



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 023-2022-SERNANP-DGANP

Lima, 03 de marzo de 2022

VISTOS:

El Informe N° 0108-2022-SERNANP-DGANP y el Memorandum N° 0546-2022-SERNANP-DGANP ambos de fecha 25 de febrero de 2022, emitidos por la Dirección de Gestión de las Áreas Naturales Protegidas de la institución; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 68 de la Constitución Política del Perú establece que es obligación del Estado promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas-ANP;

Que, mediante el numeral 2 de la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1013, se crea el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), como organismo público técnico especializado, adscrito al Ministerio del Ambiente; ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), el mismo que se constituye en su autoridad técnico-normativa;

Que, el artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1079, Decreto Legislativo que establece medidas que garanticen el patrimonio de las áreas naturales protegidas, prescribe que la autoridad competente para administrar el patrimonio forestal, flora y fauna silvestre de las áreas naturales protegidas y sus servicios ambientales es el Ministerio del Ambiente a través del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas;

Que, mediante la Resolución Presidencial N° 181-2015-SERNANP, se aprobaron los *"Lineamientos de Monitoreo de la Biodiversidad y Ecosistemas en las Áreas Naturales Protegidas"*, con la finalidad de contribuir al logro de los objetivos de conservación de las ANP, integrando el monitoreo del estado de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas como una herramienta de gestión;

Que, los citados lineamientos definen al monitoreo como un proceso sistemático y continuo de observación, para propósitos específicos, de los elementos de un sistema, de acuerdo a un plan usando métodos de colección de datos comparables;

Que, mediante Resolución Presidencial N° 132-2020-SERNANP se conformó la Unidad Operativa Funcional de Monitoreo, Vigilancia y Control dentro de la Dirección de Gestión de las Áreas Naturales Protegidas, la cual conduce todos los temas relacionados al monitoreo, vigilancia y control para la gestión y protección de las áreas naturales protegidas, teniendo entre sus funciones elaborar los protocolos de monitoreo de la diversidad biológica a nivel de sistema de los elementos de conservación y los servicios ecosistémicos priorizados en los Planes Maestros, realizando para ello las coordinaciones que correspondan;

Que, mediante Resolución Presidencial N° 140-2021-SERNANP, se aprobó el Manual de Procesos y Procedimientos del Proceso de Nivel 0, denominado "PDB - Preservación de la diversidad biológica a nivel de ANP", el cual se encuentra conformado por dos (2) Procesos de Nivel 1 y seis (6) Procesos de Nivel 2, con el objetivo de establecer los procesos para realizar el monitoreo de la diversidad biológica a nivel de ANP de los elementos ambientales, servicios ecosistémicos y de los elementos ambientales con aprovechamiento; estableciendo que la Dirección de Gestión de las Áreas Naturales Protegidas aprueba mediante resolución directoral los protocolos de elementos ambientales y servicios ecosistémicos priorizados;

Que, a través del informe del visto, se informa que la Unidad Operativa Funcional de Monitoreo, Vigilancia y Control (UOFMVC) planificó la elaboración de protocolos de monitoreo de elementos ambientales priorizados en los Planes Maestros de las ANP, identificando algunas ANP sin protocolos de monitoreo, entre las cuales está el Santuario Nacional Pampa Hermosa, identificando además – entre otras – la necesidad del diseño e implementación del protocolo de monitoreo del elemento ambiental que permita responder a los objetivos del monitoreo en la mencionada ANP;

Que, asimismo, en el informe del visto, la dirección competente concluye que se ha concluido con la elaboración, socialización y validación, contando con la conformidad de la UOFMVC del Protocolo de monitoreo del área usada por el oso de anteojos u oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el Santuario Nacional Pampa Hermosa, herramienta donde se resumen los detalles técnicos necesarios para una adecuada implementación del monitoreo de la especie dentro de la referida ANP, recomendando aprobar dicho protocolo;

Que, mediante el memorándum del visto, se solicita la revisión del proyecto de Resolución Directoral que tiene como fin aprobar el Protocolo de monitoreo del área usada por el oso de anteojos u oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el Santuario Nacional Pampa Hermosa, por lo que corresponde darle atención;

Con la visación de la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con las funciones conferidas en los literales c) y p) del artículo 23 del Reglamento de Organización y Funciones del SERNANP, aprobado mediante Decreto Supremo N° 006-2008-MINAM.

