



**MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS DEL PAISAJE  
MADIDI – TAMBOPATA EN PERÚ, UTILIZANDO AL OSO  
ANDINO (*Tremarctos ornatus*) COMO ESPECIE  
INDICADORA:  
Resultados de la primera temporada de monitoreo (2021)**

Septiembre, 2022



© Wildlife Conservation Society (WCS)

**Autora:** Emiliana Isasi-Catalá

**Cita sugerida:**

Wildlife Conservation Society. 2022. *Monitoreo de los ecosistemas del paisaje Madidi – Tambopata en Perú, utilizando al oso andino (Tremarctos ornatus) como especie indicadora: Resultados de la primera temporada de monitoreo (2021)*. Lima, Perú.

## CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. DATOS DEL PROYECTO .....</b>   | <b>4</b>  |
| 1.1. TÍTULO DEL PROYECTO .....   | 4         |
| 1.2. ÁREA ESTUDIADA .....  | 4         |
| 1.3. NÚMERO DE AUTORIZACIÓN.....   | 5         |
| 1.4. AUTORES.....  | 5         |
| 1.5. INSTITUCIÓN .....   | 6         |
| <b>2. RESUMEN.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3. MARCO TEÓRICO .....</b>  | <b>7</b>  |
| 3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 7         |
| 3.2. JUSTIFICACIÓN.....  | 7         |
| 3.3. OBJETIVOS.....  | 8         |
| 3.3.1. <i>General:</i> .....   | 8         |
| 3.3.2. <i>Específicos:</i> .....   | 8         |
| <b>4. MATERIALES Y MÉTODO .....</b>  | <b>8</b>  |
| 4.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....   | 8         |
| 4.2. ANÁLISIS DE DATOS.....  | 10        |
| <b>5. RESULTADOS .....</b>   | <b>11</b> |
| 5.1. OCUPACIÓN DEL OSO ANDINO EN EL PAISAJE MADIDI – TAMBOPATA .....   | 13        |
| 5.2. USO DE HÁBITAT DEL OSO ANDINO EN EL PAISAJE MADIDI – TAMBOPATA .....  | 15        |
| <b>6. DISCUSIONES.....</b>   | <b>18</b> |
| <b>7. CONCLUSIONES.....</b>  | <b>22</b> |
| <b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>  | <b>23</b> |
| <b>9. ANEXOS.....</b>  | <b>25</b> |
| 9.1. PROTOCOLO DE MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS DEL PAISAJE MADIDI – TAMBOPATA EN PERÚ, UTILIZANDO AL OSO ANDINO ( <i>TREMARCTOS ORNATUS</i> ) COMO ESPECIE INDICADORA..... | 25        |
| 9.2. UNIDADES DE MUESTREO Y FECHA DE EVALUACIÓN EN CAMPO PARA EL MONITOREO DEL OSO ANDINO EN EL PAISAJE MADIDI – TAMBOPATA EN PERÚ .....                                   | 35        |
| 9.3. RESULTADOS DE LOS MODELOS DE OCUPACIÓN (CU 16KM <sup>2</sup> ) PARA EL MONITOREO DEL OSO ANDINO EN EL PAISAJE MADIDI – TAMBOPATA EN PERÚ. ....                        | 37        |
| 9.4. RESULTADOS DE LOS MODELOS DE USO DE HÁBITAT (CU 1KM <sup>2</sup> ) PARA EL MONITOREO DEL OSO ANDINO EN EL PAISAJE MADIDI – TAMBOPATA EN PERÚ. ....                    | 38        |

## 1. DATOS DEL PROYECTO

### 1.1. Título del proyecto

Monitoreo de los ecosistemas del paisaje Madidi – Tambopata en Perú, utilizando al oso andino (*Tremarctos ornatus*) como especie indicadora.

### 1.2. Área estudiada

El ámbito del estudio fue el sector Perú del paisaje Madidi Tambopata (Fig. 1). Este sector comprende la región de Puno, provincia de Sandia, específicamente el estudio se llevó a cabo en los distritos de Phara, Patambuco, Sandia, Yanahuaya, Alto Inambari San Juan del Oro y San Pedro de Putina Punco, los cuales se encuentran entre los 1,000 a 4,000 m de altitud. La evaluación se realizó en 25 unidades de muestreo de 16 km<sup>2</sup> (Tabla 1, coordenadas UTM, Datum WGS84 19L), para un total de 400km<sup>2</sup>, pero abarcando más de 2000km<sup>2</sup> del área del paisaje Madidi Tambopata en Perú.

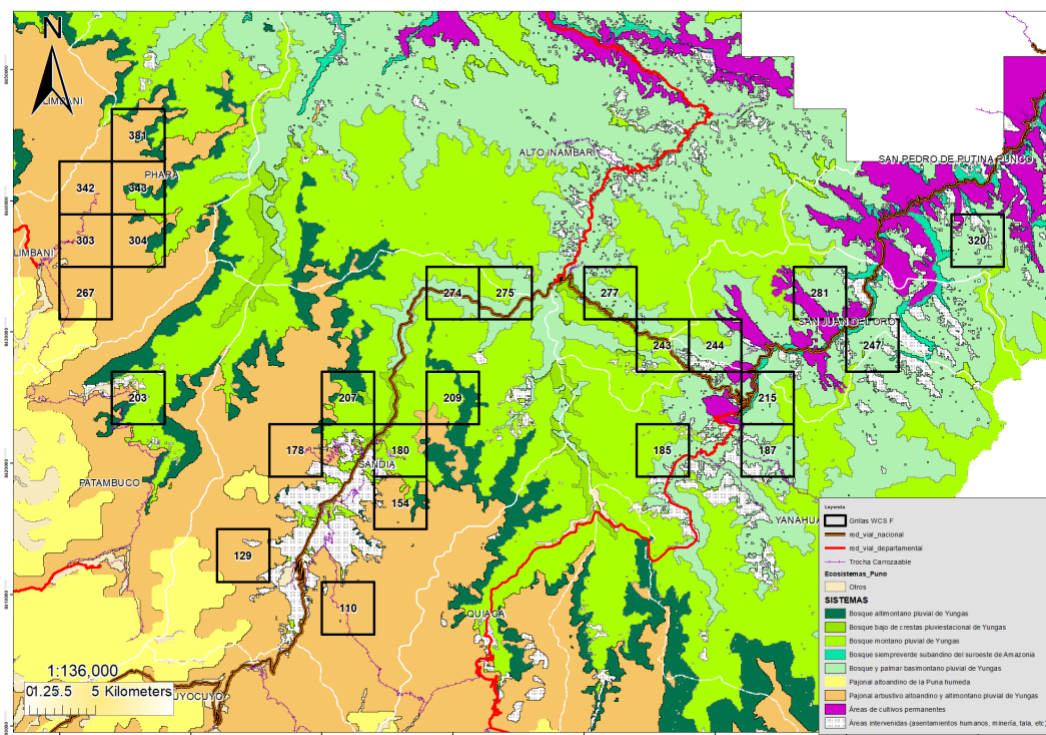


Figura 1. Mapa del área de muestreo del sector Perú del Paisaje Madidi Tambopata, región de Puno, provincia de Sandia. Se detalla la ubicación de las 25 cuadrículas de 16km<sup>2</sup> que se utilizaron en el estudio

Tabla 1: Ubicación y ecosistemas predominantes de las unidades de muestreo establecidas para el monitoreo de la ocupación y uso de hábitat del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata.

| Código CU16Km <sup>2</sup> | Coordenada X* | Coordenada Y* | Ecosistema predominante | Provincia | Distrito                  |
|----------------------------|---------------|---------------|-------------------------|-----------|---------------------------|
| 110                        | 451996        | 8409000       | Pajonal                 | Sandia    | Sandia                    |
| 129                        | 443996        | 8413000       | Pajonal                 | Sandia    | Sandia                    |
| 154                        | 456000        | 8417000       | Pajonal                 | Sandia    | Sandia                    |
| 178                        | 447995        | 8421000       | Pajonal                 | Sandia    | Sandia                    |
| 180                        | 456000        | 8421000       | Bosque                  | Sandia    | Sandia                    |
| 185                        | 475996        | 8421000       | Bosque                  | Sandia    | Yanahuaya                 |
| 187                        | 484000        | 8421000       | Bosque                  | Sandia    | Yanahuaya                 |
| 203                        | 436000        | 8425000       | Bosque                  | Sandia    | Patambuco                 |
| 207                        | 451996        | 8425000       | Bosque                  | Sandia    | Sandia                    |
| 209                        | 460000        | 8425000       | Bosque                  | Sandia    | Sandia                    |
| 215                        | 483996        | 8425000       | Bosque                  | Sandia    | San Juan del Oro          |
| 232                        | 500000        | 8452000       | Pajonal                 | Sandia    | Patambuco                 |
| 243                        | 475996        | 8429000       | Bosque                  | Sandia    | Alto Inambari             |
| 244                        | 480000        | 8429000       | Bosque                  | Sandia    | San Juan del Oro          |
| 247                        | 491996        | 8429000       | Bosque                  | Sandia    | San Juan del Oro          |
| 273                        | 464390        | 8432900       | Bosque                  | Sandia    | Sandia                    |
| 275                        | 464000        | 8433000       | Bosque                  | Sandia    | Sandia                    |
| 276                        | 468060        | 8433010       | Bosque                  | Sandia    | Alto Inambari             |
| 277                        | 472000        | 8433000       | Bosque                  | Sandia    | Alto Inambari             |
| 281                        | 488000        | 8433000       | Bosque                  | Sandia    | San Juan del Oro          |
| 303                        | 432000        | 8437000       | Pajonal                 | Sandia    | Phara                     |
| 304                        | 436000        | 8437000       | Pajonal                 | Sandia    | Phara                     |
| 320                        | 499996        | 8437000       | Bosque                  | Sandia    | San Pedro de Putina Punco |
| 342                        | 432000        | 8441000       | Pajonal                 | Sandia    | Phara                     |
| 343                        | 436000        | 8441000       | Pajonal                 | Sandia    | Phara                     |
| 381                        | 436000        | 8445000       | Pajonal                 | Sandia    | Phara                     |

\*Coordenadas UTM, Datum WGS84 19L

Fuente: elaborado por WCS

### 1.3. Número de autorización

Código de Autorización N° AUT-IFS-2021-058

### 1.4. Autores

Emiliana Isasi-Catalá (investigadora principal)

Adicionalmente se contó con la colaboración de: Paola Matayoshi (WCS), Leonardo Hostos (WCS), Willy Maldonado Chambi (WCS), Gabriel Llerena Reátegui (ACB PRO CARNÍVOROS), Mario

Alberto Soria Arredondo (ACB PRO CARNÍVOROS), Carlos Miguel Ruelas Cabana (ACB PRO CARNÍVOROS), Rudy Leandro Concha Carpio (ACB PRO CARNÍVOROS), Paulo Cesar Calla Chambi (ACB PRO CARNÍVOROS), Eduardo Efraín Carrera Vizcarra (ACB PRO CARNÍVOROS), Katherine Diana González Dueñas (ACB PRO CARNÍVOROS), Lehidy Nilda Barrios Chino (ACB PRO CARNÍVOROS), Keiko Merynia Centeno Macedo (ACB PRO CARNÍVOROS), Jhosep Gherard Macedo Jara (ACB PRO CARNÍVOROS), Anaís Helen Ramos Andazabal (ACB PRO CARNÍVOROS), Oliver Renayro Choque (ACB PRO CARNÍVOROS) y Luis Jesús Quispe Quispe (ACB PRO CARNÍVOROS).

Y como colaboradores locales: Mario Adriazola, Virginia Chambi, Crisóstomo Cano, Esteban Moya Torres, Margarita Puma Quispe, Hugo Huanca, Noé Palacios, Apolinario Chipana Qfuispe, Santiago Canaza Quispe, Dennis Quispe Chiara, Abraham Chiara, Heraclio Walter Pataca, Reynaldo Quispe Pari, Jorge Mamani Chambi, Lizardo Mamani Tupa, Adela Quispe Flores, Eleuterio Chambi Ramos, Rudicindo García Acarapi, Ednes Mullisaca, Mario Vargas Hanco, Juan Cauna Mamani.

### 1.5. Institución

Wildlife Conservation Society en Perú (WCS)

## 2. RESUMEN

WCS, con su programa del Paisaje Madidi – Tambopata ha planteado como objetivo de gestión la conservación de las ecorregiones, incluyendo especies claves que allí habitan. Para ello, se estableció una propuesta de monitoreo que busca determinar el estado de conservación de estas ecorregiones a partir de su cobertura, así como del mantenimiento de su funcionalidad utilizando al oso andino como especie indicadora. Para ello, se desarrolló e implementó un protocolo para determinar el grado de ocupación del oso andino (25 unidades de muestreo de 16 km<sup>2</sup>) y su uso de hábitat (98 unidades de muestreo de 1km<sup>2</sup>) abarcando más de 2000km<sup>2</sup> del área del paisaje, entre los 1,000 a 4,000 m. Se obtuvieron 116 registros de oso, con los que se ajustaron modelos de ocupación de una especie y una temporada, obteniéndose valores de ocupación altos ( $\psi = 0.828$  EE = 0.085) y niveles de uso de hábitat moderados ( $\psi = 0.617$  EE = 0.084) para la especie. Esto indica que en el paisaje existen las condiciones para mantener poblaciones de oso andino en buen estado de conservación y con patrones de uso de hábitat típicos de especies con altos requerimientos espaciales. Los centros poblados grandes y los cursos y cuerpos de agua generan un efecto negativo en la ocupación y uso de hábitat del oso andino, por su vínculo con la presencia de actividades humanas. Sin embargo, no se observó el efecto de procesos de pérdida de cobertura, fragmentación, efecto de borde o aislamiento, que suelen ser las principales amenazas para la especie. Estos resultados indican que en el paisaje Madidi – Tambopata se mantiene un adecuado

estado de conservación de las ecorregiones de altura, lo que ha permitido el mantenimiento de poblaciones de una especie con amplios requerimientos espaciales, dieta especializada y altamente sensible a amenazas. Esta información será de utilidad para continuar con los esfuerzos de conservación de la biodiversidad que se vienen realizando en la región, así como para la conservación del oso andino dentro de una de sus unidades de conservación.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Antecedentes de la investigación

El paisaje Madidi - Tambopata, ubicado en Perú y Bolivia, se extiende desde los Andes peruanos hasta las llanuras del Beni en Bolivia, abarcando más de 11 millones de hectáreas en los dos países. En el Perú, este paisaje constituye una de las áreas de yungas intactas más importantes de los Andes tropicales. Aunque en este sector existen importantes áreas protegidas, como el Parque Nacional Bahuaja Sonene, actividades económicas no sostenibles y no permitidas están incrementando significativamente la deforestación y degradación ambiental.

WCS Perú, con su programa del Paisaje Madidi – Tambopata ha iniciado una serie de acciones dirigidas a la conservación de las ecorregiones que componen este paisaje, por lo que, como parte de su ciclo de gestión efectiva, ha incluido el monitoreo del estado de conservación de las ecorregiones a partir de análisis de cobertura vegetal. Con este enfoque, se puede determinar si se producen o no cambios en el paisaje desde el punto de vista de la estructura de la cobertura vegetal. Sin embargo, este tipo de monitoreo no da información directa sobre el funcionamiento y composición de las ecorregiones. Es por ello que se ha integrado al monitoreo la evaluación del estado de conservación del oso andino, como una especie indicadora de calidad de los ecosistemas. Actualmente las poblaciones de oso andino han sufrido importantes disminuciones debido a procesos de pérdida y fragmentación de hábitat, así como a la cacería de individuos por conflicto con humanos (Peyton 1999, García-Rangel 2012). La ocupación de los osos está relacionada con la disponibilidad (cantidad) y calidad de su hábitat, siendo generalmente alta en áreas grandes, poco intervenidas y altamente conectadas de los ecosistemas donde habita. La degradación y/o pérdida de estos ecosistemas genera disminuciones importantes en la ocupación de los osos, por tanto, se asume que cambios en el estado de conservación de esta especie refleja cambios en el estado de conservación de los ecosistemas donde habita, bajo un enfoque de composición y función.

#### 3.2. Justificación

El indicador propuesto para esta evaluación es la probabilidad de ocupación de la especie y la probabilidad de uso de hábitat, ambos estimados utilizando modelos de ocupación. Estos modelos permiten estimar la probabilidad de que una especie se encuentre presente en un área o probabilidad de ocupación ( $\Psi$  o  $\psi$ ), así como su probabilidad de detección ( $p$ ), a partir de

historiales de detección/no-detección, obtenidos por el muestreo repetitivo de unidades o sitios de muestreo (MacKenzie et al., 2002, 2006; Royle y Nichols, 2003). La probabilidad de ocupación es una medida de uno de los parámetros poblacionales más importantes para la conservación de las especies: la ocupación o área ocupada por los individuos de la población (MacKenzie et al. 2002, 2006, Royle y Nichols 2003). Bajo un diseño de muestreo asociado a los tamaños de las áreas de acción de la especie (presentado en este protocolo), los cambios en el área ocupada o probabilidad de ocupación del oso, reflejan cambios en la abundancia de la población, y por tanto nos permite detectar cambios en el estado de conservación de la especie. Sin embargo, a escalas espaciales menores a la del área de acción de la especie (diseño anidado de este protocolo) el estimador permite evaluar patrones espaciales de uso de hábitat, poniendo a prueba variables que caracterizan espacial o temporalmente la ocupación de las especies (Royle y Nichols, 2003; MacKenzie et al., 2006). Los modelos de ocupación han sido utilizados en diferentes experiencias para evaluar el estado de conservación y los patrones de uso de hábitat del oso andino, demostrando ser herramientas efectivas y adecuadas para el monitoreo confiable de esta especie (Márquez et al 2017).

### 3.3. Objetivos

#### 3.3.1. General:

Evaluar el estado de conservación de los ecosistemas del paisaje Madidi - Tambopata (sector Perú), utilizando como indicador el estado de conservación del oso andino.

#### 3.3.2. Específicos:

Conocer el estado de conservación del oso andino a partir de la evaluación de su ocupación en el paisaje, identificando sitios prioritarios y vulnerables para su conservación.

Evaluar los patrones de uso de hábitat del oso andino, e identificar factores antrópicos y naturales que lo afectan.

## 4. MATERIALES Y MÉTODO

### 4.1. Métodos y técnicas

Para el monitoreo del oso andino en todo el Paisaje Madidi – Tambopata se ha establecido un diseño de muestreo basado en los requerimientos de los modelos de ocupación, el cual ha sido desarrollado en un protocolo detallado (Anexo 9.1). El diseño se basa en el establecimiento de cuadrículas (CU) de muestreo de dos tamaños<sup>1</sup> con la finalidad de evaluar el estado de

---

<sup>1</sup> El tamaño de las unidades de muestreo definidas para el monitoreo de la ocupación del oso andino se relaciona con el tamaño del área de acción reportadas para hembras (entre 4 y 30 km<sup>2</sup>) y ha sido utilizado en otros programas de



conservación del oso a partir de la estimación de su ocupación, así como su uso de hábitat (Fig. 1):

- 25 CU de muestreo 16 km<sup>2</sup> para el monitoreo de la ocupación del oso.
- 100 CU de muestreo de 1 km<sup>2</sup>, anidadas dentro de las unidades de 16km<sup>2</sup>, para el monitoreo del uso de hábitat del oso.

