

Manual para elaborar el mapa de intensidad y extensión de actividades humanas

Junio / 2020





**Manual para elaborar el mapa
de intensidad y extensión de
actividades humanas**

2020

MANUAL PARA ELABORAR EL MAPA DE INTENSIDAD Y EXTENSIÓN DE ACTIVIDADES HUMANAS

ELABORADO POR:

Francis Ordóñez
Galo Zapata-Ríos

CORRECCIÓN DE ESTILO Y EDICIÓN:

Mayra Romero C.

REVISIÓN TÉCNICA:

Diana Paredes
Yolanda Chávez

FOTOGRAFÍA DE PORTADA:

WCS

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Siroco Studio

IMPRESIÓN:

Siroco Studio

TIRAJE:

250 ejemplares

ISBN:

978-9942-8582-9-0

COPYRIGHT:

Wildlife Conservation Society - Programa Ecuador. 2020. Se transfieren los derechos de autor al Ministerio del Ambiente y Agua, los gobiernos autónomos descentralizados y las comunidades locales que participaron en el proyecto y/o la elaboración de este documento.

Prohibida su venta.

CITA BIBLIOGRÁFICA SUGERIDA:

Ordóñez, F. & G. Zapata-Ríos. 2020. Manual para elaborar el mapa de intensidad y extensión de actividades humanas. Wildlife Conservation Society. Quito. 20 pp.

ÍNDICE

Índice	5
Introducción	6
Descripción de la metodología	7
1. Identificación y priorización de las actividades humanas	7
2. Modelos de distribución espacial para delimitar la extensión e intensidad de las amenazas	7
2.1 Identificación de variables que afectan la intensidad de las actividades humanas	9
2.2 Información geográfica necesaria para entender cómo usar cada variable	10
2.3 Relaciones y categorías que permiten medir la intensidad y extensión con la que se realiza cada actividad	10
2.4 Ponderación y suma de cada actividad humana para obtener el mapa de amenazas	13
Literatura citada	16
Anexo	18

INTRODUCCIÓN

Para que los esfuerzos de conservación tengan impactos positivos en las poblaciones de vida silvestre y sus hábitats, es fundamental entender las necesidades ecológicas de las especies y sus amenazas. Para ello, se deben definir sitios importantes para la conservación, basados en la complejidad biológica y social del paisaje.

También se deben identificar las causas de los conflictos entre las necesidades ecológicas de la vida silvestre y las amenazas por actividades humanas, además del lugar donde se desarrollan estas actividades y con qué intensidad se realizan (Reuter and Living Landscapes Program, 2008; Glennon and Didier, 2010; Venter *et al.*, 2016).

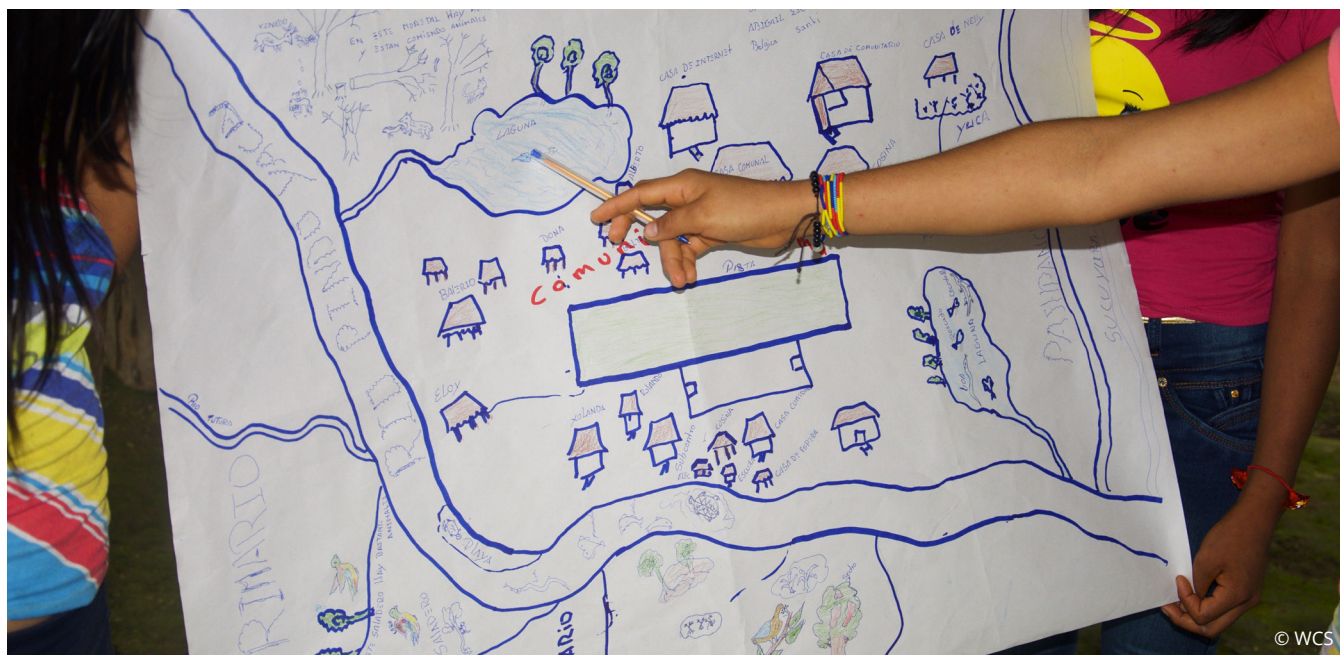
Los mapas de amenazas son una herramienta que permite visualizar los patrones con que se realizan las actividades humanas y la intensidad de sus impactos negativos sobre la abundancia y distribución de especies (Reuter and Living Landscapes Program, 2008; Venter *et al.*, 2016).

Las áreas donde se suman varias actividades humanas deben ser priorizadas para la planificación de esfuerzos enfocados en acciones directas de conservación (Sanderson *et al.*, 2002b; Didier and Living Landscapes Program, 2007, 2008; Reuter and Living Landscapes Program, 2008; Woolmer *et al.*, 2008). Por lo que, es

importante que los mapas de amenazas representen el estado actual del paisaje, convirtiéndose en un insumo para la planificación de la conservación y manejo de las áreas protegidas (Sanderson *et al.*, 2002; Woolmer *et al.*, 2008).

