

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

Identificación de sitios con oportunidad y prioridad de restauración en el paisaje del Parque Nacional Nombre de Dios (PNND), Honduras.

Tesis sometida a consideración de la División de Educación y la Escuela de Posgrado como requisito para optar al grado de *MAGISTER SCIENTIAE* en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad

Beranyoly Carolina Rodríguez Dubon

Turrialba, Costa Rica

2021

Este borrador de tesis de maestría ha sido aceptado en su presente forma por la División de Educación y el Programa de Posgrado del CATIE, y por el Comité Consejero del Estudiante, por lo cual se considera que cumple con los requisitos para que el estudiante presente el seminario final de tesis y el examen de grado.

FIRMANTES:

Roger Villalobos, M.Sc.
Profesor consejero principal

Marie Ange Ngo Bieng, Ph.D.
Miembro del comité consejero

Christian Brenes, M.Sc.
Miembro del comité consejero

Roberto Quiroz, Ph.D.
Decano del Programa de Posgrado

Beranyoly Carolina Rodríguez Dubon, Ing. _____
Candidato

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mi hijo William y a todos los que puedan hacer uso del recurso para manejar y conservar, de manera sostenible, los recursos naturales, principalmente a las Juntas de Agua y gobiernos locales de Jutiapa y La Ceiba.

Agradecimiento

Agradezco principalmente a Dios porque es el fundamento de todo lo que el ser humano hace, también agradezco profundamente a mi familia por apoyarme. Asimismo, agradezco muy especialmente al profesor Fernando Carrera, a mis asesores el profesor Roger Villalobos, el profesor Brenes y la Dra. Marie Ange Ngo Bieng, quienes me acompañaron en este proceso, al programa de investigación de CGIAR sobre Bosques, Árboles y Agroforestería (FTA) por su financiamiento, a mis compañeros de maestría y a todos los que hicieron posible (y más agradable) este proceso de aprendizaje.

Contenido

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
II.1 Descripción del área de estudio.....	4
II.1.1 Aspectos ambientales	5
II.1.2 Aspectos socioeconómicos.	10
II.2 METODOLOGÍA.....	11
II.2.1 Procedimiento metodológico	12
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
III.1 Identificación de los principales factores que promueven la degradación del Parque Nacional Nombre de Dios.	15
III.1.1 Percepción de actores locales.	15
III.1.2 Análisis de cambio de uso de la tierra 201-2018.	17
III.2 Identificación participativa de objetivos de restauración y criterios de priorización de sitios con oportunidad de restauración.	19
III.3 Priorización de sitios para la restauración dentro del Parque Nacional Nombre de Dios.....	21
III.4 Áreas protegidas; Zonas con prioridad de restauración en bosques tropicales.	25
IV. CONCLUSIONES	26
V. BIBLIOGRAFÍA	27
VI. ANEXOS.....	32

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de límites del Parque Nacional Nombre de Dios. Fuente de elaboración propia.	5
Figura 2. Mapa de usos del suelo dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras. Fuente: Elaboración propia.	6
Figura 3. <i>Distribución de los ecosistemas del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.</i>	7
Figura 4. Distribución de las microcuencas declaradas como zonas productoras de agua y de las tomas de agua dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.	8
Figura 5. Distribución de los tipos de suelo dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras. Fuente: Elaboración propia.	9
Figura 6. Esquematización de la metodología. Fuente: Elaboración propia.	11
Figura 7. Factores que promueven la degradación del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras conforme a la cantidad de veces mencionados por las personas entrevistadas.	15
Figura 8. Proyección de crecimiento poblacional de los municipios donde se encuentra el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras	16
Figura 9. Cambios en los porcentajes del área por tipo de cobertura del suelo dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras del año 2014 al 2019.	17
Figura 10. Cambios netos en las áreas asignadas a cada tipo de cobertura dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.	18
Figura 11. Sitios priorizados con respecto al objetivo de restaurar recurso hídrico en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.	22
Figura 12. Sitios priorizados con respecto al objetivo de restaurar biodiversidad en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.	24

Índice de cuadros

Cuadro 1. Extensión de los diferentes usos del suelo en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.	5
Cuadro 2. Extensión del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras, según los ecosistemas.	7
Cuadro 3. <i>Microcuencas declaradas (sombreadas en verde) y en proceso de declaratoria como zonas productoras de agua dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.</i>	8
Cuadro 4. Extensión del tipo de suelo dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.	9
Cuadro 5. Cifras demográficas de los municipios La Ceiba y Jutiapa, en los que se ubica el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.	10
Cuadro 6. Distribución territorial por municipio.	10
Cuadro 7. <i>Propuesta de matriz de cambio de uso de la tierra.</i>	12
Cuadro 8. Matriz de cambio de uso del suelo en el periodo del 2014-2018 en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.	19
Cuadro 9. Valoración de criterios por parte de las personas consultadas para la priorización de sitios de restauración dentro del Parque Nacional.	20
Cuadro 10. Áreas totales de los sitios asignados a cada categoría de priorización para la restauración en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.	21
Cuadro 11. Áreas del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras, según categorías de priorización para la recuperación de recurso hídrico.	22
Cuadro 12. Áreas del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras, según categorías de priorización para la restauración de la biodiversidad.	23

LISTA DE ACRÓNIMOS Y UNIDADES

RPF: Restauración de Paisajes Forestales.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

UICN: Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza.

WRI: Instituto de Recursos Mundiales.

SIGMOF: Sistema de Información para la Gestión y Monitoreo Forestal.

ICF: Instituto de Conservación Forestal de Honduras.

FUPNAND: Fundación Parque Nacional Nombre de Dios.

FRA: Evaluación de Recursos Forestales Mundiales.

WWF: Fondo Mundial para la Vida Silvestre.

ha: Hectáreas.

m²: Metros cuadrados.

km²: Kilómetros cuadrados.

RESUMEN

Este estudio se llevó a cabo en el Parque Nacional Nombre de Dios, en el departamento de Atlántida, Honduras. Con el objetivo de definir las bases para la estrategia de restauración del paisaje forestal e identificar los sitios con oportunidad y prioridad de restauración dentro del área protegida. Como metodología se utilizó el enfoque multicriterio espacial y la participación activa de actores focales involucrados. Esto con el propósito de evaluar la necesidad ecológica y la viabilidad de la restauración del bosque, siguiendo una estrategia de 3 etapas, cada una con sus objetivos específicos: 1) Identificación de los factores que promueven la degradación en el paisaje, 2) Definición participativa de los objetivos de restauración y 3) Ubicación de los sitios con prioridad de restauración, según la necesidad y capacidades del paisaje. Con base en la información espacial del área de estudio y el criterio de actores focales, incluidos expertos y conocedores locales, se seleccionaron dos objetivos de restauración:

1. Protección del recurso hídrico, evaluado mediante 4 criterios espaciales (uso y cobertura del suelo, actitud biofísica, red hídrica y accesibilidad). Un total de 5282.8 ha fueron identificadas como área importante para recurso agua, 24.7 % con prioridad de restauración alta, 32.5% media y 42.8% con prioridad baja de restauración.

2. Conservación de la biodiversidad, evaluado con 2 criterios (cobertura del suelo y área del Corredor Biológico Mesoamericano). Un total de 13,099 ha fueron identificadas como zonas importantes para la biodiversidad, de las cuales el 6% tiene prioridad alta de restauración, 21.5% media y 72.5% prioridad baja de restauración.

Los procesos de restauración solo serán exitosos si se basan en una participación incluyente de diferentes actores locales (propietarios privados y/o beneficiarios) y tomadores de decisión, que a su vez requiere de condiciones adecuadas de gobernanza e institucionalidad.

Palabras claves: *restauración, paisajes forestales, gobernanza, áreas protegidas, reforestación, servicios ecosistémicos.*

ABSTRACT

This study was carried out in the National Park Nombre de Dios, in the department of Atlántida, Honduras. With the objective of defining the bases for the forest landscape restoration strategy and identifying sites with opportunity and priority for restoration within the protected area. The methodology used was the spatial multi-criteria approach and the active participation of the focal actors involved. This with the purpose of evaluating the ecological need and the viability of forest restoration. Following a strategy of three stages, each with its specific objectives: 1) Identification of the factors that promote degradation in the landscape, 2) Participatory definition of the restoration objectives and 3) Location of the sites with restoration priority, according to the needs and capacities of the landscape. Based on the spatial information of the study area and the criteria of focal actors, including local experts and connoisseurs, two restoration objectives were selected:

1. Protection of water resources, evaluated using four spatial criteria (land use and cover, biophysical attitude, water network and accessibility). A total of 5,282.8 ha were identified as an important area for water resources, 24.7% with high restoration priority, 32.5% medium and 42.8% with low restoration priority.

2. Conservation of biodiversity, evaluated with two criteria (land cover and Mesoamerican Biological Corridor area). A total of 13,099 ha were identified as important areas for biodiversity, of which 6% have high priority for restoration, 21.5% medium and 72.5% low priority for restoration.

Restoration processes will only be successful if they are based on an inclusive participation of different local actors (private owners and / or beneficiaries) and decision makers, which in turn requires adequate governance and institutional conditions.

Keywords: *restoration, forest landscapes, governance, protected areas, reforestation, ecosystem services.*

I. INTRODUCCIÓN

La deforestación y degradación de los bosques del mundo está avanzando rápidamente, según 'La evaluación del estado de los bosques del mundo' realizada por la FAO en el 2020, en los últimos 30 años se han perdido 420 millones de hectáreas de bosque. El factor dominante en esta pérdida de bosque es el cambio de uso del suelo. A nivel mundial, entre el 2010 – 2020, se perdieron más de 7,840,000 ha/año, principalmente en los trópicos. En ese mismo periodo, en Centro América se perdieron 1,420,000 ha (FAO, 2020). La deforestación se debe principalmente al cambio de uso para la agricultura de subsistencia y comercial. Por esta razón, se ve reducida la capacidad de los ecosistemas para conservar la biodiversidad y generar servicios ecosistémicos relevantes para las personas que dependen de ellos.

Es muy importante buscar Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) para revertir los procesos de degradación y deforestación. Las SBN representan un conjunto de acciones o políticas que aprovechan las bondades de la naturaleza para hacer frente a los desafíos sociales a los cuales nos enfrentamos hoy día. Dichos retos van desde restaurar hábitats hasta gestionar de manera adecuada el recurso hídrico, por ejemplo, con el propósito de alcanzar un desarrollo sostenible (Tevin Trinh, 2020). En este punto, la restauración de los bosques a gran escala aparece como una SBN, la cual, a su vez, es necesaria para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente, los objetivos: 1) fin de la pobreza, 6) agua limpia y saneamiento y 15) vida de ecosistemas terrestres (Buckingham *et al.* 2015; FAO 2019). La restauración de paisajes forestales tiene igualmente el propósito de prevenir y detener la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos (FAO; PNUMA 2020).

La Restauración de Paisajes Forestales (RPF) es considerada como un proceso continuo de recuperación de las funciones ecológicas de los bosques. Este proceso reúne a los actores de manera activa para identificar e implementar estrategias que muestren un balance entre los beneficios ecológicos, sociales y económicos (UICN 2017; GPFLR 2018). La RPF busca revertir las diversas formas de degradación de nuestros recursos naturales, asociadas a la pérdida de vegetación, contaminación atmosférica, cambio climático y, en general, al deterioro de los ecosistemas. El concepto nace a finales de 1990; no obstante, su importancia e impacto en la transformación de los compromisos políticos a acciones continuas en el terreno se apreció con más fuerza en el año 2011. Desde el punto de vista político, uno de los impulsores más fuertes de la restauración son los compromisos internacionales, los cuales mueven a los países a lograr sus objetivos de adaptación y mitigación al cambio climático (FAO 2015; UICN 2017).

De hecho, restaurar áreas de bosque con el enfoque de paisajes brinda la oportunidad de alcanzar distintos objetivos de diversidad (Canadell *et al.* 2008). Por un lado, las denominadas metas de Aichi, las cuales expresan los objetivos de la estrategia para la conservación de la biodiversidad de la Convención de diversidad Biológica (CDB) 2010-2020. Estas metas plantearon recuperar un 15% de los ecosistemas degradados en el planeta para el año 2020.

Por otra parte, en el desafío de Bonn se planteó restaurar para el 2020, 150 millones de hectáreas de zonas deforestadas y degradadas, reto que posteriormente se extendió con la declaración de Nueva York sobre los Bosques en septiembre del 2014. En la cumbre del clima, realizada en 2014, las Organización de las Naciones Unidas propuso aumentar las áreas a restaurar sumando al compromiso de 150 millones de hectáreas, 200 millones más para el 2030. El desafío de Bonn posee un enfoque de restauración de bosques y

paisajes multifuncionales, y se presenta como un mecanismo facilitador del cumplimiento de otros compromisos ya establecidos con los bosques, biodiversidad, cambio climático y desertificación.

En el 2014 también surge la iniciativa 20x20, dirigida por países de Latino América y el Caribe, comprometidos a restaurar 20 millones de hectáreas de tierras degradadas (UICN 2017). En el Acuerdo de París sobre el cambio climático, se plantea también la restauración como herramienta valiosa para enfrentar el cambio climático. En 2016, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) estableció el Fondo de Neutralidad en la Degradación de la Tierra. El objetivo del fondo es ayudar al sector privado a apoyar políticas y efectuar inversiones con el fin de construir un mundo neutral en cuanto a la degradación de la tierra para el 2030 (FAO 2015; FAO 2017; Zhinin y Aguirre 2018; Schweizer *et al.* 2018).