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Aprobar un (01) Protocolo de Monitoreo denominado: "Protocolo de monitoreo del área usada por el oso de anteojos u oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el Santuario Nacional Pampa Hermosa", el mismo que como anexo forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2º.- Disponer que la Jefatura del Santuario Nacional Pampa Hermosa, implemente el protocolo aprobado en el artículo precedente, así como proponer la mejora continua del mismo.

Artículo 3º.- Precisar que esta Dirección informará a la Presidencia del Consejo Directivo del Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado, sobre los resultados obtenidos de la implementación de los protocolos aprobados en el artículo primero.

Artículo 4º.- Publicar la presente Resolución en el portal institucional: www.gob.pe/sernanp.

Regístrese y comuníquese,

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

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).



Firmado digitalmente por:
 HUAMAN MENDOZA Deyvis
 Christian FAU 20478053178 soft
 Motivo: En señal de conformidad
 Fecha: 10/02/2022 15:53:33-0500



Firmado digitalmente por:
 GUTIERREZ POBLETE Roberto
 Carlos FAU 20478053178 soft
 Motivo: En señal de conformidad
 Fecha: 09/02/2022 18:29:57-0500

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 ocupación/uso de área y detección de la especie (Márquez, R. *et al.*, 2017).

METODOLOGÍA

1. DISEÑO DEL MUESTREO

Método para el levantamiento de datos (muestreo o fuentes de información alternas)

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.

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. *et al.*, 2017; Mena, J. *et al.*, 2017).

Por referencia a estudios previos (Huaypar Loayza, K. *et al.*, 2020; Márquez, R. *et al.*, 2017; Márquez, R. *et al.*, 2016; Mena, J. *et al.*, 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.

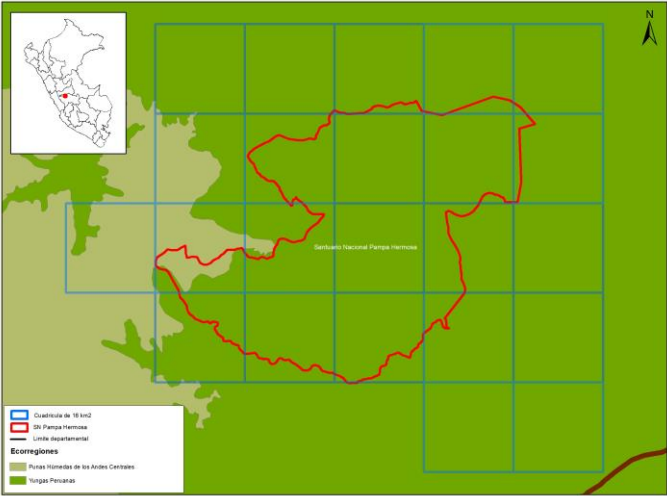
Los historiales de detección/no detección del oso de anteojos serán generados a través del uso de transectos no lineales, cada uno de 600 metros de longitud dentro de las unidades de muestreo, en donde se levantarán datos de evidencias directas (avistamiento) e indirectas (incluyendo huellas, comederos, excremento, senderos, marcas de garra, marcas de ascenso, pelos, nidos y encames). Se espera que las evidencias indirectas sean las más frecuentes de encontrarse.

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. *et al.*, 2017) (Anexo 1 y 2: Ficha general y específica para el monitoreo del oso de anteojos, a ser incluidas en las libretas de campo).

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. *et al.*, 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.