El objetivo de este manual es apoyar a la identificación de las principales actividades humanas que reducen y limitan la abundancia y distribución de especies, y consecuentemente, provocan la pérdida de hábitat (Sanderson *et al.*, 2002b). Mediante sistemas de información geográfica, es posible, convertir la información espacial de las actividades humanas en mapas que demuestren la distribución e intensidad de las amenazas que tienen un impacto negativo en la conservación del área de estudio (Reuter and Living Landscapes Program, 2008; Didier *et al.*, 2009; Venter *et al.*, 2016).

La metodología para elaborar el mapa de intensidad y extensión de actividades humanas, consiste en identificar y ubicar las principales actividades humanas, considerar sus efectos directos e indirectos y las variables que afectan el grado de intensidad con que se realizan. Con el tiempo, se podrá medir la efectividad de las estrategias de conservación, ya que el resultado de éstas se reflejará en la disminución de las amenazas, así como en la abundancia de las especies de fauna silvestre.



Trabajo con poblaciones locales para la gestión comunitaria de recursos naturales.

Descripción de la metodología

Primero define tu área de estudio, asegúrate de tener información geográfica actualizada, confiable y a la escala deseada. Esta información te ayudará al momento de levantar y modelar las amenazas por actividades humanas. A continuación, identifica y prioriza las actividades humanas dentro del área de estudio y realiza el modelamiento espacial para delimitar la extensión e intensidad de las actividades humanas (Reuter and Living Landscapes Program, 2008).

1. Identificación y priorización de las actividades humanas

Para la identificación y priorización de las actividades humanas te recomendamos realizar un taller con todos los actores involucrados en tu área de estudio. Ellos te ayudarán a definir las principales actividades humanas y a entender sus dinámicas (e.g., actividades de subsistencia y comerciales, medios de transporte, actividades ilegales). En este espacio y de manera conjunta, identificarán los factores principales que, a largo plazo, amenazan la conservación de especies (Sanderson *et al.*, 2002b; Wilkie and Living Landscapes Program, 2004).

Los actores deben representar a las personas que usan los recursos naturales de la zona y a los organismos responsables del manejo y conservación de la biodiversidad, incluyendo a autoridades gubernamentales, comunidades locales y organizaciones nacionales e internacionales que trabajen en el área. Al momento de convocarlos considera que tus actores estén equitativamente representados (e.g., incluye mujeres y otros actores potencialmente marginados), así podrás tener una visión integral de lo que sucede en el área de estudio desde diferentes realidades (Wilkie and Living Landscapes Program, 2004).

En el taller, sé claro con el objetivo que busca este encuentro, esclarece los términos que puedan ser nuevos o confusos, por ejemplo, la definición de amenaza y la diferencia entre amenazas directas e indirectas, éstas últimas también conocidas como factores contribuyentes (The Conservation Measures Partnership, 2013).

Recuerda que no todas las actividades humanas son una amenaza. Para que una actividad humana pueda ser considerada una amenaza, debe disminuir la abundancia de las especies de fauna silvestre, destruir y/o degradar sus hábitats naturales y reducir los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas (Forester and Machlist, 1996; Sanderson *et*

al., 2002b; Wilkie and Living Landscapes Program, 2004; Spangenberg, 2007; Vačkář *et al.*, 2012).

Por lo tanto, las amenazas directas son acciones inmediatas que alteran la distribución y abundancia de especies y degradan los hábitats naturales. Estas amenazas pueden ser agrupadas en cuatro categorías: pérdida de hábitat, sobreexplotación, contaminación e introducción de especies exóticas (Wilkie and Living Landscapes Program 2004).

Por otro lado, las amenazas indirectas o factores contribuyentes son aquellas razones por las que las amenazas directas se producen. La identificación de estas amenazas supone que no existen o hacen falta políticas de manejo sobre el uso sostenible del recurso natural. Un ejemplo de esto puede ser, cuando hay una limitada interacción entre los usuarios de los recursos naturales, los administradores de los recursos (a escala local o regional) y los responsables de la formulación de políticas ambientales (Wilkie and Living Landscapes Program, 2004).

Identificar las amenazas indirectas te ayudará a definir las amenazas directas (Figura 1), así como a reconocer a los actores que deben comprometerse a un cambio positivo para la conservación (Jorgenson and Coppolillo, 2001; Treves *et al.*, 2006; Glennon and Didier, 2010; Vačkář *et al.*, 2012).

Con estos conceptos claros, pide a los actores involucrados en tu área de estudio que reconozcan y detallen las actividades humanas que son amenazas directas a la abundancia de especies y sus hábitats, luego deben priorizarlas (Wilkie and Living Landscapes Program, 2004) y ubicarlas en un mapa.

En este taller obtendrás información que te servirá para modelar las amenazas directas, conocerás dónde y cuándo ocurren las actividades humanas, si han cambiado de intensidad a lo largo del tiempo y qué tan urgente es contrarrestar una amenaza. Al final, los actores deben estar de acuerdo con el resultado y finalmente tendrás que evaluar si tienes algún vacío de información.

2. Modelos de distribución espacial para delimitar la extensión e intensidad de las amenazas

En este manual, nos enfocaremos en la generación de mapas que representan la intensidad de las actividades