El muestreo se realizó entre el 3 de noviembre al 8 de diciembre del 2021 (Anexo 9.2), logrando evaluarse 25 CU de 16km<sup>2</sup>, y 98<sup>2</sup> CU de 1km<sup>2</sup>. Estas unidades de muestreo fueron establecidas de forma anidada en el área de estudio, por tanto, dentro de cada CU de 16 km<sup>2</sup> utilizadas para evaluar el estado de conservación del oso, se establecieron al azar cuatro CU de 1km<sup>2</sup> para estudiar su uso de hábitat.

Para la detección de la especie, se realizaron recorridos no lineales (llamados visitas) para la búsqueda activa de la especie, a partir de la observación directa, o el registro de señales y rastros que permitan la identificación inequívoca de la especie. Una señal es todo elemento que indique la presencia de una especie en particular (Heinemeyer, et al. 2008, Ray y Zielinski 2008). Para el oso andino estas señales o conjuntos de señales (rastros) suelen ser comederos, huellas, excrementos, dormideros, marcas en árboles, entre otros (Goldstein et al. 2015, Márquez et al. 2017). En cada unidad de muestreo el número de visitas y el esfuerzo de búsqueda de detecciones de osos se definió de la siguiente manera:

- CU de 1km<sup>2</sup>: en cada unidad de 1km<sup>2</sup> se realizaron tres visitas a partir de recorridos de 600m cada uno (esfuerzo de detección por visita).
- CU de 16 km<sup>2</sup>: en cada unidad de 16 km<sup>2</sup> se realizaron cuatro visitas de 1800m. El número de visitas se definió por el número de unidades de muestreo de 1km<sup>2</sup> anidadas dentro de la CU de 16km<sup>2</sup> (4 CU de 1km<sup>2</sup> dentro de una CU de 16km<sup>2</sup>, lo que significa 4 visitas en este caso). Por otra parte, el esfuerzo de detección de cada visita se definió como la suma de los recorridos realizados en cada CU de 1km<sup>2</sup> (3 recorridos de 600m en cada CU de 1km<sup>2</sup>, dando como total 1800m recorridos en cada visita para las CU de 16km<sup>2</sup>).

Todos los registros de detección de oso fueron georreferenciados y sistematizados en planillas de campo. Se elaboró una base de datos con toda la información obtenida en campo, para con esta generar historiales de detección que sirvan para el desarrollo de los modelos poblacionales.

---

monitoreo para evaluar la ocupación de la especie (Márquez et al. 2017). El tamaño de las CU definidas para evaluar el uso de hábitat del oso andino se estableció considerando los requerimientos espaciales de la especie, así como las escalas a las que las principales amenazas de la especie (principalmente pérdida de hábitat por expansión de frontera agrícola y urbana) ocurren.

<sup>2</sup> En la CU 209 solo pudieron evaluarse dos cuadrantes de 1km<sup>2</sup> debido a que no se encontraron accesos seguros

## 4.2. Análisis de datos

Se ajustaron modelos de ocupación de una especie y una temporada (*Single Species - Single Season*), para estimar la probabilidad de ocupación ( $\Psi$ ) y la probabilidad de detección ( $p$ ) (MacKenzie et al. 2002, MacKenzie et al. 2006). Para ello se utilizó el programa Presence 2.13.18 (Hines 2006, <http://www.proteus.co.nz/>). Para conocer si existen factores asociados a la ocupación y, principalmente al uso de hábitat de la especie, se evaluaron de forma independiente 14 covariables que pudieran representar la heterogeneidad entre sitios de muestreo y tres covariables que caracterizan la heterogeneidad entre visitas (Tabla 2).

Tabla 2: Covariables de sitio y de detección utilizadas para modelar la ocupación y uso de hábitat del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata.

| Código                             | Covariable                  | Descripción  | Fuente                  |
|------------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------|
| <b>Covariables de sitio (CovS)</b> |                             |  |                         |
| <b>Alnte</b>                       | Área intervenida            | Superficie (en ha) de la CU con intervenciones humanas de cualquier tipo (cultivos, asentamientos humanos, minería, etc.), según el mapa de ecosistemas del Perú | NatureServe y GORE Puno |
| <b>ABosq</b>                       | Área boscosa                | Superficie (en ha) de la CU con vegetación boscosa, según el mapa de ecosistemas del Perú  | NatureServe y GORE Puno |
| <b>APajo</b>                       | Área con pajonal            | Superficie (en ha) de la CU con vegetación de pajonal, según el mapa de ecosistemas del Perú   | NatureServe y GORE Puno |
| <b>PCone</b>                       | Conectividad                | Porcentaje promedio de conectividad de los parches de las ecorregiones asociados a la CU   | WCS                     |
| <b>PEBor</b>                       | Efecto de Borde             | Porcentaje promedio del grado de vulnerabilidad ante el efecto de borde de los parches de las ecorregiones asociados a la CU                                     | WCS                     |
| <b>TPBHASO</b>                     | Tamaño de parche de BHASO   | Tamaño (en ha) del parche de Bosque Húmedo de la Amazonía Sur Occidental (BHASO) asociado a la CU  | WCS                     |
| <b>TPY</b>                         | Tamaño de parche de YP y YB | Tamaño (en ha) del parche de Yungas Peruanas (YP) y Yungas Bolivianas (YB) asociado a la CU  | WCS                     |
| <b>TPPAC</b>                       | Tamaño de parche de PAC     | Tamaño (en ha) del parche de Punas de los Andes Centrales (PAC) asociado a la CU   | WCS                     |
| <b>dANP</b>                        | Distancia a ANP             | Distancia lineal (en m) del centro de la CU al límite del área protegida más cercana   | SERNANP                 |
| <b>dZA</b>                         | Distancia a ZA              | Distancia lineal (en m) del centro de la CU al límite de la zona de amortiguamiento (ZA) del área protegida más cercana  | SERNANP                 |
| <b>dVias</b>                       | Distancia a vías            | Distancia lineal (en m) del centro de la CU a la vía más cercana   | MTC                     |
| <b>dHidr</b>                       | Distancia a hidrografía     | Distancia lineal (en m) del centro de la CU a los ríos o cuerpos de agua más cercana   | ANA                     |
| <b>dCPG</b>                        | Distancia a CPG             | Distancia lineal (en m) del centro de la CU a los centros poblados grandes (CPG, capitales de distritos)   | IGN                     |

| Código                                 | Covariable              | Descripción   | Fuente |
|--|-------------------------|---|--------|
| <b>Covariables de sitio (CovS)</b>     |                         |   |        |
| dCPP                                   | Distancia a CPP         | Distancia lineal (en m) del centro de la CU a los centros poblados pequeños (CPP)   | INEI   |
| pADs                                   | Presencia AD por CU     | Presencia de animales domésticos en las CU (sólo para CU evaluadas).  | WCS    |
| <b>Covariables de detección (CovK)</b> |                         |   |        |
| pAD                                    | Presencia AD por visita | Presencia de animales domésticos por visitas realizadas dentro de las CU (sólo para CU evaluadas).                              | WCS    |
| pAL                                    | Presencia AL por visita | Presencia de recursos alimenticios para el oso andino por visitas realizadas dentro de las CU (sólo para CU evaluadas).         | WCS    |
| LogT                                   | Longitud del recorrido  | Longitud (en m) de los recorridos realizados para la detección de oso andino por avistamiento directo o por señales indirectas. | WCS    |

Fuente: elaborado por WCS

Se evaluó el ajuste de cada modelo (bootstrap-1000 iteraciones:  $p_b < 0.05$  y sobredispersión de los valores:  $\hat{c}$  cercano a 1), y se seleccionaron los modelos más probables en función del delta del Criterio de Información de Akaike ( $\Delta AIC$ ), tomando en cuenta únicamente los modelos óptimos ( $\Delta AIC \leq 3$ ), para evaluar la heterogeneidad de la detectabilidad ( $p$ ) dado el efecto de la covariable longitud del transecto (MacKenzie et al., 2006; Linkie, 2008). Para los modelos más probables, la significancia del efecto de las covariables se evaluó a partir de los coeficientes beta ( $\beta$ ), utilizando la prueba de Wald (Guillera-Arroita & Lahoz-Monfort, 2012), tomando  $\alpha > 0.05$ . Adicionalmente, para determinar la capacidad del diseño de muestreo para generar resultados útiles para el monitoreo, se modeló la potencia estadística alcanzada utilizando el método de Guillera-Arroita y Lahoz-Monfort (2012). Para ello se utilizó como parámetro mínimo la capacidad de detectar cambios en la ocupación y uso de hábitat del oso andino de al menos 30%, con una potencia de 0.80 y una significancia de 0.20.

## 5. RESULTADOS

Se obtuvo un total de 116 registros (directos e indirectos) de oso andino en el área de estudio, específicamente en 20 de las 25 CU de 16km<sup>2</sup>, y en 45 de las 98 CU de 1km<sup>2</sup> evaluadas (Fig. 2 y 3). Estos registros incluyeron la observación de 4 individuos de oso andino: 1 individuo en el cuadrante 381 (distrito de Phara), y los otros tres individuos, una madre con crías, en el cuadrante 154 (distrito de Sandia). Adicionalmente, se registraron 16 especies que comparten el hábitat del oso andino en el paisaje: puma (*Puma concolor*), Tigrillo (*Leopardus spp.*), zorro (*Lycalopex culpaeus*), zorrino (*Conepatus chinga*), achuni (*Nasua nasua*), venado cola blanca (*Odocoileus virginus*), taruka (*Hippocamelus antisensis*), venado (*Mazama sp*), monos, huangana (*Tayassu pecari*), sajino (*Pecari tajacu*), picuro (*Cuniculus paca*), añuje (*Dasyprocta sp*), vizcacha (*Lagidium viscacia*), condor andino (*Vultur gryphus*) y gallito de las rocas (*Rupicola peruvianus*).



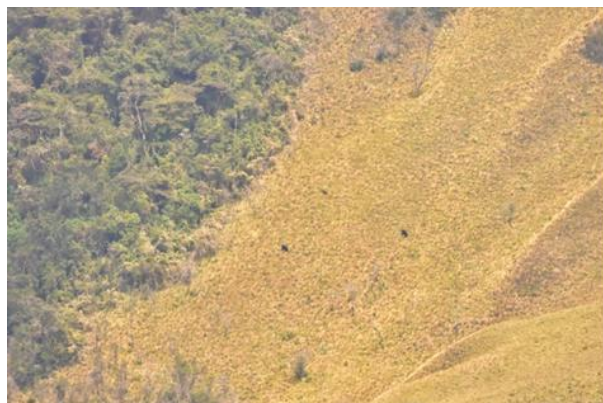


Foto (a)



Foto (b)

Figura 2. Registros directos de oso andino (avistamientos) obtenidos durante el estudio (a) Cuadrante 154. Fotografía Carlos Ruelas/ PRO CARNÍVOROS-WCS. (b) Cuadrante 381. Fotografía: Rudy Concha Carpio/ PRO CARNÍVOROS-WCS.



Figura 3. Registros indirectos (señales y rastros) de oso andino obtenidos durante el estudio (a) Rasguño en árbol, cuadrante 110. Fotografía: Carlos Ruelas/PRO CARNÍVOROS-WCS (b) Restos de ganado atacado por oso, cuadrante 129. Fotografía: Carlos Ruelas/PRO CARNÍVOROS-WCS (c) Restos de bromelia, cuadrante 129. Fotografía: Eduardo Carrera (d) Heces de oso andino, cuadrante 343. Fotografía: Eduardo Carrera/PRO CARNÍVOROS-WCS.

### 5.1. Ocupación del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata

La ocupación estimada a partir de las detecciones de oso andino en las 25 CU de 16km<sup>2</sup>, considerando el modelo nulo, fue mayor a 0.80 (Tabla 3), valor considerado alto<sup>3</sup>, siendo su detectabilidad de 0.5689 (EE = 0.0613, Tabla 3). La potencia estadística obtenida a partir de estos modelos (0.72) no alcanzó el valor esperado (0.80, Anexo 9.3). Sin embargo, permite asegurar la detección de cambios en un 30% de los niveles actuales de ocupación de la especie en un 70% de los casos, con una confianza del 20%.

Tabla 3: Probabilidad de ocupación y detección estimada a partir de modelo nulo (psi(.), p(.)), utilizada para determinar el estado actual de conservación y monitorear posibles cambios en las poblaciones de oso andino del paisaje Madidi – Tambopata: 2021 (T0 – Línea base).

| Temporada | Peso del modelo (Wi) | Ocupación psi(.),p(.)* |        | Detección |        | Cambio** |
|-----------|----------------------|------------------------|--------|-----------|--------|----------|
|           |                      | psi                    | EE     | p         | EE     |          |
| T0        | 0.03                 | 0.8286                 | 0.0846 | 0.5689    | 0.0613 | -        |

Wi: peso del modelo de ocupación, psi: probabilidad de ocupación, p: probabilidad de detección, EE: error estándar, T0: temporada cero o línea base.

\* Evaluación basada en el modelo nulo (psi(.), p(.)), es decir, modelo sin covariables

\*\* La evaluación de los cambios en los valores de ocupación solo podrá realizarse al tener más de una temporada de monitoreo evaluada.

Fuente: elaborado por WCS

A la escala de ocupación, el modelo más probable ( $\Delta AIC < 3.8$ ) y que mejor explica la ocupación del oso andino en el Paisaje Madidi – Tambopata, fue aquel que incluyó la heterogeneidad espacial de las áreas de muestreo dado por la distancia de estas a los centros poblados grandes (psi(dCPG),p(.), Tabla 4, Anexo 9.3). Según este modelo, la distancia a los centros poblados grandes (capitales de distrito) resultó afectar significativamente la ocupación del oso en el área (Sig B(dCPG(+)) p-valor  $< 0.05$ , efecto directamente proporcional), por lo que la ocupación del oso andino en el paisaje resultó ser mayor lejos de las capitales de distrito, disminuyendo de forma importante en las áreas cercanas a estos centros poblados (Fig. 4, Tabla 5, Anexo 9.4).

El siguiente modelo que podría considerarse toma en cuenta el grado de vulnerabilidad ante el efecto de borde de los parches de las ecorregiones asociados a las unidades de muestreo. Sin embargo, este tendría que verse como un modelo opcional ya que explica tan sólo un 7.2% de la variabilidad (siendo su  $\Delta AIC$  igual a 3.8), y el efecto de la covariable no genera patrones significativos en la ocupación del oso andino (Sig B(PEBor), p-valor  $> 0.05$ ). El resto de los modelos

<sup>3</sup> Los valores de ocupación del oso se han clasificados, según Isasi-Catalá et al (2017), como: ocupación alta (poblaciones en buen estado de conservación, cuyo mantenimiento depende del mantenimiento o mejora de las condiciones actuales del área) cuando  $\psi > 0.70$ , media (poblaciones que requieren manejo activo para mitigar de amenazas) cuando  $\psi$  está entre 0.50 y 0.70 y baja (poblaciones que requieren estrategias de recuperación) cuando  $\psi < 0.50$ .



resulta poco probable y explican menos 7% de la variabilidad de la ocupación del oso en el paisaje.

Tabla 4: Modelo ajustados y parametrización utilizada para estimar la ocupación del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata: 2021 (T0 – Línea base).

| Temporada | Modelos ajustados | Peso del modelo (Wi) |
|-----------|-------------------|----------------------|
| T0        | psi(dCPG),p(.)    | 0.49                 |
|           | psi(PEBor),p(.)*  | 0.07                 |

Wi: peso del modelo de ocupación, psi: probabilidad de ocupación, p: probabilidad de detección, T0: temporada cero o línea base. dCPG: distancia a centros poblados grandes, PEBor: efecto de borde

\*Modelo posible para ser considerado, con  $\Delta AIC = 3.8$ .

Fuente: elaborado por WCS

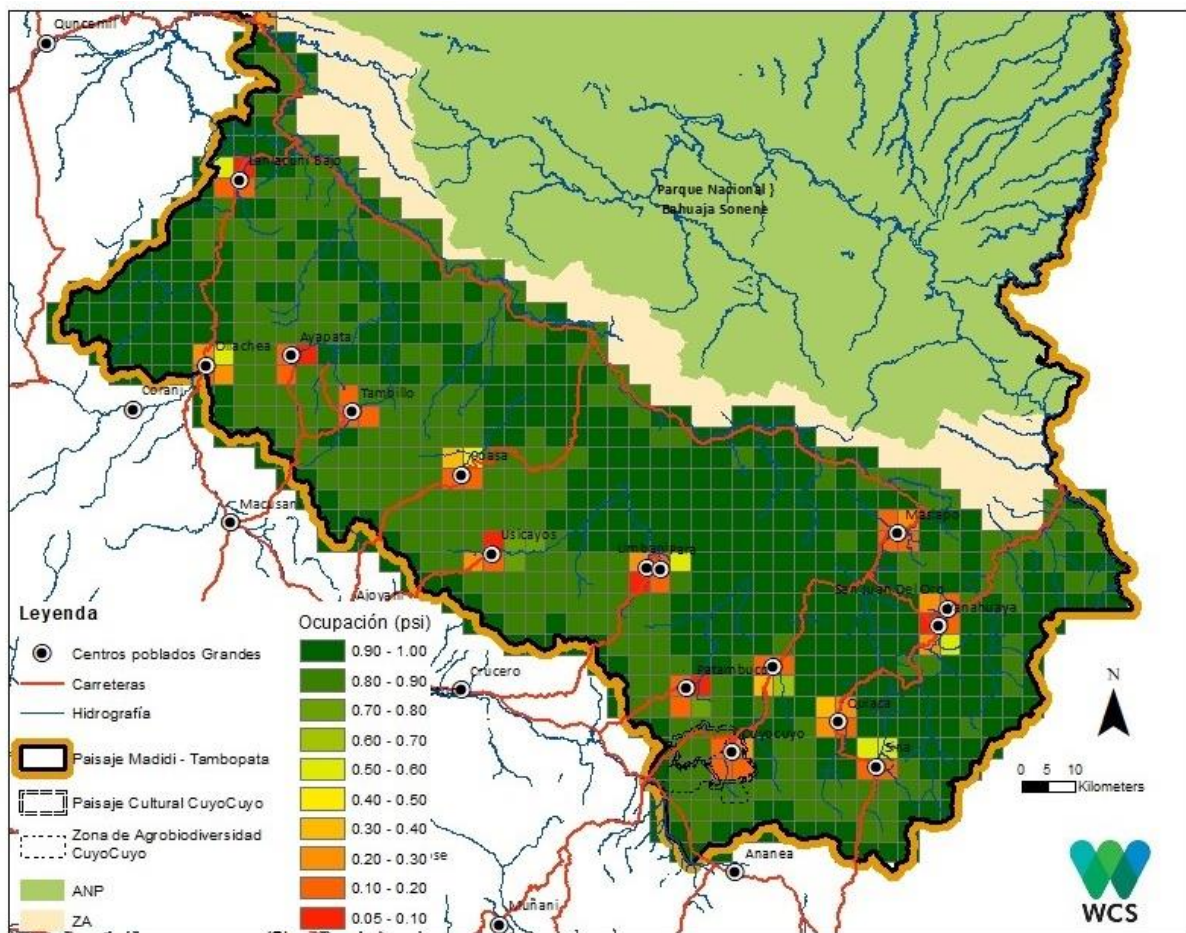


Figura 4. Modelo espacial de ocupación del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata, Perú. Las cuadrículas representan áreas de 16km². El modelo muestra una menor ocupación del oso andino cerca de las capitales de distrito. Fuente: elaborado por WCS

Tabla 5: Covariables significativas, ocupación y detección estimada para el oso andino paisaje Madidi – Tambopata: 2021 (T0 – Línea base).

| Temporada | Ocupación |          | Detección |        | Covariables significativas (tipo de efecto) |      |
|-----------|-----------|----------|-----------|--------|---|------|
|           | psi       | EE (*DE) | p         | EE     | CovS  | CovK |
| T0        | 0.8823    | 0.2923*  | 0.5335    | 0.0541 | dCPG (+)                                    | -    |

psi: probabilidad de ocupación, p: probabilidad de detección, T0: temporada cero o línea base. CovS: covariable de sitio, CovK: covariable de detección, EE: error estándar, dCPG: distancia a centros poblados grandes,

\*En estos casos se calcula el modelo promedio, por lo que la medida de dispersión corresponde a la desviación estándar (DE)

Fuente: elaborado por WCS

Por otra parte, ninguna de las covariables de detección consideradas tuvo un efecto significativo sobre la detección de la especie (Sig B(CovK) p-valor > 0.05, Anexo 9.3), excepto la longitud de los recorridos realizados (psi(.),p(LogT)), por lo que los esfuerzos de muestreo tuvieron que ser estandarizados para los análisis presentados en este reporte.

