANP. (15 de 06 de 2022). Biblioteca digital. Obtenido de <https://sis.sernanp.gob.pe/biblioteca/?publicacion=2629>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Albornoz Cristóbal S. (2026). *Monitoreo de la ocupación del oso andino (Tremarctos ornatus) en la ecorregión puna húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú - 2024* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema General	Objetivo General	Hipótesis general	Variables/Indicadores	Metodología
<p>¿Cómo es la ocupación del oso andino (<i>Tremarctos Ornatus</i>) en la ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú - 2024?</p>	<p>Monitorear la ocupación y el uso de hábitat del oso andino (<i>Tremarctos Ornatus</i>) en la ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.</p>	<p>El presente estudio es un planteamiento que no considera la participación de hipótesis, pues se trata de un estudio descriptivo, que pretende monitorear una variable sin tener la necesidad de relacionarlo con otra variable ni con un parámetro existente</p>	<p style="text-align: center;">Variable de caracterización</p> <p>Manejo y conservación de hábitat del oso andino</p> <ul style="list-style-type: none"> •Proporción de hábitat disponible •Distancia a asentamientos humanos/vías •Altura de vegetación •Actividades antrópicas (tala, quema, ganado, persona, perro, infraestructura, turismo, minería, agricultura •Topografía •Presencia de alimento visible <p>Variable de interés</p> <p>Ocupación del Oso Andino</p> <p>Indicios de ocupación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Senderos • Huellas o pisadas • Encames • Comederos 	<p>Tipo de investigación</p> <p>Observacional, Longitudinal, Descriptivo y prospectivo</p> <p>Enfoque:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Alcance o nivel de investigación:</p> <p>Aplicativo</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>Observacional</p> <p>Población de estudio:</p> <p>Santuario Nacional Pampa Hermosa</p>
Problemas Específicos	Objetivos Específicos			
<p>¿Cuáles son los indicios de ocupación del oso andino en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024?</p>	<p>Describir la altura de la vegetación en la zona que ocupa el oso andino en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.</p>			
<p>¿Cuáles son los resultados de los indicadores de manejo y conservación del oso andino en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional</p>	<p>Identificar factores antrópicos y naturales que afectan la ocupación o uso de hábitat del oso andino a través de modelos de ocupación en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.</p> <p>Describir los indicadores de muestreo (topografía y presencia de alimento visible) en la zona que ocupa el oso andino en la Ecorregión Puna Húmeda</p>			

Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024? del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú – 2024.

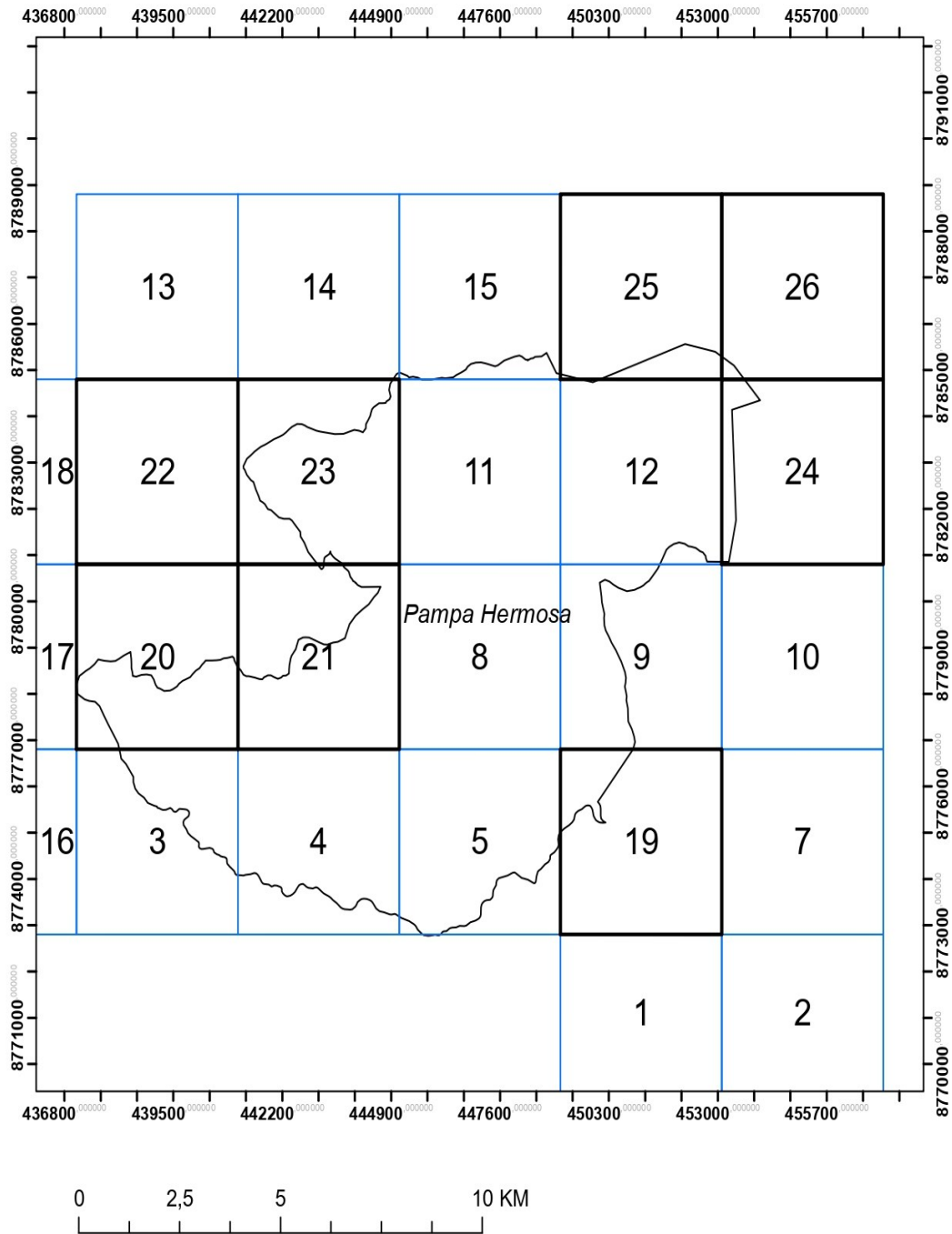
- Rasguños
- Excrementos

“Monitoreo de la ocupación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la Ecorregión Puna Húmeda del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú - 2024”.