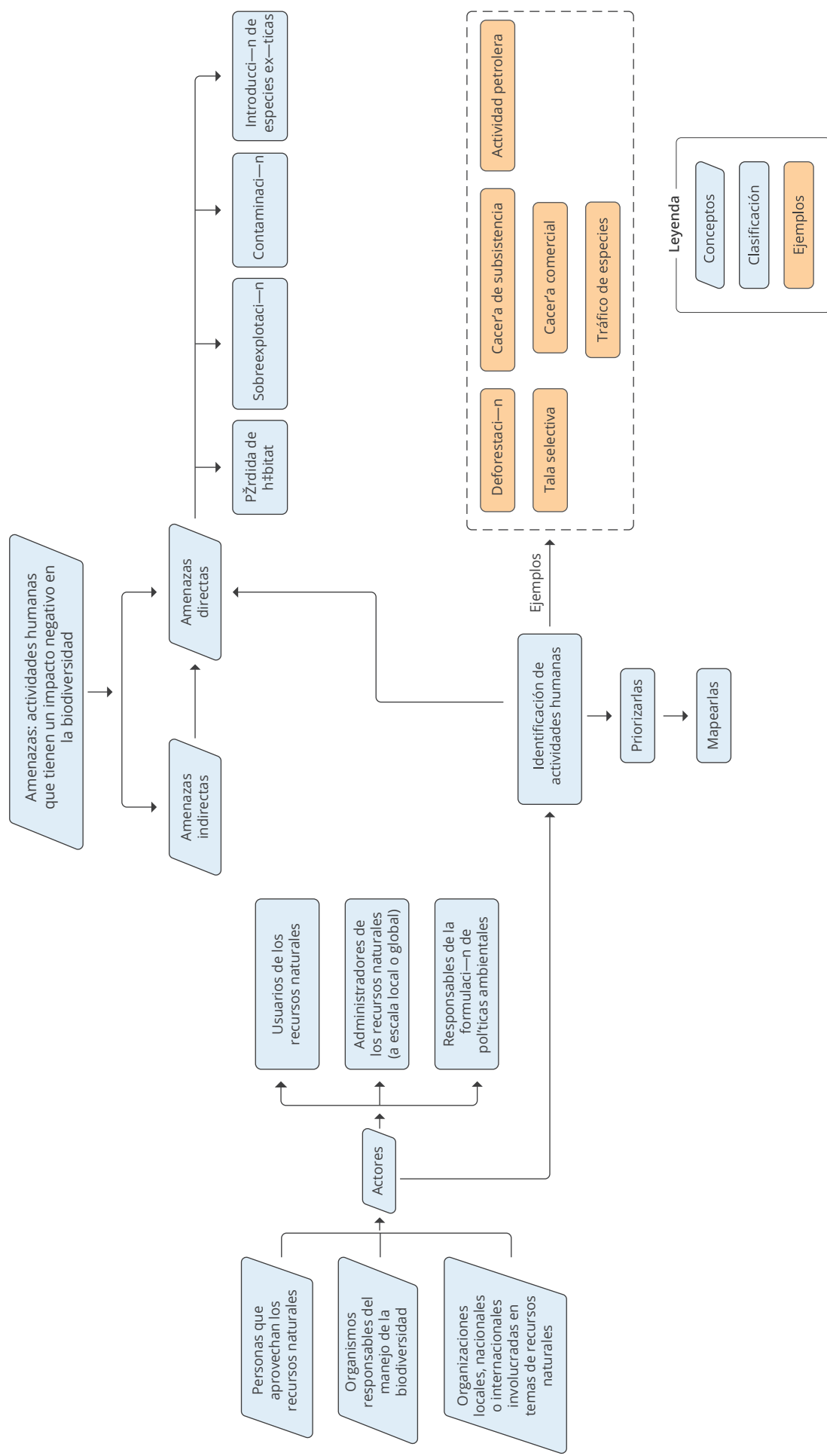


Figura 1. Relaciones y flujos necesarios para identificar las principales actividades humanas que representan una amenaza directa hacia la biodiversidad. Ejemplos de actividades humanas dentro de la Reserva de Biósfera Yasuní (Jorgenson and Coello Rodríguez, 2001; Jorgenson and Coppolillo, 2001; Zapata-Ríos *et al.*, 2006; Bryja, 2009; Paredes, 2017).

humanas, y cómo éstas afectan la abundancia y distribución de las especies. Representaremos el porcentaje de reducción en la cantidad del hábitat, con la consiguiente disminución en la abundancia y distribución de especies (Woolmer *et al.*, 2008).

En otras palabras, áreas con alta amenaza representarán lugares donde las especies están ausentes o presentan reducciones significativas en su abundancia; y, por el contrario, áreas con baja amenaza tendrán cambios pequeños o nulos en distribución y abundancia. Recuerda, el mapa no representa la abundancia real en la zona de estudio sino la reducción en la cantidad del hábitat (Didier and Living Landscapes Program 2007, 2008).

La metodología usada para reflejar las amenazas consiste en identificar las variables que afectan la intensidad de cada actividad humana, la información geográfica necesaria para entender cómo usar cada variable y las relaciones que permiten medir la intensidad con la que se realiza cada actividad. Al final, deberás ponderar y sumar cada variable para realizar el mapa de amenazas por actividades humanas (Figura 2) (Didier and Living Landscapes Program 2007, 2008).

Para realizar el procedimiento necesitas tener conocimientos básicos en sistemas de información geográfica (SIG) o haber trabajado con software para análisis geográfico. Además, es importante conocer las dinámicas espaciales de las diferentes actividades humanas que se realizan dentro del área de estudio. Para representar estas dinámicas espaciales puedes recolectar información de campo (Tabla 1), y/o basarte en opiniones de expertos y literatura que describa y cuantifique la severidad de las actividades humanas en la abundancia de especies.

2.1 Identificación de variables que afectan la intensidad de las actividades humanas

En esta etapa de identificación de variables que afectan la intensidad de las actividades humanas se debe analizar cómo el ser humano utiliza y distribuye el espacio para realizar sus actividades.

Algunos de los factores que influyen la intensidad y extensión de las actividades humanas son: la accesibilidad, ya sea por medio de vías o ríos navegables (Murphy *et al.*, 1997; Franzen, 2006; Francesconi *et al.*, 2018), el tamaño del poblado, el número de habitantes, la densidad