## 5.2. Uso de hábitat del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata

Los niveles de uso de hábitat estimados para el oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata a partir de las detecciones registradas en las 98 CU de 1km<sup>2</sup> fue mayor a 0.60 (Tabla 6), valor considerado medio<sup>4</sup>, siendo su detectabilidad de 0.3810 (EE = 0.0553). La potencia estadística alcanzada a partir de estos modelos (0.64) no alcanzó el valor esperado (0.80, Anexo 9.4). Con estos estimados se podría detectar cambios en un 30% de los niveles actuales de uso de hábitat del oso andino en el paisaje, en tan sólo un 60% de los casos, con una confianza del 20%, por lo que su uso para establecer estrategias de conservación debe hacerse tomando en cuenta esta limitación.

A la escala de uso de hábitat, los modelos que toman en cuenta la distancia a los cursos y cuerpos de agua (psi(dHidr),p(.)) y la distancia a los centros poblados grandes (psi(dCPG),p(.)) fueron los que presentaron el ajuste más probable ( $\Delta AIC < 3$ ), considerándose como los que mejor explican el uso de hábitat del oso andino en el Paisaje Madidi – Tambopata (Tabla 7, Anexo 9.4). Según estos modelos, la distancia a los cursos y cuerpos de agua genera un patrón significativo en el uso de hábitat del oso andino en el paisaje, siendo más intensivo su uso en áreas alejadas de los cursos y cuerpos de agua que en áreas cercanas a los mismos (Sig B(dHidr), p-valor = 0.01, Tabla 8). Los centros poblados grandes no generaron un patrón significativo en el uso de hábitat de la

<sup>4</sup> Los valores de uso de hábitat del oso se han clasificados como: uso de hábitat intensivo (poblaciones con altos niveles de uso del área, cuyo mantenimiento depende del mantenimiento o mejora de las condiciones del hábitat) cuando psi > 0.70, moderado (poblaciones cuyo uso es menos intensivo y que por lo tanto requieren manejo activo para mitigar amenazas) cuando psi está entre 0.50 y 0.70 y uso bajo (poblaciones cuyo uso de hábitat es limitado, por lo que requieren estrategias de recuperación) cuando psi < 0.50.

especie (Sig B(dCPG), p-valor = 0.07), aunque hay una tendencia a que el uso de hábitat sea más intensivo lejos de las capitales de distritos, haciéndose más restringido en las cercanías de estos centros poblados (Fig. 5, Tabla 8, Anexo 9.4).

Tabla 6: Probabilidad de ocupación y detección estimada a partir de modelo nulo ( $\psi(\cdot)$ ,  $p(\cdot)$ ), utilizada para determinar el nivel de uso de hábitat y monitorear posibles cambios en este uso por parte del oso andino del paisaje Madidi – Tambopata: 2021 (T0 – Línea base).

| Temporada | Peso del modelo (Wi) | Uso de hábitat $\psi(\cdot), p(\cdot)^*$ |       | Detección |        | Cambio** |
|-----------|----------------------|--|-------|-----------|--------|----------|
|           |                      | psi                                      | EE    | p         | EE     |          |
| T0        | 0.20                 | 0.6173                                   | 0.084 | 0.3810    | 0.0553 | -        |

Wi: peso del modelo de uso de hábitat, psi: probabilidad de uso de hábitat, p: probabilidad de detección, EE: error estándar, T0: temporada cero o línea base.

\* Evaluación basada en el modelo nulo ( $\psi(\cdot)$ ,  $p(\cdot)$ ), es decir, modelo sin covariables

\*\* La evaluación de los cambios en los valores de uso de hábitat solo podrá realizarse al tener más de una temporada de monitoreo evaluada.

Fuente: elaborado por WCS

El resto de los modelos resultó poco probable y explican menos del 5% del patrón de uso de hábitat del oso en el paisaje. Finalmente, ninguna de las covariables de detección consideradas a escala de uso de hábitat tuvo un efecto significativo sobre la detección de la especie (Anexo 9.4), excepto la longitud de los recorridos realizados ( $\psi(\cdot), p(\text{LogT})$ ), por lo que, al igual que con los modelos de ocupación descritos anteriormente, los esfuerzos de muestreo tuvieron que ser estandarizados para los análisis presentados en este reporte, tal como se mencionó anteriormente.

Tabla 7: Modelo ajustados y parametrización utilizada para estimar el uso de hábitat del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata: 2021 (T0 – Línea base).

| Temporada | Modelos ajustados              | Peso del modelo (Wi) |
|-----------|--------------------------------|----------------------|
| T0        | $\psi(\text{dHidr}), p(\cdot)$ | 0.49                 |
|           | $\psi(\text{dCPG}), p(\cdot)$  | 0.43                 |

Wi: peso del modelo de ocupación, psi: probabilidad de ocupación, p: probabilidad de detección, T0: temporada cero o línea base. dCPG: distancia a centros poblados grandes, PEBor: efecto de borde

\*Modelo posible para ser considerado, con  $\Delta\text{AIC} = 3.8$ .

Fuente: elaborado por WCS



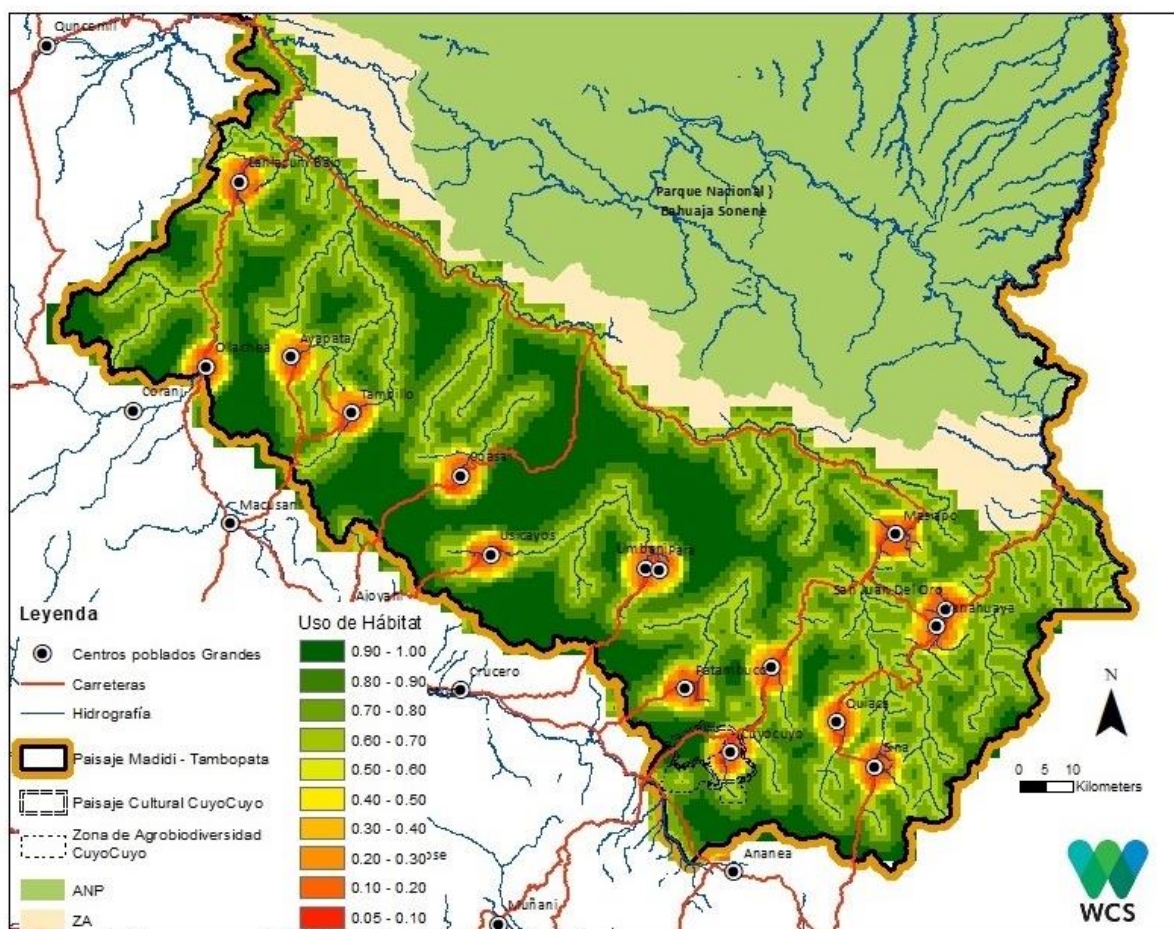


Figura 5. Modelo espacial del uso de hábitat del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata, Perú. Las cuadrículas representan áreas de 1km<sup>2</sup>. El modelo muestra una menor ocupación del oso andino cerca de los cursos y cuerpos de agua y de las capitales de distrito. Fuente: elaborado por WCS

Tabla 8: Covariables significativas, ocupación y detección estimada para el oso andino paisaje Madidi – Tambopata: 2021 (T0 – Línea base).

| Temporada | Ocupación |          | Detección |        | Covariables significativas (tipo de efecto) |      |
|-----------|-----------|----------|-----------|--------|---|------|
|           | psi       | EE (*DE) | p         | EE     | CovS  | CovK |
| T0        | 0.6913    | 0.2044*  | 0.3513    | 0.0745 | dHidr (+)<br>dCPG (+, nsig)                 | -    |

psi: probabilidad de uso de hábitat, p: probabilidad de detección, T0: temporada cero o línea base. CovS: covariable de sitio, CovK: covariable de detección, EE: error estándar, dHidr: distancia a los cursos y cuerpos de agua, dCPG: distancia a centros poblados grandes, nsig: efecto de covariable no significativo.

\*En estos casos se calcula el modelo promedio, por lo que la medida de dispersión corresponde a la desviación estándar (DE)

Fuente: elaborado por WCS

## 6. DISCUSIONES

La ocupación del oso andino estimada resultó alta ( $\psi > 0.70$ , Tabla 3), indicando que **la especie se encuentra en buen estado de conservación en el sector peruano del paisaje Madidi – Tambopata**. Este resultado indica que en el área de estudio aún existen las condiciones necesarias para mantener una población saludable de oso andino, ya que esta se relaciona con la disponibilidad (cantidad) y calidad de su hábitat, siendo generalmente alta en áreas grandes, poco intervenidas y altamente conectadas de los ecosistemas donde habita (Márquez et al 2017). Siendo el oso una especie amenazada principalmente por procesos de pérdida y fragmentación de hábitat, así como por la cacería de individuos por conflicto con humanos (Peyton 1999, García-Rangel 2012), los altos valores de ocupación y, por tanto, el buen estado de conservación de las poblaciones de oso andino indica que **las ecorregiones y ecosistemas del paisaje Madidi – Tambopata se encuentran poco degradados, manteniendo de forma adecuada su composición, estructura y funcionamiento**. Por tanto, **la conservación del oso andino y del sistema natural del que forma parte en el paisaje dependerá de que se logre el mantenimiento (o mejora) de las condiciones naturales que existen actualmente en el área**.

El elevado valor de ocupación estimado para el oso se obtuvo aun cuando su detectabilidad no resultó muy alta, lo cual era de esperarse al tratarse de una especie solitaria, con amplios requerimientos espaciales y difícil de ver por su naturaleza críptica y por las condiciones del terreno (topografía, clima y vegetación principalmente). Dada la potencia estadística alcanzada ( $\beta > 0.70$ ), los estimados actuales de ocupación servirán de línea base (T0) para evaluar posibles cambios en la ocupación del oso andino en el área de estudio, lo que convierte a esta propuesta de monitoreo en una herramienta bastante confiable y eficiente para el seguimiento del estado de conservación del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata.

Los modelos de ocupación son herramientas estadísticas que permiten estimar la ocupación de una población de una especie en un área particular, por lo que, bajo ciertos parámetros, sirven para obtener información del estado de conservación de las poblaciones y sus posibles cambios temporales (MacKenzie et al., 2006; Linkie, 2008). El área ocupada o la ocupación de una especie en un área particular, como en este caso el oso andino en el paisaje Madidi - Tambopata, es una característica de la población que allí se encuentra, la cual está relacionada con la proporción del espacio que ocupan los individuos que la conforman (MacKenzie et al., 2006). Considerando que una población es un conjunto de individuos de una especie particular que habita un área determinada, la forma como la población ocupa el área estará dada por el espacio o territorio que cada individuo de la población requiere para vivir (alimentarse, reproducirse, entre otros), conocido como área de vivienda, así como de las condiciones de dicho espacio. De esta forma, la ocupación de la población depende de características biológicas propias de la especie, la disponibilidad y calidad de su hábitat y de factores limitantes como las amenazas. A la escala definida por las áreas de vivienda de la especie, la ocupación de una población varía directamente con la abundancia de individuos (MacKenzie et al., 2006), por tanto, mientras mayor sea el número de individuos de la población mayor será el área ocupada por esta. Es así como el estudio de la ocupación de una población y de sus posibles variaciones, como el realizado para oso andino en el paisaje Madidi –

Tambopata en las CU de 16 km<sup>2</sup> (tamaño de las CU se relaciona con el tamaño del área de acción reportadas para hembras de oso andino ver detalles en el protocolo, Anexo 9.1), refleja de forma directa su abundancia y podría servir (como es el caso de esta evaluación de oso andino, dados los alcances estadísticos de las estimaciones) para evaluar sus posibles cambios, siendo una buena alternativa para el monitoreo del estado de conservación de especies, principalmente de especies difíciles de ver y estudiar como el oso andino.

Los modelos de ocupación también pueden utilizarse para evaluar patrones de uso de hábitat, cuando la escala de evaluación es menor a la del área de vivienda de la especie (MacKenzie et al., 2006). En este caso, la probabilidad de ocupación de una especie debe interpretarse como la probabilidad de uso de un espacio dado, dentro de su área de vivienda. Por ello, en este estudio, los modelos de ocupación generados en CU de 1km<sup>2</sup> permitieron evaluar **el uso de hábitat del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata, resultando en niveles moderados**. Este resultado puede deberse a la gran movilidad de la especie en el área del paisaje, así como a la baja detectabilidad.

La ocupación y uso de hábitat son características vinculadas a un área (y por tanto factible de representar espacialmente), por lo que resulta fácil relacionarlas a factores espaciales (como la cobertura, distribución de recursos alimenticios, centros poblados, entre otros). Por esto, los cambios en la ocupación o en el uso de hábitat pueden relacionarse con posibles factores externos (e.g. calidad de hábitat, disponibilidad de alimento, amenazas) permitiendo entender en detalle los procesos de variaciones de las poblaciones (MacKenzie et al., 2006; Linkie, 2008). Es así como, estos resultados permitieron determinar que la ocupación del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata está influenciada por los centros poblados grandes (como Patambuco, Yanahuaya, Masiapo y Cuyocuyo), siendo mayor lejos de las capitales de distrito del paisaje (Fig. 4) y disminuyendo cerca de los mismos. Sin embargo, en general se encontró una alta ocupación en casi todo el paisaje, incluyendo la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Bahuaja Sonene y las áreas del Paisaje Cultural y Zona de agrobiodiversidad de Cuyocuyo.

Siendo la pérdida y degradación del hábitat una de las principales amenazas del oso andino a lo largo de su distribución (Peyton 1999, García-Rangel 2012), resulta interesante que no exista ningún patrón espacial del estado de conservación de la especie asociado al estado de la cobertura vegetal, fragmentación, efecto de borde y conectividad (Anexo 9.3). Esto puede atribuirse a que la superficie de las ecorregiones presentes en el paisaje se ha mantenido en más de un 98% entre el 2017 y 2020, quedando al 2020 un total de 1 730 691.6 ha de bosques húmedos de la Amazonía sur occidental (BHASO, incluyendo la parte baja), 774 638.6 ha de yungas bolivianas (YB) y 25 005.5 ha de yungas peruanas (YP) (WCS 2022). **Dado que el buen estado de conservación del oso obtenido a partir de este estudio depende del mantenimiento de la disponibilidad y calidad de su hábitat, su conservación y por tanto la conservación del funcionamiento del sistema natural del que forma parte, dependerá de que se continúe manteniendo (o se incremente) la cobertura de las ecorregiones que existe actualmente.** Para ello, se debe **continuar con fortalecer e impulsar estrategias de desarrollo locales que mitiguen los procesos de pérdidas de cobertura**. En el paisaje se han identificado cinco sectores con pérdidas de cobertura, uno de ellos relacionado con la ocupación del oso andino que deberá ser tomado en cuenta si se quiere mantener el estado de conservación actual del oso a futuro. Este sector está ubicado al sureste del paisaje en el distrito de



San Pedro de Putina Punco, desde la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional Tambopata hasta los límites con el distrito de San Juan del Oro (Fig. 6). Estas pérdidas de cobertura están asociadas principalmente a actividades agrícolas y cultivos ilícitos (coca) que están afectando principalmente las ecorregiones de yungas (WCS 2022).

