

## ANÁLISIS DE LA SUPERPOSICIÓN DEL MAPA DE SUPERFICIE AGRÍCOLA CON ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA BIODIVERSIDAD EN 10 DEPARTAMENTOS DEL PERÚ

ANALYSIS OF THE OVERLAP BETWEEN THE MAP OF AGRICULTURAL LAND AND AREAS OF BIODIVERSITY IMPORTANCE IN 10 PERUVIAN DEPARTMENTS

Manuel Rodríguez<sup>1</sup>, Pedro Talledo<sup>2</sup>

<https://doi.org/10.52109/cyp2021218>

<sup>1</sup> Ing. Geógrafo, Universidad Nacional Federico Villarreal

<sup>2</sup> Ing. Forestal, Universidad Nacional Agraria La Molina

### REGISTROS

Recibido el

06/07/2021

Aceptado el

25/07/2021

Publicado el

31/07/2021



### PALABRAS CLAVE

Diversidad biológica, Agricultura, Mapa, Ecosistema, Gestión ambiental, Medio ambiente

### KEYWORDS

Biological diversity, Agriculture, Maps, Ecosystems, Environmental conservation, Natural environment.

### RESUMEN

La seguridad alimentaria requiere de sistemas estadísticos que les permitan producir información agrícola y rural adecuada, en ese sentido, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI, publica el 21 de diciembre del 2020 la Resolución Ministerial 0322-2020-MIDAGRI, en ella alude a la estrategia de la FAO mencionando la necesidad de vincular las dimensiones económicas, sociales y ambientales para monitorear el uso de la tierra. En este artículo, se analiza preliminarmente la vinculación de la dimensión económica y ambiental en 10 departamentos del Perú, superponiendo el Mapa Nacional de Superficie Agrícola, publicado por el MIDAGRI sobre las áreas de importancia para la biodiversidad. Con el se ha usado como fuente la información Integrated Biodiversity Assessment Tool – IBAT que reúne varias categorías relativas a las áreas de importancia para la biodiversidad. El resultado del análisis arrojó que en los 10 departamentos evaluados la superficie agrícola se superpone con áreas RAMSAR y AZE en 7% y 5% respectivamente, las áreas KBA, IBA, Reservas de Biósfera y ecosistemas frágiles tiene valores menores al 5%. Finalmente, se concluye que es necesario realizar el análisis en los restantes departamentos del Perú para obtener una estimación a nivel nacional.

### ABSTRACT

Food security requires statistical systems that allow them to produce adequate agricultural and rural information, in that sense, the Ministry of Agrarian Development and Irrigation - MIDAGRI, published on December 21, 2020, the Ministerial Resolution 0322-2020-MIDAGRI, in it alludes to the FAO strategy mentioning the need to link the economic, social and environmental dimensions to monitor land use. In this article, the linkage of the economic and environmental dimensions is preliminarily analyzed in 10 departments of Peru, superimposing the National Map of Agricultural Surface, published by MIDAGRI on the areas of importance for biodiversity. The Integrated Biodiversity Assessment Tool - IBAT was used as a source of information, which brings together various categories related to areas of importance for biodiversity. The result of the analysis showed that in the 10 departments evaluated, the agricultural surface overlaps with RAMSAR and AZE areas by 7% and 5%, respectively; KBA, IBA, Biosphere Reserves and fragile ecosystems have values of less than 5%. Finally, it is concluded that it is necessary to carry out the analysis in the remaining departments of Peru to obtain an estimate at the national level.

## INTRODUCCIÓN

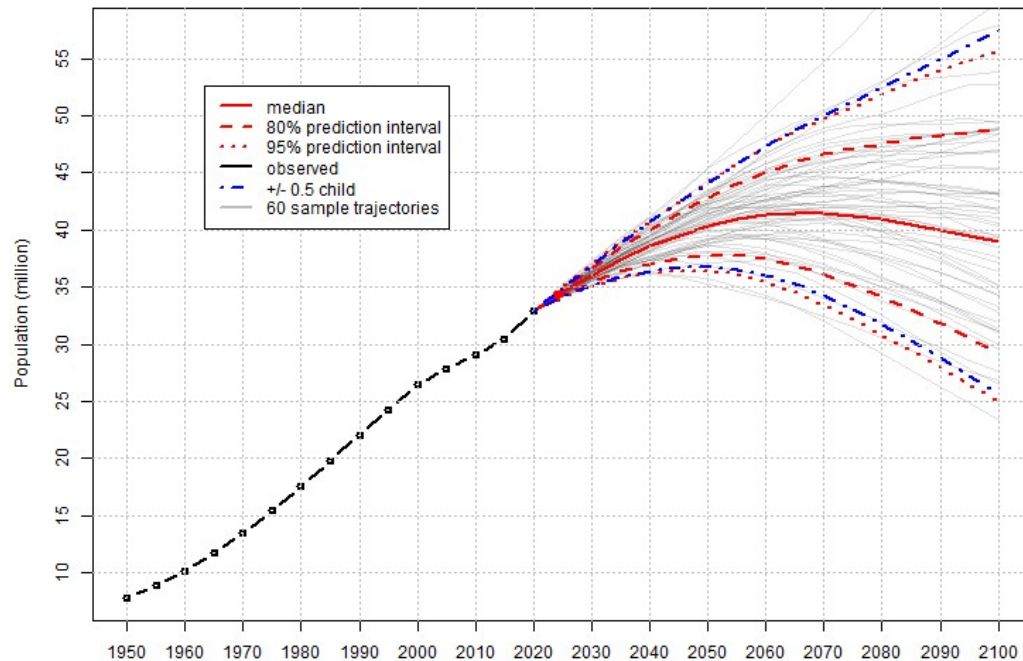
Los beneficios de la biodiversidad se clasifican en beneficios de soporte, de provisión, de regulación y culturales. Nos provee de alimentos, agua potable, materias primas y medicinas. Regula el clima, la calidad del aire y el agua que consumimos, la polinización, la erosión y muchos otros. Sostiene los ciclos de nutrientes, la formación de suelos y la fotosíntesis. Culturalmente contribuye a los valores estéticos, a la salud mental y física y otros beneficios que guardan estrecha relación con la percepción del hombre (Vos et al., 2020).

La biodiversidad provee de innumerables funciones ecosistémicas, gracias a ella tenemos acceso al agua, a la polinización y al control natural de especies perjudiciales entre otras, estas funciones son la base para otros sistemas productivos entre las que se incluyen a las actividades agrícolas ganaderas y forestales, y su contribución va más allá de la suma de los productos que de ella se pueden obtener gracias a sus múltiples funciones (Vos et al., 2020).

El año 2019 la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO publicó el informe titulado “El estado de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en el mundo”, el primero en su género, en él se advierte que la biodiversidad, elemento indispensable para la alimentación y la agricultura, se está perdiendo rápidamente y no puede recuperarse. El informe sostiene que la Biodiversidad es fundamental para la seguridad alimentaria, pues permite sostener dietas nutritivas y saludables. Entre la principales causas de su deterioro están la administración del agua y la tierra, la contaminación, la sobre explotación y el crecimiento demográfico, entre otros (FAO, 2019a).

Respecto al crecimiento demográfico, la Organización de las Naciones Unidas – ONU, estima que la población mundial alcanzará los 9700 millones de personas en el año 2050, y sobrepasar los 10,000 millones en el año 2100 (ONU, 2019a), las proyecciones poblacionales de esta organización estiman que Sudamérica sobrepasara los 400 millones de habitantes en el año 2100 y que Perú bordeara los 40 millones de habitantes ese mismo año (ONU, 2021b), en la figura 1 puede verse la proyección para el Perú. Otro estudio menciona que para el año 2100 el Perú tendrá entre 39 y 51 millones de habitantes (Vollset et al., 2020). En estas circunstancias es lógico prever que la presión sobre los recursos naturales será enorme, por lo que es pertinente pensar en planificar la forma en que enfrentaremos esta realidad.