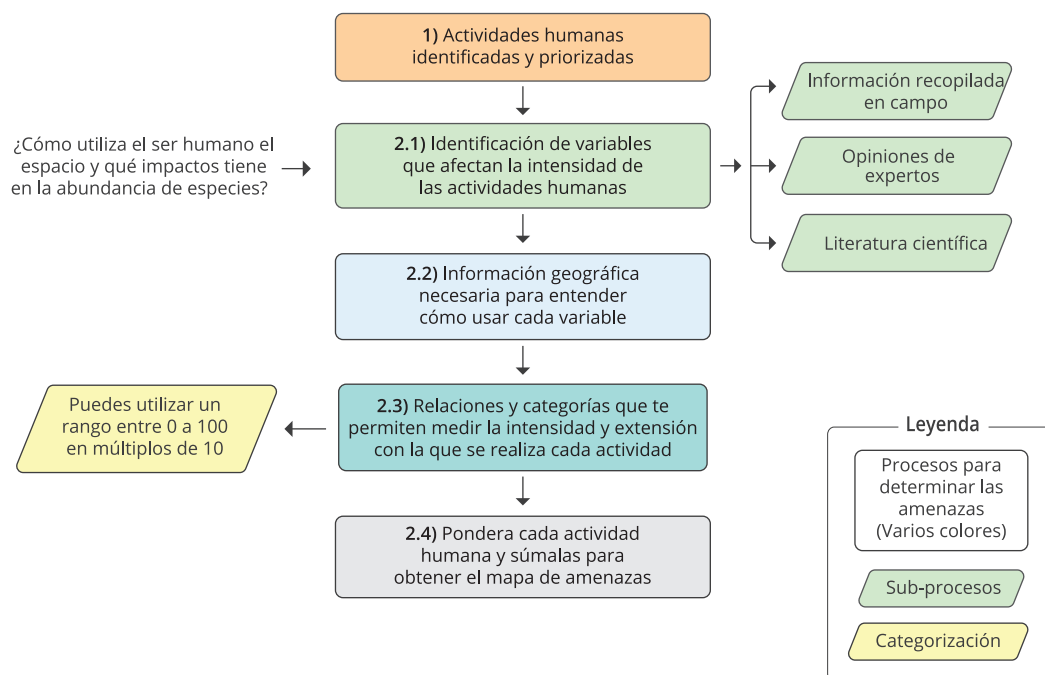


Figura 2. Procesos, variables y relaciones que utiliza la metodología para determinar las amenazas por actividades humanas.

poblacional y el tipo de actividad económica (Mena *et al.*, 2006; Zapata-Ríos *et al.*, 2006; Spangenberg, 2007; Woolmer *et al.*, 2008; Bryja, 2009; Vačkář *et al.*, 2012; Paredes, 2017). Por ejemplo, las actividades agrícolas y pecuarias producen un cambio en el uso y cobertura del suelo que desemboca en la pérdida de hábitat (Didier *et al.*, 2009).

2.2 Información geográfica necesaria para entender cómo usar cada variable

En esta fase se recopila información geográfica que provenga de fuentes oficiales y confiables. Estos datos deben ser actuales y contar con una escala adecuada para trabajar, ya que si la información tiene mucho detalle o al contrario, es muy general se puede perder el enfoque del mapa de amenazas al concentrar la atención en zonas específicas con actividades humanas que no sean representativas para el área de estudio.

Usualmente, necesitarás capas vectoriales que tengan información de actividades humanas, como: poblados que realicen cacería, vías o ríos navegables que den acceso a zonas de tala o cacería, el uso y cobertura del suelo con sus principales actividades económicas, infraestructura y sus posibles impactos, puntos de contaminación, minería, registros de especies invasoras, entre otras. Con estas capas podrás representar los patrones de distribución de las actividades humanas.

2.3 Relaciones y categorías que permiten medir la intensidad y extensión con la que se realiza cada actividad

Para determinar las relaciones y categorías que permiten medir la intensidad y extensión con la que se realiza cada actividad, es necesario elaborar un modelo que te ayude a entender los procesos y correspondencias que tiene cada variable con la extensión e intensidad de cada actividad humana. Para esto, deberás plantear una hipótesis de esta relación, la cual podrá ir cambiando y adaptándose según las condiciones del área de estudio y la información que tengas disponible (Didier and Living Landscapes Program 2007, 2008).

Estas relaciones pueden ser lineales, exponenciales o constantes, por lo que, investiga y analiza cómo se comporta cada variable con tu actividad y define diferentes categorías de intensidad según vaya modificando su influencia. Para esta categorización, te proponemos utilizar un rango entre 0 a 100 (en múltiplos de 10), donde la categoría 0 tiene una nula influencia de las actividades humanas y la categoría 100 representa lugares donde el impacto de la actividad humana es severo.

La intensidad puede ir bajando de categoría si te vas alejando del lugar donde se realiza la actividad, ya que la intensidad de la amenaza también bajará. La facilidad y el costo de acceder a un lugar te proporcionan un peso distinto en cada actividad.

Modela las amenazas, de una manera general, trata de que los patrones de distribución espacial de una actividad humana representen el riesgo de que suceda esa actividad en todos los sectores mapeados (Didier and Living Landscapes Program 2007, 2008). A continuación, te presentamos ejemplos de actividades humanas que analizamos dentro de la Reserva de Biósfera Yasuní, (Figura 3), (Jorgenson and Coello Rodríguez, 2001; Jorgenson and Coppelillo, 2001; Zapata-Ríos *et al.*, 2006; Bryja, 2009; Paredes, 2017):

- **Cacería:** Analizamos la facilidad de acceso desde un poblado a un destino de cacería. Asumimos que los lugares más alejados del punto de destino tienen un costo mayor en el trayecto de viaje y consideramos, si el acceso se da por una vía o por un río, ya que el área de influencia es diferente. Recuerda que la cacería de subsistencia, no es igual a la cacería comercial, por lo que, debes analizarlas por separado.

Cacería de Subsistencia: Con base en estudios anteriores (Hill *et al.*, 1997; Zapata-Ríos *et al.*, 2009), se ha estimado que las distancias recorridas por un cazador desde una comunidad hacia el interior del bosque para atrapar especies cinegéticas varían en un rango entre 3 y 9 km. Discute la dinámica dentro de tu área protegida con expertos y, utilizando los datos de campo, define las categorías de intensidad según las distancias.

Cacería Comercial: Existe poca información sobre cacería comercial. Los pocos datos con los que contamos para analizar esta actividad fueron obtenidos a partir de entrevistas mantenidas con cazadores dentro de la Reserva de Biósfera Yasuní (WCS Ecuador, 2015). La distancia que recorre un cazador para atrapar a su presa, con alto valor comercial, es de 10 km aproximadamente (WCS Ecuador, 2015). Esta distancia varía en función de las facilidades que tengan los cazadores para movilizarse hacia sitios de cacería específicos.

- **Tala selectiva:** Por lo general, esta actividad está asociada con la cacería, por lo que, considera los puntos de campo de la cacería cuando la analices. Toma en cuenta que los nuevos accesos a zonas



La construcción de carreteras al interior del Parque Nacional Yasuní genera impactos ambientales directos e indirectos.

prístinas son los principales causantes de la extracción ilegal de madera. Con la información obtenida en campo estima la distancia de influencia que tiene esta actividad. Considera los patrones espaciales de esta actividad en tu zona, ya que no todos los ríos o vías tienen la misma influencia en términos de accesibilidad.