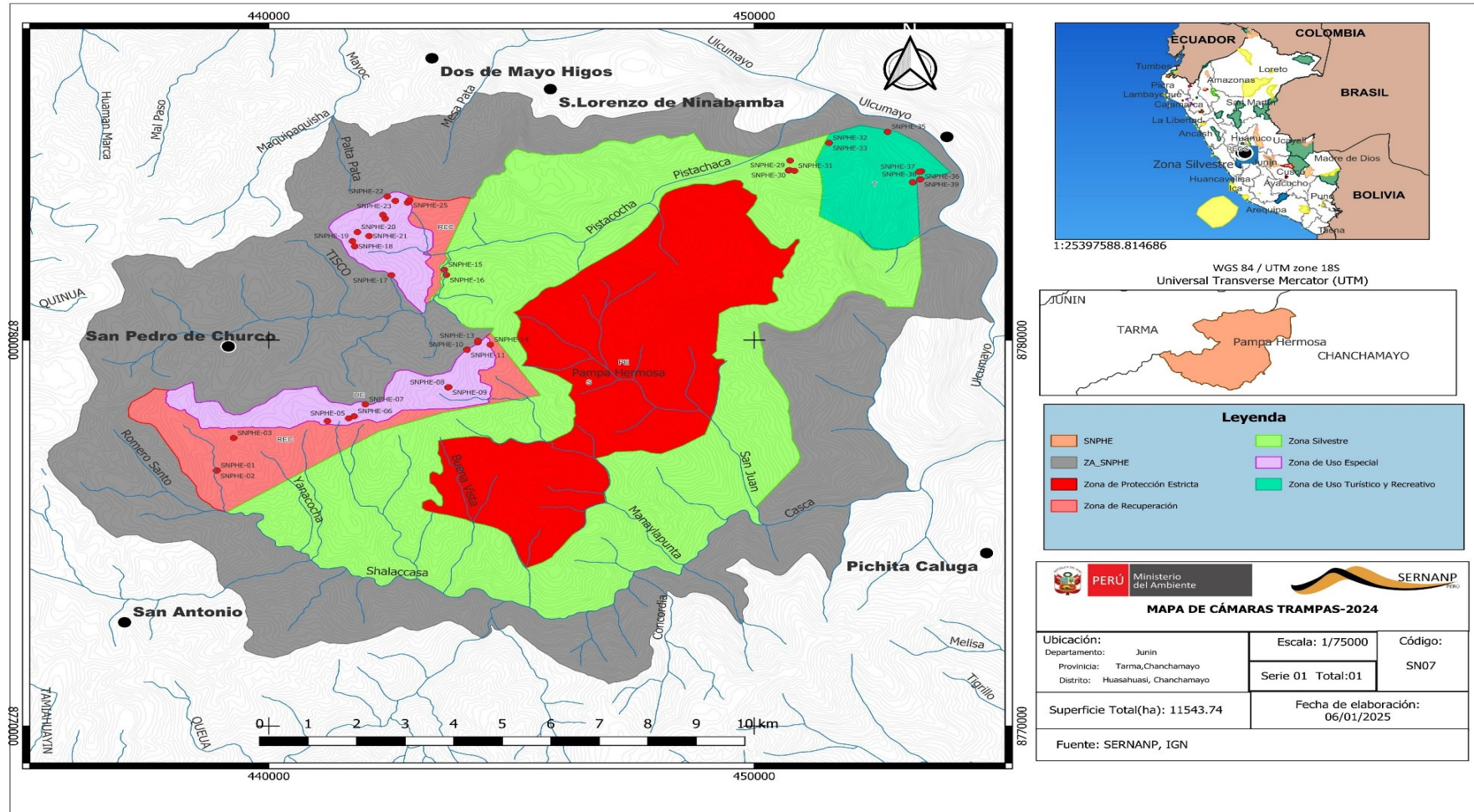
ANEXO 2

IMÁGENES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Mapa de cuadrantes estudiados



ANEXO 3 MAPA DE UBICACIÓN DE INSTALACION DE CÁMARAS TRAMPA AL INTERIOR DEL ANP



ANEXO 4

IMAGENES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Capacitación de búsqueda de señales de actividad que realmente fueron hechos por el oso, para reducir sesgos en sistematización



Ficha de campo: Presencia del Oso Andino

Llegue al cuadrante 1	
Verifique el GPS y Guarde punto inicio 2	
Verifique que guardó el punto inicio 3	
Llene los campos 1 a 10 de la ficha 4	
Suprima el track actual 5	
Ponga en 0 el procesador de trayecto 6	
Camine y busque señales 7	
Si hay evidencias (oso) guarde el punto 8	
Verifique que se guardó el punto señal 9	
Tome fotos de la señal con ref. tamaño 10	
Llene campos 11 a 16 y continúe 11	40 cm
Al terminar 600m guarde el punto final 12	
Verifique que guardó el punto final 13	
Guarde el track 14	
Verifique que guardó el track 15	
Hay presencia de tala 16	No
Hay presencia de quemas 17	No
Hay presencia de ganado 18	bl
Hay presencia de gente 19	bl
Hay presencia de perros 20	No
Hay presencia de infraestructura 21	No
Hay presencia de turismo 22	No
Hay presencia de minería 23	No
Llene los campos 17 a 21 de la ficha 24	
Tome una foto de la ficha 25	

Fecha y hora 1	11/02/23 9:35 AM
Responsable 2	Suzano
Acompañante 3	Volante Gary
# UM 16 km (Cuadrante) 4	20
# UM 1 km (Sub-cuadrante) 5	14
ID Transecto 6	20
Coordenadas Inicio X 7	2
Coordenadas Inicio Y 8	0438389
Tipo de vegetación 9	8777282
Altura vegetación inicio 10	700 (Mojón)
Coordenadas Oso X 11	60 cm
Coordenadas Oso Y 12	0438603
ID waypoint 13	8777A2
ID Fotos de señal 14	0-2014-2
Descripción de la señal (ej. nido, garras, comedero) 15	095815
Altura vegetación Oso 16	comedero
Coordenadas Fin X 17	60 cm
Coordenadas Fin Y 18	0438675
Altura vegetación fin 19	8776932
Presencia alimento visible 20	199m de altura
Cresta, valle o ladera 21	90m valle

Evidencia de presencia (comedero)



Ficha de campo: Presencia del Oso Andino

Llegue al cuadrante 1	0	
Verifique el GPS y Guarde punto inicio 2	2	
Verifique que guardó el punto inicio 3	3	
Llene los campos 1 a 10 de la ficha 4	4	
Suprima el track actual 5	5	
Ponga en 0 el procesador de trayecto 6	6	
Camine y busque señales 7	7	
Si hay evidencias (oso) guarde el punto 8	8	
Verifique que se guardó el punto señal 9	9	
Tome fotos de la señal con ref. tamaño 10	10	2m
Llene campos 11 a 16 y continúe 11	11	
Al terminar 600m guarde el punto final 12	12	
Verifique que guardó el punto final 13	13	
Guarde el track 14	14	
Verifique que guardó el track 15	15	
Hay presencia de tala 16	16	No
Hay presencia de quemas 17	17	No
Hay presencia de ganado 18	18	Si
Hay presencia de gente 19	19	Si
Hay presencia de perros 20	20	No
Hay presencia de infraestructura 21	21	No
Hay presencia de turismo 22	22	No
Hay presencia de minería 23	23	No
Llene los campos 17 a 21 de la ficha 24	24	
Tome una foto de la ficha 25	25	

Fecha y hora 1	
Responsable 2	09/06/23 10:00
Acompañante 3	2) Susano
# UM 16 km (Cuadrante) 4	3) Yojan, Ullin, Samal
# UM 1 km (Sub-cuadrante) 5	4) 21/en límite
ID Transecto 6	5) 10
Coordenadas Inicio X 7	6) 1
Coordenadas Inicio Y 8	7) 0442394
Tipo de vegetación 9	8) 8778244
Altura vegetación inicio 10	9) puna (pajonal)
Coordenadas Oso X 11	10) 45cm
Coordenadas Oso Y 12	11) 0442393
ID waypoint 13	12) 8778244
ID Fotos de señal 14	13) 0-21-10-1
Descripción de la señal (ej. nido, garras, comedero) 15	14) 105129
Altura vegetación Oso 16	15) comedero + excremento
Coordenadas Fin X 17	16) 45cm
Coordenadas Fin Y 18	17) 0442226
Presencia alimento visible 20	18) 877812
Cresta, valle o ladera 21	19) 30cm
	20) Si
	21) ladera

Evidencia de presencia (comedero y excremento)



Ficha de campo: Presencia del Oso andino

Llegue al cuadrante 1	1	✓	Fecha y hora 1	
Verifique el GPS y Guarde punto inicio 2	2	✓	Responsable 2	1 09/06/23-1202
Verifique que guardó el punto inicio 3	3	✓	Acompañante 3	2 SUSANO
Llene los campos 1 a 10 de la ficha 4	4	✓	# UM 16 km (Cuadrante) 4	3 LILIAN, DANIEL
Suprima el track actual 5	5	✓	# UM 1 km (Sub-cuadrante) 5	4 21
Ponga en 0 el procesador de trayecto 6	6	✓	ID Transecto 6	5 10
Camine y busque señales 7	7	✓	Coordenadas Inicio X 7	6 2
Si hay evidencias (oso) guarde el punto 8	8	✓	Coordenadas Inicio Y 8	7 0442413
Verifique que se guardó el punto señal 9	9	✓	Tipo de vegetación 9	8 87 77935
Tome fotos de la señal con ref. tamaño 10	10	✓	Altura vegetación inicio 10	9 Puna (Pajonal)
Llene campos 11 a 16 y continúe 11	11	✓	Coordenadas Oso X 11	10 70cm
Al terminar 600m guarde el punto final 12	12	✓	ID waypoint 13	11 0442423
Verifique que guardó el punto final 13	13	✓	ID Fotos de señal 14	12 8777954
Guarde el track 14	14	✓	Descripción de la señal (ej. nido, garras, comedero) 15	13 0-21-10-2
Verifique que guardó el track 15	15	✓	Altura vegetación Oso 16	14 121104
Hay presencia de tala 16	16	NO	Coordenadas Fin X 17	15 comedero/nido
Hay presencia de quemas 17	17	NO	Coordenadas Fin Y 18	16 70m
Hay presencia de ganado 18	18	NO	Altura vegetación fin 19	17 0442636
Hay presencia de gente 19	19	NO	Presencia alimento visible 20	18 8778197
Hay presencia de perros 20	20	NO	Cresta, valle o ladera 21	19 45cm
Hay presencia de infraestructura 21	21	NO		20 21
Hay presencia de turismo 22	22	NO		21 crestas
Hay presencia de minería 23	23	NO		
Llene los campos 17 a 21 de la ficha 24	24	✓		
Tome una foto de la ficha 25	25	✓		