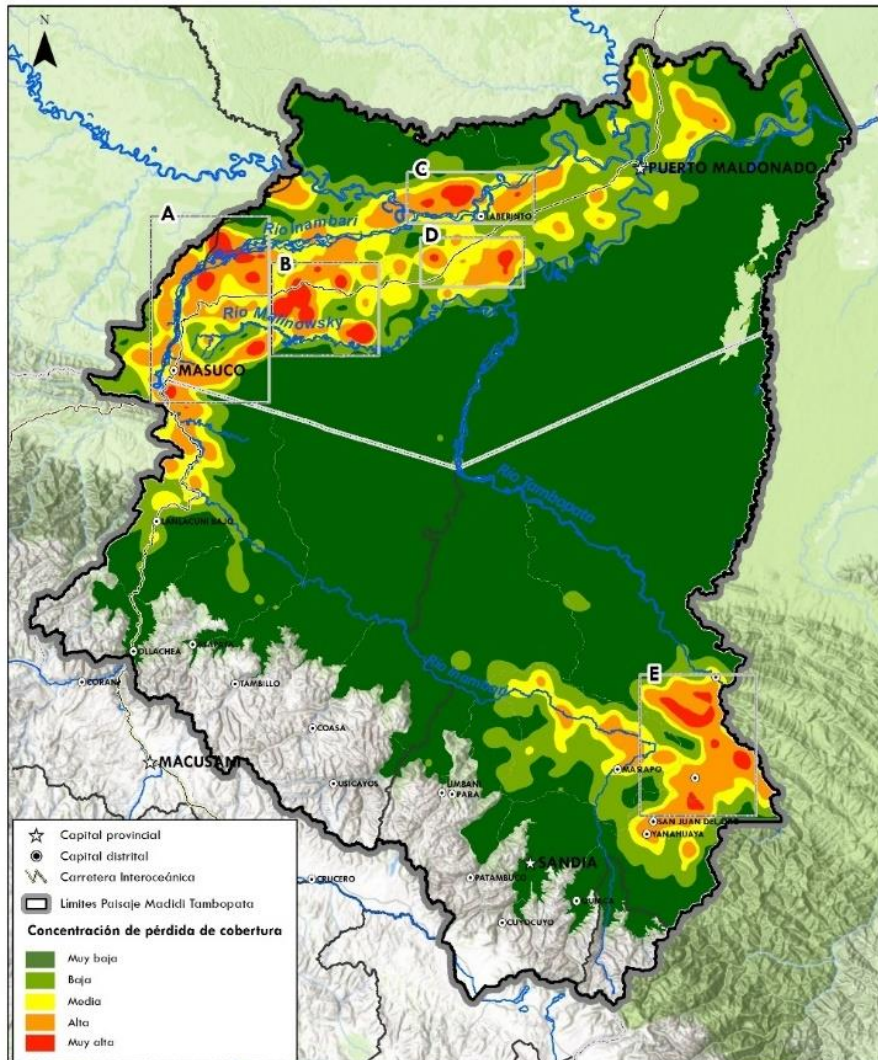


Figura 6: Mapa de las concentraciones de pérdida de cobertura vegetal actual (2020) en relación al año de línea base (2017) dentro de los límites del PMT. Se destacan 5 sectores con mayor concentración de pérdida de cobertura (sectores A, B, C, D y E). Fuente: WCS 2022

Desde el punto de vista fisionómico, también se ha determinado que en el área evaluada el grado de fragmentación y vulnerabilidad al efecto de borde resultan considerablemente bajos (Fig. 7), manteniéndose además un alto grado de conectividad para especies con amplios requerimientos espaciales como el oso andino (WCS, datos sin publicar).

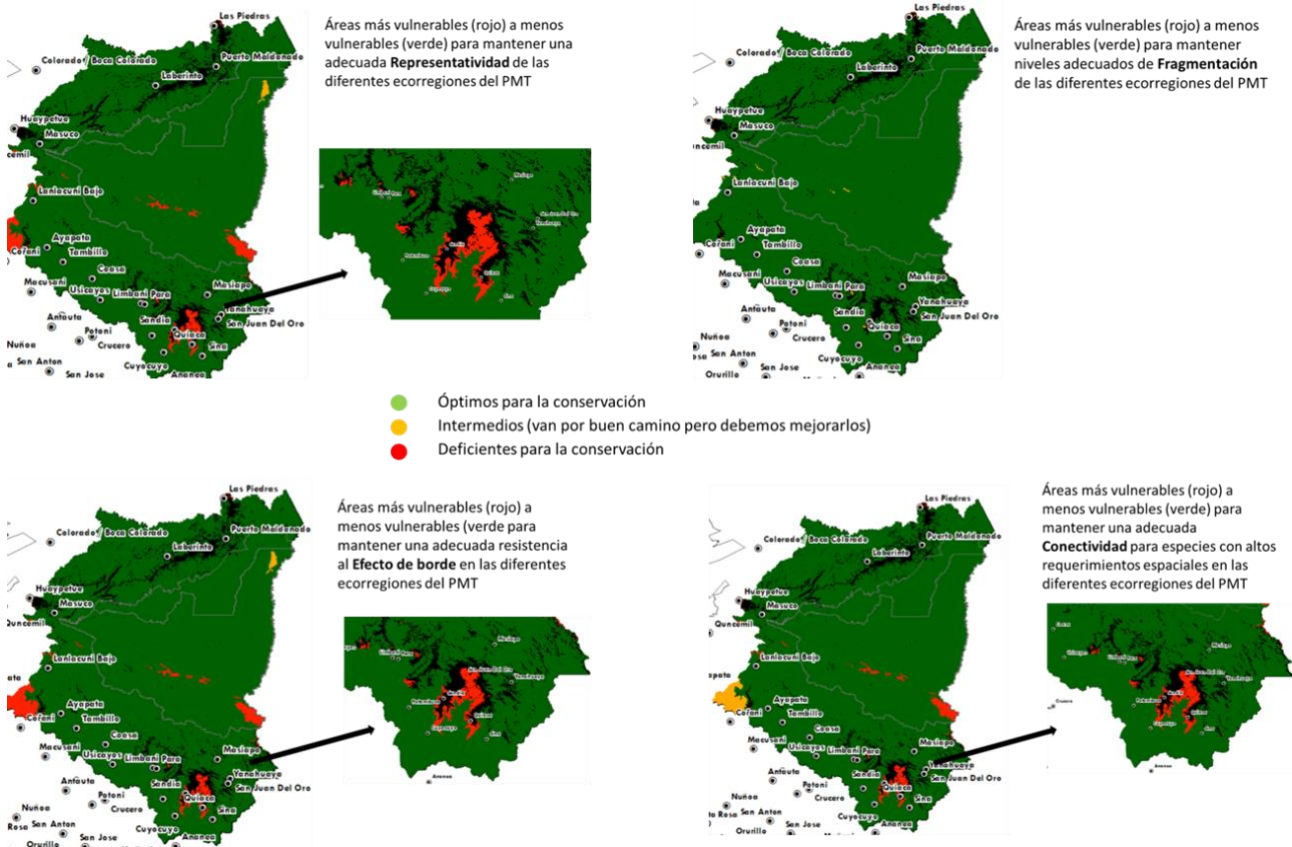


Figura 7: Mapa de representatividad, fragmentación, vulnerabilidad al efecto de borde y conectividad para especies con altos requerimientos espaciales (como el oso andino) del paisaje Madidi - Tambopata Fuente: WCS

Finalmente, el resto de las variables espaciales consideradas, principalmente los centros poblados pequeños y vías de acceso que pudieran ser fuentes de amenaza por pérdida de hábitat y cacería, así como la presencia de animales domésticos que pudieran ser causa de conflicto entre el oso y las actividades productivas humanas, no generaron patrones en la ocupación que resultaran significativos, siendo a su vez los factores menos importantes para el estado de conservación de la especie en el paisaje Madidi – Tambopata según los modelos de ocupación.

El patrón de uso de hábitat generado para la especie resultó muy similar al de ocupación, siendo la cercanía a los cursos y cuerpos de agua y las capitales de distrito los factores que generan una disminución en los niveles de uso de hábitat de la especie en el paisaje (Fig. 5, Anexo 9.4). En este caso, los cursos y cuerpos de agua están relacionados con la mayoría de los centros poblados y de las actividades agrícolas que se llevan a cabo en el paisaje, lo que pudiera reflejar una preferencia del oso a utilizar con mayor intensidad áreas alejadas de zonas donde se desarrollan actividades humanas. Este patrón resulta particularmente evidente en el sector donde se ubican los centros poblados de San Juan del Oro, Yanahuaya y Masiapo, las cuales coinciden con los sectores con mayores pérdidas de cobertura vegetal en la actualidad (Fig. 6), así como los sectores cercanos a Quiaca y Cuyocuyo, donde procesos de pérdida de cobertura anteriores al 2017 han generado

mayores niveles de vulnerabilidad ante el efecto de borde y menores niveles de conectividad (Fig. 7). Sin embargo, en líneas generales, los niveles de uso de hábitat del oso resultaron bastante similares en todo el paisaje, considerándosele moderado o de intensidad moderada, lo cuál es frecuente en especies con amplios requerimientos espaciales y gran movilidad como el oso andino. Para lograr el mantenimiento de estos niveles de uso de hábitat, se requiere la implementación y fortalecimiento de estrategias de desarrollo que busquen el mantenimiento de áreas donde se encuentren disponibles recursos adecuados para el oso y en los que se minimicen las interacciones del oso con las actividades humanas.

## 7. CONCLUSIONES

A partir de este estudio hemos podido determinar que **en el paisaje Madidi – Tambopata se mantiene un adecuado estado de conservación de las ecorregiones de altura, lo que ha permitido el mantenimiento de una parte importante de su funcionalidad**: la capacidad de albergar y mantener poblaciones de especies con amplios requerimientos espaciales, con dietas especializadas y altamente sensibles a amenazas. Los altos valores de ocupación estimados para el oso andino, así como sus adecuados niveles de uso de hábitat indican que en el paisaje los procesos de pérdida y degradación de hábitat se han mantenido a niveles que no logran amenazar a especies altamente sensibles a las alteraciones causadas por las actividades humanas. A su vez, los patrones de ocupación y uso de hábitat han mostrado que, si bien existe una preferencia del oso por ocupar y usar más las áreas alejadas de las actividades humanas, no se ha generado la exclusión o desaparición de la especie de zonas intervenidas o donde se desarrollan actividades humanas, por lo que en estas áreas aún debe existir disponibilidad de recursos y no debe ser frecuente los eventos de persecución o cacería por retaliación y conflictos.

Estos resultados son alentadores si consideramos la fragilidad de los ecosistemas altoandinos y su poca representatividad dentro de áreas protegidas, por lo que los niveles de conservación observados para yungas, bosques húmedos y pajonales altoandinos en el paisaje deben ser un objetivo clave para el mantenimiento de la biodiversidad de estas ecorregiones, asegurando a su vez la generación de los importantes servicios ecosistémicos que brinda (producción de agua, polinización, regeneración de suelos, entre otros) y de los valores culturales asociados a estos, entre los que se incluye al oso andino. Conocer la ocupación y uso de hábitat del oso andino en el paisaje puede ser una herramienta clave para fortalecer las áreas protegidas, considerando no sólo las áreas naturales protegidas de administración nacional, sino las áreas de conservación regional, privadas y otros mecanismos de conservación (OMECA) que se están promoviendo en el paisaje Madidi Tambopata. A su vez, esta información puede ser útil para afinar criterios para priorizar nuevos sitios de interés para la conservación de la biodiversidad en el paisaje.

Para el oso andino, estos resultados reflejan la importancia de mantener y mejorar el estado de conservación de una de las áreas consideradas como Unidad de Conservación del Oso andino (UCO 4 y 5), la cual abarca zonas de Perú y Bolivia. Estas áreas resultan estratégicas para la conservación de la especie a lo largo de su distribución, por lo que resulta importante conocer que, en esta UCO

en particular, las poblaciones de oso se encuentran en buen estado y podrán ser monitoreadas para asegurar así su conservación a largo plazo. En este sentido, la propuesta e implementación del monitoreo de oso andino desarrollado en este estudio es un paso clave para asegurar no sólo la conservación de la especie, sino facilitar la gestión del paisaje para lograr metas de conservación que apunten a mantener la biodiversidad en la región.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Hines, J. E. (2006). PRESENCE- Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC. <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.html>.
- García-Rangel, S. (2012). Andean bear *Tremarctos ornatus* natural history and conservation. *Mammal Review* 42(2):85-119.
- Goldstein, I., R. Márquez, G. & Bianchi (2015). Guía para el uso de trampas cámara: oso andino. Wildlife Conservation Society Colombia. Santiago de Cali. 44 pp
- Guillera-Aroita, G. and J.J. Lahoz-Monfort. 2012. Designing studies to detect differences in species occupancy: power analysis under imperfect detection. *Methods in Ecology and Evolution* 2012, 3, 860-869.
- Linkie, M. 2008. Single-Species, Single-Season: Occupancy Tutorials. DICE, University of Kent, UK, 25pp.
- Mackenzie D., Nichols J., Lachman G., Droege S., Royle J. & Langtimm C. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*. 83: 2248-2255.
- Mackenzie D., Nichols J., Royle A., Pollock K., Bailey L. & Hines J. 2006. Occupancy estimation and modeling. Inferring patterns and dynamics of species occurrence. Elsevier Academic Press. Oxford. UK.
- Márquez, R., G. Bianchi, E. Isasi-Catalá, V. Ruiz Gutiérrez, & I. Goldstein. 2017. Guía para el Monitoreo de la Ocupación de Oso Andino. Andean Bear Conservation Alliance & Wildlife Conservation. pp
- Peyton, B. (1999) Spectacled bear conservation action plan. In C. Servheen, S. Herrero, B. Peyton (Eds.) *Bears: Status Survey and Conservation Action Plan*, 157–198. IUCN/SSC Bear and Polar Bear Specialist Groups, Gland, Switzerland.
- Royle J. & Nichols J. 2003. Estimating abundance from repeated presence–absence data or point counts. *Ecology*. 84: 777-790.
- Sanderson, E., K. Redford, C. Chetkiewicz, R. Medellin, A. Rabinowitz, J. Robinson & A. Taber. 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology* 16:58-72.
- Torres, D. 2006. Guía Básica para la Identificación de Señales de Presencia de Oso frontino (*Tremarctos ornatus*) en Los Andes Venezolanos. Fundación AndígenA. Mérida, Venezuela. 39 pp.

WCS - Hostos L., Matayoshi P., Isasi-Catalá E. 2022. Resultados del monitoreo de la cobertura vegetal de las ecorregiones terrestres del Paisaje Madidi Tambopata: 2017 (línea base), 2018, 2019 y 2020. Monitoreo del Plan Estratégico 2022-2028. Wildlife Conservation Society, Perú



## 9. ANEXOS

### 9.1. Protocolo de monitoreo de los ecosistemas del paisaje Madidi – Tambopata en Perú, utilizando al oso andino (*Tremarctos ornatus*) como especie indicadora

| PROTOCOLO DE MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS DEL PAISAJE MADIDI – TAMBOPATA EN PERÚ, UTILIZANDO AL OSO ANDINO ( <i>Tremarctos ornatus</i> ) COMO ESPECIE INDICADORA |  |
|--|--|
| MARCO CONCEPTUAL DEL PROTOCOLO   |  |
| <b>ELEMENTO AMBIENTAL</b>  | <p>Los elementos ambientales que se evaluarán son los diferentes ecosistemas del paisaje Madidi – Tambopata (sector Perú), a través del monitoreo de una de las especies que componen a la comunidad que los integra: Oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>).</p> <p>En este contexto regional, el oso andino se encuentra amenazado por pérdida de hábitat, ya que los ecosistemas del paisaje están siendo afectados por actividades humanas como: minería ilegal, cultivos ilícitos y construcción de carreteras mal planificadas.</p>  |
| <b>OBJETIVO</b>  | <p>El objetivo de este monitoreo es evaluar el estado de conservación de los ecosistemas del paisaje Madidi Tambopata (sector Perú), utilizando como indicador el estado de conservación del oso andino. Para ello se espera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el estado de conservación del oso andino a partir de la evaluación de su ocupación en el paisaje, identificando sitios prioritarios y vulnerables para su conservación.</li> <li>• Evaluar los patrones de uso de hábitat del oso andino, e identificar factores antrópicos y naturales que lo afectan.</li> </ul> <p>Estos objetivos están enmarcados en las necesidades de monitoreo para la gestión del paisaje, por lo que la meta es poder generar información que sea útil para decidir medidas de manejo que generen impacto sobre la conservación de los ecosistemas del paisaje.</p> <p>Adicionalmente, esta evaluación podrá generar información relevante para la Unidad de Conservación del Oso andino (UCO 4 y 5), que abarca zonas tanto de Perú como Bolivia.</p>  |
| <b>NOMBRE DEL INDICADOR</b>  | <p>Se estimarán dos indicadores utilizando la misma herramienta analítica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área ocupada por el oso andino, estimada como probabilidad de ocupación.</li> <li>• Uso de hábitat del oso andino, estimada como probabilidad de uso.</li> </ul>   |
| <b>DEFINICIÓN OPERATIVA Y JUSTIFICACIÓN</b>  | <p>El paisaje Madidi - Tambopata, ubicado en Perú y Bolivia, se extiende desde los Andes peruanos hasta las llanuras del Beni en Bolivia, abarcando más de 11 millones de hectáreas en los dos países. En el Perú, este paisaje constituye una de las áreas de yungas intactas más importantes de los Andes tropicales. Aunque en este sector existen importantes áreas protegidas, como el Parque Nacional Bahuaja Sonene, actividades económicas no permitidas están incrementando significativamente la deforestación y degradación ambiental.</p> <p>WCS Perú, con su programa del Paisaje Madidi – Tambopata ha iniciado una serie de acciones dirigidas a la conservación de las ecorregiones que componen este paisaje, por lo que, como parte de su ciclo de gestión efectiva, ha incluido el monitoreo del estado de conservación de las ecorregiones a partir de análisis de cobertura vegetal. Con este enfoque, se puede determinar si se producen o no cambios en el paisaje desde el punto de vista de la estructura de la cobertura vegetal. Sin embargo, este tipo de monitoreo no da información directa sobre el funcionamiento y composición de las ecorregiones. Es por ello que se ha integrado al monitoreo la evaluación del estado de conservación del oso andino, como una especie indicadora de calidad de los ecosistemas. Actualmente las poblaciones de oso andino han sufrido importantes disminuciones debido a procesos de pérdida y fragmentación de hábitat, así como a la cacería de individuos por conflicto con humanos (Peyton 1999, García-Rangel 2012). La ocupación de los osos está relacionada con la disponibilidad (cantidad) y calidad de su hábitat, siendo generalmente alta en áreas grandes, poco intervenidas y altamente conectadas de los ecosistemas donde habita. La degradación y/o pérdida de estos ecosistemas genera disminuciones importantes en</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>la ocupación de los osos, por tanto, se asume que cambios en el estado de conservación de esta especie refleja cambios en el estado de conservación de los ecosistemas donde habita, bajo un enfoque de composición y función.</p> <p>El indicador propuesto para esta evaluación es la probabilidad de ocupación de la especie y la probabilidad de uso de hábitat, ambos estimados utilizando modelos de ocupación. Estos modelos permiten estimar la probabilidad de que una especie se encuentre presente en un área o probabilidad de ocupación (<math>\Psi</math>), así como su probabilidad de detección (<math>p</math>), a partir de historiales de detección/no-detección, obtenidos por el muestreo repetitivo de unidades o sitios de muestreo (MacKenzie et al., 2002, 2006; Royle y Nichols, 2003). La probabilidad de ocupación es una medida de uno de los parámetros poblacionales más importantes para la conservación de las especies: la ocupación o área ocupada por los individuos de la población (MacKenzie et al. 2002, 2006, Royle y Nichols 2003). Bajo un diseño de muestreo asociado a los tamaños de las áreas de acción de la especie (presentado en este protocolo), los cambios en el área ocupada o probabilidad de ocupación del oso, reflejan cambios en la abundancia de la población, y por tanto nos permite detectar cambios en el estado de conservación de la especie. Sin embargo, a escalas espaciales menores a la del área de acción de la especie (diseño anidado de este protocolo) el estimador permite evaluar patrones espaciales de uso de hábitat, poniendo a prueba variables que caracterizan espacial o temporalmente la ocupación de las especies (Royle y Nichols, 2003; MacKenzie et al., 2006). Los modelos de ocupación han sido utilizados en diferentes experiencias para evaluar el estado de conservación y los patrones de uso de hábitat del oso andino, demostrando ser herramientas efectivas y adecuadas para el monitoreo confiable de esta especie (Márquez et al 2017).</p> |
| <b>METODOLOGÍA</b>                           |   |
| <b>1. DISEÑO DEL MUESTREO</b>                |   |
| <b>Método para el levantamiento de datos</b> | <p>Los modelos de ocupación se construyen a partir de historiales de detección/no-detección de la especie de estudio, es decir, de registros repetitivos de la detección de la presencia de la especie en unidades de muestreo definidas (ver Unidades de muestreo). Uno de los requerimientos de estos modelos es que la detectabilidad de la especie sea maximizada, siempre y cuando la especie esté presente, por lo que los métodos de campo deben buscar detectar inequívocamente y eficientemente a la especie cuando se encuentre dentro de cada unidad de muestreo. Por tanto, el levantamiento de datos estará basado en registros directos e indirectos de oso andino a partir de métodos no invasivos (no requieren manipulación ni acoso del animal). El método consiste en buscar activamente la detección de la especie, a partir de la observación directa o avistamiento, o el registro de señales y rastros que permitan la identificación inequívoca de la especie. Una señal es todo elemento que indique la presencia de una especie en particular (Heinemeyer, et al. 2008, Ray y Zielinski 2008). Para el oso andino estas señales o conjuntos de señales (rastros) suelen ser comederos, huellas, excrementos, dormideros, marcas en árboles, entre otros (Goldstein et al. 2015, Márquez et al. 2017). Para la correcta identificación de las señales y rastros en campo se utilizará la Guía de identificación de Torres (2006).</p> <p>Para el levantamiento de la información se utilizará una planilla de campo ya diseñada (Anexo 1)</p>  |
| <b>Área de muestreo o evaluación</b>         | <p>El ámbito del estudio es el sector Perú del Paisaje Madidi Tambopata (Fig. 1). Este sector comprende la región de Puno, provincia de Sandía, específicamente los distritos de Phara, Patambuco, Sandía, Yanahuaya y San Juan del Oro, los cuales se encuentran entre los 1,000 a 4,000 m de altitud.</p>   |