Actualmente varios países, principalmente latinoamericanos, se han comprometido de forma significativa con el desafío de Bonn. Según Chavez-Tafur y Zagt (2014), estas iniciativas están llamando a muchos gobernantes, organizaciones internacionales, ONG y grupos de la sociedad civil con la finalidad de apoyar la restauración de tierras degradadas. Las iniciativas cuentan con el apoyo de organismos gubernamentales nacionales y locales y de instituciones internacionales, incluida la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Instituto Mundial de Recursos (WRI), Tropenbos internacional, así como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Cordero 2015).

En Honduras, donde se desarrolla el presente estudio, el gobierno firma de acuerdos y convenios internacionales que fomentan la protección de los recursos naturales y restauración de tierras degradadas. Como ejemplo: el Acuerdo de Paris, los Convenios sobre Biodiversidad, Desertificación y Cambio Climático (Bonn Challenge Latinoamérica 2017; SIGMOF 2019). El país tiene igualmente un compromiso con la iniciativa 20X20, mediante la cual se comprometió en la restauración de un millón de hectáreas de tierras degradadas. Sin embargo, a pesar de sus compromisos, el país no cuenta con un plan nacional de restauración. Existe todavía un Plan Maestro Bosques, Agua y Suelo, el cual pretende vincular todos los esfuerzos de restauración; y un Plan Nacional de Reforestación.

Con el fin de asegurar la protección de los recursos naturales, el estado de Honduras creó en 1993 el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAPH) es administrada mediante planes de ordenamiento o manejo en cada área protegida de las diferentes categorías que sean declaradas. En Honduras existen 254 áreas protegidas, inscritas en el catálogo de patrimonio nacional. Bajo las siguientes categorías: zonas de áreas de manejo de hábitat de especies, áreas de uso múltiples, áreas productoras de agua, jardín botánico y centros de investigación, monumentos culturales, monumentos naturales, parques nacionales, refugios de vida silvestre, reservas antropológicas, reservas biológicas, reserva de biosfera, reservas forestal y zonas de reserva (AFE-COHDEFOR; IUCN 2005).

Existe un mapa de oportunidades de restauración en áreas protegidas, aunque, los criterios utilizados fueron muy generales y se enfocaron más en las zonas de pinos degradadas por el gorgojo descortezador (*Dendroctonus frontalis*) (Chape *et al.* 2005). A pesar del esfuerzo en la protección de los recursos naturales, Honduras continúa perdiendo cobertura forestal. De su extensión total de 11,249,200 ha, el FRA 2020 reporta alrededor de 7 millones ha de bosques naturales, las cuales representan el 56% del área total del país.

Según esa misma fuente, entre 2000-2020 se perdieron aproximadamente medio millón de hectáreas de bosque natural. Sin embargo, el Global Forest Watch estima una pérdida de 16% de la masa forestal del país, eso equivale a 1,188,870 ha: 885,731 ha dejaron de ser bosque natural para convertirse en agricultura migratoria, 261,749 ha fueron deforestadas con el objetivo de obtener materia prima, 26,560 ha de bosque primario han sido consumidas por incendios, 12,435 ha son destinadas para la silvicultura, 1,969 ha se han deforestado por factores desconocidos y 383 ha ahora son urbanas. El factor dominante fue el cambio de uso del suelo y crecimiento poblacional, el cual no va acompañado de planes de ordenamiento territorial, de manera que las áreas de bosque se convierten en zonas de producción agrícola y ganadera o nuevos asentamientos humanos (Global Forest Watch 2020).

Dada la pérdida continua de cobertura forestales se requieren estudios para comprender mejor los procesos de degradación y sus efectos; e identificar sitios prioritarios con la finalidad de realizar labores de restauración con un enfoque de paisaje. Estos estudios permitirán proponer alternativas para restablecer la funcionalidad de los ecosistemas que allí se encuentran y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Asimismo, permitirán gestionar la inversión de recursos humanos y financieros de una manera eficiente a nivel local y regional; identificar las acciones con mayores beneficios ecológicos, sociales y económicos, desde un análisis social y jurídico, para mejorar la gobernanza y facilitar la formulación de estrategias de restauración (SIGMOF 2020).

El presente trabajo busca comprender mejor los procesos de degradación y sus efectos; e identificar sitios prioritarios para realizar labores de restauración con un enfoque de paisaje. Se desarrolló en el Área Protegida Nombre de Dios, declarada el 2005 bajo este título por la riqueza de sus recursos naturales. Tiene una categoría de Parque Nacional y está ubicada dentro del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) en Honduras. El CBM fue constituido por los 7 países centroamericanos y México como una estrategia para conservar la biodiversidad y mantener los ecosistemas con su integridad ecológica, mediante estrategias como la protección de sitios importantes para la biodiversidad y la conectividad entre ellos, lo cual permite el movimiento y dispersión de las plantas y los animales (Miller *et al.* 2001).

A pesar de la importancia ecológica del Parque Nacional Nombre de Dios (PNND), se está perdiendo, de forma acelerada, su cobertura boscosa. Lo anterior, ha generado degradación en el parque y ha causado una reducción en los caudales de los ríos y quebradas que abastecen de agua a las comunidades aledañas. Lastimosamente, no se cuenta con suficiente documentación respecto a los procesos de degradación en esta zona. Esta escasez de documentación y conocimientos científicos impide que las autoridades locales tomen decisiones acertadas en cuanto al manejo y conservación de dicha área. Esto se agrava por un mal ordenamiento territorial y la falta de compromiso de los co-manejadores (ICF, FUPNAND y municipalidades) para mantener vigentes los planes de manejo que regulan las actividades dentro del área.

El objetivo de este estudio es identificar sitios prioritarios para su restauración en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras, como elemento base de un plan integral de restauración que facilite la toma de decisiones de las municipalidades y las comunidades implicadas como co-manejadores del área protegida. Para alcanzar este objetivo, se elaboró una estrategia en tres etapas: 1) identificación de los factores que promueven la degradación en el paisaje, 2) definición participativa de los objetivos de restauración y 3) ubicación geográfica de los sitios con prioridad de restauración.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A continuación, se describe el sitio donde se desarrolló el estudio y se presenta el proceso metodológico desarrollado para lograr el objetivo planteado.

II.1 Descripción del área de estudio

El Parque Nacional Nombre de Dios está ubicado en la cordillera Nombre de Dios en la región norte de Honduras, y en la plataforma continental entre los municipios de La Ceiba y Jutiapa, del departamento de Atlántida. La región donde se encuentra el Parque Nacional tiene una temperatura promedio anual de 24 °C, con una precipitación anual de 3000 mm en un rango desde 2000 mm y 4000 mm. Además, se encuentra una gran diversidad de especies de flora y fauna, entre ellas especies maderables, medicinales, ornamentales y comestibles, además, los humedales a lo largo de la costa (FUPNAND /ICF. 2012).

Esta área protegida cuenta con especies de flora y fauna importantes para la conservación, entre ellas dos especies endémicas *Zamia oreillyi* y *Zamia sandovalii*. Asimismo, especies maderables, medicinales, ornamentales, comestibles y de protección como los manglares; muchos mamíferos terrestres y aves. Además, en la zona núcleo nacen aproximadamente 24 ríos y quebradas, los cuales abastecen de agua a las 44 comunidades asentadas dentro del área protegida, y, según registros de las Juntas de Agua en Jutiapa, 3 comunidades (594 habitantes) que están fuera del Parque también tienen captaciones en microcuencas dentro del área protegida (FUPNAND /ICF. 2012).

Su administración está bajo la modalidad de comanejo entre el Instituto de Conservación Forestal (ICF), la Fundación Parque Nacional Nombre de Dios (FUPNAND), las Municipalidades de La Ceiba y Jutiapa y las comunidades que están dentro del área. El parque está conformado por un área de 26,757 hectáreas dividido en dos zonas, según decreto de creación con el propósito de facilitar la gestión compartida de dicha área (FUPNAND /ICF. 2012).

De igual forma, cuenta con un área núcleo de 7,370 ha que goza de una protección legal, la cual solamente permite actividades de conservación de los recursos naturales. Esta zona está constituida, en su mayoría, por bosque primario con ecosistemas de bosque latifoliado montano inferior, superior, bosque latifoliado submontano y bosque latifoliado de tierras bajas (FUPNAND /ICF. 2012).

Por otra parte, cuenta con una zona de amortiguamiento (19,387 ha), la cual es una parte integral del parque nacional, constituida principalmente por áreas productivas (agricultura, ganadería y monocultivos) y zonas urbanas. Además, existen áreas de bosque de mangle y vegetación secundaria, su propósito es actuar como una barrera ante las influencias externas (aquellas en la que se permiten realizar diferentes actividades productivas, pero bajo algunas restricciones de uso del suelo). No obstante, la deforestación, incendios y efectos del cambio climático, cada día son más frecuentes, degradando de esta forma los ecosistemas y por consiguiente modificando el paisaje (FUPNAND/ICF 2012; ICF 2014).

En la zona de amortiguamiento se encuentran los cascos urbanos de ambos municipios, los cuales están altamente degradados por el crecimiento poblacional. Según el Instituto Nacional de Estadísticas en 2021, La Ceiba posee una población de 434784 personas, de la cual 209178 pertenecen a la zona urbana y 225606 a la zona rural.

Por su parte, Jutiapa posee una población de 38279 habitantes, 3938 viven en la zona urbana y 34341 en la zona rural.

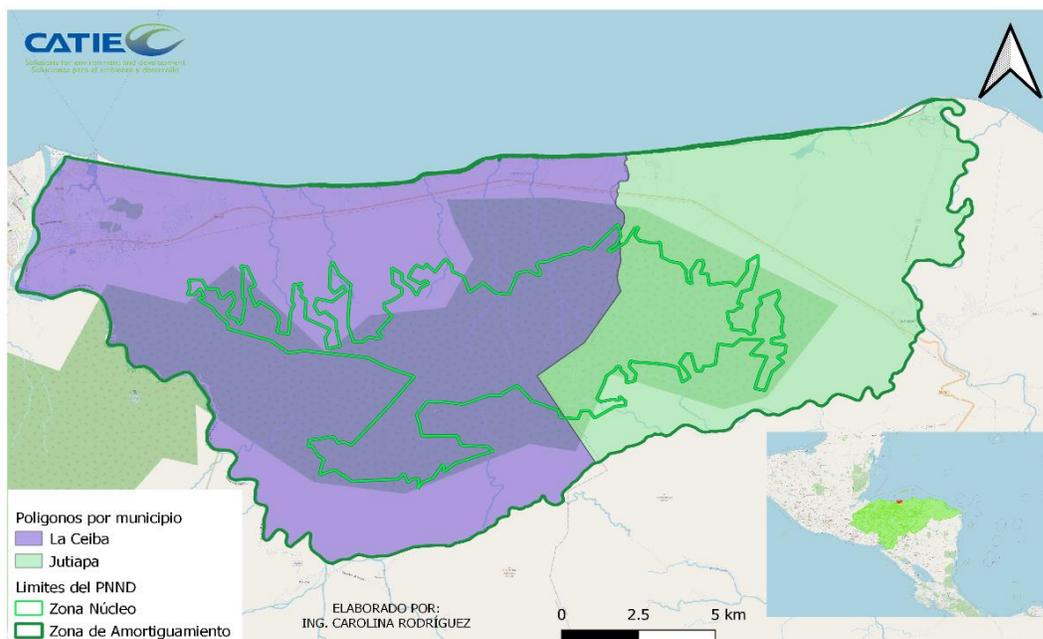


Figura 1. Mapa de límites del Parque Nacional Nombre de Dios. Fuente de elaboración propia.

II.1.1 Aspectos ambientales

En este espacio se explican algunos aspectos físico-ambientales del sitio de estudio, para ilustrarlos se utilizan cuadros y figuras con datos relevantes.

a) Uso actual del suelo

En la figura 1 se presentan las proporciones de la cobertura del suelo, en la cual es posible observar que la mayor parte de la superficie es bosque latifoliado. Este representa el 57.2% del área, el cual equivale a 15293 ha; los pastos y cultivos representan un 23% equivalente a 6165 ha, otros usos o no definidos representan el 9% del área que equivale a 2440 ha, la vegetación secundaria cubre un 6.3% equivalente a 1685 ha, las zonas urbanas abarcan un 4% del territorio equivalente a 1065 ha y, finalmente, los bosques de mangle cubren un 0.4% que equivale a 109 ha (ICF, 2020).

Cuadro 1. Extensión de los diferentes usos del suelo en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

Usos de la tierra	área %	Área (ha)
Bosque de Mangle Alto	0.4%	109.0
Zona Urbana Continua	4.0%	1065.0
Vegetación Secundaria	6.3%	1685.0
Otros usos	9.1%	2440.0
Pastos/Cultivos	23.0%	6165.0
Bosque Latifoliado Húmedo	57.2%	15293.0

Fuente: Base de datos de ICF.
 Elaboración propia.