Figura 1

*Estimación de la población peruana para el año 2100*

Fuente: Organización de las Naciones Unidas

Este vertiginoso incremento de la población eleva el consumo de productos alimenticios y de residuos agrícolas, que se dividen en residuos de biomasa residual y residuos inertes. Los primeros, provienen de seres vivos; los segundos, provienen de los insumos usados en la actividad agrícola y son capaces de contaminar suelo y agua (Castro-Garzón et al., 2020).

En el caso del valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro, la sobre explotación insostenible del suelo se da entre los productores con predios menores de 5 hectáreas, los cuales frecuentemente obtienen rendimientos decrecientes, que los impulsa a refugiarse en el cultivo de coca, para luego buscar nuevas áreas a costa del bosque (Bedolla et al., 2017), dejando tras de sí suelos contaminados.

La acumulación de residuos de biomasa puede afectar a la salud humana debido a su descomposición. Los residuos inertes provenientes de los plaguicidas pueden liberar gases tóxicos a la atmósfera, disminuir la fertilidad, la productividad del suelo y desplazar especies polinizadoras (Castro-Garzón et al., 2020), influyen negativamente a otros organismos no objetivos, además de afectar la salud humana a través de la contaminación ambiental y alimentaria (Tudi et al., 2021).

El Perú es uno de los 17 países megadiversos que existen en el mundo, es el primer país con más especies de mariposas diurnas, el tercero con más especies aves, el tercero con más especies de anfibios y el cuarto país con más especies de mamíferos esta entre los 10 países con mayor riqueza de reptiles, tiene 39

ecosistemas identificados y posee 84 zonas de vida de las 104 que existen en el mundo. (MINAM, 2019).

La FAO, define a la biodiversidad como la sumatoria de los ecosistemas, especies y diversidad genética terrestre y acuática que comprende la variabilidad dentro de los seres vivos y entre ellos, así como la complejidad ecológica de la que forman parte, asimismo, reconoce su importancia como uno de los recursos más importantes y parte integrante de la agricultura (FAO, 2019b).

En ese sentido es pertinente analizar la superposición del Mapa Nacional de Superficie Agrícola con las áreas clave para la biodiversidad, áreas de importancia para las aves y la biodiversidad, áreas de la Alianza para extinción cero, reservas de biósfera, áreas RAMSAR y áreas de ecosistemas frágiles, a las cuales llamaremos áreas de importancia para la biodiversidad – AIB, las cuales pasamos a explicar según sus respectivas fuentes.

### Definiciones y consideraciones básicas

#### Key Biodiversity Areas – KBAs.

Son lugares que refuerzan significativamente la persistencia de la biodiversidad en el mundo, cumplen con uno o más de 11 criterios reunidos en cinco categorías: biodiversidad amenazada, biodiversidad geográficamente limitada, integridad ecológica, procesos biológicos e insustituible. Estos ayudan a garantizar la evaluación de todos los aspectos del valor de conservación en un país. Ayudan en la planificación de corredores entre las KBAs, en la identificación de sitios de importancia cultural, pueden constituirse en el núcleo de las estrategias en materia de Biodiversidad, integrarse en los sectores del gobierno para minimizar los posibles impactos sobre la biodiversidad en la planificación del desarrollo y la infraestructura, para la gestión y expansión de las áreas protegidas, la planificación del uso del suelo y para otros fines. Según la web Key Biodiversity Areas el Perú posee 155 áreas KBA que ocupan 229,981 Km<sup>2</sup> (KBA, 2021).

#### Important Bird and Biodiversity Areas – IBAs.

Son lugares de importancia internacional para la conservación de las aves y la biodiversidad, reconocidos en todo el mundo como herramientas prácticas para la conservación, forman parte de un enfoque integrado más amplio para la conservación y el uso sostenible del entorno natural, asegura la supervivencia de un gran número de animales y plantas. Además, constituyen un punto de referencia para la acción de conservación, la planificación y la promoción, pueden ser consideradas como KBAs globales si cumplen el Estándar Global o como KBAs Regionales en caso de que no cumplieran el mencionado estándar. Según birdlife.org el Perú posee 116 áreas IBA que ocupan 220,220 Km<sup>2</sup> (BIRDLIFE, 2021).

#### Alliance for Zero Extinction – AZE.

Son áreas clave para la biodiversidad (KBA) calificadas bajo el criterio A1 de KBA, porque "mantienen una proporción significativa del tamaño de la población global de una especie que enfrenta un alto riesgo de extinción, y por lo tanto contribuyen a la persistencia global de la biodiversidad a nivel genético y de especies" -

específicamente si cumplen el criterio A1e, porque "regularmente mantienen efectivamente todo el tamaño de la población global de una especie en peligro crítico de extinción o de una especie en peligro de extinción En síntesis, son áreas KBA que necesitan ser conservadas con urgencia para evitar una extinción global inminente por lo que requieren ser salvaguardadas (AZE, 2021).

#### Reserva de Biósfera.

Son áreas naturales protegidas reconocidas internacionalmente por la UNESCO por su probado desarrollo sostenible, su ordenamiento territorial y su innovación, creadas para promover una relación equilibrada con la naturaleza. Favorecen el intercambio de conocimientos, educación investigación y las decisiones participativas, ya que están organizadas en amplias redes que involucran autoridades y comunidades locales e internacionales de diversa índole que laboran de forma conjunta. No solo protege la biodiversidad sino también vela por el desarrollo integral de sus pares, pues constituyen laboratorios para la demostración y uso sostenible de los recursos naturales, según la UNESCO, en el Perú existen 6 reservas de biosfera nacionales y una reserva de biosfera transfronteriza (UNESCO, 2021).

#### RAMSAR.

Es un tratado internacional para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos que integra 171 países alrededor del mundo. Para su elección se usan varios criterios: El primero se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios, hacen énfasis en la importancia que la Convención concede al mantenimiento de la biodiversidad Según ramsar.org el Perú posee 13 áreas RAMSAR que suman 67840 Km<sup>2</sup> (RAMSAR, 2021).

#### Ecosistemas Frágiles.

Los ecosistemas frágiles son territorios de alto valor de conservación y son vulnerables a consecuencia de las actividades antrópicas que se desarrollan en ellos o en su entorno, que amenazan y ponen en riesgo los servicios ecosistémicos que brindan (SERFOR, 2021).