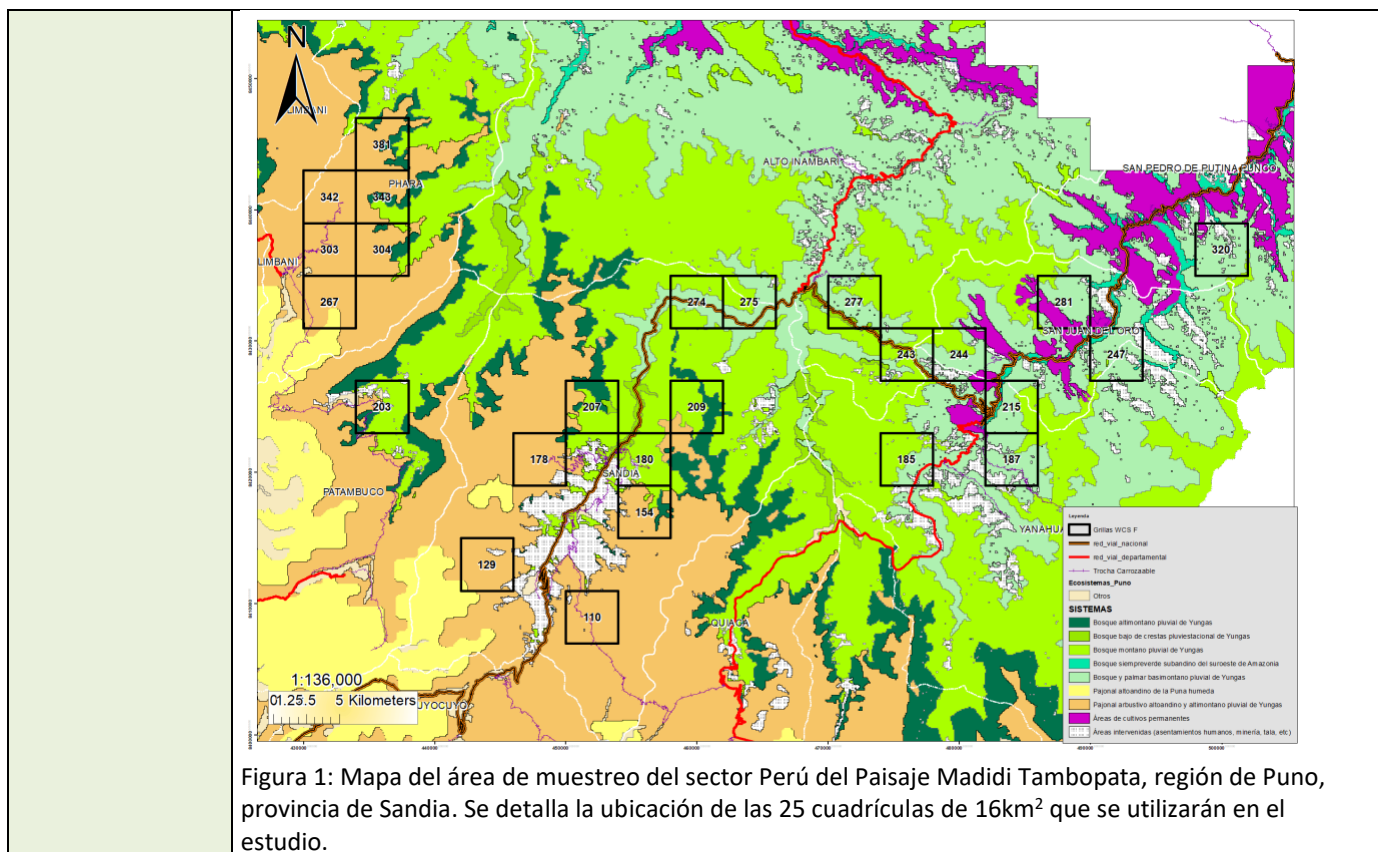


Figura 1: Mapa del área de muestreo del sector Perú del Paisaje Madidi Tambopata, región de Puno, provincia de Sandia. Se detalla la ubicación de las 25 cuadrículas de 16km<sup>2</sup> que se utilizarán en el estudio.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Frecuencia del monitoreo</b></p>                     | <p>El monitoreo del oso andino en el Paisaje Madidi Tambopata se hará cada 5 años (se espera poder hacerse de manera coordinada entre WCS Perú y WCS Bolivia).</p>   |
| <p><b>Unidades de muestreo: número, forma y tamaño</b></p> | <p>Para el monitoreo del oso andino en todo el Paisaje Madidi – Tambopata se establecerá un diseño anidado de cuadrículas, con dos tamaños de unidades de muestreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadrículas de muestreo de 16 km<sup>2</sup> para el monitoreo de la ocupación del oso.</li> <li>• Cuadrículas de muestreo de 1 km<sup>2</sup>, anidadas dentro de las unidades de 16km<sup>2</sup>, para el monitoreo del uso de hábitat del oso.</li> </ul> <p>Para ello, dentro de cada unidad de muestreo de 16 km<sup>2</sup> se establecerá al azar cuatro cuadrículas de 1km<sup>2</sup>. (Anexo 2).</p> <p>En el sector Perú, el número de unidades de muestreo será de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 cuadrículas de muestreo de 16 km<sup>2</sup> (80 para todo el paisaje)</li> <li>• 100 cuadrículas de muestreo de 1 km<sup>2</sup> (320 para todo el paisaje).</li> </ul> <p>El tamaño de las cuadrículas definidas para el monitoreo de la ocupación del oso andino se relaciona con el tamaño del área de acción reportadas para hembras (entre 4 y 30 km<sup>2</sup>) y ha sido utilizado en otros programas de monitoreo para evaluar la ocupación de la especie (Márquez et al. 2017). Las cuadrículas de 1 km<sup>2</sup> han sido útiles para evaluar el uso de hábitat de la especie, principalmente cuando este está determinado por actividades humanas como la agricultura, ganadería, minería de las ecorregiones altoandinas, debido a las propias escalas espaciales de dichas actividades (Márquez et al. 2017). El número de cuadrículas fue obtenido a partir de un análisis de potencia estadístico utilizando datos de otros proyectos, el cual permitió definir el tamaño de muestra necesario para garantizar la detección de cambios de hasta un 30% en la ocupación de la especie con un 0.80 de potencia.</p> |
| <p><b>Esfuerzo para el levantamiento</b></p>               | <p>Para la detección de la especie, se establecerán recorridos o transectos, no lineales para el avistamiento o la búsqueda de señales y rastros.</p>  |

| <p><b>de datos dentro de las unidades de muestreo</b></p>   | <p>Se realizarán tres transectos de 600m en cada cuadrícula de 1km<sup>2</sup> (Anexo 2) obteniéndose un total de visitas por unidad de muestreo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadrículas de 1km<sup>2</sup>: tres visitas por transectos de 600 m cada uno</li> <li>• Cuadrículas de 16 km<sup>2</sup>: cuatro visitas por transecto de 1800m (se suma el esfuerzo realizado dentro en las cuatro cuadrículas de 1km<sup>2</sup> anidadas en cada unidad de muestreo)</li> </ul> <p>Durante la búsqueda de señales y rastros a lo largo de estos recorridos, se recomienda caminar lentamente (no más de 3 km/h), revisando con detenimiento aquellos sitios con más posibilidades de detección de la especie (ver Detalles de implementación del monitoreo).</p>  |         |                    |                           |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
|---|---|---------|--------------------|---------------------------|----------|------------|----------|-----|--------|---------|---------|--------|-----|--------|---------|---------|--------|-----|--------|---------|---------|--------|-----|--------|---------|---------|--------|-----|--------|---------|--------|--------|-----|--------|---------|--------|-----------|-----|--------|---------|--------|-----------|-----|--------|---------|--------|-----------|-----|--------|---------|--------|--------|-----|--------|---------|--------|------------------|-----|--------|---------|--------|--------|-----|--------|---------|--------|------------------|-----|--------|---------|--------|------------------|-----|--------|---------|--------|--------|-----|--------|---------|--------|--------|-----|--------|---------|--------|---------------|-----|--------|---------|--------|---------------|-----|--------|---------|--------|------------------|-----|--------|---------|---------|-------|-----|--------|---------|---------|-------|-----|--------|---------|--------|---------------------------|-----|--------|---------|---------|-------|-----|--------|---------|---------|-------|-----|--------|---------|---------|-------|-----|--------|---------|---------|-------|
| <p><b>Distribución espacial de las unidades de muestreo en el área de muestreo o evaluación</b></p> | <p>La ubicación espacial de las cuadrículas de muestreo es la siguiente (Fig. 1):</p> <table border="1" data-bbox="582 526 1236 1198"> <thead> <tr> <th>Codigo</th> <th>C16Km<sup>2</sup></th> <th>Coord X</th> <th>Coord Y</th> <th>Ecosistema</th> <th>Distrito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>129</td><td>448000</td><td>8413000</td><td>Pajonal</td><td>Sandia</td></tr> <tr><td>110</td><td>452000</td><td>8413000</td><td>Pajonal</td><td>Sandia</td></tr> <tr><td>154</td><td>456000</td><td>8417000</td><td>Pajonal</td><td>Sandia</td></tr> <tr><td>178</td><td>447995</td><td>8421000</td><td>Pajonal</td><td>Sandia</td></tr> <tr><td>180</td><td>456000</td><td>8421000</td><td>Bosque</td><td>Sandia</td></tr> <tr><td>185</td><td>480000</td><td>8421000</td><td>Bosque</td><td>Yanahuaya</td></tr> <tr><td>187</td><td>484000</td><td>8421000</td><td>Bosque</td><td>Yanahuaya</td></tr> <tr><td>203</td><td>436000</td><td>8425000</td><td>Bosque</td><td>Patambuco</td></tr> <tr><td>209</td><td>460000</td><td>8425000</td><td>Bosque</td><td>Sandia</td></tr> <tr><td>247</td><td>491996</td><td>8429000</td><td>Bosque</td><td>San Juan del Oro</td></tr> <tr><td>207</td><td>451996</td><td>8425000</td><td>Bosque</td><td>Sandia</td></tr> <tr><td>244</td><td>480000</td><td>8429000</td><td>Bosque</td><td>San Juan del Oro</td></tr> <tr><td>215</td><td>488000</td><td>8429000</td><td>Bosque</td><td>San Juan del Oro</td></tr> <tr><td>274</td><td>460000</td><td>8433000</td><td>Bosque</td><td>Sandia</td></tr> <tr><td>275</td><td>464000</td><td>8433000</td><td>Bosque</td><td>Sandia</td></tr> <tr><td>277</td><td>472000</td><td>8433000</td><td>Bosque</td><td>Alto Inambari</td></tr> <tr><td>243</td><td>475996</td><td>8429000</td><td>Bosque</td><td>Alto Inambari</td></tr> <tr><td>281</td><td>488000</td><td>8433000</td><td>Bosque</td><td>San Juan del Oro</td></tr> <tr><td>303</td><td>432000</td><td>8437000</td><td>Pajonal</td><td>Phara</td></tr> <tr><td>304</td><td>436000</td><td>8437000</td><td>Pajonal</td><td>Phara</td></tr> <tr><td>320</td><td>496000</td><td>8437000</td><td>Bosque</td><td>San Pedro de Putina Punco</td></tr> <tr><td>342</td><td>432000</td><td>8441000</td><td>Pajonal</td><td>Phara</td></tr> <tr><td>267</td><td>431996</td><td>8433000</td><td>Pajonal</td><td>Phara</td></tr> <tr><td>381</td><td>436000</td><td>8445000</td><td>Pajonal</td><td>Phara</td></tr> <tr><td>343</td><td>436000</td><td>8441000</td><td>Pajonal</td><td>Phara</td></tr> </tbody> </table> <p>Las cuadrículas fueron distribuidas dentro del paisaje Madidi – Tambopata (Fig. 1) siguiendo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las cuadrículas se deben ubicar dentro del límite del paisaje Madidi – Tambopata</li> <li>• El rango altitudinal considerado comprende desde los 1000 m hasta los 4250 m.</li> <li>• Deben ubicarse en áreas sin amenazas y en áreas con actividad humana.</li> <li>• Se tomaron en cuenta criterios adicionales como: topografía, accesibilidad por carretera, cercanía a centros poblados y tipo de vegetación (pajonales altoandinos, yungas o ecosistemas mixtos).</li> </ul> | Codigo  | C16Km <sup>2</sup> | Coord X                   | Coord Y  | Ecosistema | Distrito | 129 | 448000 | 8413000 | Pajonal | Sandia | 110 | 452000 | 8413000 | Pajonal | Sandia | 154 | 456000 | 8417000 | Pajonal | Sandia | 178 | 447995 | 8421000 | Pajonal | Sandia | 180 | 456000 | 8421000 | Bosque | Sandia | 185 | 480000 | 8421000 | Bosque | Yanahuaya | 187 | 484000 | 8421000 | Bosque | Yanahuaya | 203 | 436000 | 8425000 | Bosque | Patambuco | 209 | 460000 | 8425000 | Bosque | Sandia | 247 | 491996 | 8429000 | Bosque | San Juan del Oro | 207 | 451996 | 8425000 | Bosque | Sandia | 244 | 480000 | 8429000 | Bosque | San Juan del Oro | 215 | 488000 | 8429000 | Bosque | San Juan del Oro | 274 | 460000 | 8433000 | Bosque | Sandia | 275 | 464000 | 8433000 | Bosque | Sandia | 277 | 472000 | 8433000 | Bosque | Alto Inambari | 243 | 475996 | 8429000 | Bosque | Alto Inambari | 281 | 488000 | 8433000 | Bosque | San Juan del Oro | 303 | 432000 | 8437000 | Pajonal | Phara | 304 | 436000 | 8437000 | Pajonal | Phara | 320 | 496000 | 8437000 | Bosque | San Pedro de Putina Punco | 342 | 432000 | 8441000 | Pajonal | Phara | 267 | 431996 | 8433000 | Pajonal | Phara | 381 | 436000 | 8445000 | Pajonal | Phara | 343 | 436000 | 8441000 | Pajonal | Phara |
| Codigo  | C16Km <sup>2</sup>  | Coord X | Coord Y            | Ecosistema                | Distrito |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 129   | 448000  | 8413000 | Pajonal            | Sandia                    |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 110   | 452000  | 8413000 | Pajonal            | Sandia                    |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 154   | 456000  | 8417000 | Pajonal            | Sandia                    |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 178   | 447995  | 8421000 | Pajonal            | Sandia                    |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 180   | 456000  | 8421000 | Bosque             | Sandia                    |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 185   | 480000  | 8421000 | Bosque             | Yanahuaya                 |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 187   | 484000  | 8421000 | Bosque             | Yanahuaya                 |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 203   | 436000  | 8425000 | Bosque             | Patambuco                 |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 209   | 460000  | 8425000 | Bosque             | Sandia                    |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 247   | 491996  | 8429000 | Bosque             | San Juan del Oro          |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 207   | 451996  | 8425000 | Bosque             | Sandia                    |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 244   | 480000  | 8429000 | Bosque             | San Juan del Oro          |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 215   | 488000  | 8429000 | Bosque             | San Juan del Oro          |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 274   | 460000  | 8433000 | Bosque             | Sandia                    |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 275   | 464000  | 8433000 | Bosque             | Sandia                    |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 277   | 472000  | 8433000 | Bosque             | Alto Inambari             |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 243   | 475996  | 8429000 | Bosque             | Alto Inambari             |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 281   | 488000  | 8433000 | Bosque             | San Juan del Oro          |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 303   | 432000  | 8437000 | Pajonal            | Phara                     |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 304   | 436000  | 8437000 | Pajonal            | Phara                     |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 320   | 496000  | 8437000 | Bosque             | San Pedro de Putina Punco |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 342   | 432000  | 8441000 | Pajonal            | Phara                     |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 267   | 431996  | 8433000 | Pajonal            | Phara                     |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 381   | 436000  | 8445000 | Pajonal            | Phara                     |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| 343   | 436000  | 8441000 | Pajonal            | Phara                     |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| <p><b>Duración del muestreo</b></p>   | <p>Para la ejecución de este tipo de diseños de muestreo se necesita establecer períodos de levantamiento de la información en cada temporada no mayores a los 5 meses, para así cumplir con el supuesto de población cerrada que exige el modelo (MacKenzie et al. 2002, 2006, Royle y Nichols 2003). Por tanto, la toma de datos durará no más de 6 semanas y deberá realizarse durante la temporada seca, preferiblemente entre abril y junio.</p>   |         |                    |                           |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| <p><b>Detalles complementarios del diseño de muestreo</b></p>                                       | <p>Se debe planificar la realización del trabajo de campo en la temporada seca, ya que durante la temporada de lluvias las condiciones climáticas no permitan desarrollar la etapa de campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor detectabilidad de los rastros de oso andino.</li> <li>• Mayor esfuerzo en caminar y por lo tanto mayores días de campo.</li> </ul>  |         |                    |                           |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| <p><b>Posibles limitaciones</b></p>   | <p>Tomar en cuenta las limitaciones de tiempo de personal que deberá levantar, ordenar y analizar la información.</p>   |         |                    |                           |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |
| <p><b>2. ANÁLISIS DE DATOS</b></p>  |   |         |                    |                           |          |            |          |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |         |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |           |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |                  |     |        |         |        |        |     |        |         |        |        |     |        |         |        |               |     |        |         |        |               |     |        |         |        |                  |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |        |                           |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |     |        |         |         |       |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Procesamiento y ordenamiento de datos</b></p>                 | <p>Las planillas de campo con los datos levantados durante los recorridos de cada transecto serán fotografiadas para su almacenamiento en formato digital. El respaldo de los archivos fotográficos de las planillas se realizará en carpetas previamente identificadas con el nombre de cada cuadrícula, junto con las fotos tomadas en campo de las diferentes señales y rastros registrados.</p> <p>La información de cada planilla de campo será registrada en bases de datos previamente estructuradas (Anexo 3). Las bases de datos, tienen una sección de metadatos que define cada uno de los 67 campos establecidos para registrar la información levantada en campo. Los campos de la base de datos deben ser completados únicamente con la información definida en la estructura de la base de datos. Los campos que contengan información cuantitativa deben respetar las unidades establecidas. Todo editor debe identificar su trabajo en la base de datos, incluyendo la fecha de la edición. Las bases de datos debe tener tantas filas como registros de se hayan levantado durante el muestreo.</p> <p>Utilizando esta base de datos se construirán historiales de detección para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupación: 25 sitios (cuadrículas de 16 km<sup>2</sup>) y 4 visitas (4 transectos de 1800 m).</li> <li>• Uso de hábitat: 100 sitios (cuadrículas de 1 km<sup>2</sup>) y 3 visitas (3 transectos de 600 m).</li> </ul> <p>Los historiales de detección se construyen asignado el valor uno (1) a las detecciones de oso para un sitio y visita dada, mientras que las no-detecciones se representan con ceros (0). En los casos donde la vista no pueda ser realizada el resultado será representado por un guion (-).</p>  |
| <p><b>Cálculo del indicador y medidas de dispersión (error)</b></p> | <p>Se ajustarán modelos de ocupación <i>Single Species - Single Season</i> (MacKenzie et al. 2002, MacKenzie et al. 2006), para obtener la estimación de la probabilidad de ocupación (<math>\Psi</math>), de la probabilidad de detección (<math>p</math>) y sus errores estándar (EE): Para ello se utilizará el programa Presence 9.7 (Proteus Wildlife Research Consultants, <a href="http://www.proteus.co.nz/">http://www.proteus.co.nz/</a>). Se evaluará el ajuste de cada modelo (bootstrap-1000 iteraciones: <math>pb &lt; 0.05</math> y sobredispersión de los valores: <math>\hat{c}</math> cercano a 1), y se seleccionarán los modelos más probables en función del delta del Criterio de Información de Akaike (<math>\Delta AIC</math>), tomando en cuenta únicamente los modelos óptimos (<math>\Delta AIC \leq 3</math>), para evaluar la heterogeneidad de la detectabilidad (<math>p</math>) dado el efecto de la covariable longitud del transecto (MacKenzie et al., 2006; Linkie, 2008). La significancia del efecto de las covariables se evaluará a partir de los coeficientes beta (<math>\beta</math>), utilizando el test de Wald (Guillera-Arroita &amp; Lahoz-Monfort, 2012), tomando <math>\alpha &gt; 0.05</math>.</p> <p>Para evaluar el uso de hábitat se ajustarán modelos de ocupación, tomando en cuenta seis covariables que pudieran representar la heterogeneidad entre sitios de muestreo y cuatro covariables que caracterizan la heterogeneidad entre visitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Covariables de sitio: proporción de área intervenida, distancia a centros poblados, distancia a vías, distancia al borde del parche silvestre, presencia de ganado o perros, tamaño de parche.</li> <li>• Covariables de visita: presencia de alimento, topografía, altura de la vegetación y precipitación.</li> </ul> <p>Al igual que para los modelos exploratorios, se evaluará el ajuste de cada modelo (bootstrap-1000 iteraciones: <math>pb</math> y sobredispersión: <math>\hat{c}</math>), y se seleccionan en función del <math>\Delta AIC \leq 3</math> para obtener los estimados de <math>\Psi</math> y de <math>p</math> (MacKenzie et al., 2006; Linkie, 2008). Se evaluará el efecto de las covariables de muestreo a partir de los coeficientes beta (<math>\beta</math>), utilizando el test de Wald (Guillera-Arroita &amp; Lahoz-Monfort, 2012) tomando <math>\alpha &gt; 0.05</math>. Las covariables de sitio evaluadas se relacionan con las condiciones de cada cuadrícula en relación al sistema de cacería y deforestación, según su vulnerabilidad y accesibilidad de las áreas.</p> <p>A partir de los modelos ajustado finales se realizarán estimaciones de la potencia estadística alcanzada utilizando el método de Guillera-Arroita y Lahoz-Monfort (2012), para determinar si el indicador estimado permite detectar variaciones en la ocupación en concordancia con el objetivo de monitoreo propuesto (detectar cambios en la ocupación de al menos 30%), con una potencia de 0.80 y una significancia de 0.20.</p> |
| <p><b>Comparador</b></p>  | <p>Se espera poder detectar cambios en la probabilidad de ocupación del oso andino, así como en sus patrones de uso de hábitat, entre temporadas consecutivas. Para las comparaciones estadísticas de los cambios en la probabilidad de ocupación se puede emplear un test Z.</p>  |
| <p><b>Umbral</b></p>  | <p>Se espera poder detectar cambios en la ocupación del oso andino de al menos 30% con una potencia de 0.80 y una significancia de 0.20. Un cambio del 30% refleja un cambio importante en el tamaño de la</p>   |