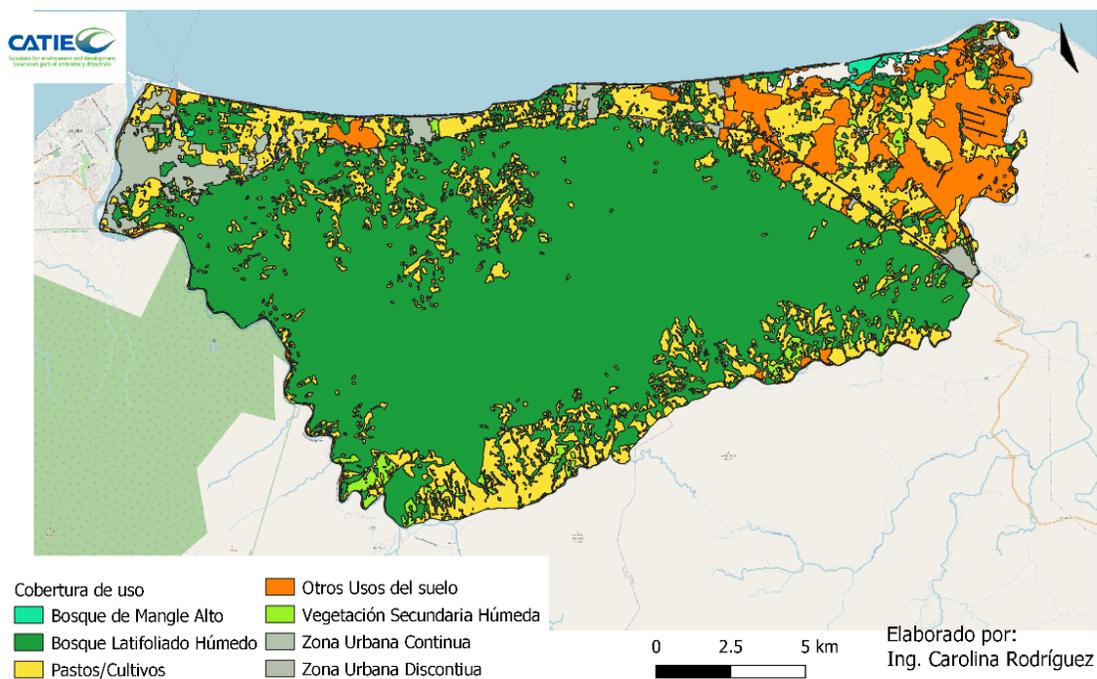


Figura 2. Mapa de usos del suelo dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras. Fuente: Elaboración propia.

b) Ecosistemas

Entre los ecosistemas que se encuentran dentro del parque está el bosque tropical latifoliado de tierras bajas bien drenado (BTI_Tb_bd), el cual cubre el 25 % del área total que equivale a 6713 ha. El bosque tropical latifoliado montano superior (BTI_Ms), representa un 2%, equivalente a 549 ha, siendo este ecosistema el de menor extensión. El bosque tropical latifoliado montano inferior (BTI_Mi) cubre 10% del área que equivale a 2708.5 ha. El bosque tropical latifoliado submontano (BTI_SM) representa 25% del área que equivale a 6585.5 ha. Los sistemas agropecuarios (SA), representan 37% del área protegida lo que equivale a 9948 ha, siendo el ecosistema con mayor representatividad dentro del área, ya que engloba todas las áreas productivas, las zonas urbanizadas y otros usos que no son de bosque. Este uso es permitido solamente en la zona de amortiguamiento.

Cuadro 2. Extensión del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras, según los ecosistemas.

Ecosistema	Área (ha)	Área (%)
Bosque tropical latifoliada montano superior	549.0	2%
Bosque tropical latifoliado montano inferior	2708.5	10%
Bosque tropical latifoliado de tierras bajas bien drenado	6713.0	25%
Bosque tropical latifoliado submontano	6585.5	25%
Sistemas agropecuarios	9948.0	37%
Total	26757.0	100%

Fuente: Base de datos ICF
Elaboración propia.

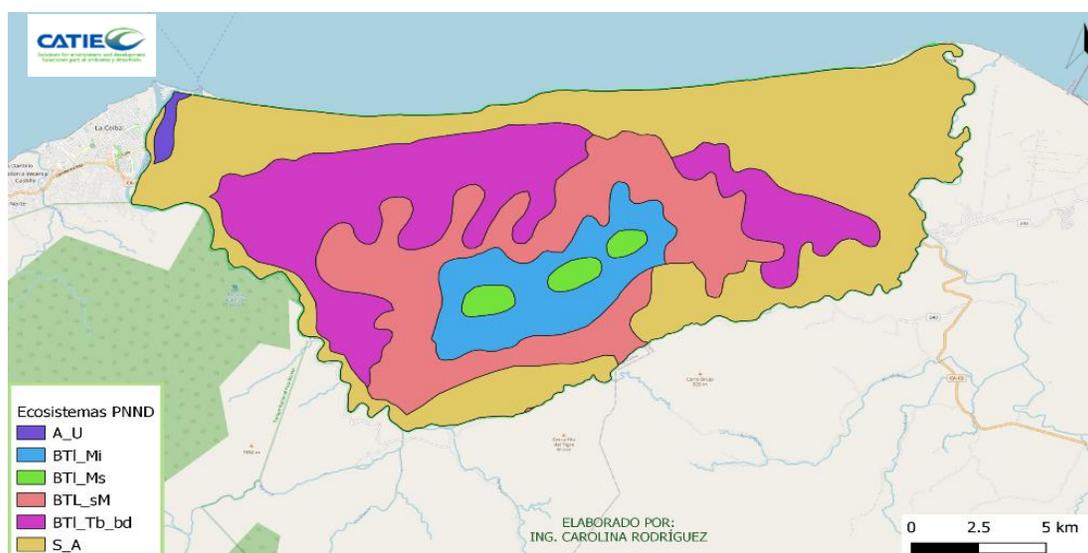


Figura 3. Distribución de los ecosistemas del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

Fuente: Elaboración propia.

c) Recurso hídrico

Esta área protegida está comprendida entre el río Cangrejal al oeste, y el río Papaloteca al este. Además, se ubican en su interior aproximadamente 20 cuencas que abastecen de agua a las comunidades subyacentes. En la figura 4, se muestran las microcuencas declaradas como zonas productoras de agua por el Instituto de Conservación Forestal y los puntos donde están las represas captadoras de agua.

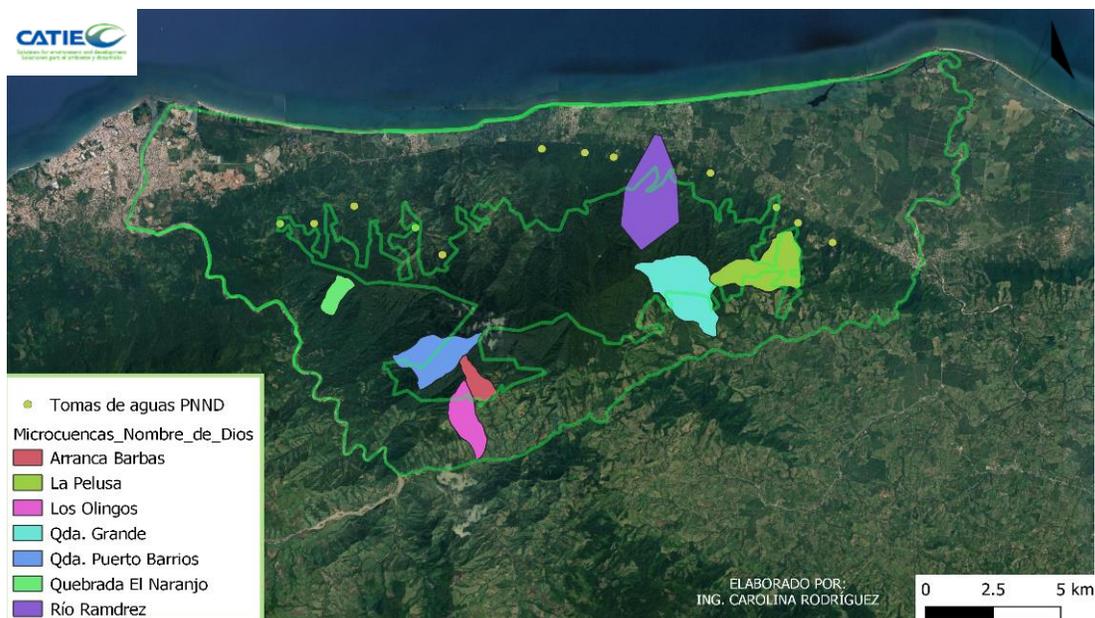


Figura 4. Distribución de las microcuencas declaradas como zonas productoras de agua y de las tomas de agua dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 3, se presentan las microcuencas delimitadas, 7 están legalmente declaradas como zonas productoras de agua potable (*sombreadas en verde*). El resto de las microcuencas están en proceso de declaratoria; sin embargo, son zonas con alto potencial de producción de agua para consumo humano, aún más, tomando en consideración que el clima es tropical lluvioso (ICF/FUPNAND 2012).

Cuadro 3. Microcuencas declaradas (*sombreadas en verde*) y en proceso de declaratoria como zonas productoras de agua dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

No	Nombre de la microcuenca	Área (ha)	Comunidad beneficiaria
1	Quebrada La Soledad	32.72	Piedra Pintada
2	Quebrada Agua Dulce	367.22	Agua Dulce
3	Quebrada Agua Fría	-	Granadita
4	El Naranjo	103.5	El Naranjo
5	Rio Cuyamel	1814	Corinto
6	Rio Juana Leandra	628.7	Corozal
7	Rio María	425	Rio María
8	Rio Ramírez	644	Roma
9	Rio Sambo Creek	846.8	Sambo Creek
10	Quebrada Satuye	141.5	Satuye
11	La Pelusa	179.5	Agua Caliente y Jutiapa
12	Rio Salitran	317.3	Salitran

13	Quebrada El Perú	262.3	Perú
14	El Olingo	233.5	Yaruca
15	Quebrada Grande	860	Quebrada Grande
16	Quebrada De Adán	467	Nueva Armenia
17	Arranca Barbas	117.6	Nueva Suyapa
18	Puerto Barrio	365	Las Mangas

Fuente: Base de datos ICF
Elaboración propia

d) Suelos

En el área protegida, se identificaron 5 tipos de suelo: 1) suelos tomalá, 2) suelos toyo, 3) suelos aluviales, 4) arenas de playa y 5) y suelos de los valles. Definidos según la FAO (1969).

Cuadro 4. Extensión del tipo de suelo dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

Tipo de suelo	Área (ha)	Área (%)
Suelo del valle	539.0	2%
Toyos	1452.0	5%
Tomalá	5445.0	20%
Arena de playa	7010.0	26%
Aluvial	12311.0	46%

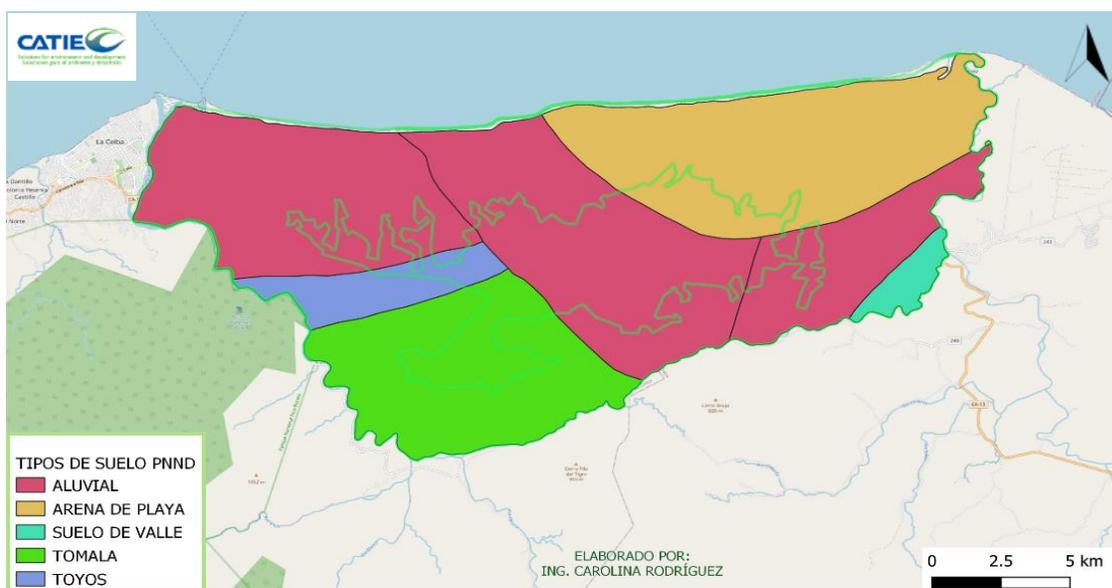


Figura 5. Distribución de los tipos de suelo dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.
Fuente: Elaboración propia.

Suelos Tomalá: se definen como suelos bien drenados y poco profundos, se encuentran frecuentemente a lo largo de la costa de Honduras, en regiones muy lluviosas, en su mayoría las laderas son escarpadas, con pendientes desde 30 a 60%. Suelos Toyos: estos son profundos, bien drenados, su relieve es colinoso o muy ondulado, la mayor parte está en laderas con pendientes entre 20 y 40 %; son poco frecuentes en altitudes mayores a 500 msnm. Suelos aluviales: estos poseen un buen drenaje y textura fina, franco arenoso muy finas en el horizonte superficial. Arenas de playa: estas áreas son depósitos recientes de arena debido a las olas, estos suelos en su mayoría son aptos para el cultivo. Suelos de los valles: estos son los más aptos para cultivos, son terrazas fluviales, se encuentran en altitudes entre 500 y 800 msnm (figura 5).