## Superficie de áreas para la conservación de la biodiversidad

Figura 2

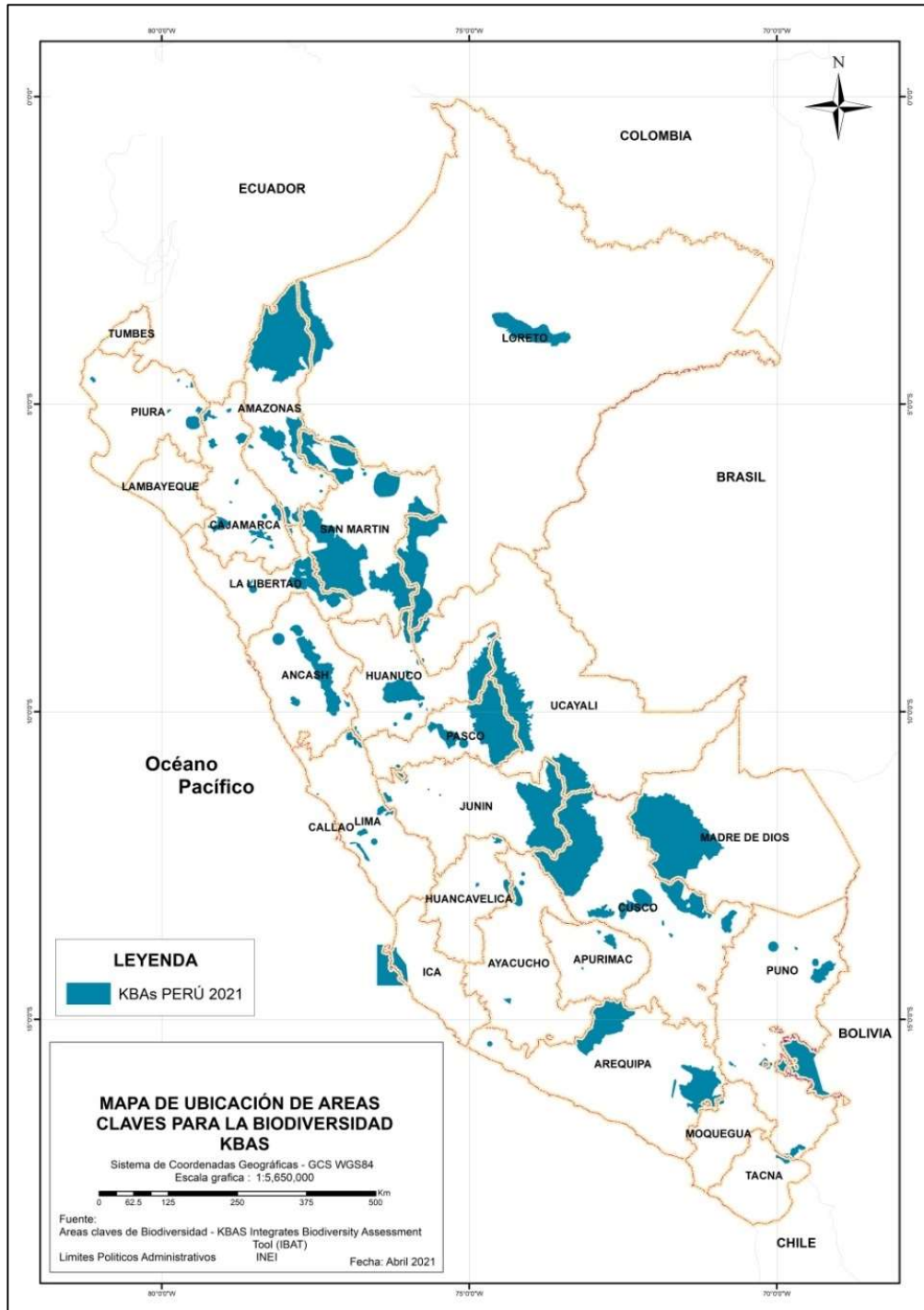
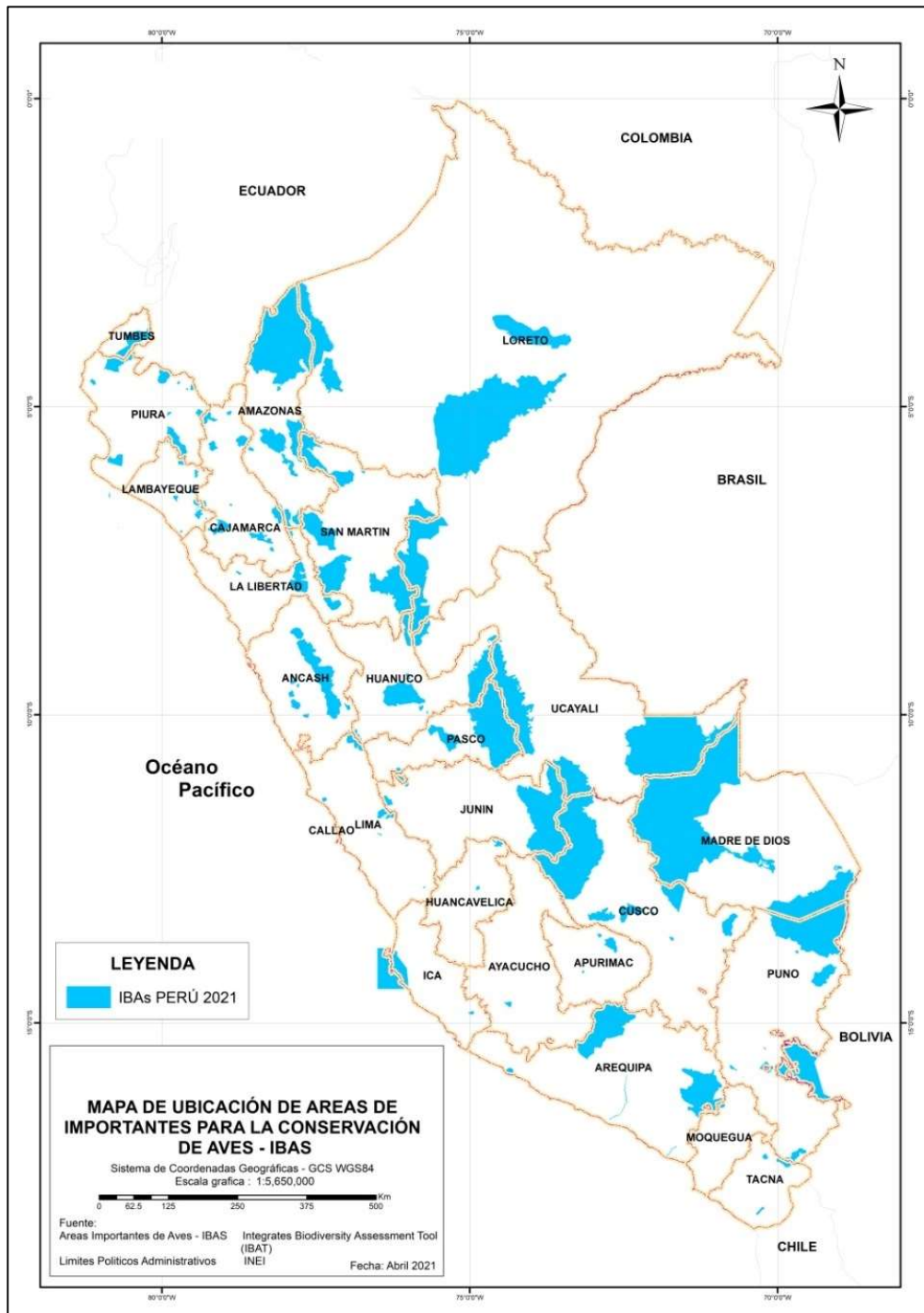
*Áreas de sitios KBAs Superpuestas con áreas naturales protegidas**Nota: Fuente, Integrated Biodiversity Assessment Tool.*