Evidencia de presencia (comedero y excremento)



Ficha de campo: Presencia del Oso andino

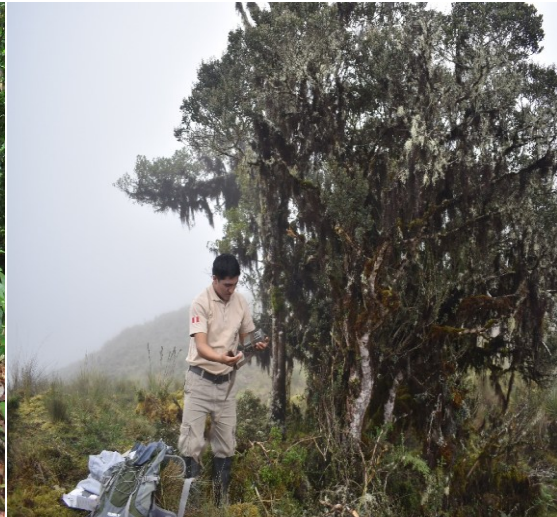
Llegue al cuadrante 1	
Verifique el GPS y Guarde punto inicio 2	
Verifique que guardó el punto inicio 3	
Llene los campos 1 a 10 de la ficha 4	
Suprima el track actual 5	
Ponga en 0 el procesador de trayecto 6	
Camine y busque señales 7	
Si hay evidencias (oso) guarde el punto 8	
Verifique que se guardó el punto señal 9	
Tome fotos de la señal con ref. tamaño 10	
Llene campos 11 a 16 y continúe 11	
Al terminar 600m guarde el punto final 12	
Verifique que guardó el punto final 13	
Guarde el track 14	
Verifique que guardó el track 15	
Hay presencia de tala 16	NO
Hay presencia de quemas 17	NO
Hay presencia de ganado 18	NO
Hay presencia de gente 19	NO
Hay presencia de perros 20	NO
Hay presencia de infraestructura 21	NO
Hay presencia de turismo 22	NO
Hay presencia de minería 23	NO
Llene los campos 17 a 21 de la ficha 24	
Tome una foto de la ficha 25	

Fecha y hora 1	17/09/23 14:30
Responsable 2	SUSANA
Acompañante 3	FONCELA Edy
# UM 16 km (Cuadrante) 4	26
# UM 1 km (Sub-cuadrante) 5	11
ID Transecto 6	3
Coordenadas Inicio X 7	0455463
Coordenadas Inicio Y 8	8786683
Tipo de vegetación 9	Boque matorral
Altura vegetación inicio 10	15m
Coordenadas Oso X 11	0455465
Coordenadas Oso Y 12	8786682
ID waypoint 13	0-26-11-3
ID Fotos de señal 14	8888
Descripción de la señal (ej. nido, garras, comedero) 15	comedero
Altura vegetación Oso 16	15m
Coordenadas Fin X 17	0455353
Coordenadas Fin Y 18	8786348
Altura vegetación fin 19	10m
Presencia de evidencia visible 20	SI
Crescento 21	12/12

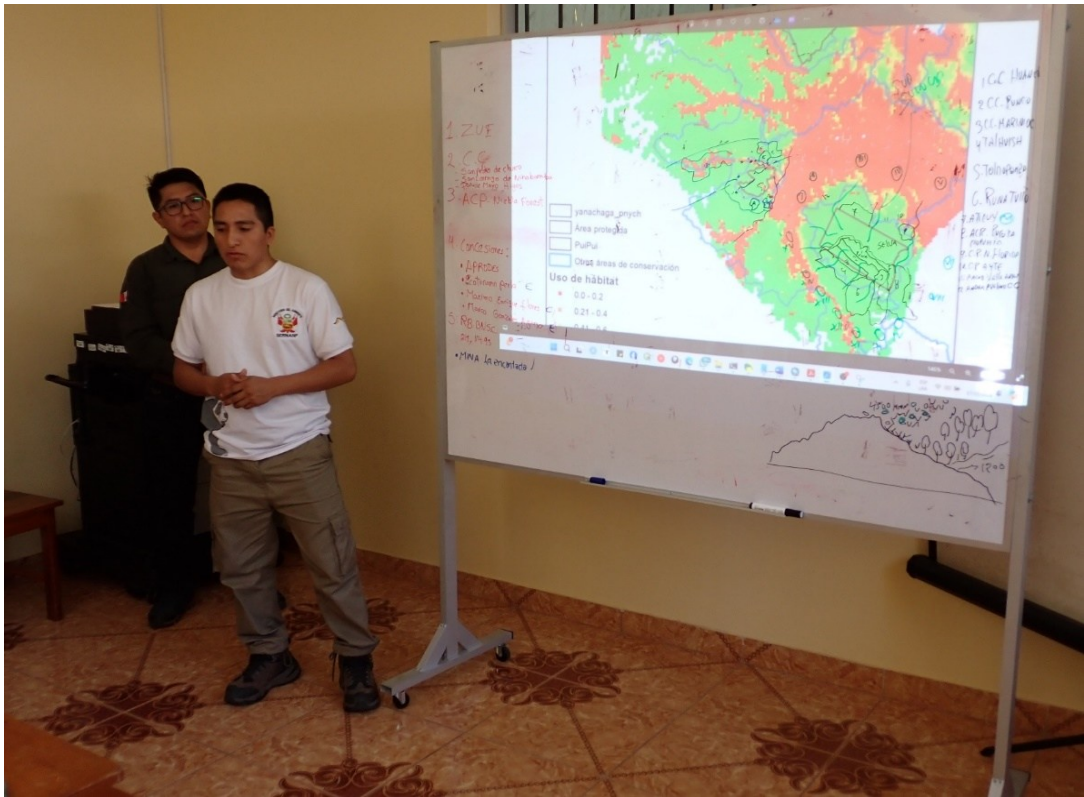
Evidencia de presencia (comedero y marca de garra)



Proceso de instalación de cámaras trampa
logística, configuración, ubicación de indicios, simulación de paso de la especie, georreferenciación y prueba de error.



Sistematización y Análisis de información de datos de los registros de actividad de la especie oso de anteojos y predicción de movilidad a nivel paisaje



ANEXO 5 MAPAS DE UBICACIÓN

Mapa de ubicación de distancia a más cercano al cuadrante interior del ANP



Mapa de ubicación centroides de los cuadrantes



ANEXO 6

EVIDENCIA FOTOGRÁFICAS

Individuos de Osos andinos (*Tremarctos ornatus*), identificados en el Santuario Nacional Pampa Hermosa.



Visita al Área Natural Protegida Santuario Nacional Pampa Hermosa, dirigido por el docente Yasser Vásquez Baca y alumnos de la Universidad de Huánuco del Programa Académico Ingeniería Ambiental



ANEXO 7

PROTOCOLO DE MONITOREO DEL AREA USADA POR EL OSO DE ANTEOJOS U OSO ANDINO (*Tremarctos ornatus*) EN EL SANTUARIO NACIONAL PAMPA HERMOSA