|   | <p>población, el cual puede estar asociado a cambios importantes en el estado de conservación de su ecosistema. Sin embargo, este cambio deja un margen para la recuperación de la población de oso y de su hábitat, permitiendo el ajuste de acciones de manejo. Por tanto, en caso de detectar un cambio mayor al umbral (30% con respecto a la temporada anterior) se deberán revisar y ajustar las líneas de acción o evaluar la situación de la especie para descartar una nueva fuente de amenaza.</p>  |                  |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
|---|---|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------------|-------------------------|----|----|----|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------|---|---|--|--|--|--|--|--|------------------------------------|--|---|--|--|--|--|--|--|------------------|--|---|---|--|--|--|--|--|------------------------|--|--|--|---|---|--|--|--|-------------------|--|--|--|--|--|---|---|--|-----------------------|--|--|---|--|--|--|---|---|-----------|------------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----------------------------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|----------------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|-------|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|-----------|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|--------|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|----------------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|----------------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|----------------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| <b>ORGANIZACIÓN Y LOGÍSTICA</b>                           |   |                  |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| <p><b>Organización para el levantamiento de datos</b></p> | <p>Para la ejecución se estableció un plan de trabajo que abarca no más de 6 meses, incluyendo: planificación de la salida de campo (3 semanas), capacitaciones (1 semana), implementación del muestreo o trabajo de campo (6 semanas), procesamiento de datos (4 semanas), análisis de datos (2 semanas), redacción de informes y organización de la información (2 semanas):</p> <p><b>Plan general de trabajo</b></p> <table border="1" data-bbox="371 618 1445 1081"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Mes 1</th> <th>Mes 2</th> <th>Mes 3</th> <th>Mes 4</th> <th>Mes 5</th> <th>Mes 6</th> <th>Mes 7</th> <th>Mes 8</th> <th>Responsable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coordinación y permisos</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="11">Coordinadora de Ciencia de datos y especialistas de WCS</td> </tr> <tr> <td>Coordinación previa con autoridades locales</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solicitud de Consentimiento previo</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Planificación de la etapa de campo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conformación de grupos de trabajo</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Preparación de equipos y materiales</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Capacitación para detectar señales</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajo de campo</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Procesamiento de datos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Análisis de datos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Redacción de informes</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> <p>La implementación del trabajo de campo en Perú se ha planificado para poder realizarse en 14 días de trabajo efectivo, siendo el plan de trabajo tentativo el siguiente:</p> <p><b>Cronograma salida de campo WCS Perú:</b></p> <table border="1" data-bbox="339 1245 1430 1877"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Actividad</th> <th rowspan="2">Cuadrícula</th> <th colspan="14">Días de muestreo</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Traslado a Phara y Limbani</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementación</td> <td>19-20,21,22,23</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementación</td> <td>18,17</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Traslado a Cuyocuyo o Sandía</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementación</td> <td>1,24,25,2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Traslado a Sandía</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementación</td> <td>3-4,10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Traslado a Sandía o SJO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementación</td> <td>12,13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Traslado a San Juan del Oro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementación</td> <td>8,9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Traslado a San Juan del Oro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementación</td> <td>5,6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Traslado a San Juan del Oro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Actividad        | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | Mes 7   | Mes 8 | Responsable | Coordinación y permisos | X  |    |    |  |  |  |  |  | Coordinadora de Ciencia de datos y especialistas de WCS | Coordinación previa con autoridades locales | X |  |  |  |  |  |  |  | Solicitud de Consentimiento previo | X |  |  |  |  |  |  |  | Planificación de la etapa de campo |  |  |  |  |  |  |  |  | Conformación de grupos de trabajo | X |  |  |  |  |  |  |  | Preparación de equipos y materiales | X | X |  |  |  |  |  |  | Capacitación para detectar señales |  | X |  |  |  |  |  |  | Trabajo de campo |  | X | X |  |  |  |  |  | Procesamiento de datos |  |  |  | X | X |  |  |  | Análisis de datos |  |  |  |  |  | X | X |  | Redacción de informes |  |  | X |  |  |  | X | X | Actividad | Cuadrícula | Días de muestreo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | Traslado a Phara y Limbani |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Implementación | 19-20,21,22,23 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Implementación | 18,17 |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Traslado a Cuyocuyo o Sandía |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Implementación | 1,24,25,2 |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Traslado a Sandía |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Implementación | 3-4,10 |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  | Traslado a Sandía o SJO |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  | Implementación | 12,13 |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  | Traslado a San Juan del Oro |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  | Implementación | 8,9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  | Traslado a San Juan del Oro |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  | Implementación | 5,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | Traslado a San Juan del Oro |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| Actividad   | Mes 1   | Mes 2            | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | Mes 7 | Mes 8 | Responsable   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Coordinación y permisos                                   | X   |                  |       |       |       |       |       |       | Coordinadora de Ciencia de datos y especialistas de WCS |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Coordinación previa con autoridades locales               | X   |                  |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Solicitud de Consentimiento previo                        | X   |                  |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Planificación de la etapa de campo                        |   |                  |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Conformación de grupos de trabajo                         | X   |                  |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Preparación de equipos y materiales                       | X   | X                |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Capacitación para detectar señales                        |   | X                |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Trabajo de campo  |   | X                | X     |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Procesamiento de datos                                    |   |                  |       | X     | X     |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Análisis de datos   |   |                  |       |       |       | X     | X     |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Redacción de informes                                     |   |                  | X     |       |       |       | X     | X     |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Actividad   | Cuadrícula  | Días de muestreo |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
|   |   | 1                | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8   | 9     | 10          | 11                      | 12 | 13 | 14 |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Traslado a Phara y Limbani                                |   | X                |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Implementación  | 19-20,21,22,23  |                  | X     |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Implementación  | 18,17   |                  |       | X     |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Traslado a Cuyocuyo o Sandía                              |   |                  |       |       | X     |       |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Implementación  | 1,24,25,2   |                  |       |       |       | X     |       |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Traslado a Sandía   |   |                  |       |       |       |       | X     |       |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Implementación  | 3-4,10  |                  |       |       |       |       |       | X     |   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Traslado a Sandía o SJO                                   |   |                  |       |       |       |       |       |       | X   |       |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Implementación  | 12,13   |                  |       |       |       |       |       |       |   | X     |             |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Traslado a San Juan del Oro                               |   |                  |       |       |       |       |       |       |   |       | X           |                         |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Implementación  | 8,9   |                  |       |       |       |       |       |       |   |       |             | X                       |    |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Traslado a San Juan del Oro                               |   |                  |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         | X  |    |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Implementación  | 5,6   |                  |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    | X  |    |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Traslado a San Juan del Oro                               |   |                  |       |       |       |       |       |       |   |       |             |                         |    |    | X  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |  |  |  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |   |  |  |  |  |  |  |  |                                     |   |   |  |  |  |  |  |  |                                    |  |   |  |  |  |  |  |  |                  |  |   |   |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |   |   |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |   |   |  |                       |  |  |   |  |  |  |   |   |           |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                            |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |                |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |           |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |        |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                |       |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |                |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |





Mackenzie D., Nichols J., Royle A., Pollock K., Bailey L. & Hines J. 2006. Occupancy estimation and modeling. Inferring patterns and dynamics of species occurrence. Elsevier Academic Press. Oxford. UK.  
 Márquez, R., G. Bianchi, E. Isasi-Catalá, V. Ruiz Gutiérrez, & I. Goldstein. 2017. Guía para el Monitoreo de la Ocupación de Oso Andino. Andean Bear Conservation Alliance & Wildlife Conservation. pp  
 Peyton, B. (1999) Spectacled bear conservation action plan. In C. Servheen, S. Herrero, B. Peyton (Eds.) Bears: Status Survey and Conservation Action Plan, 157–198. IUCN/SSC Bear and Polar Bear Specialist Groups, Gland, Switzerland.  
 Royle J. & Nichols J. 2003. Estimating abundance from repeated presence–absence data or point counts. Ecology. 84: 777-790.  
 Sanderson, E., K. Redford, C. Chetkiewicz, R. Medellín, A. Rabinowitz, J. Robinson & A. Taber. 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. Conservation Biology 16:58-72.  
 Torres, D. 2006. Guía Básica para la Identificación de Señales de Presencia de Oso frontino (*Tremarctos ornatus*) en Los Andes Venezolanos. Fundación AndígenA. Mérida, Venezuela. 39 pp.

**ANEXOS**

**Anexo 1**

Planilla de campo para el levantamiento de las detecciones de oso andino

**Planilla Oso Andino: 1ra Cuadrícula 1km<sup>2</sup>**

|                                       |    |       |       |             |     |     |       |
|---------------------------------------|----|-------|-------|-------------|-----|-----|-------|
| Cuadrícula 16km <sup>2</sup>          |    |       |       | Responsable |     |     |       |
| Cuadrícula 1km <sup>2</sup>           |    |       |       | Brigada     |     |     |       |
| Fecha                                 |    |       |       |             |     |     |       |
| Registros                             | Wp | CoorN | CoorW | Señal       | Inc | Ant | Fotos |
| <b>N Transecto</b>                    |    |       |       |             |     |     |       |
| Oso                                   |    |       |       |             |     |     |       |
| Inicio (I)                            |    |       |       | Hora        |     |     |       |
| Fin (F)                               |    |       |       | Hora        |     |     |       |
| Track                                 |    |       |       | Ditancia    |     |     |       |
| <b>N Transecto</b>                    |    |       |       |             |     |     |       |
| Oso                                   |    |       |       |             |     |     |       |
| Inicio (I)                            |    |       |       | Hora        |     |     |       |
| Fin (F)                               |    |       |       | Hora        |     |     |       |
| Track                                 |    |       |       | Ditancia    |     |     |       |
| <b>N Transecto</b>                    |    |       |       |             |     |     |       |
| Oso                                   |    |       |       |             |     |     |       |
| Inicio (I)                            |    |       |       | Hora        |     |     |       |
| Fin (F)                               |    |       |       | Hora        |     |     |       |
| Track                                 |    |       |       | Ditancia    |     |     |       |
| <b>Evidencias de actividad humana</b> |    |       |       |             |     |     |       |
|                                       |    |       |       |             |     |     |       |
|                                       |    |       |       |             |     |     |       |
|                                       |    |       |       |             |     |     |       |
| <b>Otras especies</b>                 |    |       |       |             |     |     |       |
|                                       |    |       |       |             |     |     |       |
|                                       |    |       |       |             |     |     |       |
|                                       |    |       |       |             |     |     |       |
| <b>Observaciones</b>                  |    |       |       |             |     |     |       |
|                                       |    |       |       |             |     |     |       |
|                                       |    |       |       |             |     |     |       |

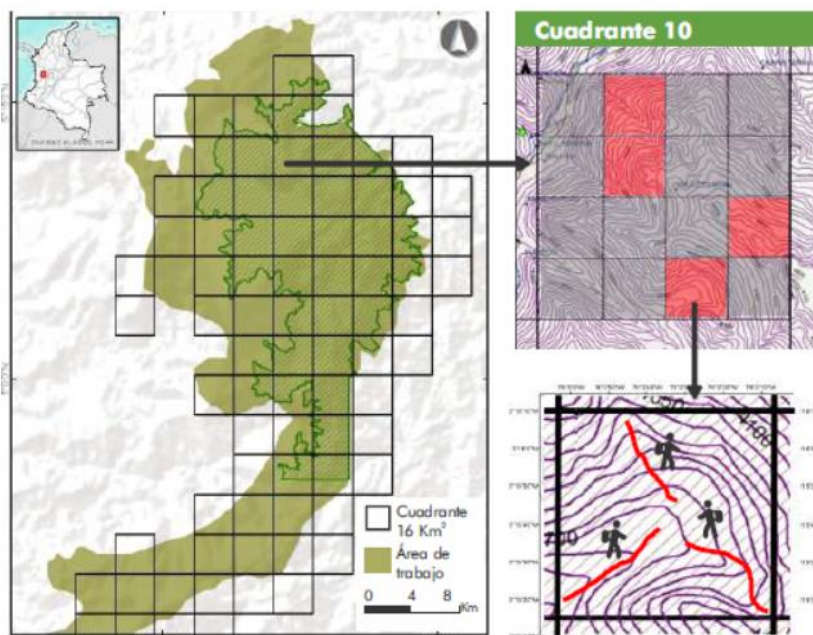
Inc = incertidumbre (Si o No)  
 Ant = Antigüedad: N (menos de un día), R (menos de 15 días), V (más de 15 días), SI (sin información)

**Anexo 2**

Esquema del diseño de muestreo: Unidades de muestreo anidadas y transectos (tomado de Márquez et al 2017).



**Figura 3.** Disposición de las unidades (16 km<sup>2</sup>) y sub-unidades (1 km<sup>2</sup>) de muestreo, así como los transectos (600 m.) dentro de las sub-unidades.