Figura 3

Áreas de sitios Important Bird and Biodiversity Areas – IBAs

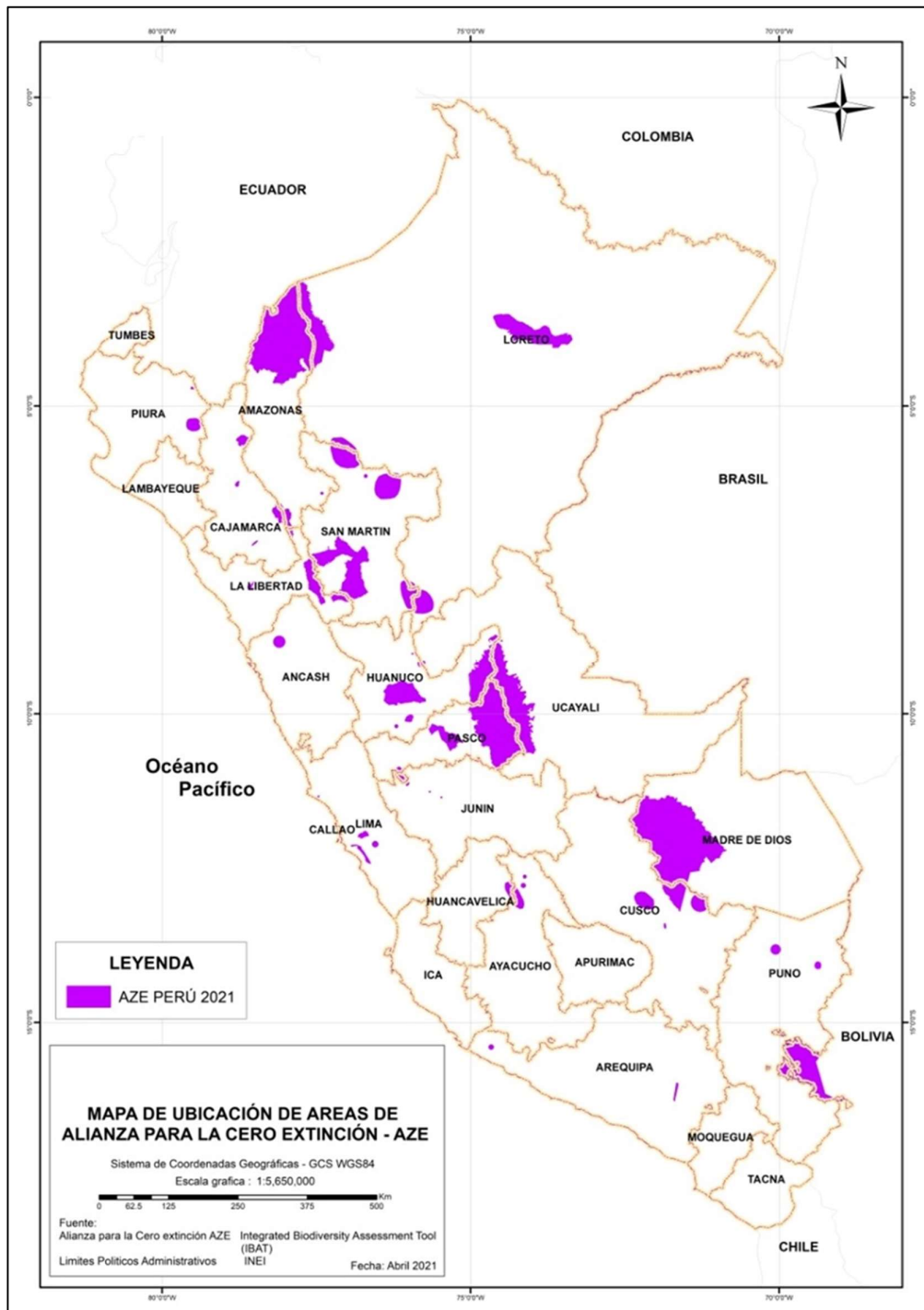


Nota: Fuente, Integrated Biodiversity Assessment Tool.



Figura 4

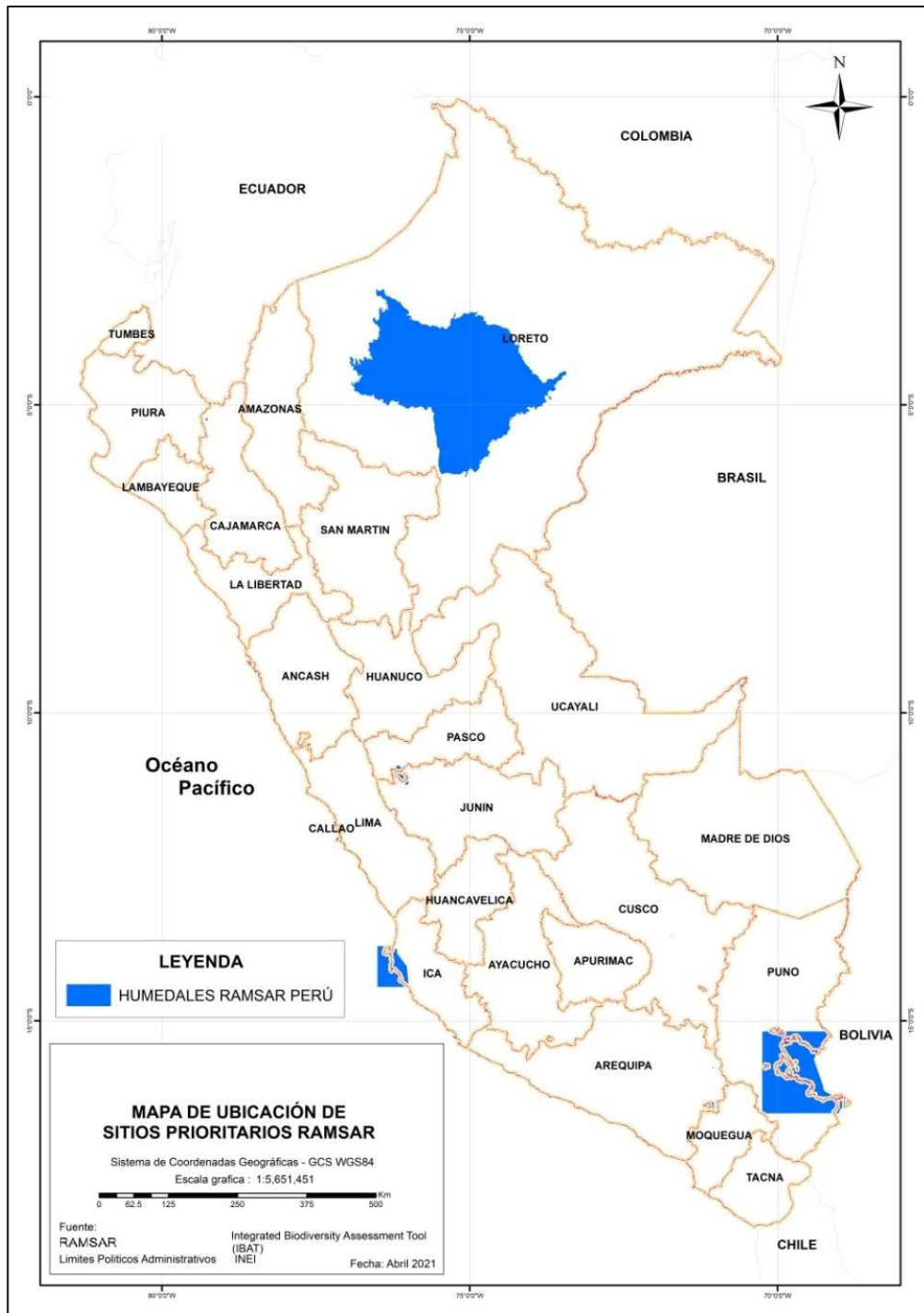
Áreas de sitios Alliance for Zero Extinction – AZE



Nota: Fuente, Integrated Biodiversity Assessment Tool.