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>Área de muestreo o evaluación</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>Figura 1. 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>
<p>Unidades de muestreo: número, forma y tamaño</p>	<p>Se estableció un diseño de muestreo anidado, basado en el establecimiento de una grilla con dos tamaños de cuadrículas, según el objetivo de monitoreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

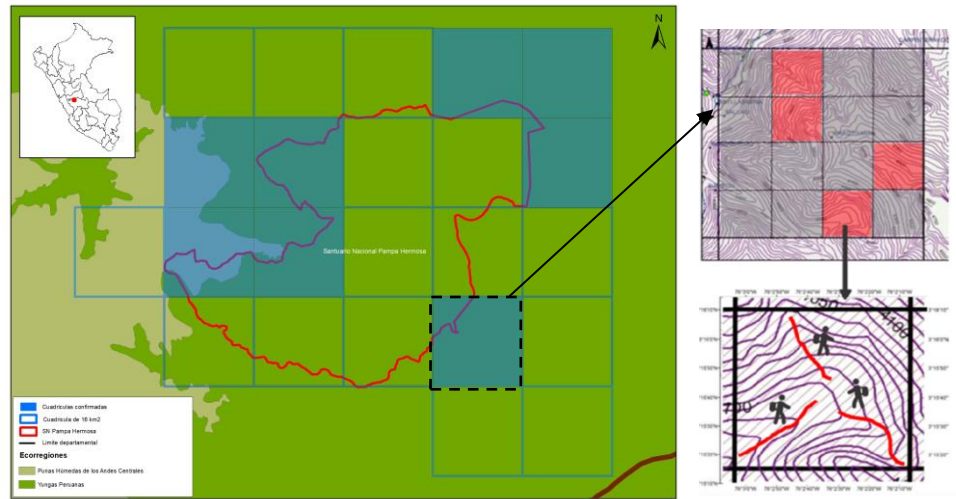


Figura 2. Grilla de muestreo de 16 km² sobre el SN Pampa Hermosa (izquierda) y el detalle de la grilla anidada con cuadrículas de 1 km² (derecha arriba). En cada cuadrícula de 1 km² se realizarán tres transectos lineales (derecha abajo). Detalle de cuadrículas de Márquez, R. et al. (2017)

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

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 (

Figura 3). 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.

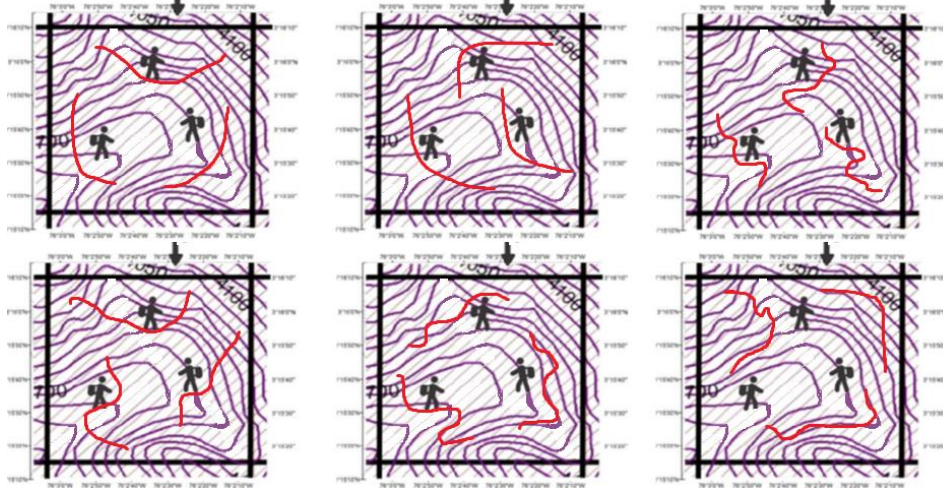


Figura 3. Ejemplos de disposición de transectos no lineales en una UM de 1 km², adaptado de Márquez, R. et al. (2017)

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 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>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>

el mapa oficial de bosque no bosque en el 2019 (Pncbmcc, 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 (

Figura 4).