II.1.2 Aspectos socioeconómicos.

En el cuadro 5 se presenta la composición de la población por sexo y municipio en el área de estudio, de acuerdo con los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras.

Cuadro 5. Cifras demográficas de los municipios La Ceiba y Jutiapa, en los que se ubica el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

Área	La Ceiba			Jutiapa		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Urbano	97227	111951	209178	1842	2096	3938
Rural	105784	119822	225606	17189	17151	34341
Total			434784			38279
km ²			654			532
Densidad poblacional (habitantes/km ²)			665			72

Fuente: INE (2020)

Elaboración propia

En el municipio de la Ceiba, el 48% de la población vive en el área urbana y el 52% restante es de la zona rural. En cambio, en el municipio de Jutiapa la población se concentra en zonas rurales en un 90%, mientras que el 10% restante vive en la zona urbana del municipio.

Cuadro 6. Distribución territorial por municipio.

Departamento	Municipio	Área (ha)	%
Atlántida	La Ceiba	16,029	59.9
	Jutiapa	10,728	40.1
Total		26,757	100

Fuente: INE (2020)

Elaboración propia

II.2 METODOLOGÍA

Para identificar los sitios prioritarios de restauración en el Parque Nacional Nombre de Dios, se siguió una estrategia de 3 etapas, cada una con sus objetivos específicos: 1) identificación de los factores que promueven la degradación en el paisaje, 2) definición participativa de los objetivos de restauración y 3) ubicación de los sitios con prioridad de restauración. La figura 6 muestra la esquematización de los pasos seguidos para alcanzar la priorización de los sitios con oportunidad de restauración del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

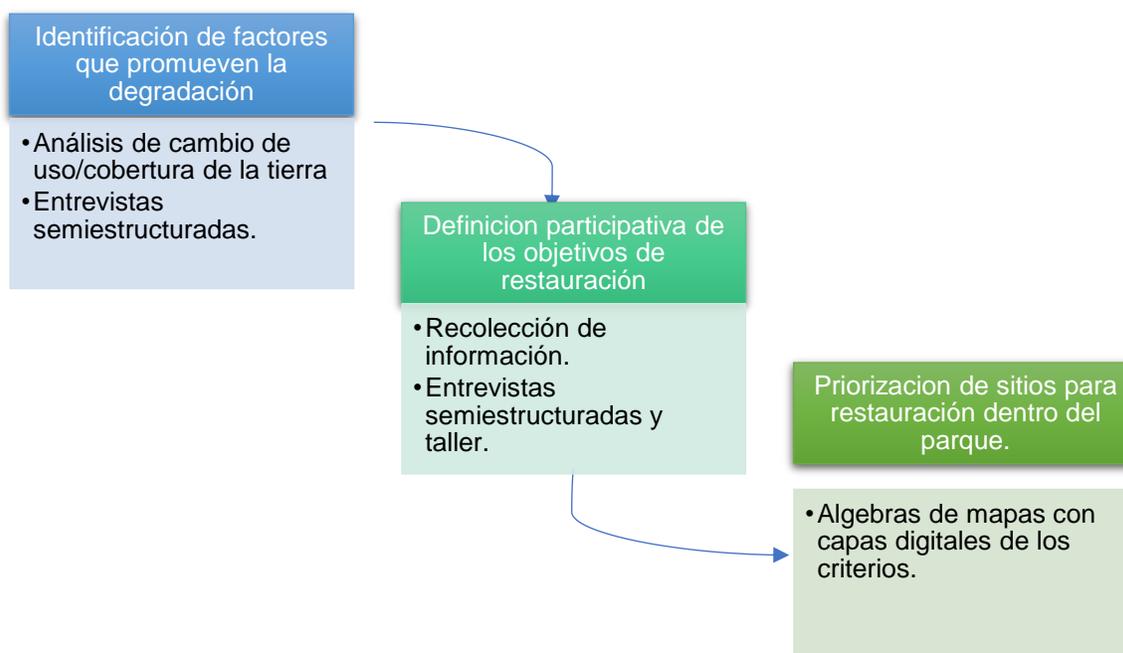


Figura 6. Esquematización de la metodología. Fuente: Elaboración propia.

La primera fase consistió en caracterizar mediante entrevistas a actores locales clave, entre los cuales estaban agricultores, personas que se dedican a la ganadería y personas de instituciones del gobierno, los principales factores que promueven la degradación en el paisaje. Además de cuantificar el cambio de cobertura terrestre, comparando dos mapas de cobertura, previamente elaborados por el Instituto de Conservación Forestal (ICF). La segunda etapa, fue definir los criterios e indicadores para la priorización de la restauración en función a la disponibilidad de información y la importancia asignada por los actores locales. Finalmente, la tercera fase fue la estandarización y agregación de todas las capas espaciales de indicadores para la obtención de un mapa de sitios prioritarios para la restauración del paisaje forestal.

II.2.1 Procedimiento metodológico

A continuación, se describen las tres etapas que siguen una secuencia con el propósito de lograr cada objetivo propuesto.

Etapas 1: Identificación de los principales factores que promueven la degradación del Parque Nacional Nombre de Dios

a) Análisis de cambio de uso/cobertura de la tierra:

Para la primera parte de análisis se utilizaron los mapas de uso/cobertura de la tierra de los años 2014 y 2019 (ICF). De igual forma, se realizó un análisis de cambio de uso y cobertura de la tierra, para lo cual se llevó a cabo un álgebra de mapas (con las capas antes mencionadas).

Este análisis deriva en 3 componentes básicos:

- Dirección de los cambios de uso.
- Magnitud de los cambios de uso.
- Ubicación espacial de los cambios de uso.

La dirección de los cambios permite identificar las diferentes transiciones ocurridas en el paisaje, por ejemplo, parches de bosque convertidos en agricultura. Por otro lado, la magnitud de los cambios permite cuantificar las áreas que cambiaron o persistieron en el periodo de análisis, por ejemplo, 500 hectáreas de bosque se convirtieron en agricultura. Por último, la ubicación de los cambios permite observar, a través de un mapa, aquellos sitios en donde ocurrieron los cambios.

Para el análisis de la dirección y magnitud de los cambios se hará uso de la denominada matriz de transición de cambio de uso de la tierra.

Cuadro 7. Propuesta de matriz de cambio de uso de la tierra.

Periodo I	Periodo 2				Total periodo I	Pérdida
	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4		
Clase 1	P_{11}	P_{21}	P_{31}	P_{41}	P_{1+}	$P_{1+}-P_{11}$
Clase 2	P_{12}	P_{22}	P_{32}	P_{42}	P_{2+}	$P_{2+}-P_{22}$
Clase 3	P_{13}	P_{23}	P_{33}	P_{43}	P_{3+}	$P_{3+}-P_{33}$
Clase 4	P_{14}	P_{24}	P_{34}	P_{44}	P_{4+}	$P_{4+}-P_{44}$
Total Periodo 2	P_{+1}	P_{+2}	P_{+3}	P_{+4}	I	
Ganancia	$P_{+1}-P_{11}$	$P_{+2}-P_{22}$	$P_{+3}-P_{33}$	$P_{+4}-P_{44}$		

Fuente: Brenes C. 2018

En las filas de la matriz se muestran las categorías del periodo 1 y en las columnas las categorías del periodo 2. La notación P_{ij} denota la proporción del paisaje que experimenta una transición de la categoría 'i' a la categoría 'j', en la cual el número de categorías es 'J'. Las entradas en la diagonal indican persistencia, por lo tanto, ' P_{jj} ' denota la proporción del paisaje que muestra la persistencia de la categoría 'j'. Las entradas fuera

de la diagonal indican una transición de la categoría 'i' a una categoría diferente, en este caso 'j'. En la columna 'total', la notación 'Pi+' denota la proporción del paisaje en la categoría 'i' en el tiempo 1, que es la suma de todos los 'j' de 'Pij'. En la fila 'total', la notación 'P+j' denota la proporción del paisaje en la categoría 'j' en el tiempo 2, que es la suma de todos los 'i' de 'Pij'.

b) Entrevista a actores involucrados.

En esta primera etapa, se realizaron también entrevistas a actores locales (integrantes de Juntas de Agua), y actores institucionales de entes tal como ICF, Fundación Parque Nacional Nombre de Dios y municipalidades. Las entrevistas a estas personas permitieron conocer sus intereses, su rol potencial en los procesos de restauración (UICN y WRI, 2014) y su percepción con respecto a los factores que favorecen la degradación de ese paisaje. Aunado a lo anterior, evaluamos el interés por recuperar algunos servicios ecosistémicos específicos.

Etapa 2: Definición participativa de los objetivos de restauración

El objetivo específico de esta etapa fue definir criterios e indicadores para la identificación y priorización de los sitios con oportunidad de restauración, con base en la información disponible del área y capacidad para ser visualizada en un mapa. Además, evaluamos la importancia ambiental y social asignada por actores locales y expertos.

Con la metodología de análisis espacial multicriterio, se da la oportunidad de incorporar la opinión de los actores locales. Estos criterios son seleccionados por expertos y valorados por los actores. Además, los sistemas de información geográficos (SIG) permiten analizar esos elementos con atributos geoespaciales (Feick 2010).

a) *Recolección de información*

El estudio está basado en información secundaria, tales como datos documentados por organizaciones locales y del gobierno, percepciones de los tomadores de decisiones, a nivel local, y análisis de la información geográfica. Primeramente, se visitaron instituciones como el Instituto de Conservación forestal (ICF), las municipalidades de La Ceiba y Jutiapa, y las oficinas de la Fundación Parque Nacional Nombre de Dios.

De estas instituciones, se recopiló información espacial oficial (en formato vectorial), documentos con información digital y física como por ejemplo planes de manejo, evaluaciones de efectividad de manejo y planes de reforestación a nivel nacional. Esto permitió identificar los objetivos de restauración planteados en los programas o proyectos a nivel de país. Asimismo, se identificaron los vacíos existentes respecto al área protegida estudiada, por ejemplo, la falta de información en cuanto a la tenencia de la tierra, gobernanza y documentación biofísica del área.

b) *Definición de objetivos de restauración y criterios*

Los criterios fueron tomados y adaptados de la metodología del análisis multicriterio utilizado para la identificación de áreas prioritarias de manejo del recurso hídrico en la cuenca del río Sarapiquí, Costa Rica (Sánchez *et al*; 2004). Se tomaron como base las directrices del plan nacional de reforestación, ya que este prioriza las áreas protegidas, las

microcuencas declaradas, las fuentes de agua y la conservación de la biodiversidad. De esta forma, los objetivos de este estudio coinciden con los planteados en la estrategia vinculante a nivel nacional.

Teniendo todas las capas digitales de la información disponible, se hizo una lista de los criterios identificados con el fin de evaluar los dos objetivos de restauración descritos a continuación, los cuales fueron propuestos por los expertos y valorados por los actores locales:

1. **Protección de fuentes de agua:** se llevó a cabo una integración de las capas de cobertura del suelo, pendientes, red hídrica, microcuencas declaradas y tomas de agua para consumo humano. Una microcuenca declarada es un área asignada por el Instituto de Conservación Forestal, como zona productora de agua, a una o varias comunidades, las cuales tienen acceso a agua potable de una fuente proveniente de esa cuenca.
2. **Biodiversidad:** se realizó el análisis con datos de las capas de cobertura de suelo, distancia a carreteras y delimitación de la zona núcleo del área protegida.

Etapa 3: Priorización de sitios para la restauración dentro del parque

Finalmente, se integraron todos los criterios para priorizar las áreas y representarlos en dos mapas:

1. Sitios priorizados para restaurar recurso hídrico.
2. Sitios priorizados para restaurar biodiversidad.

Se recopiló, procesó y estandarizó el conjunto de capas espaciales necesarias para identificar los sitios con oportunidad y prioridad de restauración del paisaje forestal, con base en los criterios previamente definidos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

III.1 Identificación de los principales factores que promueven la degradación del Parque Nacional Nombre de Dios.

Se efectuó un análisis comparativo entre los resultados de las entrevistas realizadas a los actores involucrados y el resultado de los análisis de cambio de uso o cobertura del suelo dentro del Parque Nacional Nombre de Dios.

III.1.1 Percepción de actores locales.

Es fundamental en los procesos de restauración con un enfoque de paisaje, el considerar la percepción de los actores involucrados, a fin de conocer sus intereses, inquietudes y los recursos disponibles en torno a la restauración.

Mediante las 20 entrevistas realizadas a los actores focales locales e institucionales (anexo 1) se identificaron factores que promueven la degradación del paisaje, tales como la agricultura migratoria, la ganadería extensiva, el crecimiento poblacional, los monocultivos de palma africana, una gobernanza débil, la falta de definición política, estructuras industriales como la instalación de una planta térmica y finalmente la tala ilegal.