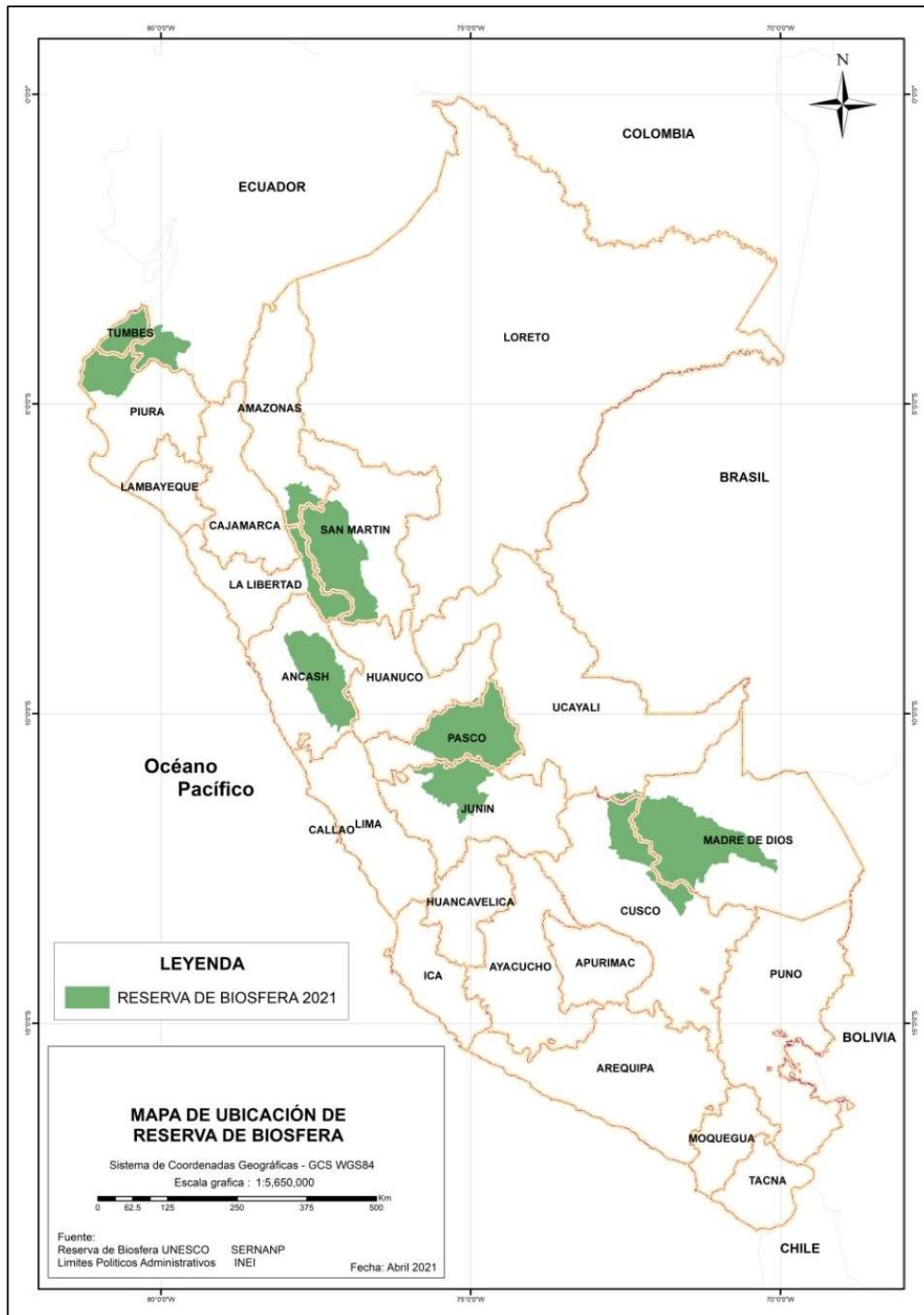
Figura 5

*Áreas de sitios RAMSAR en el Perú*

*Nota: Fuente, Integrated Biodiversity Assessment Tool.*

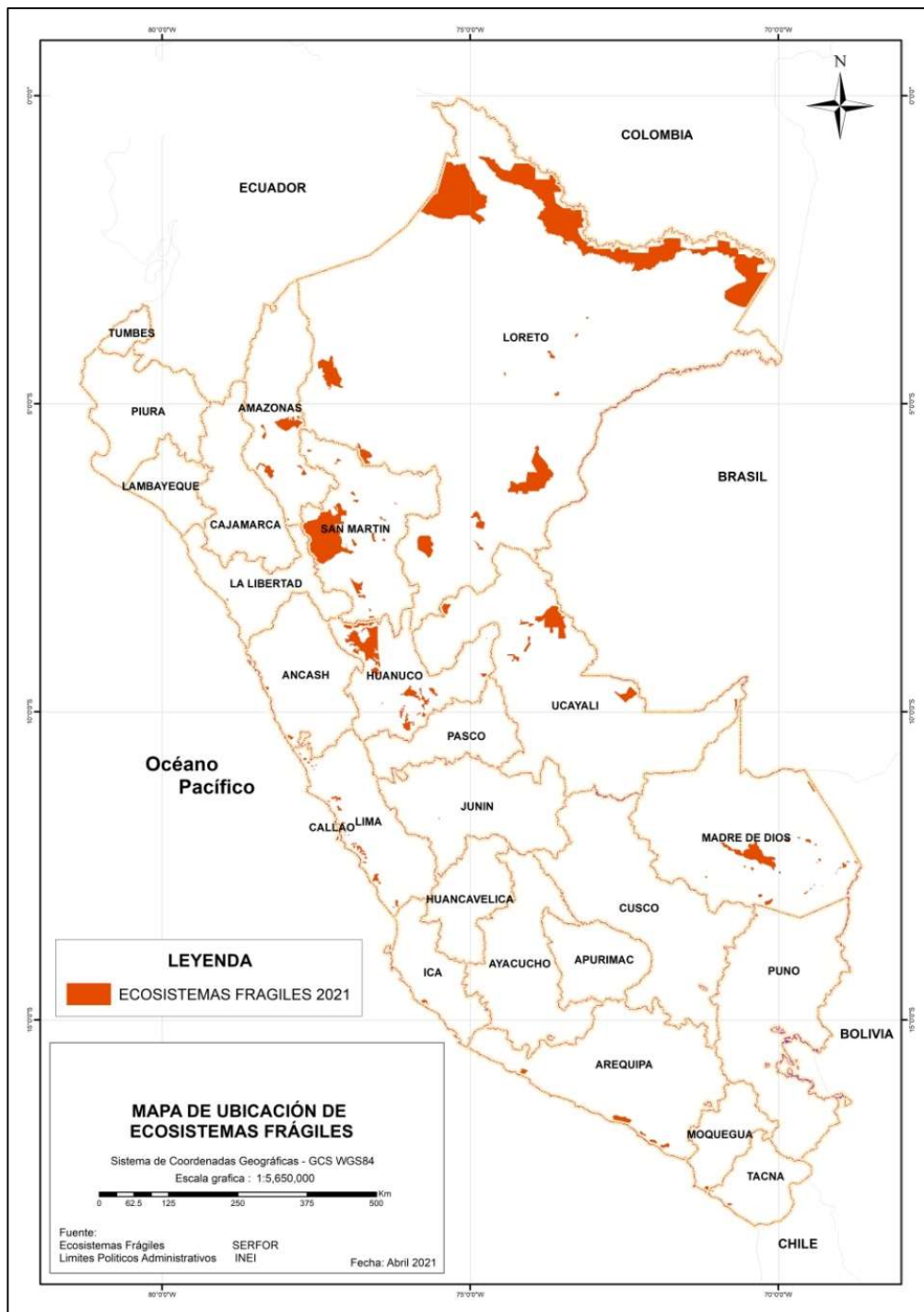
Figura 6

## Áreas de Reserva de Biosfera en el Perú



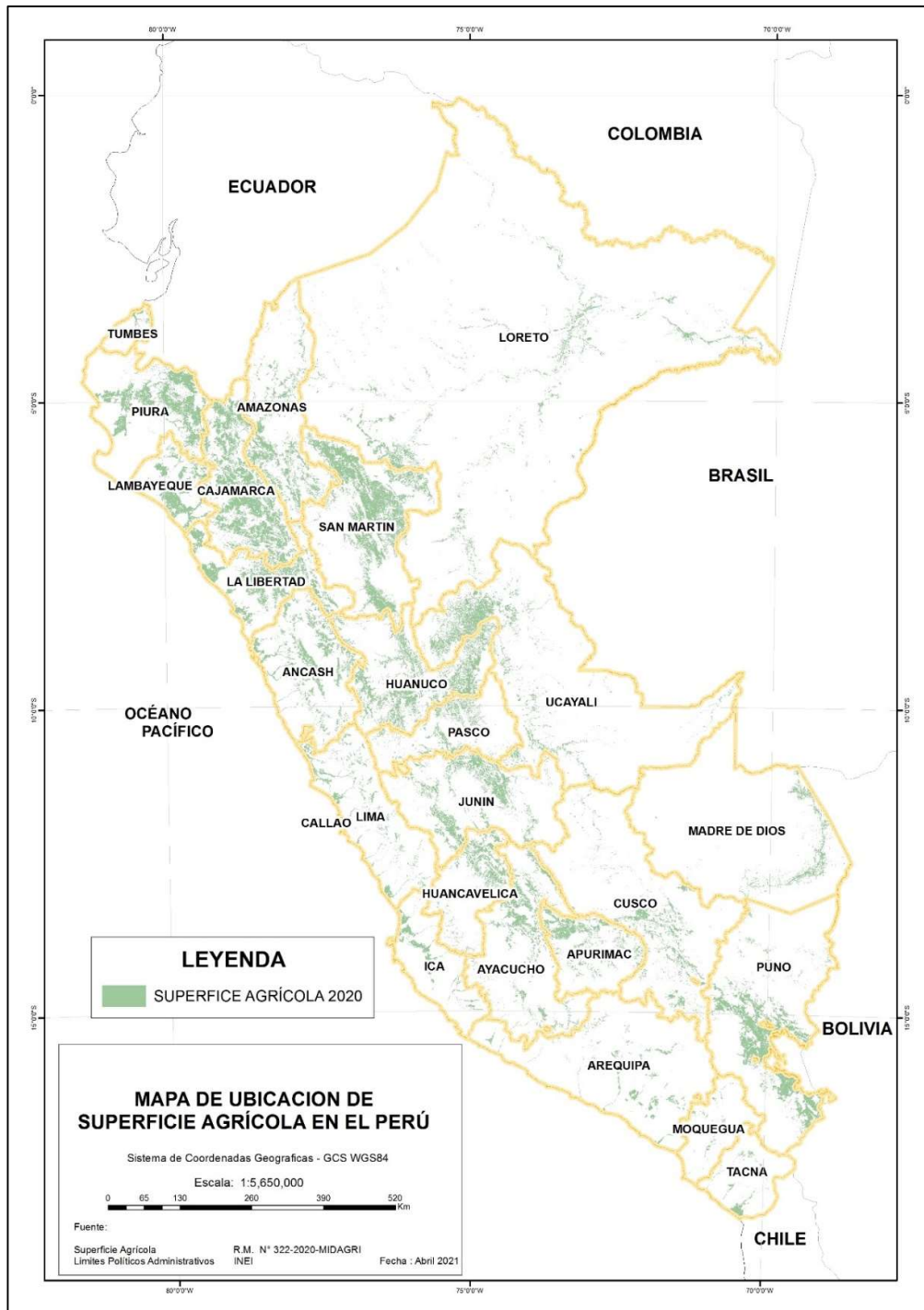
Nota: Fuente, SERNANP.

Figura 7

*Áreas de Ecosistemas Frágiles del Perú*

Nota: Fuente, SERFOR.

Figura 8

*Superficie Agrícola del Perú*

Nota: Fuente, Resolución Ministerial N.° 322-2020-MIDAGRI del 21 de diciembre de 2020. MIDAGRI

## MATERIALES Y MÉTODOS

A continuación, se describe los mapas temáticos utilizados como insumos para la elaboración del análisis, así como el procedimiento seguido.

### Mapas temáticos

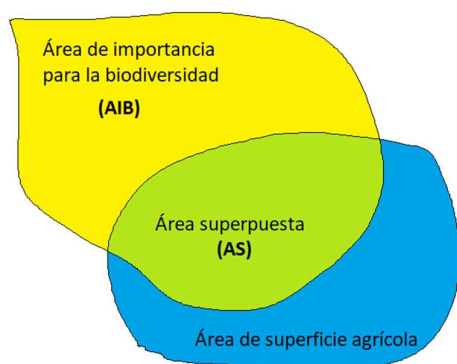
1. Mapa Nacional de superficie agrícola del Perú oficializado mediante la Resolución Ministerial n.º 322-2020-MIDAGRI del 21 de diciembre de 2020.
2. Mapa Temático de áreas clave para la Biodiversidad – KBAS, obtenido de Integrates Biodiversity Assessment Tool – IBAT en abril de 2021.
3. Mapa Temático áreas importantes para la conservación de aves – IBAS, obtenido de Integrates Biodiversity Assessment Tool – IBAT en abril de 2021.
4. Mapa Temático de áreas de alianza cero extinciones – AZE, obtenido de Integrates Biodiversity Assessment Tool – IBAT en abril de 2021.
5. Mapa Temático de áreas priorizadas para conservación de Humedales, obtenido de RAMSAR el 15 de abril de 2021.
6. Mapa Temático de ecosistemas frágiles, obtenido del SERFOR el 15 de abril de 2021.
7. Mapa Temático Reservas de Biosfera, en este caso se digitalizó la información de 6 Reservas de biosfera mediante la captura de imagen de planos ya establecidos y en relación a las colindancias políticas administrativas y cuerpos de agua.

### Método utilizado

Las capas temáticas obtenidas del IBAT, las cuales están en coordenadas geográficas, fueron transformadas a UTM WGS84 usando el software ArcGis 10.6. Con las herramientas de geoprocésamiento del mencionado software, se hicieron las operaciones de unión, intersección y disolución de capas, también se realizó el cálculo de geometría, cuyos resultados se presentan en tablas.

Para calcular la superposición de la superficie agrícola sobre un área AIB, se superpone la capa de la superficie agrícola con la capa temática correspondiente al AIB y se calcula el área de la intersección entre ambas, la cual representa el área superpuesta – AS. La figura 9 muestra gráficamente lo explicado.