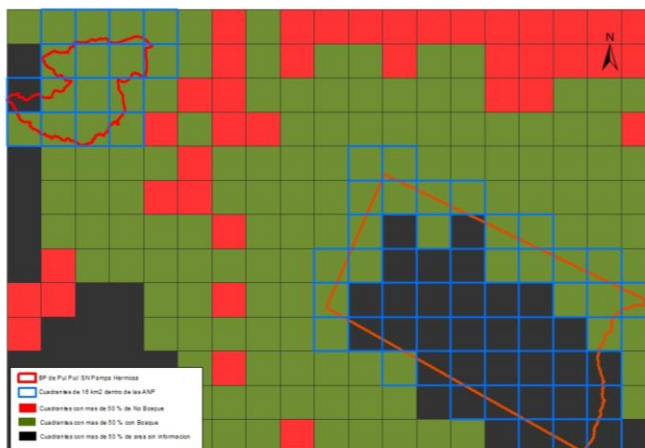


Figura 4. Cuadrículas con más de 50% de bosque entre las ANPs del complejo BP de Pui Pui y SN Pampa Hermosa

Posibles limitaciones

- 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

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 generaran 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).

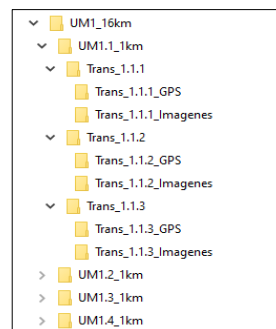


Figura 5. Estructura de carpetas sugerida para guardar información de GPS e imágenes en transectos

A partir de la base de datos se construirá el historial 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 "-"(guión) (Anexo 3, Tabla 1).

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).

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>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 $\hat{\tau}$-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. 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>

² Covariables de sitio son los factores que pueden variar en cada unidad de muestreo ("sitio"), que generalmente pueden estar 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.

³ 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>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 la covariables (Mackenzie, D. et al., 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>
<p>Comparador (medición de cambios en el elemento ambiental)</p>	<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, viveres, 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. • 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.

tapa/Actividad	Año 1	Año 2												Año 3	
	Enero - Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Etapa previa al Monitoreo															
Recopilación de información	X	X													
Capacitaciones requeridas por el ANP				X	X	X									
Coordinaciones logísticas			X	X	X	X									
Preparación de equipos y materiales			X	X	X	X									
Etapa de Monitoreo															
Levantamiento de registros: Transectos						X	X	X	X	X					
Etapa posterior al Monitoreo															
Organización y digitación de registros en la base de datos										X	X	X			
Procesamiento y Análisis de datos												X	X	X	
Redacción de informes														X	X
Insumos y materiales	En el anexo 5 se presenta el presupuesto para la implementación del protocolo de monitoreo.														
Medios de verificación	<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento de datos: fotos y grabaciones de campo, waypoints y tracks de GPS, libretas de campo, mapas de recorridos. Procesamiento de datos: bases de datos e historiales de detección. Análisis de datos: resultados de modelos de ocupación y procedimiento empleado. Reporte oficial del monitoreo emitido por parte de la Jefatura. 														