- **Deforestación:** Para analizar esta actividad debes considerar como deforestación a los lugares donde el uso del suelo ha cambiado de natural a antrópico (actividades humanas), además, debes contar con un mapa actualizado de la cobertura y uso del suelo del área protegida. Para esto, puedes usar información obtenida por sensores remotos o alertas de deforestación. Además, existe información gratuita que puede ayudarte a actualizar tu mapa de uso y cobertura del suelo. Por ejemplo, puedes encontrar datos en las imágenes Sentinel del programa Copernicus de la Comisión Europea (<https://sentinel.esa.int>) y las alertas de deforestación del programa Global Forest Watch (www.resourcewatch.org).

- **Actividad petrolera:** En relación a esta actividad analiza la huella que deja la infraestructura (e.g., áreas deforestadas para pozos, plataformas, oleoductos y vías). Por ejemplo, para la exploración de nuevos pozos se despeja alrededor de 4 ha, mientras que el área de influencia de una plataforma petrolera puede llegar a ser hasta de 500 m alrededor de ella (Villaverde et al., 2005; Moncada et al., 2008).
- **Derrames de petróleo:** Los potenciales derrames de petróleo pueden darse en la intersección de un oleoducto con un río principal. El impacto causado dependerá del tipo de río, la dirección del flujo, y la velocidad y volumen del derrame. Asume que, si el río es principal, el derrame contaminará más área. Estos datos puedes obtenerlos con información de los actores presentes en tu área de estudio o con datos históricos sobre derrames. Puedes utilizar la metodología descrita en Bryja (2009) para delimitar la extensión de los derrames.

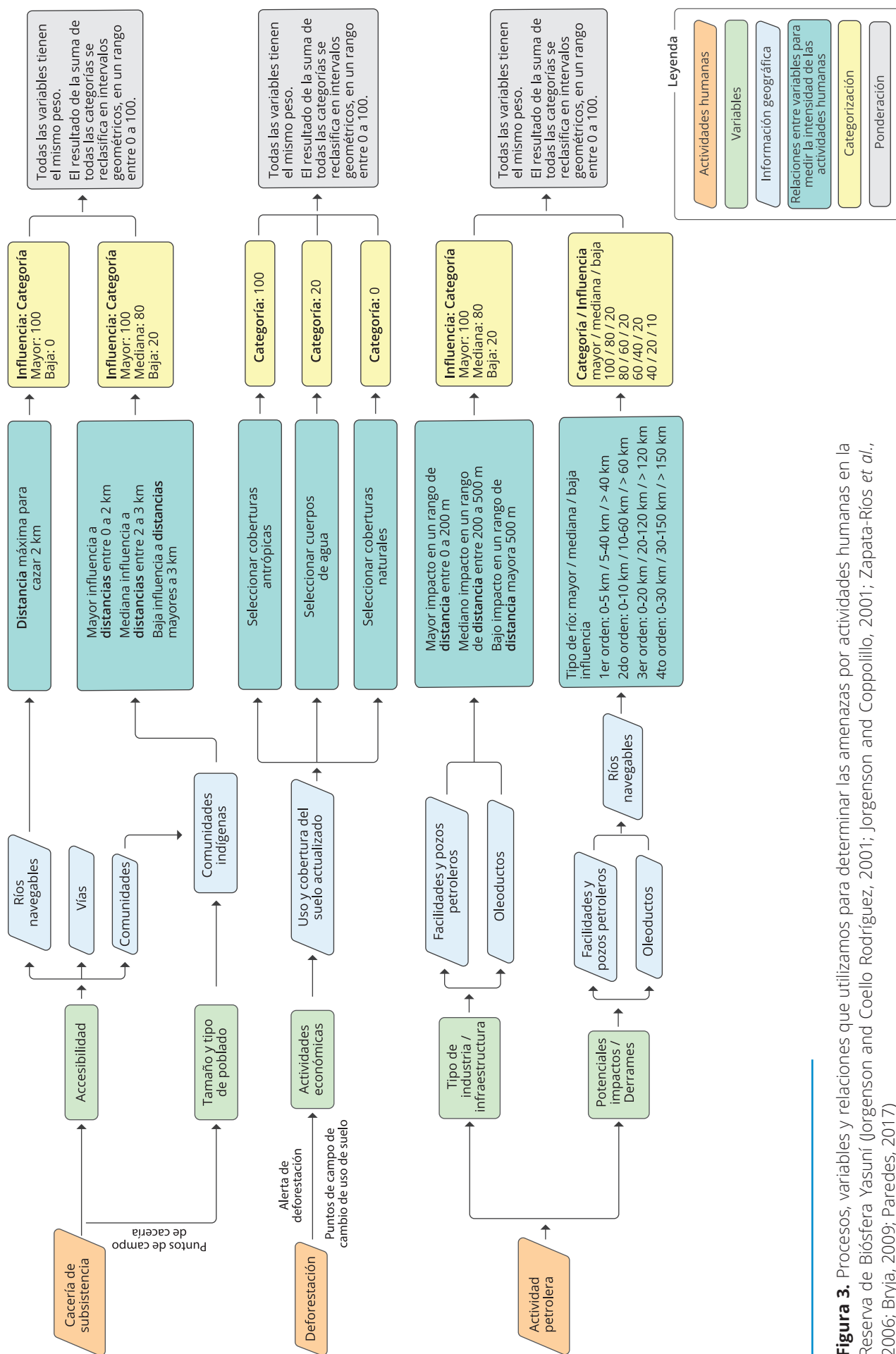


Figura 3. Proceso, variables y relaciones que utilizamos para determinar las amenazas por actividades humanas en la Reserva de Biósfera Yasuní (Jorgenson and Coello Rodríguez, 2001; Jorgenson and Coppillo, 2001; Zapata-Ríos *et al.*, 2006; Bryja, 2009; Paredes, 2017)

2.4 Ponderación y suma de cada actividad humana para obtener el mapa de amenazas

Las amenazas deben ser consideradas de una manera integral en todo el paisaje, por lo que, es necesario combinar todas las actividades humanas mapeadas. Te recomendamos que realices una suma ponderada, donde cada actividad humana tenga un peso específico de influencia dentro del mapa de amenazas. La ponderación representará la amenaza sobre el paisaje y el impacto que tiene esa actividad en la reducción de la abundancia de especies.

Dependiendo del área de estudio, ciertas actividades humanas representarán una mayor amenaza sobre las especies, en relación a otras. Enumera todas las actividades humanas dentro de tu área de estudio, establece un rango y coloca una valoración porcentual basada en la severidad de la amenaza que tiene cada actividad humana, discute los pesos proporcionados con expertos y realiza varios modelos. Al final, el mapa debe representar lo que sucede en el territorio.