Figura 9

*Determinación del área de superpuesta*

*Nota: Elaboración propia*

Las áreas de importancia para la biodiversidad o AIB se categorizaron de la siguiente manera:

Tabla 1

*Categorización de las áreas de importancia para la biodiversidad o AIB*

Categoría AIB	Código
KBAs	AIB <sub>1</sub>
IBAs	AIB <sub>2</sub>
AZE	AIB <sub>3</sub>
Reserva de Biósfera	AIB <sub>4</sub>
RAMSAR	AIB <sub>5</sub>
Ecosistemas Frágiles	AIB <sub>6</sub>

*Nota: fuente, elaboración propia*

Para calcular el porcentaje de superposición de la superficie agrícola sobre AIB, se divide el área superpuesta o AS entre el área de la categoría correspondiente al AIB<sub>n</sub>, en resumen, se estima dividiendo AS / AIB. En la Figura 10, se muestra la operación descrita.

Figura 10

*Cálculo del área de superposición de la superficie agrícola sobre un área AIB.*

$$\frac{AS}{AIB_n} = \% \text{ de superposición}$$

**AS** = área superpuesta

**AIB** = área de importancia para la biodiversidad

**n** = número de la categoría correspondiente

*Nota: Elaboración propia*

Finalmente se elaboraron 6 tablas, una por cada categoría de área de importancia para la biodiversidad (KBA, IBA, AZE, Reserva de Biósfera, RAMSAR y Ecosistema Frágil), a nivel departamental y nacional, en este último caso, se dividió AS entre el AIBn nacional que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2

### Áreas AIB a nivel nacional por ha

Categoría AIB	AIB a nivel nacional (ha)
KBAs	15,881,801.40
IBAs	21,057,490.51
AZE	8,268,144.45
Reserva de Biósfera	11,368,198.06
RAMSAR	8,066,636.00
Ecosistemas Frágiles	5,009,162.09

*Nota: Elaboración propia*

## RESULTADOS

### Identificación de las especies por nombre y familia

Tabla 3

### *Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas KBA (ha)*

Departamento	Áreas KBA (ha)	Superficie agrícola sobre áreas KBA (ha)	% de superposición departamental	% de superposición nacional
Amazonas	1,695,928.05	57,757.08	3.4%	0.36%
Apurímac	41,905.27	1,343.84	3.2%	0.01%
Cajamarca	248,471.83	71,449.69	28.8%	0.45%
Cusco	1,788,986.78	30,770.93	1.7%	0.19%
Huánuco	655,790.73	150,787.08	23.0%	0.95%
Junín	879,155.77	23,868.31	2.7%	0.15%
Loreto	1,566,843.34	16,697.22	1.1%	0.11%
Puno	210,754.53	21,395.89	10.2%	0.13%
San Martín	2,087,588.75	252,854.01	12.1%	1.59%
Ucayali	983,938.28	59,163.54	6.0%	0.37%