BIBLIOGRAFÍA

- Castellanos, A. (2011). Andean bear home ranges in the Intag region, Ecuador. *Ursus*, 22(1), 65-73.
- Dorazio, R. M., & Royle, J. A. (2005). Estimating Size and Composition of Biological Communities by Modeling the Occurrence of Species. *Journal of the American Statistical Association*, 100(470), 389-398.
- Goldstein, I., Márquez, R., Martínez, J., Cifuentes, A., Pérez, A., Melchor, A., . . . Bianchi, G. (2013). *Manual para el Monitoreo de Oso Andino en los Parques Nacionales naturales de Colombia*.
- Guillera-Aroita, G., & Lahoz-Monfort, J. J. (2012). Designing studies to detect differences in species occupancy: power analysis under imperfect detection. *Methods in Ecology and Evolution*, 3(5), 860-869. doi: 10.1111/j.2041-210X.2012.00225.x
- Huaypar Loayza, K., Marquez, R., & Jara, N. (2020). Ocupación del Oso Andino *Tremarctos ornatus* en el Área de Conservación Regional Choquequirao, Cusco. *Q'EUÑA*, 10(1). doi: 10.51343/rq.v10i1.316
- Karanth, K. U., Gopalaswamy, A. M., Kumar, N. S., Vaidyanathan, S., Nichols, J. D., & MacKenzie, D. I. (2011). Monitoring carnivore populations at the landscape scale: occupancy modelling of tigers from sign surveys. *Journal of Applied Ecology*, 48(4), 1048-1056. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.02002.x>
- MacKenzie, D., Nichols, J., Royle, J., Pollock, K., Bailey, L., & Hines, J. (2006). *Occupancy Estimation and Modeling* Academic Press, San Diego, California, USA.
- MacKenzie, D. I., & Nichols, J. D. (2004). Occupancy as a surrogate for abundance estimation. *Animal biodiversity and conservation*, 27(1), 461-467.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Lachman, G. B., Droege, S., Andrew Royle, J., & Langtimm, C. A. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, 83(8), 2248-2255.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Royle, J. A., Pollock, K. H., Bailey, L., & Hines, J. E. (2017). *Occupancy estimation and modeling: inferring patterns and dynamics of species occurrence*: Elsevier.
- Mackenzie, D. I., & Royle, J. A. (2005). Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort. *Journal of Applied Ecology*, 42(6), 1105-1114. doi: 10.1111/j.1365-2664.2005.01098.x
- Márquez, R., Bianchi, G., Isasi-Catalá, E., Ruiz Gutiérrez, V., & Goldstein, I. (2017). Guía para el Monitoreo de la Ocupación de Oso Andino (pp. 54): Andean Bear Conservation Alliance & Wildlife Conservation.
- Márquez, R., Nieto, J., Quispe, R., Bianchi, G., & Goldstein, I. (2016). *Evaluación de Tremarctos ornatus en el Santuario Histórico de Machupicchu, utilizando modelos de ocupación y uso*. Paper presented at the XII Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía y Latinoamérica, Quito, Ecuador.
- Mena, J., Yagui, H., La Rosa, F., Zuniga, A., Hiyo, L., Huaman, C., . . . Tenorio, M. (2017). Diseño de Monitoreo de Oso Andino y Tapir de Montaña Utilizando Cámaras Trampa: Experiencia en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe (pp. 83): WWF-SERNANP.
- PNCBMCC. (2019). Geobosques. Retrieved 1/01/2020, 2020, from <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>
<http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/cambio-uso.php>
- Quispe, R., & Márquez, C. (2018). *Evaluación del oso andino (Tremarctos ornatus) en el ámbito del Santuario Histórico de Machupicchu, utilizando modelos de ocupación*. Paper presented at the Congreso Nacional de investigaciones científicas en Areas Naturales Protegidas 2018, Lima, Peru.
- Rovero, F., & Zimmermann, F. (2016). *Camera Trapping for Wildlife Research*. UK: Exeter: Pelagic Publishing.
- Royle, J. A., & Nichols, J. D. (2003). Estimating abundance from repeated presence-absence data or point counts. *Ecology*, 84(3), 777-790.
- SERNANP. (2013). *Santuario Nacional Pampa Hermosa Plan Maestro 2012-2017*. Lima, Peru.
- SERNANP. (2016). *Resolucion Presidencial N° 287-2016- SERNANP. Aprueban adecuaciones realizadas a los indicadores de los objetivos del Plan Maestro del Santuario Nacional Pampa Hermosa periodo 2012 - 2017*. Lima, Peru: El Peruano.
- Tobler, M. W., Carrillo-Percestequi, S. E., Pitman, R. L., Mares, R., & Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large-and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11(3), 169-178.

ANEXOS

**ANEXO 1.
Ficha
general de
monitoreo
de oso de
anteojos**

Ficha general de monitoreo de oso de anteojos (Check list)		
Pasos	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 2.
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 especifica	

**ANEXO 3.
Formatos de
procesamiento
de datos**

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

UM 16km ²	Visita_1	Visita_2	Visita_3	Visita_4
Sitio_1_16km ²				
Sitio_2_16km ²				
Sitio_3_16km ²				
.				
.				
.				
Sitio_s_16km ²				