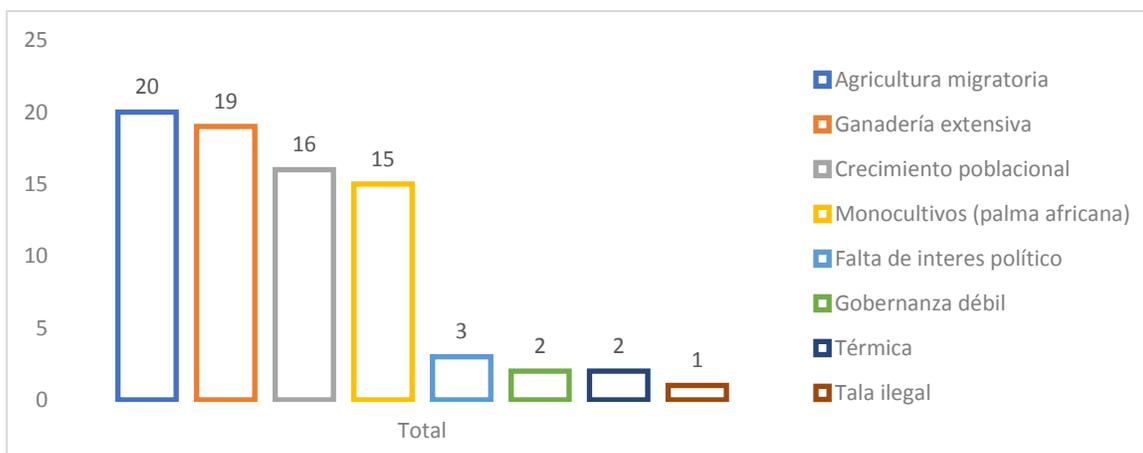


Figura 7. Factores que promueven la degradación del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras conforme a la cantidad de veces mencionados por las personas entrevistadas.

Fuente: Entrevistas con actores focales.

Veinte actores focales involucrados directamente con el manejo de los recursos naturales de la zona, quienes fueron entrevistados, coincidieron en que los dos principales factores que promueven la deforestación, y con ella la degradación del bosque, son la agricultura migratoria y la ganadería extensiva. Este factor también se presenta en el análisis de comparación de los mapas de cobertura de usos del suelo, ya que gran parte del bosque fue convertido en vegetación secundaria, pastos y cultivos.

Según la FAO/PNUMA (2020), la expansión de zonas agrícolas sigue siendo una de las principales causas de deforestación, fragmentación y pérdida de biodiversidad de los ecosistemas. Se suma a las alteraciones producidas dentro de las áreas boscosas, tales como la tala no controlada e incendios, y a nivel de paisaje, a través de efectos de borde y fragmentación. Estas alteraciones se convierten en factores de degradación de los ecosistemas, los cuales disminuyen su capacidad para proporcionar servicios

ecosistémicos; además, contribuyen a la pérdida de biodiversidad, con efectos negativos sobre especies de alto valor de conservación y funcionalidad, tanto dentro del bosque como en el paisaje (Barlow *et al.* 2016; Bryan-Brown *et al.* 2020; Hughes *et al.* 2016).

Otro de los factores a considerar es el crecimiento poblacional. A pesar de que el Decreto N.º 396/05 de creación del Parque Nacional Nombre de Dios estipula en su artículo 5 que no se permiten nuevos asentamientos humanos, es evidente que las comunidades que ya estaban establecidas están en crecimiento, por lo consiguiente existe un aumento en las zonas habitadas y con ellas una mayor presión sobre los recursos naturales de la zona.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística de Honduras, en el 2015 el Municipio de La Ceiba tenía 200,536 habitantes, y Jutiapa contaba con una población de 34,662 habitantes. Para el 2025, se proyecta que el Municipio de la Ceiba cuente con una población de 239,720 habitantes y el municipio de Jutiapa con 40,382 habitantes (INE;2020). Esto se traduce en un aumento de 19.5% y 16.5% respectivamente, en 10 años (figura 8):

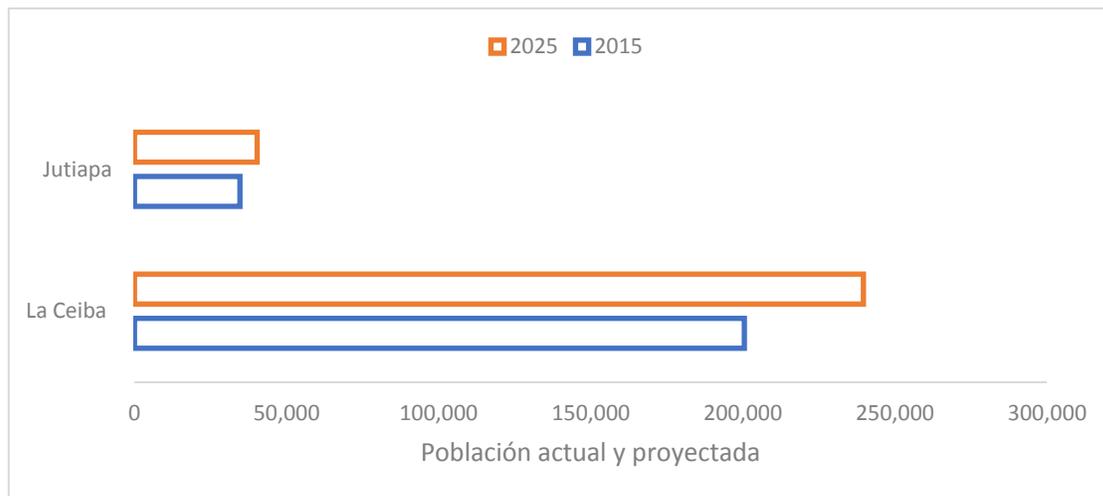


Figura 8. Proyección de crecimiento poblacional de los municipios donde se encuentra el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras

Fuente: Base de datos del INE
Elaboración propia

El cultivo de palma aceitera es un factor mencionado por los entrevistados, el cual no aparece con un cambio muy significativo en la clasificación de cobertura de suelo de los dos mapas disponibles, aunque es necesario considerar que el tiempo entre estos es solamente de 5 años. Por ser este un periodo relativamente corto, cabe la posibilidad de que no se haya reflejado realmente el cambio ocurrido por este cultivo. En países como Indonesia, este cultivo es causa fundamental de procesos de deforestación, pérdida de biodiversidad, entre otros aspectos como la demanda intensa de agua, la cual conlleva a la degradación de ecosistemas (Moncada E. 2013). Según manifestó la directora regional del ICF, Ing. Iris Aquino, durante su entrevista, “el impacto de la palma africana en las comunidades de Jutiapa, como en el resto de la costa norte (departamentos de Cortes, Atlántida y Colón), se da de manera significativa, pues hay un incremento sin control en el establecimiento de palma aceitera”.

Los otros factores considerados, aunque se mencionaron con menor frecuencia por los actores, son la falta de interés/acción política y la debilidad en la gobernanza del área protegida. Se hace referencia a la falta de interés político, ya que existen tomadores de decisiones que no están interesados en conservar la integridad ecológica del área protegida. Actualmente, se están desarrollando propuestas a nivel de país para el establecimiento de Zonas de Empleo y Desarrollo Económico (ZEDE), una de estas ZEDE se pretende ubicar dentro del área protegida. Esto implica un nuevo asentamiento humano, mayor demanda de los servicios ecosistémicos del área, mayor presión para la zona núcleo, entre otras implicaciones que se observan al analizar el caso específicamente.

III.1.2 Análisis de cambio de uso de la tierra 201-2018.

Se realizó un análisis de cambio de uso de la tierra con base en los mapas de cobertura del 2014 y 2018 (figura 9). Un aspecto muy importante a tener en cuenta, al momento de revisar los resultados de la magnitud y dirección cambio de uso en estos mapas, es que se efectuó una reclasificación en las categorías de cobertura y las memorias técnicas de la elaboración de los mismos, no son oficiales. Por lo tanto, se encontrarán posibles errores en las comparaciones.

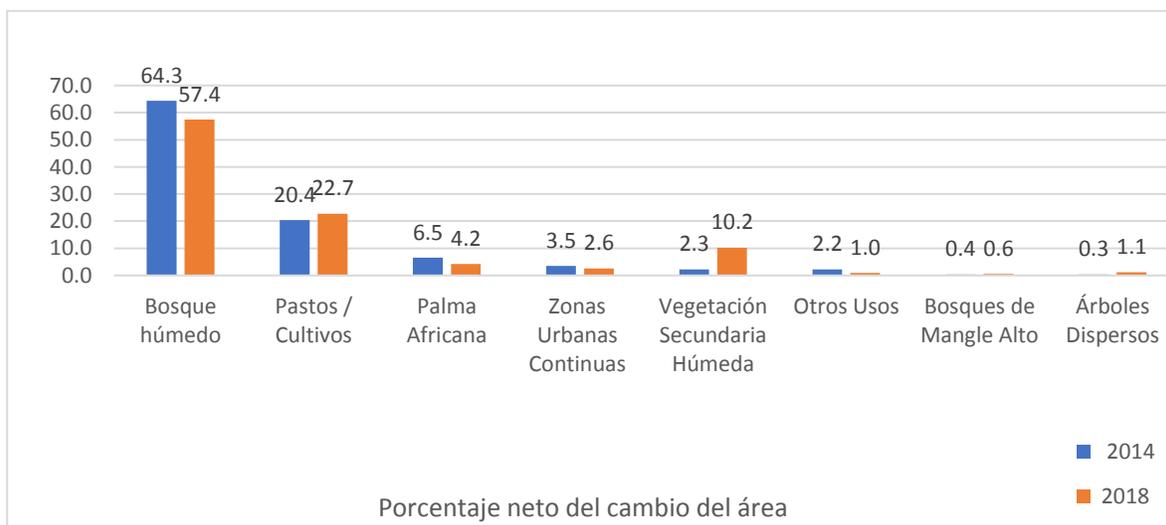


Figura 9. Cambios en los porcentajes del área por tipo de cobertura del suelo dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras del año 2014 al 2019.

Fuente: Elaboración propia.

Según la comparación de mapas, la superficie del bosque húmedo tuvo una reducción neta del 7% del área boscosa que había en 2014, en un periodo de 5 años. Mientras que el área de pastos y cultivos aumentó en un 2.3% en ese mismo periodo. Este aumento, principalmente en las zonas de pastizales, se debe a la apropiación de tierras nacionales por parte de las personas que viven dentro del área, además de la demanda de alimentos, debido a que las zonas pobladas están creciendo geográficamente, máxime en las zonas rurales. A la vez, el cultivo de palma africana se redujo en un 2.3%, y es aquí donde se encuentra una inconsistencia, ya que, según los actores locales claves, el cultivo de palma africana está aumentando de manera descontrolada.

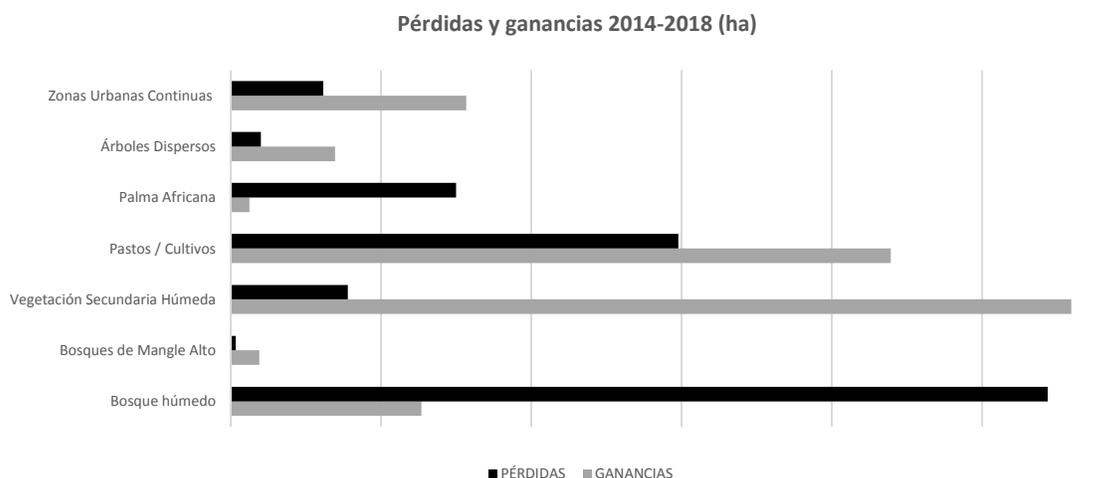


Figura 10. Cambios netos en las áreas asignadas a cada tipo de cobertura dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

Fuente: Elaboración propia

La vegetación secundaria húmeda aumentó en un 8% aproximadamente, esta transición se atribuye a aspectos como el abandono de áreas por agricultura migratoria, esta vegetación es susceptible más adelante a convertirse en zonas de agricultura o algunas veces en pastizales. Aunque también, gran parte de esta transición es producto de los procesos de saneamiento que realizan las comunidades al declarar una zona productora de agua. Los otros tipos de cobertura se mantienen relativamente estables (figura 10). Estos saneamientos, se constituyen, sin quererlo, en procesos de restauración, mediante la sucesión secundaria. Estos son espacios interesantes para analizar la recuperación de biodiversidad y determinar si parecen necesarias o no intervenciones de regeneración asistida (Stanturf et al. 2017; Villalobos et al. 2020).

Estos datos coinciden con lo expresado por los actores focales involucrados, a excepción del cultivo de palma africana, la cual, según las entrevistas, es uno de los factores que más está generando degradación en el Parque. En la matriz de cambio (cuadro 8), se observan transiciones importantes en la cobertura de bosque húmedo latifoliado. El mapa en 2014 muestra una superficie de bosque húmedo latifoliado de 19422.1 ha, en cambio el mapa del 2018 presenta 17337.8 ha. La pérdida acumulada, de 2,719 ha, representa el 10.73% del área de bosque en el 2014. No obstante, en ese periodo se registró alguna ganancia de cobertura, ya sea por plantaciones de árboles maderables o el establecimiento de sistemas agroforestales.