*Fuente: Elaboración propia.*

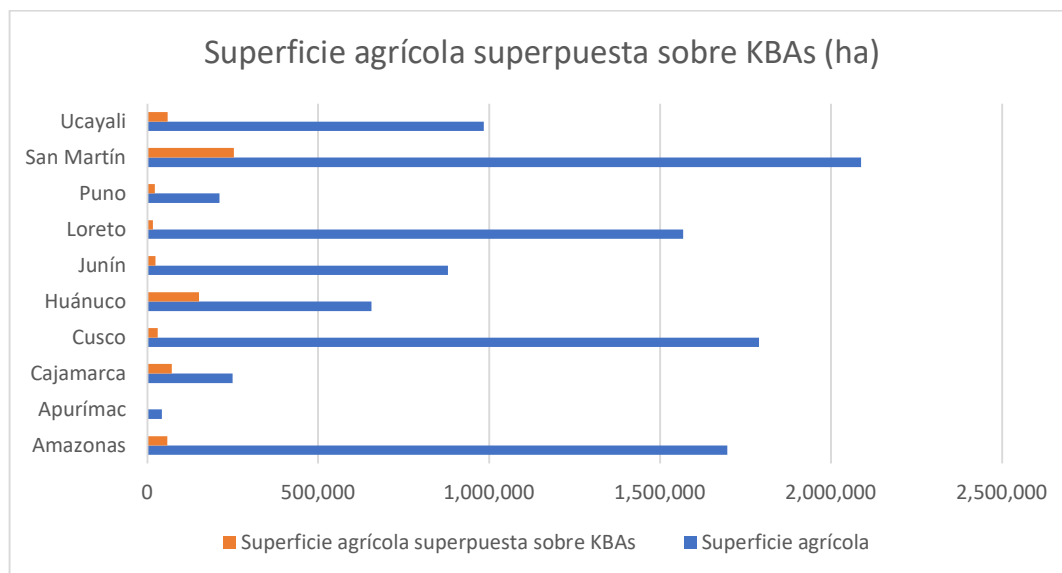
Como se puede apreciar en la tabla, el área de superficie agrícola de los 10 departamentos, objeto del presente trabajo, la superficie agrícola se superpone 4.31% con las áreas clave para la biodiversidad (KBA). A nivel departamental, destaca el departamento de Cajamarca en donde la superficie agrícola se superpone en 28.8% sobre el área KBA. Sin embargo, como se precia en la Figura 1, el



departamento de San Martín tiene la mayor cantidad superficie agrícola superpuesta llegando a alcanzar las 252,854 ha.

Figura 8

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas KBA (ha)*



*Nota: Elaboración propia*

Tabla 4

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas IBA (ha)*

Departamento	Áreas IBA (ha)	Superficie agrícola sobre áreas IBA (ha)	% de superposición departamental	% de superposición nacional
Amazonas	1,692,026.11	58,838.07	3.5%	0.28%
Apurímac	41,905.27	1,343.84	3.2%	0.01%
Cajamarca	239,864.85	62,347.55	26.0%	0.30%
Cusco	1,540,028.03	24,907.81	1.6%	0.12%
Huánuco	628,584.12	144,841.45	23.0%	0.69%
Junín	877,209.06	23,868.31	2.7%	0.11%
Loreto	3,771,462.38	24,907.98	0.7%	0.12%
Puno	975,218.21	21,731.85	2.2%	0.10%
San Martín	1,285,612.13	84,368.57	6.6%	0.40%
Ucayali	2,432,543.55	60,279.20	2.5%	0.29%

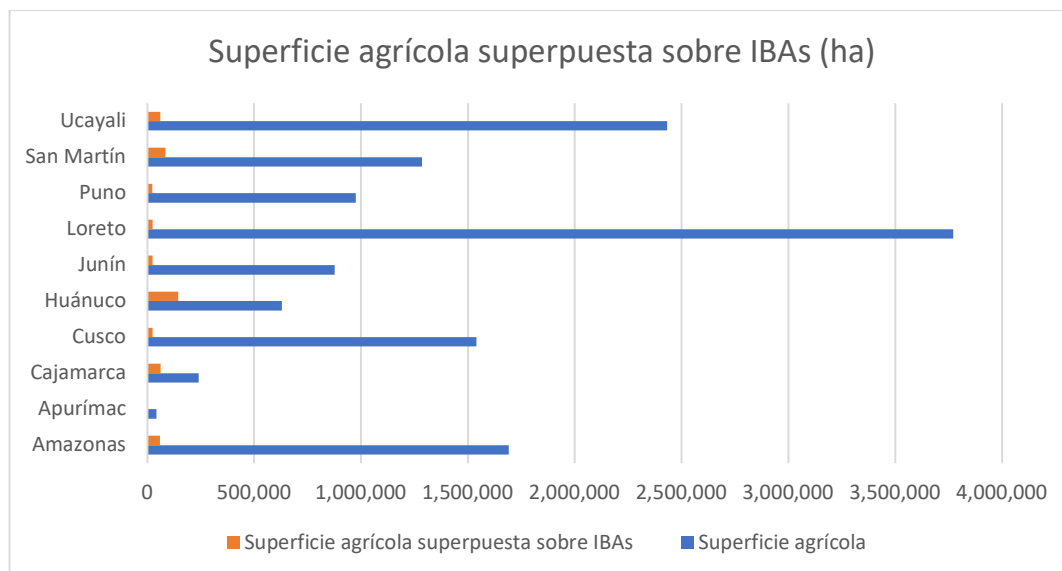
*Nota: Elaboración propia*

En esta tabla se observa que la superficie agrícola de los 10 departamentos se superpone 2.42% con las áreas de importancia para las aves y la biodiversidad (IBA). A nivel departamental, el departamento con mayor porcentaje de superficie agrícola

que se superpone con áreas IBA es el departamento de Cajamarca con 26%, en cambio, como se observa en la figura 2, el departamento de Huánuco es el que tiene mayor superficie agrícola superpuesta con 144,841 ha.

Figura 9

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas IBA (ha)*



*Nota: Elaboración propia*

Tabla 5

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas AZE (ha)*

Departamento	Áreas AZE (ha)	Superficie agrícola sobre áreas AZE (ha)	% de superposición departamental	% de superposición nacional
Amazonas	1,331,859.73	33,169.25	2.5%	0.40%
Apurímac	-	-	0.0%	0.00%
Cajamarca	89,557.40	11,043.93	12.3%	0.13%
Cusco	292,896.20	5,994.89	2.0%	0.07%
Huánuco	544,220.81	149,963.10	27.6%	1.81%
Junín	16,147.22	1,688.20	10.5%	0.02%
Loreto	941,859.80	16,696.66	1.8%	0.20%
Puno	43,298.94	1,855.80	4.3%	0.02%
San Martín	904,369.69	168,485.45	18.6%	2.04%
Ucayali	618,244.14	44,771.10	7.2%	0.54%