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			

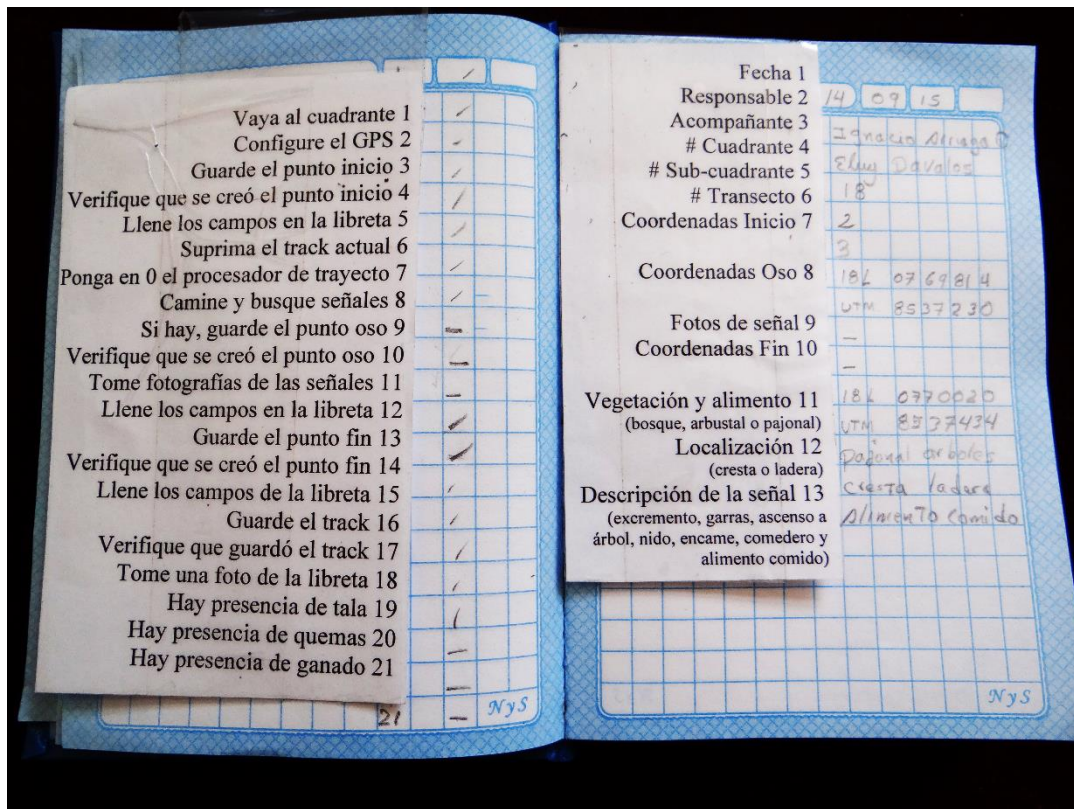
Tabla 4. Formato para la inclusión de covariables de muestreo en el modelamiento de la probabilidad de uso (unidades de muestreo de 1 km²)

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			

ANEXO 4.

Ejemplo del Diseño de la libreta de campo para colecta de datos de la ocupación del oso de anteojos

(Fuente: Protocolo de monitoreo de Oso andino en el SH Machupicchu)



ANEXO 5. Presupuesto para la implementación del protocolo de monitoreo del oso de anteojos en el Santuario Nacional Pampa Hermosa.