De esa área de pérdida 1580 ha de bosque se convirtieron en vegetación secundaria (Guamiles), en este punto es importante tener en cuenta que esta transición puede estar asociada a la reclasificación de los mapas y, en cierto punto, al abandono presente en la

agricultura migratoria. El cambio climático lleva consigo la modificación de las temporadas de cultivo, los cuales dependen principalmente de la precipitación pluvial y la temperatura de una zona. Según el IPCC para el 2050, en Honduras las temporadas de cultivo se reducirán entre 5 y 15% (Sanders *et al* 2013). Temporadas más cortas implican una menor producción, por lo tanto, se va cambiando el uso del suelo, es decir, donde antes había un bosque, ya sea primario o secundario, aparecen pastos o cultivos. Se observa que 873 ha se convirtieron a pastos/cultivos y 176.9 ha están en la categoría de árboles dispersos.

Cuadro 8. Matriz de cambio de uso del suelo en el periodo del 2014-2018 en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

		osque Húmedo	osque de Mangle Alto	B vegetación Secundaria Húmeda	astos/Cultivos	P alma Africana	rboles Dispersos	onas Urbanas Continuas	tros Usos	OTAL 2018	ANANCIA	AMBIO TOTAL		
ue Húmedo	Bosq	6703.4	.7	5	1.2	62.9	4	6.6	1.4	2.4	4.2	7338	34	353
ue de Mangle Alto	Bosq	2.7	1.3	9	.4	.8	5	.1	.0	.0	0.7	86	5	12
tación Secundaria Húmeda	Vege	580.0	.0	4	95.5	64.0	8	04.1	9.9	6.8	98.1	092	797	186
s / Cultivos	Pasto	73.8	.7	5	98.9	668.6	4	58.7	2.4	37.7	79.1	865	196	685
a Africana	Palm	4.4	.0	0	.1	5.9	3	215.6	.0	.4	.5	278	2	12
es Dispersos	Árbol	76.9	.6	0	7.8	3.7	8	1.6	3.7	.6	.2	47	47	47
Urbana Continua	Zona	.6	.0	0	.3	0.6	2	.3	.7	55.8	.6	84	83	84
Usos	Otros	.3	.2	1	.4	6.1	1	.5	.0	4.3	45.7	90	4	74
TOT		9422	09	1	85	158	6	966	01	064	76		959	2853
AL 2014														
PER				1			1							
DIDA		719	7	89	489	50	00	08	30	203				

Fuente: Elaboración propia.

El manejo total del paisaje se vuelve una necesidad cuando se piensa en la funcionalidad de los ecosistemas. No se trata de analizar solo los componentes biofísicos, sino también los factores socioeconómicos y la degradación del hábitat. Por esta razón, aparte de trabajar en recuperar bosque, se deben promover los procesos de gobernanza estable y continua con el fin de mejorar las condiciones para las personas dependientes de estos ecosistemas. Conociendo la historia de uso del suelo y haciendo una proyección del uso futuro, los efectos del cambio climático, la disponibilidad de agua y las posibles proyecciones relativas de la presión antropogénica de un área específica, es posible promover la sostenibilidad, a largo plazo, de una restauración con enfoque de paisaje (FAO 2015; Armenteras *et al.* 2015).

III.2 Identificación participativa de objetivos de restauración y criterios de priorización de sitios con oportunidad de restauración.

El Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF) realizó un balance de 10 años de restauración para analizar las lecciones aprendidas de esta actividad (Mansourian y Vallauri 2014). Una de ellas apunta a que la restauración de paisajes es exitosa solo cuando se logra identificar e involucrar de forma activa los actores interesados y socios claves. Sin embargo, se debe considerar la probabilidad de que cada grupo de actores interesados y grupo específico de socios claves, tengan diferentes objetivos y prioridades con respecto al uso de los bosques y la tierra.

En la zona de estudio hay poca información científica o datos claros y actualizados para orientar los proyectos de restauración. Resultó entonces de particular importancia la

definición de los objetivos de restauración, según el criterio de expertos y actores locales involucrados. Por esta razón, se optó por utilizar solamente dos objetivos de restauración, ya que fueron los considerados más importantes para los actores locales clave, además, se contaba con disponibilidad de información para hacer el análisis.

Para priorizar las zonas de intervención se definieron cinco criterios con disponibilidad de información espacial (cuadro 9). Los expertos consultados fueron definidos por su disposición para contribuir con el estudio, participaron tres (3) funcionarios públicos con conocimiento sobre el tema, dos (2) representantes de la academia, siete (7) representantes de organizaciones no gubernamentales y diez (10) actores locales líderes con mucho conocimiento empírico. Asimismo, se trabajó con 5 expertos y 17 actores locales.

El método de valoración de criterios fue tomado y adaptado de Carbajales-Quintero A. *et al.* (2013), donde 1 es de alta prioridad, es decir, requiere de una intervención de restauración urgente, 2 es prioridad media y 3 es prioridad baja (cuadro 9).

Cuadro 9. Valoración de criterios por parte de las personas consultadas para la priorización de sitios de restauración dentro del Parque Nacional.

Nivel de prioridad asignado a cada criterio de selección de sitios (según opiniones de expertos y actores locales)		
Objetivo de Restauración	Criterios	Valoración
Protección de recurso hídrico	Red hídrica	
	Microcuencas declaradas y tomas de agua	1
	Red hídrica principal	2
	Red hídrica secundaria	3
	Accesibilidad	
	Fácil acceso al área	1
	Difícil acceso al área	2
	Sin acceso	3
	Actitud biofísica	
	Área de vocación forestal	1
	Área de usos múltiples	2
	Área de vocación agrícola	3
	Uso y cobertura	
	Parches de no bosque dentro de las microcuencas declaradas	1
	Parches de no bosque a 50 m de la ribera de los ríos, en pendientes menores a 30°.	2
Parches de no bosque a 150 m de la ribera de los ríos, en pendientes mayores a 30°	3	
Protección de la Biodiversidad	Área del corredor biológico mesoamericano (CBM)	
	Parches de otros usos que conectan parches de bosque dentro del CBM	1
	Parches de no bosque de vocación forestal dentro del CBM	2

	Parches de no bosque con difícil acceso dentro del CBM	3
--	--------------------------------------------------------	---

Elaboración propia.

A partir de estos criterios, se asignó un nivel de prioridad para cada zona de restauración, donde la valoración 1 se refiere a la necesidad de intervenir de forma inmediata, la valoración 2 es de mediana necesidad y la 3 es de poca urgencia de intervención. Es necesario tomar en cuenta que algunos sitios requieren de restauración; sin embargo, las condiciones no son favorables para promoverla, puesto que la actividad o acción que genera degradación está activa o existe un factor de degradación latente. La protección del recurso hídrico, fue determinada como el servicio ecosistémico más importante para los actores locales.

III.3 Priorización de sitios para la restauración dentro del Parque Nacional Nombre de Dios.

Los sitios seleccionados para efectuar las intervenciones y su extensión corresponden a los dos objetivos de conservación de interés local. Por tanto, las estrategias de intervención para la restauración deben ser enfocadas principalmente en los sitios de prioridad alta.

Cuadro 10. Áreas totales de los sitios asignados a cada categoría de priorización para la restauración en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

Categorías	ha	%
Prioridad de restauración baja	10409	40%
Prioridad de restauración media	8554	33%
Prioridad de restauración alta	7067	27%

Con este análisis de capas se observa que un área de 10,409 ha, que representa un 40% del área protegida, no necesita ser intervenida con acciones de restauración. Un área de 8,554 ha, que representan un 33% del parque, ha sufrido cambio de uso del suelo, muchas de las tomas o captaciones de agua potable están dentro de esta categoría, debido a que existen parches de bosque, pero alrededor de estos se encuentran cultivos o pasto. Esta área se clasificó como una zona potencial para desarrollar actividades de restauración tales como sistemas agroforestales con prácticas productivas sostenibles ambiental y económicas, las cuales favorecen la recuperación de funciones y servicios, ya que son zonas dentro del área protegida, bajo una categoría de uso especial, como zonas productivas en el área de amortiguamiento del Parque Nombre de Dios. Las zonas de uso especial están contempladas en el plan de manejo que actualmente no se encuentra vigente, pues no se ha actualizado.

En la categoría donde la restauración es de prioridad alta, se encuentra una extensión de 7,067 ha, la cual representa un 27% del área total. Se ubica principalmente en la zona de amortiguamiento y se caracteriza por ser el espacio más degradado de todo el parque, debido a que se encuentran los centros poblados, carreteras y las grandes extensiones de monocultivo tales como palma africana y cultivos/pastos. En esta zona, la priorización de los sitios se basó en los lugares donde la ley respalda actividades de restauración como regeneración natural, reforestación o sistemas agroforestales.

Las alternativas de restauración deben enfocarse en visualizar el paisaje restaurado, ya que las zonas en necesidad de una intervención urgente, tienen el acceso a esta, sin embargo, sigue siendo limitada.

a) **Sitios priorizados para restaurar recurso hídrico**

En el cuadro 11 y figura 11 se presentan los sitios priorizados, con respecto al objetivo de restauración del recurso agua. Con la finalidad de priorizar los sitios de protección del recurso hídrico, se identifican sitios sin cobertura boscosa que poseen una función clave en la protección de los ríos y sus riberas, principalmente en las zonas de captación de agua.

Cuadro 11. Áreas del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras, según categorías de priorización para la recuperación de recurso hídrico.

Categorías	Ha	%
Prioridad de restauración baja	2259.9	42.78
Prioridad de restauración media	1714.8	32.46
Prioridad de restauración alta	1308.1	24.76
Total	5282.8	100

Fuente: Elaboración propia.

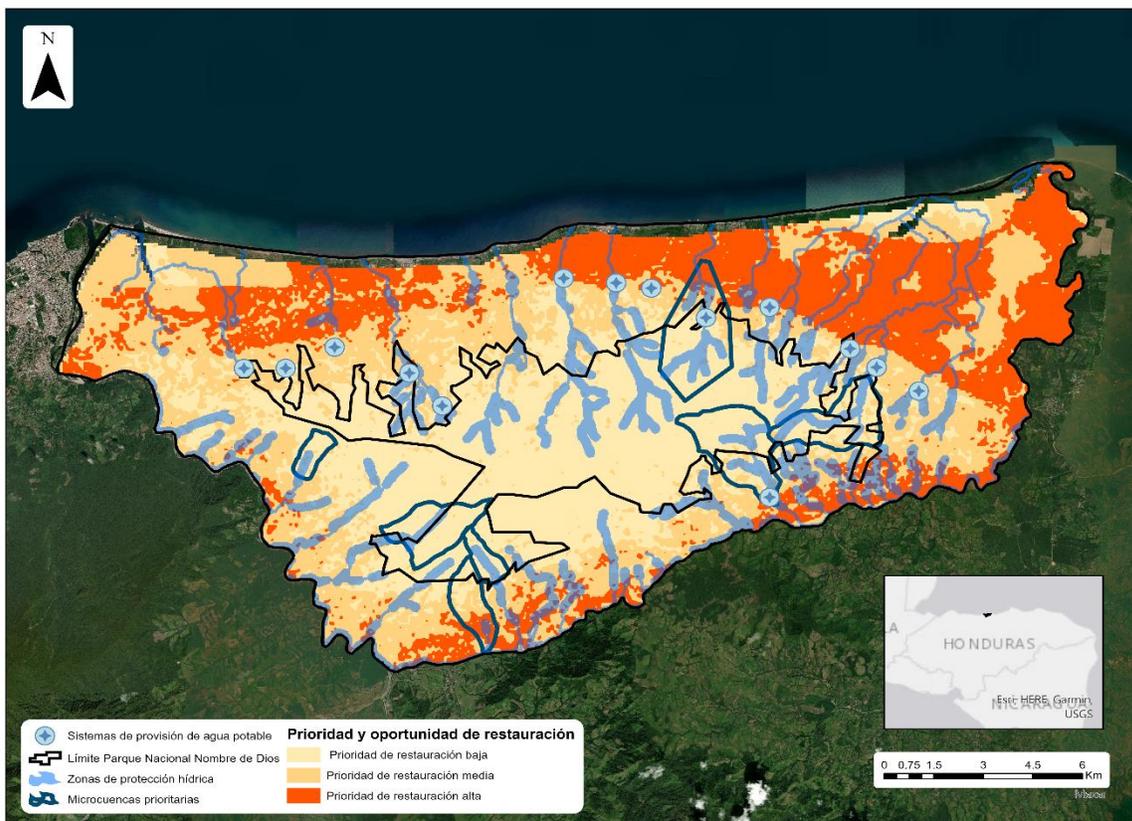


Figura 11. Sitios priorizados con respecto al objetivo de restaurar recurso hídrico en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

Fuente: Elaboración propia.

Al momento de priorizar los sitios para la protección del recurso hídrico, se encontró que 5,283 ha dentro del Parque Nombre de Dios, deben ser conservadas principalmente porque son zonas productoras de agua y protectoras de las riberas de los ríos. De este total, 2,259.9 ha, las cuales representan un 42.8% del área, se categorizan con una prioridad baja para la restauración. Por su parte, 1,714.8 ha (32.5% del área) están dentro de la zona con una prioridad media para restaurar y 1,308 ha (24.7%) requieren de una inmediata intervención, ya que se encuentran con una prioridad alta de restauración. La presión más fuerte existe en la zona de amortiguamiento, debido a la presencia de actividades productivas que son permitidas bajo las zonas de uso especial. De igual forma, se observa una fuerte presión en los límites de la zona núcleo.