Este protocolo es una herramienta donde se resumen los detalles técnicos necesarios para una adecuada implementación del monitoreo del oso de anteojos u oso andino <i>Tremarctos ornatus</i> , a partir del uso del área en el Santuario Nacional Pampa Hermosa, por lo que incluye un marco conceptual vinculado al Plan Maestro de las ANP, la metodología a seguir, así como la organización y logística para la implementación de la actividad.	
MARCO CONCEPTUAL DEL PROTOCOLO	
ELEMENTO AMBIENTAL	<i>Tremarctos ornatus</i> (F.G. Cuvier, 1825) “Oso de anteojos” u “oso andino”
OBJETIVO ASOCIADO	<p>En la RP N°287-2016-SERNANP (Sernanp, 2016), se aprobaron adecuaciones de los objetivos del Plan Maestro del Santuario Nacional Pampa Hermosa 2012-2017 (Sernanp, 2013), en el que dentro del componente ambiental, se identificó el objetivo: Garantizar la protección del Santuario Nacional Pampa Hermosa a través de una gestión participativa disminuyendo su vulnerabilidad frente al cambio climático, donde se identificó como elemento de la visión priorizado al Oso de anteojos u Oso andino.</p> <p>El monitoreo del área usada por el oso de anteojos en el Santuario Nacional Pampa Hermosa permitirá identificar que presiones antrópicas tienen mayor impacto a la especie, generar estrategias de gestión para controlar dichas presiones, y medir si la gestión implementada está teniendo un impacto positivo significativo para mantener o mejorar las condiciones que permiten que el oso use el área al interior del Santuario Nacional Pampa Hermosa y/o adaptar las estrategias de gestión.</p>
OBJETIVO DE MONITOREO	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el área usada por el oso de anteojos, los factores antrópicos que afectan este uso, y su cambio en el tiempo, a partir del uso de modelos de ocupación.
NOMBRE DEL INDICADOR	<p>Se estimará un indicador utilizando modelos de ocupación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área usada por el oso de anteojos, estimada como probabilidad de ocupación, usando unidades de muestreo de 1 km².
DEFINICIÓN OPERATIVA Y JUSTIFICACIÓN	<p>DEFINICIÓN OPERATIVA</p> <p>La probabilidad de ocupación (“Ψ” o “psi”), se define como la probabilidad que una especie ocupe unidades de muestreo (“S”) evaluadas durante un periodo específico de tiempo (Mackenzie, D. <i>et al.</i>, 2006; Mackenzie, D. I. <i>et al.</i>, 2002). El modelamiento de la ocupación permite corregir el error de no detectar una especie cuando está presente, es decir que considera la probabilidad de detección (“p”, detectabilidad) en su estimación. Para ello se realizan mediciones repetidas (“K”, visitas o replicas) para generar historiales de detección/no detección en las unidades de muestreo en una temporada de evaluación (o simplemente temporada).</p> <p>En programas de monitoreo, los modelos de ocupación suelen incluir covariables¹ (que generalmente están relacionadas a características ambientales o la presencia de amenazas) para explicar la heterogeneidad observada en el patrón espacial de la probabilidad de ocupación,</p>

	brindando de esta manera información útil para el manejo (Mackenzie, D. <i>et al.</i> , 2006; Royle, J. A. & Nichols, J. D., 2003).
--	---

¹En los análisis de ocupación, se suele usar la palabra “covariable” para referirse a las variables o factores que pueden estar influenciando las probabilidades de ocupación y/o detección, y que podrían ayudarnos a hacer predicciones. Por ejemplo: Si un animal se alimenta de peces, la presencia de la especie estaría relacionada a la distancia a cuerpos de agua donde ocurren los peces, en este caso la covariable a medir en cada unidad de muestreo sería la distancia a cuerpos de agua, en donde unidades de muestreo más cercanas a cuerpos de agua tendrían una mayor probabilidad de que fueran ocupadas por la especie. Las “covariables” pueden ser cuantitativas (por ejemplo, la distancia en metros a un centro poblado) o cualitativas (por ejemplo, la presencia/ausencia de ganado o los tipos de vegetación del lugar).

Asimismo, la variabilidad en la probabilidad de detección de la especie objetivo entre sitios y/o visitas se puede estimar considerando las covariables identificadas que podrían estar afectándola (Mackenzie, D. *et al.*, 2006; Royle, J. A. & Nichols, J. D., 2003), como por ejemplo el método de detección o el esfuerzo aplicado.

En el caso en que la unidad de muestreo sea menor al ámbito hogareño de un individuo de la especie, los resultados de probabilidad de área ocupada deben ser interpretados como probabilidad de área usada (Mackenzie, D. *et al.*, 2006; Rovero, F. & Zimmermann, F., 2016).

El establecimiento de unidades de muestreo de 16 km², responde al tamaño del área de acción mínima reportada para hembras de oso de anteojos (Castellanos, A., 2011) y ha sido utilizado en otros programas de monitoreo para evaluar la ocupación de la especie (Márquez, R. *et al.*, 2017).

Por otro lado, las unidades de muestreo de 1 km² han sido útiles para evaluar la relación entre la probabilidad de uso y otros factores (covariables), como actividades de agricultura, ganadería, minería, entre otras (Márquez, R. *et al.*, 2017), cuya modelación responde mejor a dicha escala.

El monitoreo del oso de anteojos evaluará si existe una diferencia en el estado del elemento ambiental, en este caso área usada, al comparar estimados de la probabilidad de uso del área en dos puntos en el tiempo (temporadas) e identificar las covariables que afecten mayor intensidad el uso del área por la especie, lo cual ayudará a determinar las intervenciones de manejo.

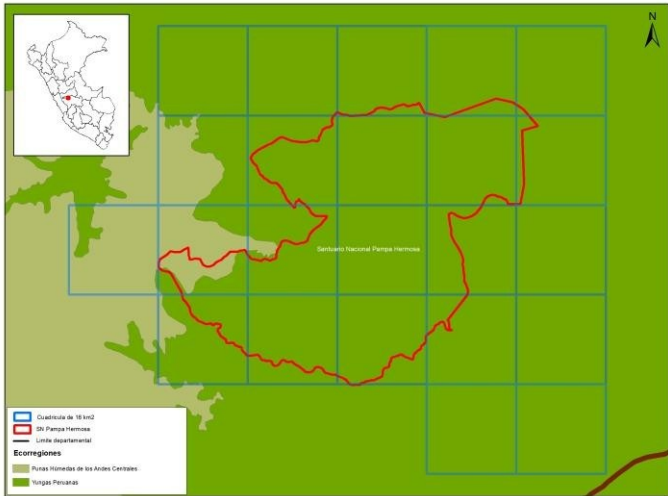
JUSTIFICACIÓN

Frecuentemente los programas de monitoreo de fauna silvestre intentan estimar la abundancia de la especie de interés e identificar las covariables que influyen para que la especie esté presente, lo cual suele requerir grandes esfuerzos de muestreo en tiempo, logística y financiamiento (Mackenzie, D. *et al.*, 2006; Tobler, M. W. *et al.*, 2008), o incluso llega a ser imposible en especies raras o crípticas (Mackenzie, D. I. & Nichols, J. D., 2004; Mackenzie, D. I. & Royle, J. A., 2005).

Por ello, en el caso de especies de animales territoriales, como muchos grandes carnívoros, la estimación de la ocupación puede ser considerada como un sustituto e indicador de cambios en la población, ya que a escala de paisaje la ocupación se correlaciona con la abundancia, generando resultados precisos y requiriendo usualmente menos esfuerzo (Dorazio, R. M. & Royle, J. A., 2005; Mackenzie, D. I. & Nichols, J. D., 2004). Además, los modelos de ocupación y/o uso de área, incluyen la estimación de la probabilidad de detección, para corregir el no detectar a la especie cuando si está presente, mejorando las conclusiones sobre la distribución y uso de área de la especie (Karanth, K. U. *et al.*, 2011; Mackenzie, D. I. *et al.*, 2002).

La variabilidad en la ocupación y/o uso de área de una especie en el paisaje puede ser explicada a través de factores (covariables) como la cantidad de hábitat disponible, la capacidad de carga del mosaico de hábitats en el paisaje, o la presencia de presiones como la ganadería extensiva y la cacería. Estos factores, se incluyen en los modelos de ocupación para generar estimados precisos de probabilidad de