**Anexo 3**

Estructura de la base de datos de detecciones de oso andino del monitoreo paisaje Madidi Tambopata, Perú

| Base de datos | Categoría de Campo                | Campo                | Descripción del campo y entradas permitidas en la Base de Datos  |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|--|
| CU            | Muestreo                          | CU16                 | Código numérico de identificación de la cuadrícula de muestreo de 16km <sup>2</sup>                              |
|               |                                   | Distrito             | Nombre del distrito en el que se encuentra mayoritariamente la cuadrícula de muestreo de 16km <sup>2</sup>       |
|               |                                   | Localidad            | Nombre de la Localidad en el que se encuentra mayoritariamente la cuadrícula de muestreo de 16km <sup>2</sup>    |
|               |                                   | Coord X              | Coordenada X (UTM) del centroide de la cuadrícula de 16km <sup>2</sup>   |
|               |                                   | Coord Y              | Coordenada Y (UTM) del centroide de la cuadrícula de 16km <sup>2</sup>   |
|               |                                   | CU1                  | Código numérico de identificación de la cuadrícula de muestreo de 1km <sup>2</sup>                               |
|               |                                   | Ecosistema dominante | Nombre del ecosistema dominante de la cuadrícula de muestreo de 1km <sup>2</sup> : <b>Bosque, Pajonal, otros</b> |
|               |                                   | Coord X              | Coordenada X (UTM) del centroide de la cuadrícula de 1km <sup>2</sup>  |
|               |                                   | Coord Y              | Coordenada Y (UTM) del centroide de la cuadrícula de 1km <sup>2</sup>  |
|               |                                   | Temporada            | Identificador del muestreo según la temporada: <b>Piloto, T0, T1, T2...</b>                                      |
|               |                                   | Fecha                | Fecha en la que se realizó el muestreo en la cuadrícula de 1km <sup>2</sup> en formato <b>dd/mm/aa</b>           |
|               | Respaldo                          | GPS_WP               | Chequeo del estatus del respaldo de los waypoints  |
|               |                                   | GPS_TRACK            | Chequeo del estatus del respaldo de los tracks   |
|               |                                   | Planilla             | Chequeo del estatus del respaldo de las planillas de campo en formato fotográfico                                |
|               |                                   | Fotos                | Chequeo del estatus del respaldo de los registros fotográficos   |
| Observaciones | Observación sobre las cuadrículas |                      |  |

|                      |  |   |   |   |
|----------------------|--|---|---|---|
|                      | Transectos   | Localidad/Ocasión   | CU16  | Código numérico de identificación de la cuadrícula de muestreo de 16km2. Si el registro no está dentro de una cuadrícula colocar <b>FCU</b>   |
|                      |  |   | CU1   | Código numérico de identificación de la cuadrícula de muestreo de 1km2. Si el registro no está dentro de una cuadrícula colocar <b>FCU</b>  |
|                      |  |   | Temporada   | Identificador del muestreo según la temporada: <b>Piloto, T0, T1, T2...</b>   |
|                      |  |   | Fecha   | Fecha en la que se realizó el muestreo en el transecto en formato <b>dd/mm/aa</b>   |
|                      |  | Transecto   | Transecto   | Identificador del transecto según el cuadrante muestreado ( <b>1, 2, 3 y 4</b> ). Si el registro se obtuvo fuera de transecto coloque <b>A</b>  |
|                      |  |   | Id_T  | Identificador alfa-numérico utilizado para cada transecto (ejemplo T-CU230-1: transecto 1 de la cuadrícula de 1km2 235).  |
|                      |  |   | Hora_Inicio   | Hora de inicio del transecto en formato <b>hh:mm considerando 24H</b>   |
|                      |  |   | CoordenadaX_Inicio  | Coordenadas X (UTM) del punto de inicio del transecto   |
|                      |  |   | CoordenadaY_Inicio  | Coordenadas Y (UTM) del punto de inicio del transecto   |
|                      |  |   | Hora_Fin  | Hora de finalización del transecto en formato <b>hh:mm considerando 24H</b>   |
|                      |  |   | CoordenadaX_Fin   | Coordenadas X (UTM) del punto de finalización del transecto   |
|                      |  |   | CoordenadaY_Fin   | Coordenadas Y (UTM) del punto de finalización del transecto   |
|                      |  | Longitud del transecto  | Longitud_campo  | Longitud del transecto en metros (m), según la información original de los Tracks tomados en campo  |
|                      |  |   | Longitud_Edit   | Longitud del transecto en metros (m) editados para eliminar los errores de georeferenciación  |
|                      |  |   | Color   | Color de identificación de los transectos en archivos gdx: TG: amarillo, TP: verde, Aproximaciones: rojo  |
|                      | Editor   |   | Nombre del editor de los Tracks   |   |
|                      | Fecha  |   | Fecha de edición de los Tracks  |   |
|                      | Observación  |   | Observaciones del editor sobre los Tracks   |   |
|                      | Responsable de la implementación y equipo de trabajo | Responsable   | Responsable de la toma de datos   |   |
|                      |  | Brigada   | Acompañantes de la brigada  |   |
|                      |  | Observaciones   | Observaciones del editor sobre los transectos   |   |
|                      | Señales-Rastros                                      |   | Id  | Identificador alfa-numérico del registro, compuesto por tres componentes separados por "-": 1) nombre del paisaje (PMT), 2) temporada de muestreo (Piloto, T0, T1, etc), 3) número del registro. Ejemplo: PMT_T0_0001 |
|                      |  | Lugar de Detección  | CU16  | Código numérico de identificación de la cuadrícula de muestreo de 16km2. Si el registro no está dentro de una cuadrícula colocar <b>FCU</b>   |
|                      |  |   | CU1   | Código numérico de identificación de la cuadrícula de muestreo de 1km2. Si el registro no está dentro de una cuadrícula colocar <b>FCU</b>  |
|                      |  |   | Transecto   | Identificador del transecto según el cuadrante muestreado ( <b>1, 2, 3 y 4</b> ). Si el registro se obtuvo fuera de transecto coloque <b>A</b>  |
| Id_T                 |  |   | Identificador alfa-numérico utilizado para cada transecto (ejemplo T-CU230-1: transecto 1 de la cuadrícula de 1km2 235).                          |   |
| IdWaypoint           |  |   | Identificados del punto del registro de detección tomado con el GPS durante el trabajo de campo (formato UTM)                                     |   |
| Zona UTM             |  |   | Zona y huso de la proyección UTM  |   |
| Coordenada X         |  |   | Coordenadas X (UTM) del punto de registro de detección  |   |
| Coordenada Y         |  |   | Coordenadas Y (UTM) del punto de registro de detección  |   |
| Altura               |  |   | Altura medida en metros   |   |
| Observación          |  | Observación del editor del registro sobre el sitio de detección |   |   |
| Ocasión de detección |  | Temporada   | Identificador del muestreo según la temporada: <b>Piloto, T0, T1, T2...</b>   |   |
|                      |  | Fecha   | Fecha del evento de detección en formato <b>dd/mm/aa</b>  |   |
|                      |  | Hora  | Hora del evento de detección en formato <b>hh:mm considerando 24H</b>   |   |
|                      |  | Observación   | Observación del editor del registro sobre la Ocasión de muestreo del evento de detección  |   |
| Tipo de Detección    |  | Categoría   | Clasificación de las detecciones según su origen: <b>Fauna, Humano, Transecto, Sitio Clave, Vegetacion, Otro</b>                                  |   |
|                      |  | Detección   | Tipo de registro de fauna: <b>Directa</b> e <b>Indirecta</b> . En caso de no ser una detección de fauna colocar <b>na</b>                         |   |
|                      |  | Registro  | Tipo de rastro o señal de detección: <b>Huella, Excreta, Olor, Marca, Avistamiento, Restos, Vocalizacion, Alimentacion, Nido, Bañadero, Otros</b> |   |
|                      |  | Descripción   | Descripción del registro (campo libre para describir)   |   |

|  |                          |                                 |  |
|--|--------------------------|---------------------------------|--|
|  |                          | <b>Incertidumbre</b>            | Indicar si existe o no ( <b>Si</b> o <b>No</b> ) incertidumbre en relación a la detección.   |
|  |                          | <b>Antigüedad</b>               | Identificar la antigüedad del registro: <b>N</b> = menos de un día, <b>R</b> = menos de 15 días, <b>V</b> = más de 15 días o <b>s/i</b> = en caso de no tener información  |
|  |                          | <b>Fotografía</b>               | Archivo fotográfico del registro (utilizando el número del archivo fotográfico respaldado).  |
|  |                          | <b>Observación</b>              | Observación del editor del registro sobre el tipo de detección realizado   |
|  | <b>Especie detectada</b> | <b>Nombre común</b>             | Nombre común de la especie detectada durante el evento. Si no es posible identificar la especie coloque <b>s/i</b> . En caso de no ser una detección de fauna colocar <b>na</b>                                  |
|  |                          | <b>Nombre científico</b>        | Nombre científico de la especie detectada. Si no es posible identificar la especie coloque <b>s/i</b> . Si sólo es posible identificar el género colóquelo seguido de la terminación "sp." (ejemplo: Mazama sp.) |
|  |                          | <b>Incertidumbre Taxonómica</b> | Indicar si existe o no ( <b>Si</b> o <b>No</b> ) incertidumbre en relación a la identificación de la especie.  |
|  |                          | <b>Observación</b>              | Observaciones generales del editor sobre la identificación de la especie   |
|  | <b>Edición</b>           | <b>Editor</b>                   | Nombre del editor encargado de evaluar e incluir cada detección como un registro independiente en la base de datos   |
|  |                          | <b>Fecha de inclusión</b>       | Fecha en la que se incluye el registro en la base de datos   |
|  |                          | <b>Observación</b>              | Observaciones generales del editor sobre el registro   |

## 9.2. Unidades de muestreo y fecha de evaluación en campo para el monitoreo del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata en Perú

| Distrito | CU<br>16km <sup>2</sup> | CU<br>1km <sup>2</sup> | Fecha     | Distrito         | CU<br>16km <sup>2</sup> | CU<br>1km <sup>2</sup> | Fecha      |            |
|----------|-------------------------|------------------------|-----------|------------------|-------------------------|------------------------|------------|------------|
| Phara    | 381                     | 6022                   | 4/11/2021 | Alto<br>Inambari | 277                     | 4158                   | 26/11/2021 |            |
|          |                         | 6162                   | 4/11/2021 |                  |                         | 4157                   | 7/12/2021  |            |
|          |                         | 6303                   | 4/11/2021 |                  |                         | 4549                   | 26/11/2021 |            |
|          |                         | 5881                   | 4/11/2021 |                  |                         | 4577                   | 26/11/2021 |            |
|          | 5732                    | 5/11/2021              | 4577      |                  |                         | 7/12/2021              |            |            |
|          | 343                     | 5730                   | 5/11/2021 |                  |                         | 3889                   | 27/11/2021 |            |
|          |                         | 5731                   | 5/11/2021 |                  |                         | 3890                   | 27/11/2021 |            |
|          |                         | 5729                   | 5/11/2021 |                  |                         | 3891                   | 27/11/2021 |            |
|          | 342                     | 5576                   | 6/11/2021 |                  |                         | 243                    | 3891       | 27/11/2021 |
|          |                         | 5271                   | 6/11/2021 |                  |                         | San Juan<br>del Oro    | 244        | 4023       |
|          |                         | 5575                   | 6/11/2021 | 3629             | 27/11/2021              |                        |            |            |
|          | 5270                    | 6/11/2021              | 3630      | 29/11/2021       |                         |                        |            |            |
|          | 303                     | 4683                   | 7/11/2021 | 3631             | 29/11/2021              |                        |            |            |
|          |                         | 4684                   | 7/11/2021 | 3632             | 29/11/2021              |                        |            |            |
|          |                         | 4682                   | 7/11/2021 | 3642             | 30/11/2021              |                        |            |            |
|          |                         | 4828                   | 7/11/2021 | 3774             | 30/11/2021              |                        |            |            |
|          | 304                     | 4830                   | 8/11/2021 | 247              | 3906                    |                        |            | 30/11/2021 |
|          |                         | 4685                   | 8/11/2021 |                  | 3908                    |                        |            | 30/11/2021 |
|          |                         | 4829                   | 8/11/2021 |                  | 4313                    |                        |            | 1/12/2021  |
|          | 232                     | 4973                   | 8/11/2021 | 281              | 4314                    | 1/12/2021              |            |            |
|          |                         | 3847                   | 9/11/2021 |                  | 4173                    | 1/12/2021              |            |            |
|          |                         | 3715                   | 9/11/2021 |                  | 4453                    | 1/12/2021              |            |            |
|          |                         | 3716                   | 9/11/2021 |                  | Yanahuaya               | 215                    | 3167       | 2/12/2021  |
| 3848     |                         | 9/11/2021              |           |                  |                         |                        |            |            |

| <b>Distrito</b>  | <b>CU<br/>16km<sup>2</sup></b> | <b>CU<br/>1km<sup>2</sup></b> | <b>Fecha</b> | <b>Distrito</b> | <b>CU<br/>16km<sup>2</sup></b>       | <b>CU<br/>1km<sup>2</sup></b> | <b>Fecha</b> |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------|
| <b>Patambuco</b> | 203                            | 3234                          | 10/11/2021   |                 | 187                                  | 3282                          | 2/12/2021    |
|                  |                                | 3233                          | 10/11/2021   |                 |                                      | 3166                          | 2/12/2021    |
|                  |                                | 3466                          | 10/11/2021   |                 |                                      | 3398                          | 2/12/2021    |
|                  |                                | 3468                          | 10/11/2021   |                 |                                      | 3054                          | 3/12/2021    |
|                  |                                | 2078                          | 13/11/2021   |                 |                                      | 2950                          | 3/12/2021    |
|                  | 129                            | 2079                          | 13/11/2021   |                 |                                      | 2949                          | 3/12/2021    |
|                  |                                | 2080                          | 13/11/2021   |                 |                                      | 3053                          | 3/12/2021    |
|                  |                                | 2064                          | 13/11/2021   |                 |                                      | 2944                          | 4/12/2021    |
|                  |                                | 1667                          | 14/11/2021   |                 |                                      | 2734                          | 4/12/2021    |
|                  |                                | 110                           | 1750         |                 |                                      | 14/11/2021                    | 185          |
|                  | 1752                           |                               | 14/11/2021   | 2839            | 4/12/2021                            |                               |              |
|                  | 1834                           |                               | 14/11/2021   | 4896            | 6/12/2021                            |                               |              |
|                  | 2610                           |                               | 16/11/2021   | 4751            | 6/12/2021                            |                               |              |
|                  | 154                            |                               | 2611         | 16/11/2021      | <b>San Pedro de<br/>Putina Punco</b> | 320                           | 4895         |
|                  |                                | 2522                          | 16/11/2021   | 4752            | 6/12/2021                            |                               |              |
|                  |                                | 2523                          | 16/11/2021   |                 |                                      |                               |              |
|                  |                                | 2923                          | 17/11/2021   |                 |                                      |                               |              |
|                  |                                | 180                           | 2924         | 17/11/2021      |                                      |                               |              |
|                  | 3027                           |                               | 17/11/2021   |                 |                                      |                               |              |
|                  | 3028                           |                               | 17/11/2021   |                 |                                      |                               |              |
| <b>Sandia</b>    | 209                            |                               | 3141         | 19/11/2021      |                                      |                               |              |
|                  |                                |                               | 3257         | 19/11/2021      |                                      |                               |              |
|                  | 178                            | 2811                          | 20/11/2021   |                 |                                      |                               |              |
|                  |                                | 2812                          | 20/11/2021   |                 |                                      |                               |              |
|                  |                                | 2914                          | 20/11/2021   |                 |                                      |                               |              |
| 2915             |                                | 20/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
| 3252             |                                | 21/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
| 207              | 3367                           | 21/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
|                  | 3368                           | 21/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
|                  | 3483                           | 21/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
| 275              | 4432                           | 22/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
|                  | 4152                           | 22/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
|                  | 4150                           | 22/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
|                  | 4292                           | 22/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
|                  | 4143                           | 23/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
| 273              | 4282                           | 23/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
|                  | 4423                           | 23/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |
|                  | 4564                           | 23/11/2021                    |              |                 |                                      |                               |              |

### 9.3. Resultados de los modelos de ocupación (CU 16km<sup>2</sup>) para el monitoreo del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata en Perú.