En la Ecuación 1, te presentamos un ejemplo de los pesos utilizados dentro de la Reserva de Biósfera Yasuní (Paredes, 2017); y en la Figura 4 compartimos un ejemplo de resultado final del mapa de intensidad y extensión de actividades humanas:

Ecuación 1: $0.2 * \text{Cacería comercial} + 0.3 * \text{Deforestación} + 0.2 * \text{Extracción de madera} + 0.2 * \text{Petróleo} + 0.1 * \text{Cacería de subsistencia}$

Como hemos mencionado con anterioridad, el mapa de amenazas representa la intensidad y la extensión de las actividades humanas. Para representar la reducción en la calidad de los hábitats, reclasifica el mapa de amenazas con la finalidad de que represente la disminución en la abundancia y distribución de especies (Figura 5). Estos dos mapas son un insumo para la planificación de la conservación y manejo de las áreas protegidas.

Sugerencias:

- Sé explícito con tu objeto de conservación, así podrás identificar y delimitar las amenazas más importantes que ocurren dentro de tu área de estudio.
- Con los resultados plantea estrategias e intervenciones que te ayuden a minimizar las amenazas.
- Mide en el tiempo que tan efectivas han sido tus intervenciones realizando periódicamente los mapas de amenazas.
- Recuerda que los actores pueden tener diferentes percepciones de las amenazas, y todas son válidas. Esta visión te ayudará a entender la manera en que las personas se disponen a actuar con respecto al manejo de los recursos naturales.



© Galo Zapata-Ríos/WCS

Comercialización de pieles de animales silvestres, producto de la cacería comercial.

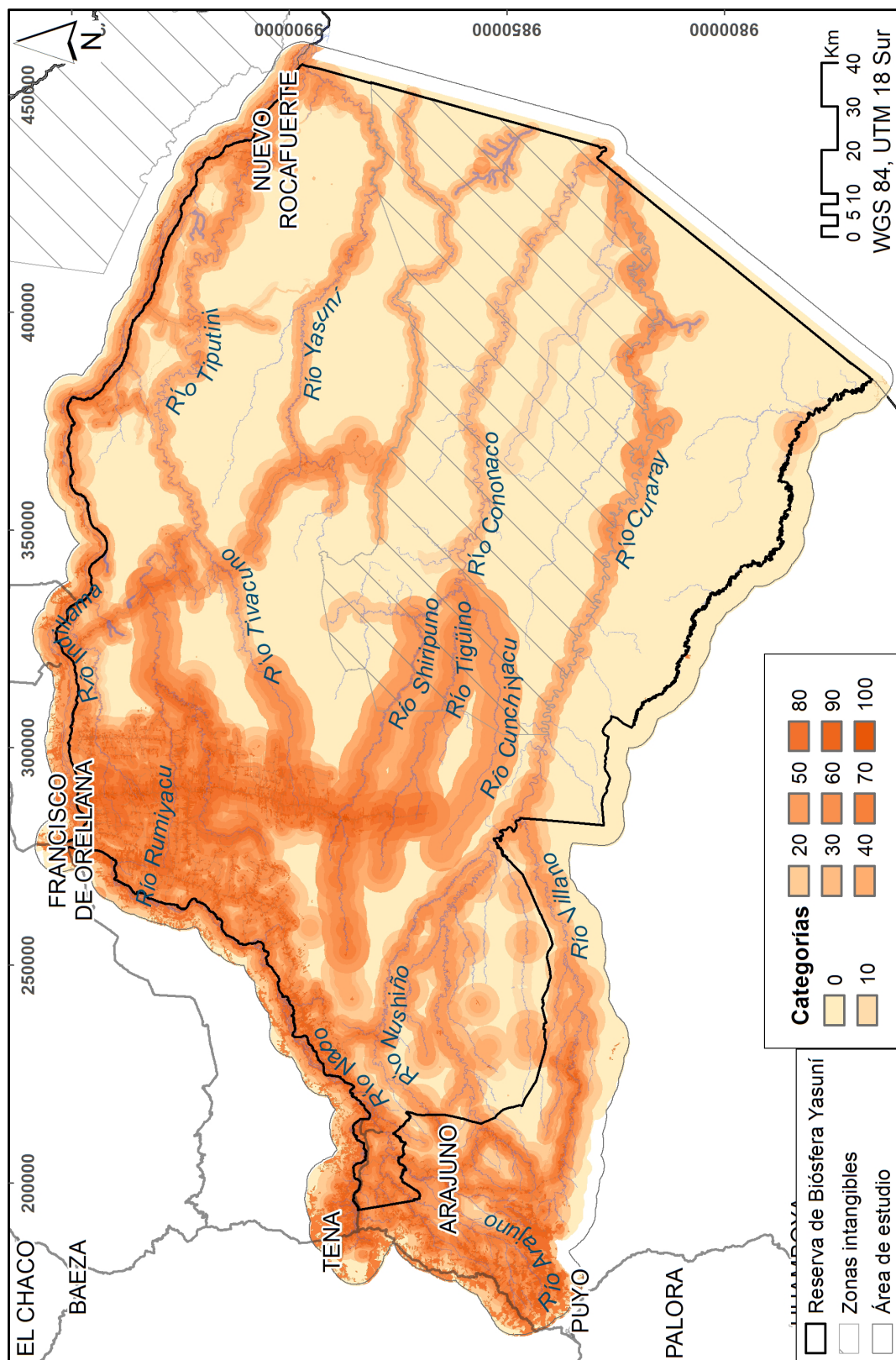


Figura 4. Mapa de extensión e intensidad de actividades humanas del año 2018 dentro de la Reserva de Biósfera Yasuní, donde el color más naranja representa, en sus distintas tonalidades, mayor intensidad de actividades humanas y el valor 0 representa la “no presencia” de actividades humanas.