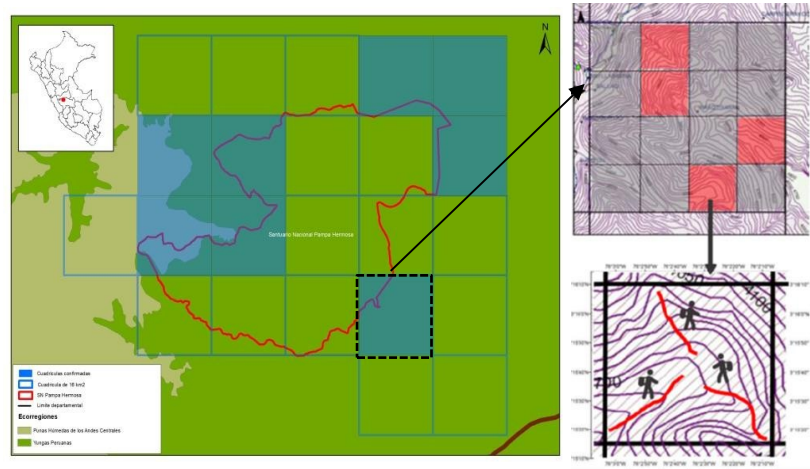
METODOLOGÍA	
1. DISEÑO DEL MUESTREO	
Método para el levantamiento de datos (muestreo o fuentes de información alternas)	<p>Los análisis de ocupación requieren coleccionar datos repetidos de detección/no detección, por lo que se requiere maximizar la probabilidad de detección, para disminuir la incertidumbre asociada a la estimación de la probabilidad de ocupación.</p> <p>Debido al comportamiento críptico del oso de anteojos y la poca probabilidad de avistamientos directos, la detección de la especie en análisis de ocupación suele ser efectuada a través del registro de señales de actividad de la especie en transectos y/o a través de la fotodetección con el uso de trampas cámara (Márquez, R. <i>et al.</i>, 2017; Mena, J. <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>Por referencia a estudios previos (Huaypar Loayza, K. <i>et al.</i>, 2020; Márquez, R. <i>et al.</i>, 2017; Márquez, R. <i>et al.</i>, 2016; Mena, J. <i>et al.</i>, 2017; Quispe, R. & Márquez, C., 2018), se seleccionó el uso de transectos en comparación a las cámaras trampa, debido a que los transectos tienen una mayor capacidad de detección de registros indirectos del oso de anteojos, ya que se realizan en una mayor extensión de terreno, absorbiendo la variabilidad espacial en que se podría mover la especie. Por otro lado, las detecciones indirectas (señales de actividad) del oso de anteojos son fáciles de identificar en campo y algunas pueden permanecer durante un tiempo prolongado visibles (por ejemplo, rasguños en cortezas en árboles, bromelias mordidas, heces secas, etc.). Finalmente, los transectos tienen una mayor facilidad de implementarse y presentan costos menores de compra y/o mantenimiento de equipos.</p> <p>Los historiales de detección/no detección del oso de anteojos será generados a través del uso de transectos no lineales, cada uno de 600 metros de longitud dentro de las unidades de muestreo, en donde se levantarán datos de evidencias directas (avistamiento) e indirectas (incluyendo huellas, comederos, excremento, senderos, marcas de garra, marcas de ascenso, pelos, nidos y encames). Se espera que las evidencias indirectas sean las más frecuentes de encontrarse.</p> <p>El registro se realizará en una libreta de campo incluyendo información sobre el equipo de trabajo, el sitio, la presencia del oso y de factores que puedan afectar la presencia de este (Márquez, R. <i>et al.</i>, 2017) (Anexo 1 y 2: Ficha general y específica para el monitoreo del oso de anteojos, a ser incluidas en las libretas de campo).</p> <p>Solo se incluirán evidencias (señales) directas o indirectas donde se tenga total seguridad que fueron señales hechas por el oso de anteojos. Para esto, se usará la "técnica del universo de la señal" (Goldstein, I. <i>et al.</i>, 2013), la cual se basa en que el oso de anteojos, por su tamaño y comportamiento, debería dejar más de una evidencia de su presencia en el entorno cercano de la señal inicial encontrada. Por ello, al observar una señal que podría ser de oso, pero sin total certeza de ello, se deberá buscar en un radio de 5 metros alrededor de dicha detección, para intentar encontrar otra señal que confirme que el oso estuvo presente. De no encontrarse una señal adicional, la detección en duda no deberá ser considerada en el registro.</p>

	<p>Las unidades de muestreo de 16 km² serán subdivididas en 16 unidades de 1 km², de las cuales se escogerá cuatro (4) unidades de 1 km² para ser evaluadas. En cada una de estas unidades de 1 km² seleccionadas se realizarán tres (3) transectos no lineales de 600 m cada uno. Para mantener la independencia entre los transectos dentro de cada unidad de 1 km², estos deberán distanciarse por al menos 100 metros de separación. Es especialmente recomendable que, en bosques montanos, se implemente los transectos en diferentes crestas de montañas.</p>
	<p>La extensión del Santuario Nacional Pampa Hermosa es de cerca de 115 km², pudiéndose generar una grilla de cerca de 23 probables unidades de muestreo de 16 km² (Figura 1), abarcando principalmente las ecorregiones de Yungas peruanas y Punas Húmedas de los Andes Centrales. Todos los cuadrantes inaccesibles y/o inseguros no serán considerados en la evaluación.</p>  <p><i>Área de evaluación con grilla de 16 km² por celda sobre el SN Pampa Hermosa</i></p>
<p>Frecuencia o temporalidad del monitoreo</p>	<p>Se considera una temporalidad entre cuatro a cinco años para el monitoreo del uso del área del oso de anteojos.</p> <p>Esto obedece a varios criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar resultados del monitoreo para la actualización y ajuste del Plan maestro del SN Pampa Hermosa. • Asegurar la factibilidad y sostenibilidad del monitoreo, permitiendo la preparación logística y disponer del tiempo de personal capacitado. • La tasa de crecimiento poblacional y ciclo reproductivo del oso de anteojos son lentos por lo que el aumento en el área usada y ocupada por la especie en un periodo de tiempo menor a 5 años sería muy difícil de detectar. • Al realizarse el monitoreo dentro del ANP, donde se mantienen grandes extensiones de hábitat de alta calidad, los cambios estructurales y de composición del bosque debido a causas naturales o presiones antrópicas, que disminuyan la ocupación y el uso del área del oso de anteojos sería difícilmente detectable en periodos menores de 4 años. <p>En el caso en que se identifique una presión muy intensiva en extensión y efecto sobre el uso del área del oso de anteojos, se debe evaluar el establecer periodos de hasta 3 años entre temporadas de evaluación.</p>

Unidades de muestreo: número, forma y tamaño

Se estableció un diseño de muestreo anidado, basado en el establecimiento de una grilla con dos tamaños de cuadrículas, según el objetivo de monitoreo:

- Grilla de 16 km² (4x4 km) de la cual se seleccionó un total de 8 cuadrículas de 16 km² como unidades de muestreo para el análisis de la ocupación que podría ser implementado a nivel de paisaje en conjunto con otras ANPs (Figura 2, izquierda).
- Grilla de 1 km² (1x1 km) anidada dentro de cada una de las unidades de 16 km² seleccionada previamente, de las cuales se seleccionarán 4 cuadrículas de 1 km² como unidades de muestreo para el análisis de uso de área (Figura 2, derecha arriba), siendo un total de 32 UM de 1 km² en el SN Pampa Hermosa.



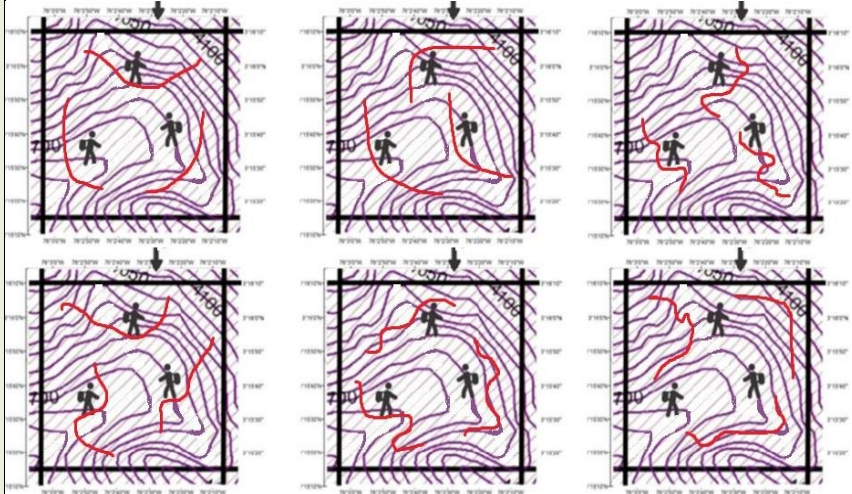
Grilla de muestreo de 16 km² sobre el SN Pampa Hermosa (izquierda) y el detalle de la grilla anidada con cuadrículas de 1 km² (derecha arriba). En cada cuadrícula de 1 km² se realizarán tres transectos lineales (derecha abajo). Detalle de cuadrículas de Márquez, R. et al. (2017)

El tamaño del ámbito hogareño es una referencia importante para poder identificar el tamaño de las unidades de muestreo en el análisis de ocupación de la especie objetivo. En el caso de oso de anteojos, se han reportado ámbitos hogareños de los machos hasta cuatro veces más grandes que los de las hembras, siendo para estas últimas de entre 4 a 36 km² (Castellanos, A., 2011) por lo que estudios de ocupación en la especie han usado unidades de muestreo de entre 9 a 16 km² (Goldstein, I. et al., 2013), permitiendo evaluar de manera general tantos individuos como unidades de muestreo ocupadas se encuentren (Márquez, R. et al., 2017).