| Análisis  | Modelo          | MV    |      |     |       |       |       | Ocupación |        |        | Detección |        | Ajuste |        |         | Betas       |         |           |         |        |         | Significancia |             | Potencia 0.30 |             |        |  |
|---|-----------------|-------|------|-----|-------|-------|-------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|---------|-------------|---------|-----------|---------|--------|---------|---------------|-------------|---------------|-------------|--------|--|
|   |                 | AIC   | ΔAIC | wi  | %     | %acu  | Naive | psi       | ES     | pT     | ES        | pb     | c      | Conv   | B(psi)  | ES          | B(CovS) | ES        | B(p)    | ES     | B(CovK) | ES            | Sig B(CovS) |               | Sig B(CovK) |        |  |
| T16<br>S = 25<br>K = 4<br><br>CovS =<br>CovK = 1  | psi(.,)p(LogT)  | 126.7 | 0.0  | 1.0 | 1.0   | 96.5  | 96.5  | 0.8000    | 0.8307 | 0.0838 |           |        | 0.7373 | 0.7493 | 1.5903  | 0.5961      |         |           | 3.6403  | 0.3256 | -0.0019 | 0.0008        |             | 0.0113        |             |        |  |
|   | psi(.,)p(.)     | 133.4 | 6.6  | 0.0 | 0.0   | 3.5   | 100.0 |           | 0.8286 | 0.0846 |           |        | 0.8581 | 0.6886 | 1.5759  | 0.5955      |         |           | 0.2772  | 0.2500 |         |               |             |               | 0.7185      |        |  |
| T16<br>S = 25<br>K = 4<br><br>CovS =<br>CovK = 2  | psi(.,)p(pAL)   | 91.1  | 0.0  | 1.0 | 1.0   | 100.0 | 100.0 | 0.8000    | 1.0000 | 0.0000 |           |        | 0.7373 | 0.7556 | 27.9007 | 444482.8503 |         |           | -0.9555 | 0.2631 | 29.2756 | 276215.0340   |             | 0.9999        |             |        |  |
|   | psi(.,)p(.)     | 133.4 | 42.3 | 0.0 | 0.0   | 0.0   | 100.0 |           | 0.8286 | 0.0846 |           |        | 0.8581 | 0.6886 | 1.5759  | 0.5955      |         |           | 0.2772  | 0.2500 |         |               |             |               | 0.7185      |        |  |
|   | psi(.,)p(pAD)   | 135.3 | 44.2 | 0.0 | 0.0   | 0.0   | 100.0 |           | 0.8276 | 0.0845 |           |        | 0.8631 | 0.6672 | 1.5684  | 0.5920      |         |           | 0.3008  | 0.2712 | -0.1472 | 0.6572        |             | 0.8228        |             |        |  |
| Tci<br>S = 25<br>K = 4<br><br>CovS = 14<br>CovK = | psi(dCPG),p(.)  | 127.9 | 0.0  | 1.0 | 0.5   | 49.4  | 49.4  | 0.8000    |        |        |           |        | 0.5335 | 0.0541 | 0.9331  | 0.6144      | 34.8994 | 7.1095    | 31.8460 | 6.4480 | 0.1341  | 0.2172        |             | 0.0000        |             |        |  |
|   |                 |       |      |     |       |       |       | Pr        | 0.8823 |        |           |        | 0.5335 | 0.0541 |         |             |         |           |         |        |         |               |             |               |             |        |  |
|   |                 |       |      |     |       |       |       | DE        | 0.2923 |        |           |        |        |        |         |             |         |           |         |        |         |               |             |               |             |        |  |
|   | psi(PEBor),p(.) | 131.8 | 3.8  | 0.1 | 0.1   | 7.2   | 56.6  |           |        |        |           |        | 0.9011 | 0.6609 | 2.1277  | 0.8690      | -1.8352 | 1.2364    | 0.3063  | 0.2428 |         |               |             | 0.1377        |             |        |  |
|   |                 |       |      |     |       |       |       | Pr        | 0.8742 |        |           |        | 0.5389 | 0.0564 |         |             |         |           |         |        |         |               |             |               |             |        |  |
|   |                 |       |      |     |       |       |       | DE        | 0.2569 |        |           |        |        |        |         |             |         |           |         |        |         |               |             |               |             |        |  |
|   | psi(PCone),p(.) | 131.9 | 4.0  | 0.1 | 0.1   | 6.8   | 63.4  |           |        |        |           |        | 0.8981 | 0.6515 | 2.0946  | 0.8507      | -1.7551 | 1.1902    | 0.3053  | 0.2431 |         |               |             | 0.1403        |             |        |  |
|   | psi(Alnte),p(.) | 132.0 | 4.1  | 0.1 | 0.1   | 6.4   | 69.8  |           |        |        |           |        | 0.9001 | 0.6536 | 1.8539  | 0.7594      | -1.0206 | 0.6120    | 0.2883  | 0.2456 |         |               |             | 0.0954        |             |        |  |
|   | psi(TPY),p(.)   | 132.1 | 4.2  | 0.1 | 0.1   | 6.1   | 75.9  |           |        |        |           |        | 0.8731 | 0.6673 | NC      | 8.1872      | 17.5755 | -11.6545  | 28.8122 | 0.3106 | 0.2419  |               |             |               | 0.6858      |        |  |
|   | psi(dZA),p(.)   | 132.8 | 4.9  | 0.1 | 0.0   | 4.3   | 80.3  |           |        |        |           |        | 0.8841 | 0.6572 | 1.8971  | 0.8186      | 1.1118  | 0.8309    | 0.2836  | 0.2480 |         |               |             | 0.1809        |             |        |  |
|   | psi(.,)p(.)     | 133.4 | 5.5  | 0.1 | 0.032 | 3.2   | 83.5  |           | 0.8286 | 0.0846 |           |        | 0.8601 | 0.6861 | 1.5759  | 0.5955      |         |           | 0.2772  | 0.2500 |         |               |             |               |             | 0.7185 |  |
|   | psi(dHidr),p(.) | 133.7 | 5.8  | 0.1 | 0.0   | 2.7   | 86.1  |           |        |        |           |        | 0.8032 | 0.7244 | 1.8588  | 0.8509      | 1.1651  | 1.2876    | 0.2884  | 0.2470 |         |               |             | 0.3656        |             |        |  |
|   | psi(dCPP),p(.)  | 133.8 | 5.9  | 0.1 | 0.0   | 2.6   | 88.7  |           |        |        |           |        | 0.8871 | 0.6615 | 1.7571  | 0.7200      | 0.8400  | 0.7736    | 0.2857  | 0.2474 |         |               |             | 0.2775        |             |        |  |
|   | psi(APajo),p(.) | 134.1 | 6.2  | 0.0 | 0.0   | 2.3   | 91.0  |           |        |        |           |        | 0.8671 | 0.6877 | 1.9051  | 1.3847      | 0.9948  | 1.7446    | 0.2599  | 0.2708 |         |               |             | 0.5685        |             |        |  |
|   | psi(TPAC),p(.)  | 134.2 | 6.3  | 0.0 | 0.0   | 2.1   | 93.1  |           |        |        |           |        | 0.8551 | 0.7024 | 1.7387  | 0.7530      | 0.7354  | 0.8490    | 0.2772  | 0.2500 |         |               |             | 0.3864        |             |        |  |
|   | psi(ABosq),p(.) | 134.8 | 6.9  | 0.0 | 0.0   | 1.6   | 94.7  |           |        |        |           |        | 0.8501 | 0.7082 | 1.6449  | 0.6509      | -0.4812 | 0.7046    | 0.2780  | 0.2497 |         |               |             | 0.4946        |             |        |  |
|   | psi(pAD),p(.)   | 134.9 | 7.0  | 0.0 | 0.0   | 1.5   | 96.1  |           |        |        |           |        | 0.8651 | 0.6786 | 1.6348  | 0.6478      | 0.4438  | 0.7480    | 0.2772  | 0.2500 |         |               |             | 0.5530        |             |        |  |
| psi(dANP),p(.)                                    | 135.1           | 7.2   | 0.0  | 0.0 | 1.3   | 97.5  |       |           |        |        |           | 0.8721 | 0.6819 | 1.5964 | 0.6066  | 0.2913      | 0.6165  | 0.2794    | 0.2494  |        |         |               | 0.6366      |               |             |        |  |
| psi(dVias),p(.)                                   | 135.1           | 7.2   | 0.0  | 0.0 | 1.3   | 98.8  |       |           |        |        |           | 0.8681 | 0.6745 | 1.5980 | 0.6092  | 0.2939      | 0.6565  | 0.2789    | 0.2496  |        |         |               | 0.6544      |               |             |        |  |
| psi(TBHASO),p(.)                                  | 135.4           | 7.5   | 0.0  | 0.0 | 1.2   | 100.0 |       |           |        |        |           | 0.8811 | 0.6832 | NC     | 1.5759  | 0.5955      | 0.0000  | -1.#IND00 | 0.2772  | 0.2500 |         |               |             | na            |             |        |  |

**Análisis:** características de los modelos ajustados. T16: historial de detección por transecto de 1800m, S: número de sitios o unidades de muestreo, K: número de visitas de muestreo, CovS: número de covariables de sitio incluidas en el análisis, CovK: número de covariables de muestreo incluidas en el análisis. **MV:** resultados de máxima verosimilitud, ΔAIC diferencia entre el Coeficiente de Información de Akaike del modelo con mejor ajuste y el Coeficiente de Información de Akaike del modelo de interés, % porcentaje del peso del modelo. **Ocupación:** resultados de las estimaciones de ocupación, Naive: probabilidad de ocupación ingenua, psi: probabilidad de ocupación (Ψ). **Detección:** resultados de las estimaciones de detección, pT: probabilidad de detección estimada. **Pruebas de ajuste:** resultados de las pruebas de ajuste, pb: significancia del ajuste del modelo (p<sub>b</sub> > 0,05),  $\hat{c}$ : coeficiente de sobredispersión de los datos ( $\hat{c}$  cercano a 1), Cov: indicación de problemas de convergencia (C) de los modelos. Valores en rojo muestran problemas de ajuste. **Coefficientes Betas:** resultados de los modelos de regresión para evaluar el efecto de las covariables, B(psi): coeficiente de regresión no transformado correspondiente a la ocupación estimada, B(CovS): coeficiente de regresión no transformado correspondiente a la estimación del efecto de la covariable de sitio (CovS) sobre el parámetro de interés, B(p): coeficiente de regresión no transformado correspondiente a la estimación de la probabilidad de detección, B(CovK): coeficiente de regresión no transformado correspondiente a la estimación del efecto de la covariable de muestreo (CovK) sobre el parámetro de interés. **Significancia:** p-valor obtenido a partir del test de Wald, para determinar la significancia de la CovS y CovK (se toma  $\alpha = 0.05$ ). **Potencia:** resultados de la estimación de la potencia estadística alcanzada, para lograr la detección de cambios de al menos 30% del área ocupada por la especie respectivamente. **Pr:** promedio de la ocupación estimada. **EE:** error estándar, **DE:** desviación estándar.

#### 9.4. Resultados de los modelos de uso de hábitat (CU 1km<sup>2</sup>) para el monitoreo del oso andino en el paisaje Madidi – Tambopata en Perú.

| Análisis  | Modelo           | MV              |       |      |     |       |       | Ocupación |        |        | Detección |        | Ajuste |        |         | Betas   |         |            |         |         |         | Significancia |             | Potencia 0.30 |             |  |
|---|------------------|-----------------|-------|------|-----|-------|-------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|---------|---------------|-------------|---------------|-------------|--|
|   |                  | AIC             | ΔAIC  | wi   | %   | %acu  | Naive | psi       | ES     | pT     | ES        | pb     | c      | Conv   | B(psi)  | ES      | B(CovS) | ES         | B(p)    | ES      | B(CovK) | ES            | Sig B(CovS) |               | Sig B(CovK) |  |
| T16<br>S = 98<br>K = 3<br>CovS =<br>CovK = LgT    | psi(.,)p(LogT)   | 298.9           | 0.0   | 1.0  | 1.0 | 99.9  | 99.9  | 0.4694    | 0.6957 | 0.0991 |           |        | 0.4206 | 0.9710 | 0.8267  | 0.4681  |         |            | 1.5587  | 0.2701  | -0.0039 | 0.0005        |             | 0.0000        |             |  |
|   | psi(.,)p(.)      | 313.6           | 14.8  | 0.0  | 0.0 | 0.1   | 100.0 |           | 0.6173 | 0.0840 |           |        | 0.4216 | 1.0389 | 0.4779  | 0.3555  |         |            | -0.4852 | 0.2344  |         |               |             |               | 0.6422      |  |
| T16<br>S = 98<br>K = 3<br>CovS =<br>CovK = PA, AD | psi(.,)p(pAL)    | 203.0           | 0.0   | 1.0  | 1.0 | 100.0 | 100.0 | 0.4694    | 1.0000 | 0.0000 |           |        | 0.3636 | 0.9520 | 69.4738 | 10.0000 |         |            | -1.9151 | 0.1865  | 28.8742 | 119199.5467   |             | 0.9998        |             |  |
|   | psi(.,)p(dAD)    | 310.2           | 107.2 | 0.0  | 0.0 | 0.0   | 100.0 |           | 0.6015 | 0.0793 |           |        | 0.3966 | 1.0658 | 0.4116  | 0.3310  |         |            | -0.3554 | 0.2382  | -1.9924 | 1.0724        |             | 0.0632        |             |  |
|   | psi(.,)p(.)      | 313.6           | 110.6 | 0.0  | 0.0 | 0.0   | 100.0 |           | 0.6173 | 0.0840 |           |        | 0.4216 | 1.0389 | 0.4779  | 0.3555  |         |            | -0.4852 | 0.2344  |         |               |             |               | 0.6422      |  |
| Tci<br>S = 98<br>K = 3<br>CovS = 14<br>CovK =     | psi(dHidr),p(.)  | 302.7           | 0.0   | 1.0  | 0.5 | 48.7  | 48.7  | 0.4694    |        |        | 0.4082    | 0.0512 | 0.3716 | 1.0593 | 0.4913  | 0.3736  | 1.2120  | 0.4727     | -0.3715 | 0.2119  |         |               | 0.0103      |               |             |  |
|   | psi(dCPG),p(.)   | 302.9           | 0.3   | 0.9  | 0.4 | 42.5  | 91.2  |           |        |        | 0.2861    | 0.0307 | 0.1928 | 1.3835 | 8.1838  | 4.7461  | 9.0228  | 4.9689     | -0.9143 | 0.1505  |         |               | 0.0694      |               |             |  |
|   |                  |                 |       |      |     |       |       | Pr        | 0.6913 |        |           |        | 0.3513 | 0.0745 |         |         |         |            |         |         |         |               |             |               |             |  |
|   |                  |                 |       |      |     |       |       | DE        | 0.2044 |        |           |        |        |        |         |         |         |            |         |         |         |               |             |               |             |  |
|   |                  | psi(APajo),p(.) | 307.8 | 5.1  | 0.1 | 0.0   | 3.7   | 94.9      |        |        |           | 0.3729 | 0.0601 | 0.4156 | 0.9576  | 0.6755  | 0.6106  | 0.9692     | 0.5857  | -0.5200 | 0.2568  |               |             | 0.0979        |             |  |
|   |                  | psi(dVias),p(.) | 308.9 | 6.2  | 0.0 | 0.0   | 2.2   | 97.1      |        |        |           | 0.3806 | 0.0550 | 0.3846 | 0.9568  | 0.6079  | 0.4750  | 0.9345     | 0.5355  | -0.4870 | 0.2335  |               |             | 0.0810        |             |  |
|   |                  | psi(ABosq),p(.) | 310.8 | 8.1  | 0.0 | 0.0   | 0.8   | 97.9      |        |        |           | 0.3819 | 0.0550 | 0.4166 | 0.9510  | 0.5186  | 0.3978  | -0.6440    | 0.3304  | -0.4813 | 0.2332  |               |             | 0.0513        |             |  |
|   |                  | psi(dZA),p(.)   | 311.5 | 8.8  | 0.0 | 0.0   | 0.6   | 98.5      |        |        |           | 0.3813 | 0.0549 | 0.4476 | 0.9801  | 0.5233  | 0.3939  | 0.6229     | 0.3547  | -0.4842 | 0.2325  |               |             | 0.0791        |             |  |
|   |                  | psi(Alnte),p(.) | 312.3 | 9.6  | 0.0 | 0.0   | 0.4   | 98.9      |        |        |           | 0.3823 | 0.0549 | 0.4316 | 1.0465  | 0.4714  | 0.3665  | -0.5064    | 0.2899  | -0.4798 | 0.2327  |               |             | 0.0806        |             |  |
|   |                  | psi(TPY),p(.)   | 313.3 | 10.6 | 0.0 | 0.0   | 0.2   | 99.1      |        |        |           | 0.3811 | 0.0553 | 0.4436 | 0.9986  | 0.5006  | 0.3782  | -0.4424    | 0.3139  | -0.4848 | 0.2345  |               |             | 0.1587        |             |  |
|   |                  | psi(.,)p(.)     | 313.6 | 11.0 | 0.0 | 0.0   | 0.2   | 99.3      |        | 0.6173 | 0.0840    | 0.3810 | 0.0553 | 0.4076 | 1.0569  | 0.4779  | 0.3555  |            |         | -0.4852 | 0.2344  |               |             |               |             |  |
|   |                  | psi(TPAC),p(.)  | 314.5 | 11.9 | 0.0 | 0.0   | 0.1   | 99.5      |        |        |           | 0.3811 | 0.0553 | 0.4356 | 1.0217  | 0.4899  | 0.3667  | 0.3071     | 0.3141  | -0.4847 | 0.2344  |               |             | 0.3282        |             |  |
|   |                  | psi(dANP),p(.)  | 314.7 | 12.0 | 0.0 | 0.0   | 0.1   | 99.6      |        |        |           | 0.3825 | 0.0549 | 0.4366 | 1.0194  | 0.4755  | 0.3563  | 0.2640     | 0.2869  | -0.4788 | 0.2326  |               |             | 0.3575        |             |  |
|   |                  | psi(PEBor),p(.) | 315.2 | 12.6 | 0.0 | 0.0   | 0.1   | 99.7      |        |        |           | 0.3817 | 0.0551 | 0.4665 | 0.9649  | 0.4760  | 0.3554  | -0.1642    | 0.2635  | -0.4822 | 0.2336  |               |             | 0.5332        |             |  |
|   |                  | psi(PCone),p(.) | 315.3 | 12.6 | 0.0 | 0.0   | 0.1   | 99.8      |        |        |           | 0.3817 | 0.0551 | 0.4306 | 1.0290  | 0.4766  | 0.3555  | -0.1597    | 0.2636  | -0.4825 | 0.2336  |               |             | 0.5445        |             |  |
|   |                  | psi(pAD),p(.)   | 315.6 | 12.9 | 0.0 | 0.0   | 0.1   | 99.8      |        |        |           | 0.3810 | 0.0553 | 0.4256 | 1.0470  | 0.4782  | 0.3559  | 0.0620     | 0.2936  | -0.4851 | 0.2344  |               |             | 0.8328        |             |  |
|   |                  | psi(dCPP),p(.)  | 315.6 | 13.0 | 0.0 | 0.0   | 0.1   | 99.9      |        |        |           | 0.3810 | 0.0553 | 0.4176 | 1.0492  | 0.4779  | 0.3555  | 0.0046     | 0.2693  | -0.4852 | 0.2344  |               |             | 0.9865        |             |  |
|   | psi(TBHASO),p(.) | 315.6           | 13.0  | 0.0  | 0.0 | 0.1   | 100.0 |           |        |        | 0.3810    | 0.0553 | 0.4346 | 1.0215 | 0.4779  | 0.3555  | 0.0000  | 91892.5966 | -0.4852 | 0.2344  |         |               | 1.0000      |               |             |  |

**Análisis:** características de los modelos ajustados. T16: historial de detección por transecto de 1800m, S: número de sitios o unidades de muestreo, K: número de visitas de muestreo, CovS: número de covariables de sitio incluidas en el análisis, CovK: número de covariables de muestreo incluidas en el análisis. **MV:** resultados de máxima verosimilitud, ΔAIC diferencia entre el Coeficiente de Información de Akaike del modelo con mejor ajuste y el Coeficiente de Información de Akaike del modelo de interés, % porcentaje del peso del modelo. **Ocupación:** resultados de las estimaciones de ocupación, Naive: probabilidad de ocupación ingenua, psi: probabilidad de ocupación (Ψ). **Detección:** resultados de las estimaciones de detección, pT: probabilidad de detección estimada. **Pruebas de ajuste:** resultados de las pruebas de ajuste, pb: significancia del ajuste del modelo (p<sub>b</sub> > 0,05),  $\hat{c}$ : coeficiente de sobredispersión de los datos ( $\hat{c}$  cercano a 1), Cov: indicación de problemas de convergencia (C) de los modelos. Valores en rojo muestran problemas de ajuste. **Coefficientes Betas:** resultados de los modelos de regresión para evaluar el efecto de las covariables, B(psi): coeficiente de regresión no transformado correspondiente a la ocupación estimada, B(CovS): coeficiente de regresión no transformado correspondiente a la estimación del efecto de la covariable de sitio (CovS) sobre el parámetro de interés, B(p): coeficiente de regresión no transformado correspondiente a la estimación de la probabilidad de detección, B(CovK): coeficiente de regresión no transformado correspondiente a la estimación del efecto de la covariable de muestreo (CovK) sobre el parámetro de interés. **Significancia:** p-valor obtenido a partir del test de Wald, para determinar la significancia de la CovS y CovK (se toma  $\alpha = 0.05$ ). **Potencia:** resultados de la estimación de la potencia estadística alcanzada, para lograr la detección de cambios de al menos 30% del área ocupada por la especie respectivamente. **Pr:** promedio de la ocupación estimada. **EE:** error estándar, **DE:** desviación estándar.





## LIMA

Calle Chiclayo 1008  
Miraflores, Lima – Perú  
+51 (01) 447 1370

## LORETO

Urb. Sargento Lores Mz. Q Lt. 1  
Iquitos, Loreto – Perú  
+51 (66) 235 344

## PUNO

Jr. José Manuel Moral N°111  
Br. San Antonio, Puno – Perú  
+51 (51) 354 962