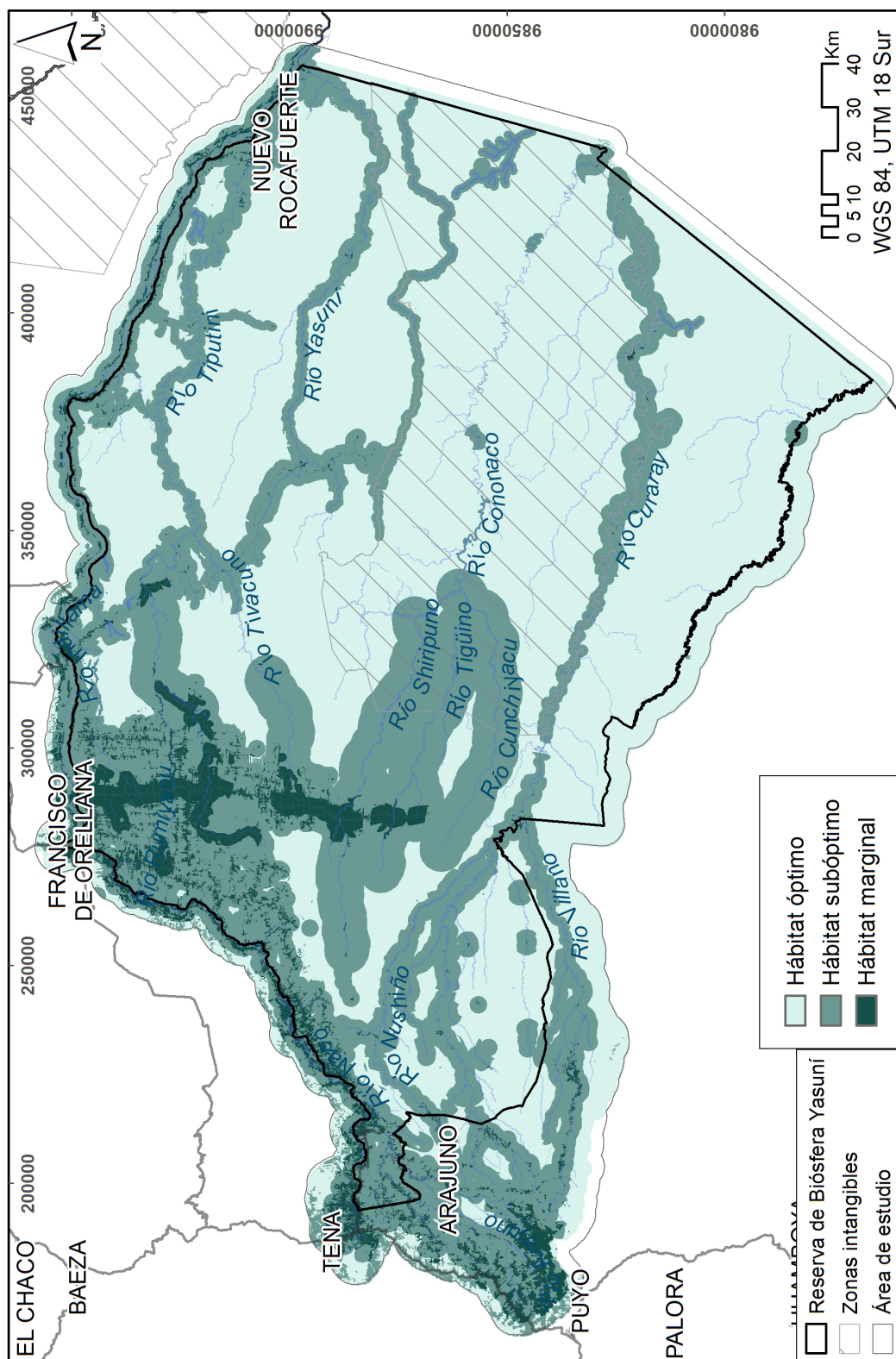


Figura 5. Mapa de calidad del hábitat para fauna silvestre de la Reserva de la Biósfera Yasuní, realizado a partir de la reclasificación del mapa de extensión e intensidad de actividades humanas del año 2018, donde el color más oscuro representa mayor intensidad de actividades humanas con la consiguiente disminución en la abundancia y distribución de especies.

Literatura citada

- Bryja, G. 2009. Análisis de las presiones antropogénicas sobre biodiversidad en la Reserva de Biósfera Yasuní. Reporte final, Wildlife Conservation Society, Quito, Ecuador.
- Conservation Measures Partnership. 2013. Open standards for the practice of conservation, Version 3.0. Conservation Measures Partnership.
- Didier, K. A., M. J. Glennon, A. Novaro, E. W. Sanderson, S. Strindberg, S. Walker, and S. Di Martino. 2009. The Landscape Species Approach: spatially - explicit conservation planning applied in the Adirondacks, USA, and San Guillermo - Laguna Brava, Argentina, landscapes. *Oryx* 43:476-487.
- Didier, K. D., and Living Landscapes Program. 2007. Building biological and threats landscape from ecological first principles, a step by step approach. Manual Técnico No6, Wildlife Conservation Society, Bronx, USA.
- Didier, K. D., and Living Landscapes Program. 2008. Building conservation landscapes - mapping the possible impact of your conservation actions. Manual Técnico No7, Wildlife Conservation Society, Bronx, USA.
- Forester, D. J., and G. E. Machlist. 1996. Modeling human factors that affect the loss of biodiversity. *Conservation Biology* 10:1253-1263.
- Francesconi, W., V. Bax, G. Blundo-Canto, S. Willcock, S. Cuadros, M. Vanegas, M. Quintero, and C. A. Torres-Vitolas. 2018. Hunters and hunting across indigenous and colonist communities at the forest-agriculture interface: an ethnozoological study from the Peruvian Amazon. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 14:54.
- Glennon, M. J., and K. A. Didier. 2010. A general model for site-based conservation in human-dominated landscapes: The Landscape Species Approach. Pages 369-392 in S. C. Trombulak and R. F. Baldwin, editors. *Landscape-scale Conservation Planning*. Springer, Dordrecht, Netherlands.
- Hill, K., J. Padwe, C. Bejyvagi, A. Bepurangi, F. Jakugi, R. Tykuarangi, and T. Tykuarangi. 1997. Impact of hunting on large vertebrates in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. *Conservation Biology* 11:1339-1353.
- Jorgenson, J. G., and P. B. Coppolillo. 2001. Análisis de amenazas como una herramienta para la conservación en Yasuní, Ecuador. *Comfauna V*, Cartagena de Indias, Colombia.
- Jorgenson, J. P., and M. Coello Rodríguez, editors. 2001. Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. *Memorias del seminario-taller 2001*. Ministerio del Ambiente, UNESCO, Wildlife Conservation Society. Editorial Simbioe, Quito, Ecuador.
- Mena, C. F., R. E. Bilsborrow, and M. E. McClain. 2006. Socioeconomic drivers of deforestation in the northern Ecuadorian Amazon. *Environmental Management* 37:802-815.
- Moncada, M., F. Proaño, G. Guerra, L. Mejía, J. Rivadeneira, and M. Melo. 2008. Línea base del programa para la conservación y manejo sostenible del patrimonio natural y cultural de la Reserva de la Biósfera Yasuní. *FAO*, Quito, Ecuador.
- Murphy, L., R. Bilsborrow, and F. Pichón. 1997. Poverty and prosperity among migrant settlers in the Amazon rainforest frontier of Ecuador. *The Journal of Development Studies* 34:35-65.
- Paredes, D. 2017. Actualización del mapa de intensidad y distribución de actividades humanas y amenazas en el Paisaje Yasuní. Reporte final, Wildlife Conservation Society, Quito, Ecuador.
- Reuter, E., and Living Landscapes Program. 2008. Landscape species approach. Summary, Wildlife Conservation Society, Bronx, USA.
- Sanderson, E. W., M. Jaiteh, M. A. Levy, K. H. Redford, A. V. Wannebo, and G. Woolmer. 2002a. The human footprint and the last of the wild. *BioScience* 52:891-904.