Pero las unidades de 16 km² contienen mucha heterogeneidad de hábitat, en donde a pesar que pueden estar ocupadas, el uso estaría enfocado a áreas más específicas, que contengan los recursos que el oso requiere. Por ello, los factores que afectan el uso del área se podrían explicar mejor al usar unidades de muestreo a escalas más pequeñas. Experiencias previas en el monitoreo del oso de anteojos (Márquez, R. et al., 2017) han identificado que las unidades de 1 km² permiten un mejor ajuste de los modelos de ocupación usando covariables relacionadas con el uso del hábitat y los elementos que impactan en el mismo.

Esfuerzo para el levantamiento de datos dentro de las unidades de muestreo	<p>Se realizarán tres transectos de 600 m, en cada una de las unidades de muestreo de 1 km² seleccionadas (Figura 2, derecha abajo). Los transectos deberían estar distanciados entre ellos por al menos 100 m, para garantizar independencia entre registros. En este caso se considerará como “visita” independiente a cada uno de los transectos realizados en la cuadrícula de 1 km². Los transectos deben establecerse buscando y siguiendo senderos de animales, tratando de cortar (machetear) la menor cantidad de vegetación, excepto para permitir el paso de los evaluadores. Debemos considerar que los transectos no son lineales y pueden seguir en función a la accesibilidad para evitar esfuerzos en el corte de vegetación o evitar accidentes geográficos muy difíciles de sortear (</p>
---	--

. El esfuerzo en los transectos debe estar enfocado en la búsqueda de señales indirectas generadas con anterioridad al momento de la evaluación, por lo que no es necesario establecer trochas claras en los lugares donde se evalúa.



Ejemplos de disposición de transectos no lineales en una UM de 1 km², adaptado de Márquez, R. et al. (2017)

En las unidades de muestreo de 16 km², se considerará como una visita independiente al esfuerzo total realizado (suma de la distancia recorrida en los 3 transectos: 1.8 km) en cada una de las 4 cuadrículas anidadas (1 km²).

En resumen, el esfuerzo por unidad de muestreo es el siguiente:

- Unidades de muestreo de 1 km²: Tres visitas a través de transectos de 600 m cada uno (3T de 600 m).

Opcionalmente:

- Unidades de muestreo de 16 km²: Cuatro visitas con recorridos de 1.8 km cada uno (4T de 1.8 km)

Durante la búsqueda de señales y rastros en los transectos, se recomienda caminar lentamente (no más de 1 km/h), revisando los sitios con más posibilidades de detección de la especie. Por tal motivo, se deberá priorizar la ubicación de transectos en las crestas de montañas con presencia de alimentos, por ejemplo, bromelias como la *Puya sp.*, pero siempre se deberá considerar la experiencia de los especialistas locales para la disposición de los transectos.

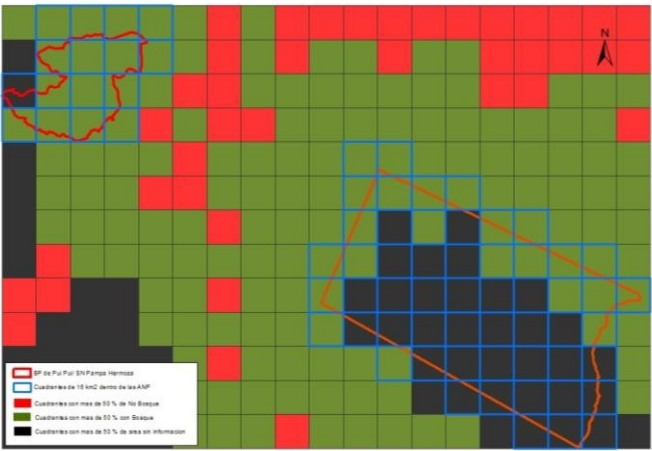
El esfuerzo total de unidades de 16 km² está dado en función a varias consideraciones. En lugares donde la ocupación y/o el uso del área son bajos se requerirá aumentar las unidades de muestreo, mientras en lugares donde la detección es baja se requerirá aumentar las “visitas” a las unidades de muestreo.

El esfuerzo de muestreo también está determinado tanto por la potencia o poder estadístico deseado (la probabilidad de detectar un cambio cuando la población realmente ha cambiado), su significancia elegida y la magnitud del cambio que quisiéramos detectar entre dos evaluaciones (temporadas).

Para el monitoreo del oso de anteojos, Márquez, R. et al. (2017) recomiendan, en casos de altas probabilidades de ocupación y

	<p>detección, alcanzar una potencia de 0.80 y una significancia de 0.20, para identificar cambios de hasta 30% en la probabilidad de ocupación y/o uso del área entre dos evaluaciones (temporadas).</p>
--	--

<p>Distribución espacial de las unidades de muestreo en el área de muestreo o evaluación</p>	<p>Para el establecimiento de las unidades de muestreo de 16 km² y de 1 km², se ajustó la grilla para el monitoreo del oso de anteojos al del sistema de monitoreo de efectos por actividades del Santuario Nacional Pampa Hermosa, en el cual se tiene reportes de actividades antrópicas y sus efectos acumulados a escala de 0.5 km².</p> <p>Para la selección de las unidades de muestreo de 16 km² se consideraron criterios como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altitud • Accesibilidad • Tipo de vegetación/Ecorregión/Ecosistema • Amenazas • Conectividad entre todo el paisaje evaluado <p>La distribución espacial de las UM de 16 km² seleccionadas se visualiza en el mapa de la Figura 2.</p>
<p>Duración del muestreo</p>	<p>Uno de los supuestos para desarrollar modelos de ocupación de una especie en una temporada es que la población evaluada sea “cerrada”, es decir que la población no cambie demográficamente (muertes, nacimientos, emigración o inmigración) (Mackenzie, D. <i>et al.</i>, 2006). Para minimizar que ocurran estos cambios se recomienda un plazo de levantamiento de datos menor a 5 meses por cada temporada, de preferencia en los meses de la época seca entre mayo y setiembre.</p> <p>Debido a la gran extensión del área de muestreo, la evaluación de las unidades de muestreo podría realizarse en bloques, asegurando que cada siguiente bloque a evaluarse este cada vez más alejado del primer bloque evaluado, para tratar de asegurar la independencia entre los individuos detectados.</p> <p>Existe la posibilidad de que la colecta de datos se realice en las temporadas secas de dos años consecutivos, pero asumiendo los posibles efectos de que la población evaluada haya podido sufrir cambios (población no cerrada) y por tanto en este caso los datos tengan sesgos.</p>

<p>Detalles complementarios del diseño de muestreo (opcional)</p>	<p>-Se puede considerar el uso de cámaras trampa de manera complementaria en el monitoreo, por ejemplo, para conocer el patrón de actividad de la especie, identificar individuos, verificar presencia de especie en casos de conflictos atribuidos al oso como el ataque a ganado o a cultivos, o para obtener información de otras especies de fauna silvestre que guarden relación con el oso de anteojos.</p> <p>Para ello, si fuera posible, se recomendaría colocar una cámara trampa al interior de UM de 1 km² seleccionadas para ser evaluadas mediante transectos. La cámara debería instalarse en áreas que presenten huellas o pasos de fauna. Podría realizarse modelos de ocupación/uso de área del oso de anteojos complementarios usando las unidades de muestreo que contengan registros combinados de transectos y cámaras trampa, además de poder generar información sobre otras especies simpátricas y asociadas al oso que también sean de interés del Santuario Nacional Pampa Hermosa.</p> <p>-Se puede considerar hacer análisis de uso y ocupación usando UM en un mismo paisaje o con condiciones muy similares para poder tener una mayor cantidad de información y poder generar modelos más robustos. La primera opción para generar análisis conjuntos sería el de realizarlo con el ANP más próxima que cuente con un diseño de monitoreo similar de la especie, en este caso, con el Bosque de Protección Pui Pui.</p> <p>Ambas áreas están separadas por aproximadamente 30 km de distancia, en un mosaico de bosques primarios, bosques secundarios, áreas con actividades antrópicas y diferentes grados de deforestación. Mediante el criterio de analizar polígonos de 16 km² que contengan más de 50% de cobertura boscosa, basado en</p>
	<p>el mapa oficial de bosque no bosque en el 2019 (Pncbcmcc, 2019) , se puede observar que existiría conectividad para que los osos andinos se puedan desplazar entre ambas áreas, por lo que se sugeriría analizar la ocupación de las 2 ANPs como parte de un solo paisaje (</p>  <p><i>Cuadrículas con más de 50% de bosque entre las ANPs del complejo BP de Pui Pui y SN Pampa Hermosa</i></p>