Es importante tener en cuenta que, para plantear una estrategia de restauración en estos sitios, se debe considerar de forma clara la tenencia de la tierra. Dentro del parque hay 3 comunidades de la etnia garífuna, las cuales cuentan con títulos de la tierra a su favor, así como otras personas que poseen escrituras públicas sobre áreas dentro del parque. Por esto, se vuelve necesario iniciar un proceso de negociación, con la finalidad de reducir el avance del factor de degradación o que el mismo se reactive una vez realizadas actividades de restauración, las cuales deben ser sostenible a largo plazo.

La cobertura de los árboles en las zonas productoras de agua o en las riberas de los ríos es fundamental para dar estabilidad a las cuencas frente a los eventos climáticos, ya que aumenta la porosidad en el suelo, incrementa la infiltración del agua, reduce la velocidad de la escorrentía (Mintegui *et al* 1994). La restauración de estas zonas puede tener objetivos diferentes, según sea el interés de los que realizan dicha actividad, ya sea de conservación o con objetivos productivos. Sin embargo, existen objetivos generales que se deben considerar, tales como el control de erosión, la regulación de la sedimentación y principalmente la provisión del recurso agua.

b) Sitios priorizados para recuperar biodiversidad

En el cuadro 12 y la figura 12, se presentan los sitios a restaurar si el objetivo de restauración es la biodiversidad. Para esta priorización se consideraron los sitios sin cobertura boscosa dentro del corredor biológico mesoamericano, el cual, por sí mismo, tiene el propósito de conservar la biodiversidad.

Cuadro 12. Áreas del Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras, según categorías de priorización para la restauración de la biodiversidad.

Categorías	ha	%
Prioridad de restauración baja	9491.6	72.5
Prioridad de restauración media	2801.8	21.4
Prioridad de restauración alta	806.0	6.2
Total	13099.3	100.0

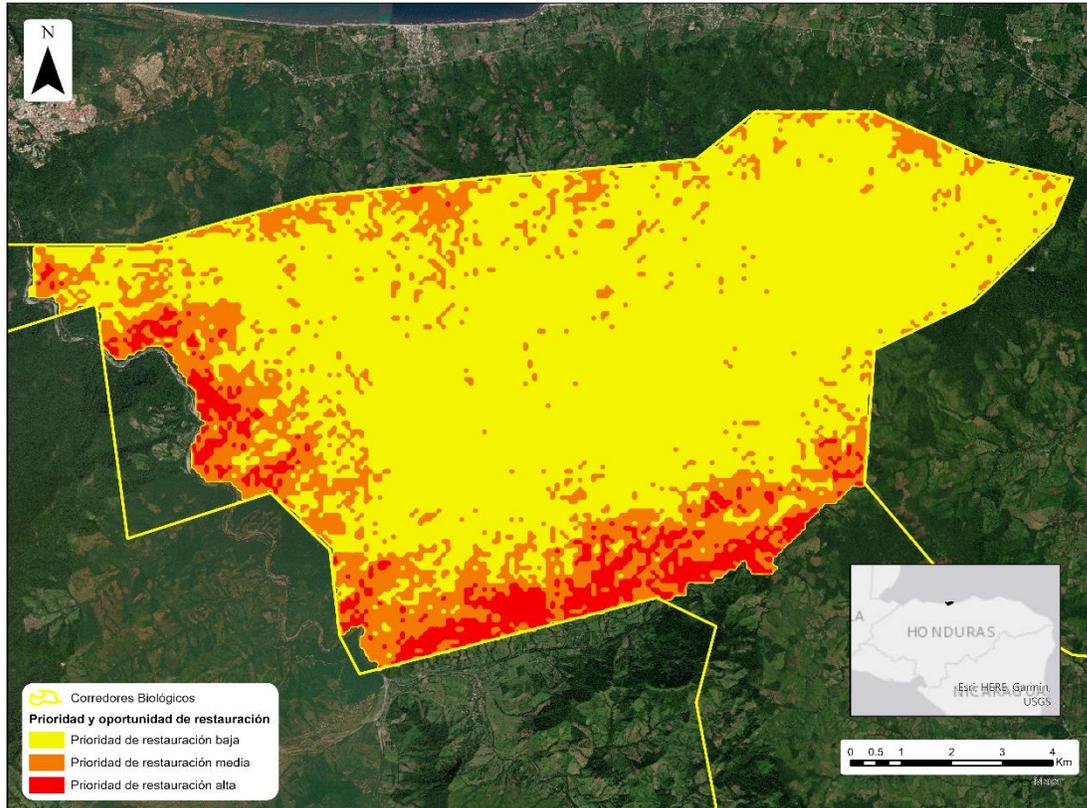


Figura 12. Sitios priorizados con respecto al objetivo de restaurar biodiversidad en el Parque Nacional Nombre de Dios, Honduras.

Fuente: Elaboración propia.

El área del parque Nombre de Dios que forma parte del corredor biológico mesoamericano es de 13,099 ha. De estas, 9491.6 ha (72% del área del CBM dentro del parque) no requieren de un proceso de restauración inmediata, esto tiene sentido, ya que la mayor parte de esta área es la zona núcleo del parque, la cual cuenta con las mejores condiciones de integridad ecológica. Por su parte, 2,802 ha (21% del área) están en la categoría media de necesidad de restauración y 806 ha (6.2% del área) necesitan una intervención de restauración inmediata. El proceso de restaurar esta zona parece particularmente viable, dado que no hay asentamientos humanos cerca, y que, según la ley, en la zona núcleo de un área protegida no se deben permitir actividades productivas. Sin embargo, la agricultura sí se desarrolla en esta área, principalmente en el sector sur del parque. A pesar de que los asentamientos humanos principales están en el otro extremo, los suelos en el área sur son fértiles, por lo tanto, muy atractivos para la agricultura y, especialmente, para el monocultivo de palma africana.

Se requerirá entonces definir cómo erradicar las actividades agrícolas de la zona núcleo, ya sea mediante la eliminación de cultivos para dar espacio a la regeneración natural, y el posterior reforzamiento de la seguridad en el Parque, o mediante procesos de negociación y educación de los actores locales involucrados.

Considerar en este estudio el área del Corredor Biológico Mesoamericano es fundamental debido a que su objetivo principal es conservar la biodiversidad e integridad de los ecosistemas, mediante la conexión de áreas. Al igual que el enfoque de paisajes en

las estrategias de restauración, trata de fomentar el desarrollo social y económico de una manera sostenible (Miller *et al.* 2001).

Prevenir la degradación de los ecosistemas naturales es más conveniente que restaurar. Sin embargo, la restauración es una buena alternativa que requiere de un análisis integral de los elementos estratégicos que garanticen la efectividad de esta (Sabogal *et al.* 2015). Bajo un enfoque de paisaje, la conectividad entre fragmentos de bosque es fundamental para la conservación de la biodiversidad, y, si se trata de paisajes con actividades y poblaciones humanas, se requiere del involucramiento de los actores interesados. Esta negociación conlleva retos socio ecológicos y financieros. La restauración con enfoque de paisaje puede complementar las redes de áreas protegidas existentes, integrando espacios dedicados a la preservación con espacios de producción agropecuaria mediante prácticas que ayudan a la recuperación de la biodiversidad (Menz *et al.* 2013).

III.4 Áreas protegidas; Zonas con prioridad de restauración en bosques tropicales.

Existen en el planeta más de 100 mil áreas protegidas, las cuales se consideran como estratégicas para hacer frente a la deforestación y degradación de los bosques, las cuales además constituyen indicadores de cumplimiento de metas o compromisos internacionales (Chape *et al.* 2005; Barber *et al.* 2014).

El Parque Nacional Nombre de Dios tiene conectividad con otra área protegida, el Parque Nacional Pico Bonito, que, a diferencia de esta área de estudio, cuenta con una gestión, gobernanza e institucionalidad que funcionan de mejor manera. La conservación de la biodiversidad en áreas protegidas es un proceso complejo debido a la dinámica que esta requiere (Thomas 2006), no es suficiente aumentar el número de áreas protegidas si no se logra garantizar su buena gestión.

El parque aquí estudiado tiene un gran porcentaje de su área degradada por actividades antropogénicas fuera de control. Este es el denominador común de muchas áreas protegidas en el trópico, principalmente en la Amazonia. Los efectos del crecimiento no planificado de la agricultura y ganadería, la construcción de carreteras, las plantas productoras de energía eléctrica y la extracción de madera se ven a su vez agravados por el cambio climático. Otro aspecto común en el trópico que genera oportunidades y a la vez grandes desafíos, es el derecho territorial indígena que tienen muchos pueblos dentro de las áreas protegidas (Walker *et al.* 2014; Lewis *et al.* 2015; FRA 2020).

Es necesario, entonces, replantearse las estrategias de conservación y las evaluaciones de efectividad de manejo, con base en el análisis de la realidad social y económica que definen el uso del territorio, en contraste con los valores u objetos de conservación.

III.4.1 Implicaciones de las estrategias de restauración dentro del Parque Nacional Nombre de Dios.

Es necesario elaborar estrategias de manejo sostenible, donde todos los ecosistemas, ya sea naturales o perturbados dentro del parque, formen parte de los procesos de conservación y de restauración, principalmente de servicios como la producción de agua para consumo humano y la protección de la biodiversidad. Para ello, se debe iniciar con el fortalecimiento de la gobernanza y la institucionalidad en el área, para

permitir el establecimiento de regulaciones ambientales, regidas por un plan de manejo ampliamente respaldado, y que tome en cuenta la participación y los acuerdos de manejo con los pueblos indígenas que tienen derechos dentro del área. El plan de manejo debe incluir el establecimiento de proyectos productivos sostenibles tales como sistemas agroforestales o silvopastoriles en las zonas de amortiguamiento, y en la zona núcleo, generar condiciones habilitadoras para dar paso a la regeneración natural del bosque tropical (Melo *et al.* 2013; Kremen y Merenlender 2018).

IV. CONCLUSIONES

Las áreas prioritarias para la restauración, definidas en este estudio, deben ser analizadas en el contexto de una gobernanza fortalecida, con participación plena de tomadores de decisión y representantes de las instituciones y los actores clave con responsabilidad sobre el parque, de manera tal que vean en esta priorización una oportunidad para optimizar el uso de recursos limitados.

Las tendencias de degradación en el parque están claramente vinculadas a las actividades de los habitantes del parque, por lo tanto, los procesos de restauración solo serán exitosos si se basan en una participación incluyente de diferentes actores locales y tomadores de decisión, lo cual, a su vez, requiere de condiciones adecuadas de gobernanza e institucionalidad.

Dentro de este parque nacional hay zonas de uso especial, donde algunas familias viven y realizan actividades agropecuarias, en comunidades que existían antes de la declaratoria del parque. Deben analizarse las condiciones de tenencia de la tierra, los intereses y necesidades de estas familias, así como la funcionalidad de las restricciones o acuerdos establecidos en el plan de manejo para estas áreas, esto son aspectos clave para la viabilidad de la estrategia de restauración en las áreas priorizadas en este estudio.

Fomentar la declaratoria formal, como zonas productoras de agua, de las microcuencas que actualmente se encuentran identificadas, es de vital importancia, puesto que permite y motiva a las comunidades liderar en la eliminación de viviendas o actividades agropecuarias en tales zonas, mediante compras de tierras o acuerdos con los poseedores que contribuyen a recuperar el bosque.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Armenteras, D; Vargas, O. 2015. Patrones del paisaje y escenarios de restauración: acercando escalas (en línea). *Acta Biológica Colombiana* 21(1):229-239. Consultado 08 may. <http://dx.doi.org/10.15446/abc>.
- Barlow, J; Lennox, GD; Ferreira, J; Berenguer, E; Lees, AC; Nally, R Mac; Thomson, JR; Ferraz, SFDB; Louzada, J; Oliveira, VHF; Parry, L; Ribeiro De Castro Solar, R; Vieira, ICG; Aragaõ, LEOC; Begotti, RA; Braga, RF; Cardoso, TM; Jr, RCDO; Souza, CM; Moura, NG; Nunes, SS; Siqueira, JV; Pardini, R; Silveira, JM; Vaz-De-Mello, FZ; Veiga, RCS; Venturieri, A; Gardner, TA. 2016. Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation (en línea). *Nature* 535(7610):144-147. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature18326>.
- Barber, C. P., Cochrane, M. A., Souza, C. M., & Laurance, W. F. (2014). Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. *Biological Conservation*.
- Brenes C, et al. 2018. Metodología para la elaboración del mapa cobertura forestal de El Salvador, 2016, análisis de cambio de uso, y desarrollo de los niveles de referencia de emisiones. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Informe técnico. 57 p.
- Bryan-Brown, DN; Connolly, RM; Richards, DR; Adame, F; Friess, DA; Brown, CJ. 2020. Global trends in mangrove forest fragmentation (en línea). *Scientific Reports* 10(1):1-8. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63880-1>.
- Buckingham, K; Sarah, W. 2015. Evaluación de las Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados Estudios de casos en Ghana, Indonesia y México. s.l., s.e. 30 p.
- Calvo, A; Ortiz, E. 2012. Fragmentación de la cobertura forestal en Costa Rica durante los periodos 1997-2000 y 2000- 2005 (en línea). *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*. Vol. 9 (22). 10-21 p. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/264706674_Fragmentacion_de_la_cobertura_forestal_en_Costa_Rica_durante_los_periodos_1997_-_2000_y_2000-2005.
- Canadell, J; Raupach, M. 2008. Managing forests for climate change mitigation (en línea). *Science*. Vol. 320. 1456-1457 p. Consultado 10 de mar. Disponible en <http://www.science.sciencemag.org/content/320/5882/1456>
- Chavez-Tafur, J; Zagt, R. 2014. Towards productive landscapes (en línea). *ETFRN News* (56):224. Disponible en <http://www.etfrn.org/publications/towards+productive+landscapes>.
- Chape, S; Harrison, J; Spalding, M; Lysenko, I. 2005. Medir el alcance y la eficacia de las áreas protegidas como indicador para alcanzar las metas mundiales de biodiversidad. *Philos Trans R Soc. Lond B Biol Sci*. 2005. 360 (1454): 443-55 p. doi: 10.1098 / rstb.2004.1592.
- Cordero D; Erskine P; Parrott a J A. 2005. Restauración de paisajes forestales tropicales degradados (en línea). *Science*. Vol. 310. 1628-1632 p. Consultado 09 may. <https://science.sciencemag.org/content/310/5754/1628>