- Sanderson, E. W., K. H. Redford, A. Vedder, P. B. Coppolillo, and S. E. Ward. 2002b. A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements. *Landscape and Urban Planning* 58:41–56.
- Spangenberg, J. H. 2007. Biodiversity pressure and the driving forces behind. *Ecological Economics* 61:146–158.
- Treves, A., L. Andriamampianina, K. Didier, J. Gibson, A. Plumptre, D. Wilkie, and P. Zahler. 2006. A simple, cost-effective method for involving stakeholders in spatial assessments of threats to biodiversity. *Human Dimensions of Wildlife* 11:43–54.
- Vačkář, D., B. ten Brink, J. Loh, J. E. M. Baillie, and B. Reyers. 2012. Review of multispecies indices for monitoring human impacts on biodiversity. *Ecological Indicators* 17:58–67.
- Venter, O., E. W. Sanderson, A. Magrath, J. R. Allan, J. Beher, K. R. Jones, H. P. Possingham, W. F. Laurance, P. Wood, B. M. Fekete, M. A. Levy, and J. E. M. Watson. 2016. Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications* 7:12558.
- Villaverde, X., F. Ormaza, V. Marcial, and J. Jorgenson. 2005. Parque Nacional y Reserva de Biósfera Yasuní: historia, problemas y perspectivas. Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio. FEPP y Wildlife Conservation Society, Quito, Ecuador.
- WCS Ecuador. 2015. Mitigating hunting pressure from the wild meat trade in Yasuní National Park, Ecuador. Reporte final, Wildlife Conservation Society, Quito, Ecuador.
- Wilkie, D., and Living Landscapes Program. 2004. Participatory spatial assessment of human activities - a tool for conservation planning. Manual Técnico No1, Wildlife Conservation Society, Bronx, USA.
- Woolmer, G., S. C. Trombulak, J. C. Ray, P. J. Doran, M. G. Anderson, R. F. Baldwin, A. Morgan, and E. W. Sanderson. 2008. Rescaling the human footprint: A tool for conservation planning at an ecoregional scale. *Landscape and Urban Planning* 87:42–53.
- Zapata-Ríos, G., E. Suárez R., V. Utreras, and J. Vargas. 2006. Evaluation of anthropogenic threats in Yasuní National Park and its implications for wild mammal conservation. *Lyonia* 10:31–41.
- Zapata-Ríos, G., C. Urgilés, and E. Suárez. 2009. Mammal hunting by the Shuar of the Ecuadorian Amazon: is it sustainable? *Oryx* 43:375–385.

Páginas web

Imágenes Sentinel, programa Copernicus de la Comisión Europea: <https://sentinel.esa.int>

Global Forest Watch: www.resourcewatch.org

Anexo

Tabla 1. Ejemplo del formulario de campo que puedes utilizar para levantar información de actividades humanas.

Formulario de amenazas

Persona responsable: _____ Fecha: _____ Proyección: _____ Datum: _____

Coordenada X	Coordenada Y	Tala área	Tala área	Cacería	Vía	Uso del suelo	Minería área	Estado minería actual	Infra. hidrocarburi-fera	Infra. hidrocarburi-fera área	Distancia cuerpo de agua	Tipo de bosque	Sospecha de actividades	Distancia de sospecha	Área	Estimado habitantes	Estimado casas	Nombre de la po-blación	Comentarios
x	y																		
x	y																		
x	y																		
x	y																		
x	y																		
x	y																		
x	y																		

Tala: (1) tablones, (2) campo abierto

Tala área: (1T) pequeña (5 - 100 m²), (2T) mediana (100 - 500 m²), (3T) grande (>500m²)

Cacería: (1) comercial, (2) subsistencia, (3) no identificable

Vía: (1) asfalto, (2) tierra, (3) escombrera

Uso del suelo: Agrícola (agricultura, ganadería); Natural (bosque, vegetación herbácea o arbustiva); cuerpo de agua e infraestructura.

Minería área: (1M) pequeña (100 - 500 m²), (2M) mediana (500 - 1000m²), (3M) grande (>1000m²)

Minería estado actual: (1) abandonada, (2) cerrada, (3) inactiva, (4) activa, (5) rehabilitada

Infraestructura hidrocarburi-fera: (1) plataforma, (2) oleoducto, (3) pozo, (4) campo petrolero, (5) central eléctrica, (6) subestación eléctrica, (7) vertedero

Infraestructura hidrocarburi-fera área (m²): (1) pequeña (5 - 100m²), (2) mediana (100 - 500 m²), (3) grande (>500m²)

Distancia de la infraestructura al cuerpo de agua: (1) cerca (0 - 10m), (2) media (10- 30m), (3) lejos (>30m)

Tipo de bosque: (1) primario, (2) secundario, (3) regeneración

Sospecha de actividades: (1) cacería, (2) tala, (3) otro

Distancia de la sospecha: (1S) cerca (0 - 10m), (2S) media (10 - 20m), (3S) lejos (>20m)

Manual para elaborar el mapa de intensidad y extensión de actividades humanas

ISBN: 978-9942-8582-9-0