Posibles limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad • Tiempo del personal capacitado. • Limitaciones para financiar la logística. • Posible baja probabilidad de ocupación, uso de área y detectabilidad, que no permitirían generar modelos de ocupación ajustados o detectar cambios de manera confiable.
2. ANÁLISIS DE DATOS	
Procesamiento y ordenamiento de datos	<p>La información recogida en las libretas de campo puede ser digitada en formatos de hojas de cálculo en MS Excel. Asimismo, para cada cuadrícula de 16 km² seleccionada se generará una carpeta que contendrá una subcarpeta por cada UM de 1 km². Al interior de ellas se generarán carpetas por cada transecto y estas a su vez incluirán: una carpeta de archivos de imágenes (fotos o videos incluyendo las evidencias de la detección del oso de anteojos y de los formularios físicos de la libreta de campo) y una carpeta conteniendo la información grabada por el GPS (tracks y waypoints) (Figura 5).</p> <div data-bbox="587 949 868 1279" data-label="Image"> </div> <p>A partir de la base de datos se construirá el historial de sugerida para guardar información de GPS e imágenes en transectos de detección/no detección en formato de matriz, en donde cada fila representa a cada una de las unidades de muestreo y cada columna representa a cada visita (replica) a dichas unidades. Las detecciones se denotarán como “1”, las no detecciones como “0” y si no hubiera información se denotará con un (guion) (Anexo 3, Tabla 1).</p> <p>Para el caso de las unidades de 1 km², las “visitas” corresponden a cada uno de los transectos realizados en la unidad de muestreo respectiva, siendo en total 3 visitas (replicas) (Anexo 3, Tabla 2). Para el caso de las unidades de muestreo de 16 km², cada visita corresponde a la suma de los 3 transectos (1.8 km) en cada cuadrícula de 1 km², siendo en total 4 “visitas” (replicas) (Anexo 3, Tabla 1).</p> <p>En el caso de las unidades de 1 km², además de la matriz de detecciones, se llenarán formatos adicionales conteniendo la información de las covariables registradas en</p>

	<p>campo en conjunto con las covariables registradas previamente en gabinete. En el caso de las covariables de sitio², en esta matriz las filas representarían las unidades de muestreo de 1 km², con una columna por cada covariable de sitio (Anexo 3, Tabla 3).</p> <p>En el caso de las covariables de visita o de muestreo³, se generará una matriz independiente por cada covariable de visita, en donde nuevamente las filas corresponderán a las unidades de muestreo, mientras que las columnas corresponderán a cada “visita” (replicas), para digitar el valor de la covariable cada vez que se visitó la unidad de muestreo (Anexos 3, Tabla 4).</p>
<p>Cálculo del indicador y medidas de dispersión (error)</p>	<p>Para los análisis de área ocupada y área usada se utilizarán modelos de ocupación Single Species - Single Season (Mackenzie, D. <i>et al.</i>, 2006; Mackenzie, D. I. <i>et al.</i>, 2002; Mackenzie, D. I. <i>et al.</i>, 2017), para obtener la estimación de la probabilidad de ocupación (Ψ o ψ), de la probabilidad de detección (p) y sus errores estándar (EE).</p> <p>Para ello se sugiere usar el programa Presence versión 2.13.11 (31mar2021, disponible en https://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.shtml). Antes de ser incorporadas en los modelos, las covariables se estandarizarán y se analizará si existe colinealidad entre ellas, usando el factor de inflación de la varianza (VIF), donde las covariables con VIF menor a 5 serán seleccionadas para ser usadas en los modelos.</p> <p>Para el análisis del área ocupada/área usada se generará un modelo “nulo” (sin covariables), que se utilizará para calcular la potencia para detectar cambios en la ocupación/área usada.</p> <p>Se evaluará cada modelo a través de la prueba de bondad de ajuste utilizando 1000 iteraciones de bootstrap, considerando un buen ajuste cuando p-value de la prueba sea mayor a 0.05 (es decir que no existan diferencias significativas entre los datos observados y los datos esperados del modelo) y que no haya sobredispersión, con valores aceptables de \hat{c} –hat cercanos a 1.</p> <p>Se utilizará la hoja de cálculo OccPower.xlsx, para determinar la potencia para detectar diferencias en dos temporadas independientes, descrito en Guillera-Aroita, G. and Lahoz-Monfort. J. (2012), y disponible en https://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.shtml.</p> <p>En la hoja de cálculo, se añadirán los valores obtenidos por los modelos de ocupación en cada temporada que son: ocupación (Ψ o ψ) y detectabilidad (p). Además se deben incluir datos del muestreo: número de sitios (“S” =cantidad cuadrículas de 16 km² evaluadas para ocupación o cantidad de cuadrículas de 1 km² para uso de área), número de muestreos por sitio (“K” = 4 visitas de 1.8 km cada uno para ocupación o 3 visitas de 600 m cada uno para uso de área), y finalmente el nivel de significancia deseado ($\alpha=0.2$).</p> <p>A partir de la potencia obtenida (G), el “cambio proporcional en la ocupación” (R) se aumentará (si la potencia es menor que 0.8) o disminuirá (si la potencia es mayor que 0.8) hasta obtener una potencia ≥ 0.8. La intención es conocer en base a los datos de ocupación o uso del área, detectabilidad, número de visitas y unidades muestreo, nivel de significancia de 0.2 y potencia de 0.8, cuál sería el cambio de ocupación (R) que podríamos detectar entre dos temporadas de evaluación.</p> <p>² covariables de sitio son los factores que pueden variar en cada unidad de muestreo (“sitio”), que generalmente pueden estar</p>

	<p>afectando la ocupación o uso de área de la especie, por ejemplo, tipo de hábitat, altitud, ecorregión). Estos factores generalmente están asociados a la probabilidad de ocupación/ uso de área.</p> <p>Covariables de visita o de muestreo, son los factores que pueden variar en cada "visita" a la unidad de muestreo, por ejemplo: distancia real recorrida en el transecto, evaluador del transecto, método de registro en la unidad de muestreo (cámaras o transectos), presencia de lluvia durante la evaluación. Estas covariables generalmente están asociadas a la probabilidad de detección.</p>
	<p>Para conocer si la probabilidad de ocupación o de uso del área ha cambiado entre dos temporadas de evaluación, se puede usar el test de Wald (Guillera-Arroita, G. & Lahoz-Monfort, J. J., 2012), considerando un $\alpha = 0.2$. Si el resultado es mayor a 1.28, entonces se concluiría que hubo cambios significativos en la ocupación o en el uso del área entre ambas temporadas de evaluación.</p> <p>Para el análisis del área usada, se utilizarán modelos de ocupación incluyendo covariables para representar la heterogeneidad entre sitios y entre visitas. Algunas variables sugeridas podrían ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Covariables de sitio: Se priorizaría la distancia a centros poblados, distancia a vías, presencia de gente (todas asociadas a la presión de caza), presencia de ganado (relacionado al ataque del ganado), presencia de quemas (lo cual se practica para alejar al oso localmente), nivel de efectos acumulados⁴; y adicionalmente a la presencia de tala, distancia al borde del parche silvestre, distancia a áreas afectadas por incendios, actividad agrícola, proporción de área afectada y otras que se consideren por el ANP que puedan causar heterogeneidad en la probabilidad de área usada por el oso de anteojos. • Covariables de visita: presencia de alimento, altura de la vegetación, precipitación, localización de la visita (topografía donde se hace el transecto) y otras que se considere que podrían causar heterogeneidad entre cada visita. <p>Entre los modelos con buen ajuste, se seleccionarán los más probables en función del valor de delta del Criterio de Información de Akaike (ΔAIC) considerando únicamente los modelos óptimos ($\Delta AIC \leq 3$), para evaluar las probabilidades de ocupación/uso de área (Ψ o ψ) y la detectabilidad (p) dado el efecto de las covariables (Mackenzie, D. <i>et al.</i>, 2006).</p> <p>Para evaluar el efecto de las covariables sobre la probabilidad de ocupación/uso de área se verificará si los coeficientes beta (β) son significativos y si sus intervalos de confianza en una significancia de 0.05 no incluyen el cero, concluyéndose que la variable tiene un efecto significativo sobre la ocupación a escala de uso. Si el cero estuviera contenido en el intervalo de confianza del coeficiente beta (β) de la variable, esta no tendría efecto en la ocupación a escala de uso.</p> <p>Además, para conocer si el efecto de una covariable significativa ha cambiado entre dos temporadas de evaluación (para poder evaluar si el manejo ha tenido éxito o debe ser modificado), se evaluará si existen diferencias entre los coeficientes beta (β) de dicha covariable en las 2 temporadas, usando el test de Wald (Guillera-Arroita, G. & Lahoz-Monfort, J. J., 2012), considerando un $\alpha = 0.05$. Si el resultado es mayor a 1.96 entonces se concluiría que hubo cambios significativos del efecto de la covariable sobre la ocupación/uso de área entre ambas temporadas de evaluación.</p>