		S/ 181,270.00		S/ 175,970.00		
		PRESUPUESTO		NECESIDAD EFECTIVA		
TAREA	CANTIDAD	PRECIO S/.		NECESIDAD	REQUERIMIENTO	COMENTARIO
PERSONAL						
Especialistas	1	S/ 4,000.00	S/ 4,000.00	1	S/ 4,000.00	Se requiere contratar un especialista para monitoreo, control y vigilancia del SN Pampa Hermosa
Consultor (Técnico en monitoreo de Oso)	1	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00	1	S/ 3,200.00	Se requiere de un personal especializado en el monitoreo de osos
Guardaparques	6	S/ 1,900.00	S/ 11,400.00	3	S/ 5,700.00	
Apoyos locales	3	S/ 800.00	S/ 2,400.00	3	S/ 2,400.00	Se requiere contar con personal de la zona para llegar a la ubicación de las cuadrículas y tener más conocimiento de las zonas
Voluntarios (Tesista)	1	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	1	S/ 2,000.00	Se promedio S/500.00 por mes (Total 4 meses)
Cocinero (a)	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00	1	S/ 1,000.00	Se requiere de un cocinero (a) para el preparado de los alimentos del personal que saldrá a campo
			S/ 24,000.00		S/ 18,300.00	
EQUIPOS						
GPS	3	S/ 2,000.00	S/ 6,000.00	3	S/ 6,000.00	
Clinómetro	2	S/ 1,800.00	S/ 3,600.00	2	S/ 3,600.00	
Cámara fotográfica (básica)	2	S/ 4,000.00	S/ 8,000.00	2	S/ 8,000.00	
Binoculares	3	S/ 2,000.00	S/ 6,000.00	2	S/ 4,000.00	
Cámaras trampa de foto y video	14	S/ 1,500.00	S/ 21,000.00	14	S/ 21,000.00	
Memoria SD	14	S/ 45.00	S/ 630.00	14	S/ 630.00	

Laptop Tipo II	1	S/ 9,000.00	S/ 9,000.00	1	S/ 9,000.00	
Cocina a GLP de 2 hornillas	2	S/ 200.00	S/ 400.00	2	S/ 400.00	
Impresora multifuncional	1	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	1	S/ 1,200.00	
Tinta para Impresora multifuncional	3	S/ 400.00	S/ 1,200.00	3	S/ 1,200.00	
			S/ 57,030.00		S/ 55,030.00	
MATERIALES						
Pantalones impermeables de alta montaña	10	S/ 200.00	S/ 2,000.00	10	S/ 2,000.00	
Casaca impermeable de alta montaña	10	S/ 700.00	S/ 7,000.00	10	S/ 7,000.00	
Guantes de campo (10 pares)	10	S/ 20.00	S/ 200.00	10	S/ 200.00	
Colchonetas aislantes autoinflables	10	S/ 400.00	S/ 4,000.00	14	S/ 5,600.00	
Carpas impermeables	10	S/ 1,800.00	S/ 18,000.00	10	S/ 18,000.00	
Bolsa de dormir	10	S/ 1,600.00	S/ 16,000.00	10	S/ 16,000.00	
Lampara con Panel Solar Portátil	4	S/ 300.00	S/ 1,200.00	4	S/ 1,200.00	
Poncho impermeable para lluvia	20	S/ 70.00	S/ 1,400.00	20	S/ 1,400.00	
Mochila de alta montaña de 70 L.	10	S/ 700.00	S/ 7,000.00	10	S/ 7,000.00	
Mochila de alta montaña de 20 L.	10	S/ 200.00	S/ 2,000.00	10	S/ 2,000.00	
Pilas recargables AA (Par)	30	S/ 40.00	S/ 1,200.00	30	S/ 1,200.00	
Pilas recargables AAA (Par)	20	S/ 25.00	S/ 500.00	20	S/ 500.00	
Pilas recargables D (Par)	15	S/ 25.00	S/ 375.00	15	S/ 375.00	
Pilas alcalinas AA (Par)	120	S/ 10.00	S/ 1,200.00	120	S/ 1,200.00	
Pilas alcalinas AAA (Par)	30	S/ 8.00	S/ 240.00	30	S/ 240.00	
Pilas alcalinas D (Par)	15	S/ 25.00	S/ 375.00	15	S/ 375.00	
Cargador de pilas recargables	10	S/ 100.00	S/ 1,000.00	10	S/ 1,000.00	