- Evans, K. 2016. El potencial de la regeneración natural en la restauración de paisajes forestales (en línea, sitio web). Consultado 11 ago. 2020. Disponible en <https://forestsnews.cifor.org/47162/el-potencial-de-la-regeneracion-natural-en-la-restauracion-de-paisajes-forestales?fnl=>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2019. Comisión forestal para América Latina y el Caribe (en línea). Montevideo, Uruguay, s.e. 6 p. Disponible en <http://www.fao.org/3/ca5677es/ca5677es.pdf>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2015. Restauración de bosques y paisajes. Revista internacional sobre bosques y actividades e industrias forestales 66(3):110 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2017. Agroforestería para la restauración del paisaje. Roma, s.e. 20 p.
- FAO; PNUMA. (2020). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 (en línea). Roma, s.e. DOI: <https://doi.org/10.4060/ca8753es>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 1969. Los suelos de Honduras: Informe a gobierno de Honduras (en línea). Roma. Disponible en <http://www.fao.org/3/ar884s/ar884s.pdf>
- Feick, R. 2010. Spatial multicriterio evaluation. In Warf B. Encyclopedia of geography. Thousand Oaks, Ca, USA. SAGE Publications. 2656-2658 p.
- FUPNAND /ICF. 2012. Plan de Manejo Parque Nacional Nombre de Dios, Fundación Parque Nacional Nombre de Dios, Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Tegucigalpa, Honduras.
- GPFLR. 2018. The global partnership on forest and landscape restoration (en línea, sitio web). Disponible en <http://www.forestlandscaperestoration.org/>.
- Hughes, F; Adams, W; Butchart, S; Field, R; Peh, K; Warrington, S. 2016. The challenges of integrating biodiversity and ecosystem services monitoring and evaluation at a landscape-scale wetland restoration project in the UK. Ecology and Society. Vol.21. 10 p.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras. 2016. Proyección poblacional (procesamiento en línea) Disponible en <http://170.238.108.227/binhnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=PROYPOB&lang=ESP>
- ICF (Instituto de Conservación Forestal). 2014. Plan Operativo Bianual 2014-2015, Parque Nacional Nombre de Dios. La Ceiba, Honduras. 50 p.
- ITTO (International Tropical Timber Organization). 2002. ITTO guidelines for the restoration, management, and rehabilitation of degraded and secondary ITTO guidelines for the restoration, management, and rehabilitation of (en línea). Organization (13):84. Disponible en <https://www.iucn.org/es/node/20139>.
- Keenleyside A; Dudley N; Cairns S; Hall C; Stolton S. (2014). Restauración Ecológica para Áreas Protegidas: Principios, directrices y buenas prácticas. Gland, Suiza: UICN. 118 p.

- Kremen, C; Merenlender, A. 2018. Landscapes that work for biodiversity and people. *Science*. 362 p. DOI: 10.1126 / science.aau6020
- Lamb, D; Erskine, PD; Parrotta, JA. 2005. Restoration of degraded tropical forest landscapes. Supporting Online Material. *Science* (New York, N.Y.) 310(5754):1628-1632. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1111773>.
- Lewis, S. L., Edwards, D. P., & Galbraith, D. (2015). Increasing human dominance of tropical forests. *Science*
- Lovejoy, T. 2006. Áreas protegidas: un prisma para un mundo cambiante. *Tendencias Ecol.* 2006. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16769433/> DOI: 10.1016 / j.tree.2006.04.005
- Mansouriana, S. 2017. Governance and forest landscape restoration: A framework to support decision-making (en línea). *Journal for Nature Conservation* 37:21-30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2017.02.010>.
- Mansouriana, S; Vallauri, D. 2014. Restoring forest landscapes: Important lessons learnt. *Environmental Management* 53(2):241-251 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0213-7>.
- Martín-López B; Gonzales J; Vilary S. 2012. *Ciencias de la Sostenibilidad. Guía docente*. Colombia. Universidad del Magdalena-Instituto Humboldt-Universidad Autónoma de Madrid. 145 p. disponible en https://www.researchgate.net/profile/Berta_Martin-Lopez/publication/260249307_Ciencias_de_la_Sostenibilidad_Guia_docente/links/58358ab008aef19cb823517c/Ciencias-de-la-Sostenibilidad-Guia-docente.pdf
- McGarigal, K; SA Cushman; E Ene. 2012. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following web site: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>
- Medellín, C; Corrales, L; Cifuentes Jara, M; Imbach, P; Brenes, C. 2018. Herramienta para la priorización e implementación de medidas que generan sinergias entre adaptación y mitigación del cambio climático (Serie técnica. Informe técnico). CATIE. Turrialba, Costa Rica. 82 p.
- Melo, F; Rodríguez, V; Fahrig, L; Martinez-Ramos, M. 2013. On the hope for biodiversity-friendly tropical landscapes. *Trends in ecology & evolution*. 28 p. 10.1016/j.tree.2013.01.001.
- Menz M; Dixon K; Hobbs R. 2013. Obstáculos y oportunidades para la restauración a escala de paisaje (en línea). *Science*. Vol. 339. 526-527 p. Consultado 07 may. <http://Science.sciencemag.org/content/339/6119/526>.
- Mintegui Aguirre, J; Robredo Sánchez, J. 1994. Caracterización de las cuencas hidrográficas, objeto de restauración hidrológico-forestal, mediante modelos hidrológicos. *Ingeniería del agua*. 1994. Vol. 1(2). 69–82 p. doi: <https://doi.org/10.4995/ia.1994.2637>
- Miller, K; Chang, E; Johnson, N. 2001. En busca de un enfoque común para el corredor biológico mesoamericano. Washington, DC, United States of America, World Resources Institute. 49 p.

- Moncada, E; Delgado Ramos, G.C. 2013. Ecología política del extractivismo en América Latina: casos de resistencia y justicia socio-ambiental (en línea). Primera edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO. 2013. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/35159076.pdf#page=97>
- Pabón-Zamora, L; J Bezaury, F. Leon, L. Gill, S. Stolton, A. Groves, SM y ND. 2008. Valorando la naturaleza; Beneficios de las áreas protegidas (en línea). s.l., s.e. 34 p. Disponible en <https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/1/35691/Valorandolanaturaleza.pdf>.
- Panoel L. 2017. Memoria; Bonn Challenge Latinoamérica. 2017. Roatán, Honduras. 35 p. consultado 10 ago. 2020. Disponible en <http://www.fao.org/3/ca5677es/ca5677es.pdf>
- Rodrigues AS, Andelman SJ, Bakarr MI, Boitani L, Brooks TM, Cowling RM, Fishpool LD, Da Fonseca GA, Gaston KJ, Hoffmann M, Long JS, Marquet PA, Pilgrim JD, Pressey RL, Schipper J, Sechrest W, Stuart SN, Underhill LG, Waller RW, Watts ME, Yan X. 2004. Efectividad de la red mundial de áreas protegidas para representar la diversidad de especies. *Naturaleza*. 2004. 428 (6983) p. Disponible doi: 10.1038 / nature02422.
- Ruiz, V; Savé, R; Herrera, A. 2013. Análisis multitemporal del cambio de uso del suelo, en el Paisaje Terrestre Protegido Mirafior Moropotente Nicaragua, 1993-2011. *Ecosistemas*. Vol. 22(3). 117-123 p. Doi.: 10.7818/ECOS.2013.22-3.16. Disponible en www.revistaecosistemas.net.
- Sánchez, K; Jiménez, F; Velásquez S; Piedra, M; Romero, E. 2004. Metodología de análisis multicriterio para la identificación de áreas prioritarias de manejo del recurso hídrico en la cuenca del río Sarapiquí, Costa Rica. 2004. Recursos Natrales y Ambiente/ Comunicación técnica.
- Sabogal, C; Besacier, C; McGuire, D. 2015. RESTAURACIÓN DE BOSQUES Y PAISAJES (en línea). *Revista internacional sobre bosques y actividades e industrias forestales* 66. Disponible en www.fao.org/forestry/unasyuva.
- Schweizer, D; Meli, P; Brancalion, P; Guarigua, M. 2018. Oportunidades y desafíos para la gobernanza de la restauración del paisaje forestal en América Latina. s.l., s.e. 72 p.
- SIGMOF (Sistemas de información geografico de monitoreo forestal en Honduras). 2020. Programa nacional de reforestación; Mapa de oportunidades de restauración en áreas protegidas. Disponible en: http://sigmof.icf.gob.hn/?page_id=3885
- Stanturf, John; Mansourian, Stephanie; Kleine, Michael; eds. 2017. Implementando la Restauración del Paisaje Forestal, Una Guía para Practicantes. Trad. Argüello, M.; Villalobos, R. Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal, Programa Especial para el Desarrollo de Capacidades (IUFRO-SPDC). Viena, Austria. 128 p.
- Trinh, T. 2020. ¿En qué consisten las soluciones basadas en la naturaleza y como pueden ayudarnos a enfrentar la crisis climática? WWF (en línea). Disponible en <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/en-que-consisten-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-y-como-pueden-ayudarnos-a-enfrentar-la-cri-sis-climatica>

- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza); WRI (World Resources Institute). 2014. Guía sobre la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM): Evaluación de las oportunidades de restauración del paisaje forestal a nivel nacional o subnacional (en línea). Documento de trabajo (edición de prueba):125p. Disponible en <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-030-Es.pdf><https://portals.iucn.org/library/node/45770>.
- UICN (Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza). 2005. Estado de la gestión compartida de áreas protegidas en Honduras; Resumen. AFE-COHDEFOR (Administración forestal del estado de Honduras). San Jose, Costa Rica. 48 p. consultado 10 ago. 2020. Disponible en <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2005-058.pdf>
- UICN (Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza). 2017. El Desafío De Bonn: Catalizando Liderazgo En América Latina (en línea). s.l., s.e. 1-8 p. Disponible en https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/20170222_iucn-forest-brief-no-14_20x20_final_es_print_8.pdf.
- Vargas, O. 2011. Restauración Ecológica: Biodiversidad y Conservación (en línea). Acta Biológica Colombiana 16(1900-1649):221-246. Disponible en <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/19280/28009>.
- Villalobos, R; Bustos, E; Carrera, F; Delgado, D; Zamora, R. 2019. Elementos críticos para la restauración a escala de Paisajes, desde experiencias de los Bosques Modelo. s.l., s.e.
- Villalobos, R; Delgado, D; Chaves, E. 2020. Restauración de Paisajes Forestales. Manual para la formación de formadores. Turrialba, Costa Rica, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ); Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC); Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 211 p. Disponible en: <https://restauracionforestal.catie.ac.cr/>
- Walker, W., Baccini, A., Schwartzman, S., Ríos, S., Oliveira-Miranda, M. A., Augusto, C., Ruiz, M. R., Arrasco, C. S., Ricardo, B., Smith, R., Meyer, C., Jintiach, J. C., & Campos, E. V. (2014). Forest carbon in Amazonia : The unrecognized contribution of indigenous territories and protected natural areas. Carbon Management.
- Zhinin, H; Aguirre, N. 2018. Identification of priority areas for the ecological restoration and reference sites in the South Region of Ecuador (en línea). CEDAMAZ (July 2019):53-61 p. Disponible en URL: revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz.

VI. ANEXOS

1. Borrador de entrevistas semiestructurada

Nombre:

Edad:

Género:

Ocupación:

¿Considera importante el Parque Nacional Nombre de Dios?

De los siguientes servicios ecosistémicos cuál o cuáles conoce y usa:

1. Agricultura
2. Ganadería
3. Agua para consumo humano
4. Madera y fibras
5. Uso medicinal
6. Educación
7. Investigación
8. Belleza escénica
9. Turismo
10. Recreación
11. Patrimonio cultural histórico
12. Formación de suelos
13. Polinización
14. Regulación climática
15. Regulación hidrológica
16. Tratamiento de residuos
17. Ninguno de los anteriores

¿De cuál servicio ecosistémico considera que obtiene más beneficios? Defina uno.

¿De los servicios que usted necesita, cual considera que se ha perdido o deteriorado?

¿Por qué?

¿Quién cree usted que es o son los responsables de proteger el parque nacional?