Comparador (medición de cambios en el elemento ambiental)	<p>Se podrían generar las siguientes comparaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comparador de cambios temporales con respecto a una línea base fija (se fija como línea base la estimación del indicador para la temporada 1 de evaluación, comparándose los resultados obtenidos para el resto de las temporadas con respecto a este valor). 2. Comparador de cambios temporales con respecto a la temporada anterior de evaluación (se hacen las comparaciones de la estimación del indicador obtenida para la temporada actual con respecto a la obtenida en la temporada anterior).
--	---

⁴ este valor se obtiene a través del Módulo de Efectos por actividades del SERNANP.

	<p>Para la comparación de la ocupación/ uso de área, se propone usar una prueba de hipótesis nula mediante el test de Wald (Guillera-Arroita, G. & Lahoz-Monfort, J. J., 2012), con una significancia de $\alpha=0.20$.</p> <p>Para la comparación de coeficientes beta (β) de las covariables se propone usar una prueba de hipótesis nula mediante el test de Wald (Guillera-Arroita, G. & Lahoz-Monfort, J. J., 2012), con una significancia de $\alpha=0.05$.</p>
Umbral	<p>Se desearía poder detectar cambios en la ocupación y el uso de área del oso de anteojos de 30% o más, con una potencia de 0.80 y una significancia de 0.20.</p> <p>Un cambio de 30% en la ocupación reflejaría un cambio importante en el estado de la población de oso de anteojos, mientras que un cambio del 30% del uso del área puede estar asociado a cambios importantes en el estado de conservación de su ecosistema. Sin embargo, este cambio deja un margen para la recuperación del estado de la población de la especie y de su hábitat, a través del ajuste de acciones de manejo o evaluar la situación de la especie para descartar una nueva fuente de amenaza.</p>

ORGANIZACIÓN Y LOGÍSTICA

Organización para el levantamiento de datos	<p>El ANP ha establecido un Plan de trabajo conteniendo las actividades a realizar, así como su periodicidad, y las responsabilidades del monitoreo en cada una de las etapas mencionadas.</p> <p>Etapas:</p> <p>Etapas 1: Previo a la evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de información acerca de la especie. • Capacitaciones requeridas por el personal: reconocimiento de registros indirectos en campo, uso de software Presence, etc. • Coordinación logística (conformación de grupos de trabajo, alimentación, vivieres, carpas, transporte). • Preparación de equipos y materiales: impresión de planillas de campo, guías de indicios indirectos de la especie y la elaboración de mapas, disponibilidad de cámaras digitales, etc.). <p>Etapas 2: Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de información a través del establecimiento de transectos. <p>Etapas 3: Posterior a la evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizar la información recolectada, como los tracks, waypoints, fotografías y la base de datos.
--	---

	<ul style="list-style-type: none">• Procesamiento de los datos y tratamiento estadístico con el software "Presence", con el cual obtendríamos estimación de ocupación, uso del área y sus respectivos errores estándar, así como la evaluación de las covariables que les afectan. Realizar un informe del monitoreo y comparaciones con evaluaciones previas en el área
--	--

ANEXO 8

FICHAS DE MONITOREO

Paso s	Ficha general de monitoreo de oso de anteojos (Check list)	
	Instrucciones	Confirmación (Si/No)
1	Llegue al cuadrante	
2	Verifique el GPS	
3	Guarde el punto de inicio	
4	Verifique que guardo el punto inicio	
5	Llene campos del 1-10 de “ficha específica”	
6	Suprima el track actual	
7	Ponga en 0 el procesador de trayecto	
8	Camine y busque señales	
9	Si hay evidencias guarde el punto	
10	Verifique que guardo el punto de la señal	
11	Tome fotos de señal con referencia de tamaño	
12	Llene campos del 11-16 de “ficha específica”	
13	Continúe el trayecto buscando evidencias	
14	Si encuentra otra evidencia repita pasos 10-13	
15	Al terminar del transecto guarde el punto final	
16	Verifique que guardo el punto final	
17	Llene campos 17-19 de “ficha específica”	
18	Guarde el track	
19	Verifique que guardo el track	
20	Llene campo 20 de “ficha específica”	
21	Presencia de alimento	
22	Lugar del transecto (Cresta, Valle o Ladera)	
23	Presencia de lluvia	
23	Presencia de especie	
24	Presencia de eventos de tala	
25	Presencia de eventos de quema	
26	Presencia de ganado	
27	Presencia de gente	
28	Presencia de perros	
29	Presencia de infraestructura	
30	Tome una foto de las fichas general y específica	
31	Llene campo 21 de “ficha específica”	

ANEXO
Ficha
específica
de
monitoreo
de oso de
anteojos

Ficha específica de monitoreo Oso de anteojos (Datos)		
Campo	Detalle de campo	Datos
1	Fecha y hora	
2	Responsable	
3	Acompañante	
4	UM 16 km	
5	UM 1 km	
6	ID Transecto	
7	Coordenadas de inicio X	
8	Coordenadas de inicio Y	
9	Tipo de vegetación	
10	Altura de vegetación de inicio	
11	Coordenada Oso X	
12	Coordenada Oso Y	
13	ID WPT	
14	ID Foto de señal	
15	Descripción de señal del oso	
16	Altura de vegetación de señal	
17	Coordenadas de fin X	
18	Coordenadas de fin Y	
19	Altura vegetación fin	
20	ID track del transecto	
21	ID foto ficha general y específica	

Tabla 1. Formto del historial de detección para el modelamiento de la probabilidad de ocupación (unidades de muestreo de 16 km²)

UM 16km²	Visita_1	Visita_2	Visita_3	Visita_4
Sitio_1_16km²				
Sitio_2_16km²				
Sitio_3_16km²				
.				
.				
.				
Sitio_s_16km²				

ANEXO
Formatos de
procesamiento
de datos

Tabla 2. Formato del historial de detección para el modelamiento de la probabilidad de uso (unidades de muestreo de 1 km²)

UM 1km ²	Visita_1	Visita_2	Visita_3
Sitio_1_1km ²			
Sitio_2_1km ²			
Sitio_3_1km ²			
Sitio_4_1km ²			
.			
.			
Sitio_s_1km ²			

Tabla 3. Formato para la inclusión de covariables de sitio en el modelamiento de la probabilidad de uso (unidades de muestreo de 1 km²)

UM 1km ²	CovS_1	CovS_2	CovS_n
Sitio_1_1km ²			
Sitio_2_1km ²			
Sitio_3_1km ²			
Sitio_4_1km ²			
.			
.			
Sitio_s_1km ²			

Tabla 4. Formato para la inclusión de covariables de muestreo en el modelamiento de la probabilidad de uso (unidades de muestreo de 1 km²)

UM 1km ²	CovD1_Visita_1	CovD1_Visita_2	CovD1_Visita_3
Sitio_1_1km ²			
Sitio_2_1km ²			
Sitio_3_1km ²			
Sitio_4_1km ²			
.			
.			
Sitio_s_1km ²			