Materiales de escritorio varios (1 compra)	1	S/ 1,800.00	S/ 1,800.00	1	S/ 1,800.00	
Botas (20 pares)	20	S/ 30.00	S/ 600.00	20	S/ 600.00	
Bolsas ziploc caja	5	S/ 20.00	S/ 100.00	5	S/ 100.00	
Pastillas purificadoras	6	S/ 200.00	S/ 1,200.00	6	S/ 1,200.00	
Cinta diamétrica de 5m	10	S/ 30.00	S/ 300.00	10	S/ 300.00	
Juegos de Machetes y limas	15	S/ 30.00	S/ 450.00	15	S/ 450.00	
Sujetadores de cámaras trampa	14	S/ 50.00	S/ 700.00	14	S/ 700.00	
Cinta flying	3	S/ 160.00	S/ 480.00	3	S/ 480.00	
Cinta aislante negra	20	S/ 8.00	S/ 160.00	20	S/ 160.00	
Balones de gas	4	S/ 100.00	S/ 400.00	2	S/ 200.00	
Multiuso navaja	10	S/ 150.00	S/ 1,500.00	10	S/ 1,500.00	
Termo de agua de 1 L.	10	S/ 50.00	S/ 500.00	10	S/ 500.00	
Guantes para motos (6 pares)	6	S/ 150.00	S/ 900.00	6	S/ 900.00	
Linternas frontales	10	S/ 300.00	S/ 3,000.00	10	S/ 3,000.00	
Utensilios de comedor (Ollas, platos, táperes, tenedor, cuchara, etc. (1 compra)	1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	1	S/ 1,500.00	
Plástico de (3 m ancho x 30 m largo - 90 m2) (1 compra)	1	S/ 600.00	S/ 600.00	1	S/ 600.00	
Galonerías de 5 gl. para el traslado de agua	4	S/ 200.00	S/ 800.00	4	S/ 800.00	
Soga de 1/2" x 50 m (1 compra)	1	S/ 500.00	S/ 500.00	1	S/ 500.00	
			S/ 79,180.00		S/ 80,580.00	
VIATICOS						

Comida de tránsito (10 personas x 2 días) (Entrada y salida de Churco)	2	S/ 500.00	S/ 1,000.00	2	S/ 1,000.00	
Comida de tránsito (10 personas x 2 días) (Entrada y salida de Ninabamba)	2	S/ 500.00	S/ 1,000.00	2	S/ 1,000.00	
			S/ 2,000.00		S/ 2,000.00	
TRANSPORTE						
6 porteadores x 4 días (Tramo La Promisora y Ninabamba)	4	S/ 420.00	S/ 1,680.00	4	S/ 1,680.00	
2 arrieros x 6 días (Tramo Marypata - Churco -Tishgo y Cushuyro)	6	S/ 80.00	S/ 480.00	6	S/ 480.00	
Alquiler de acémilas (8 acémilas x 6 días) (Tramo Marypata - Chuco - Tishgo y Cushuyro)	8	S/ 400.00	S/ 3,200.00	8	S/ 3,200.00	
			S/ 5,360.00		S/ 5,360.00	
VIVERES						
10 personas x 20 días (2 compras)	2	S/ 1,500.00	S/ 3,000.00	2	S/ 3,000.00	
			S/ 3,000.00		S/ 3,000.00	
COMBUSTIBLE						
Camioneta (1 unid.) (Galón) (Tramo San Ramón- Churco, Ninabamba y Promisora)	200	S/ 17.50	S/ 3,500.00	200	S/ 3,500.00	
Motocicletas (3 unid.) (Galón) (Tramo San Ramón- Churco, Ninabamba y Promisora)	50	S/ 17.00	S/ 850.00	50	S/ 850.00	
Recarga de 4 balones de Gas	4	S/ 60.00	S/ 240.00	4	S/ 240.00	

			S/ 3,500.00		S/ 3,500.00	
MEDICINA						
Medicina (1 compra)	1	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	1	S/ 2,000.00	
Suero antiofídico	2	S/ 1,500.00	S/ 3,000.00	2	S/ 3,000.00	
			S/ 5,000.00		S/ 5,000.00	
SERVICIOS						
Mantenimiento preventivo de la Camioneta, incluye cambio de aceite, lavado, etc.	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00	2	S/ 2,000.00	
Mantenimiento preventivo de las 3 motocicletas, incluye cambio de aceite, lavado, etc.	3	S/ 400.00	S/ 1,200.00	3	S/ 1,200.00	
			S/ 2,200.00		S/ 3,200.00	
TOTAL			S/ 181,270.00		S/ 175,970.00	