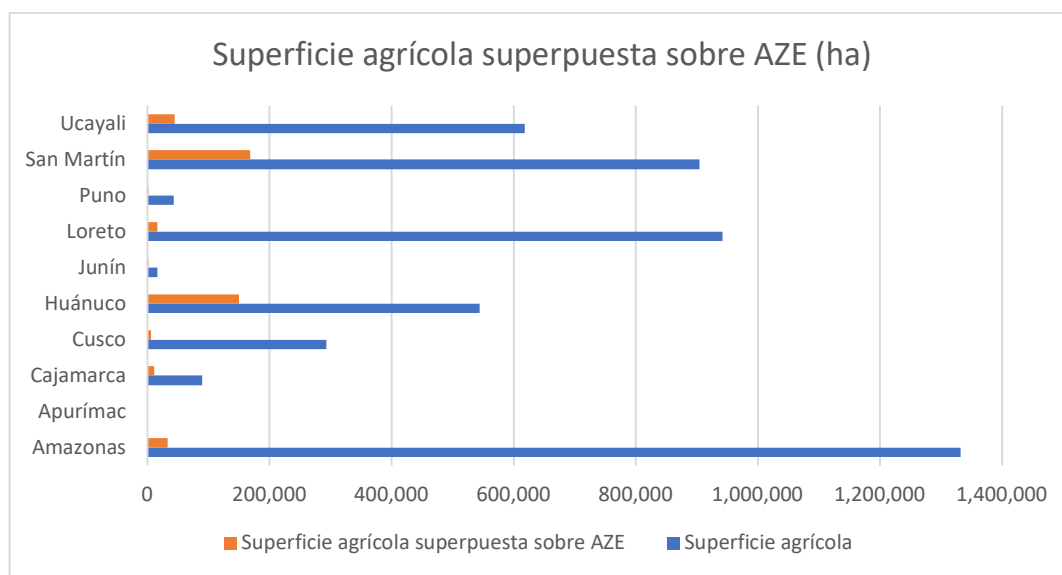
*Nota: Elaboración propia*

Como se deduce en la tabla, la superficie agrícola de los 10 departamentos que se superpone con áreas de extinción cero (AZE) alcanza el 5.25%. A nivel

departamental, se observa que departamento de Huánuco ostenta el mayor porcentaje de superficie agrícola que se superpone con áreas AZE con 27.6%, no obstante, el departamento con mayor superficie agrícola superpuesta es el departamento de San Martín con 168,485 ha.

Figura 10

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas AZE (ha)*



*Nota: Elaboración propia*

Tabla 6

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas de reserva de biósfera (ha)*

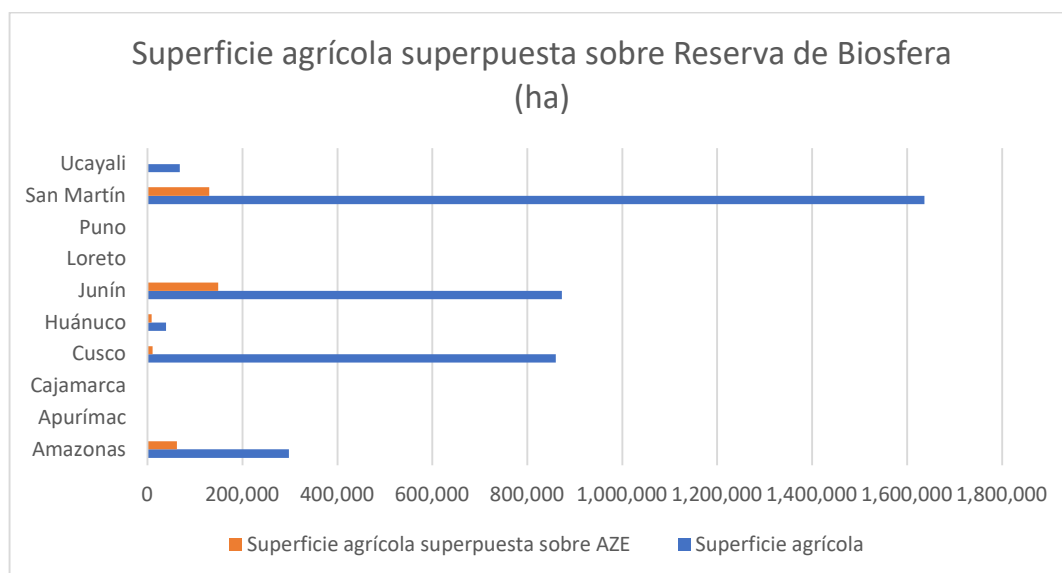
Departamento	Áreas de Reserva de Biosfera (ha)	Superficie agrícola sobre reserva de biósfera (ha)	% de superposición departamental	% de superposición nacional
Amazonas	297,976.87	61,678.48	20.7%	0.54%
Apurímac	-	-	0.0%	0.00%
Cajamarca	66.55	0.07	0.1%	0.00%
Cusco	860,347.64	10,671.03	1.2%	0.09%
Huánuco	39,231.19	8,798.22	22.4%	0.08%
Junín	873,226.40	149,325.72	17.1%	1.31%
Loreto	-	-	0.0%	0.00%
Puno	-	-	0.0%	0.00%
San Martín	1,636,272.55	130,071.40	7.9%	1.14%
Ucayali	68,141.59	61.40	0.1%	0.00%

*Nota: Elaboración propia*

En la tabla se colige que la superficie agrícola de los 10 departamentos que se superpone con áreas de reserva de biósfera llega a 3.17%. A nivel departamental, El departamento que tiene mayor porcentaje de superposición de superficie agrícola con áreas de reserva de biosfera es el departamento de Huánuco con 22.4%, empero, el departamento con mayor superficie agrícola superpuesta con reserva de biósfera es Junín con 149,325 ha.

Figura 11

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas de reserva de biósfera (ha)*



*Nota: Elaboración propia*

Tabla 7

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas RAMSAR (ha)*

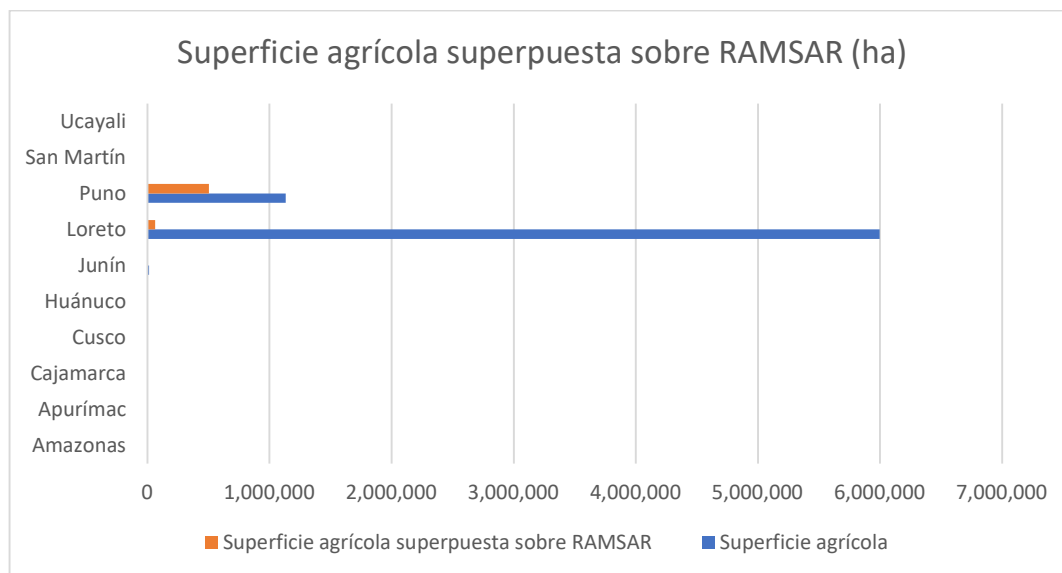
Departamento	Áreas RAMSAR (ha)	Superficie agrícola sobre áreas RAMSAR (ha)	% de superposición departamental	% de superposición nacional
Amazonas	-	-	0.0%	0.00%
Apurímac	-	-	0.0%	0.00%
Cajamarca	1,256.44	-	0.0%	0.00%
Cusco	309.19	60.17	19.5%	0.00%
Huánuco	-	-	0.0%	0.00%
Junín	13,830.42	1,649.99	11.9%	0.02%
Loreto	5,997,462.33	63,576.92	1.1%	0.79%
Puno	1,132,758.81	503,934.25	44.5%	6.25%
San Martín	-	-	0.0%	0.00%
Ucayali	-	-	0.0%	0.00%

*Nota: Elaboración propia*

En la tabla se observa que superficie agrícola de los 10 departamentos que se superpone con áreas RAMSAR es de 7.06%. A nivel departamental, el departamento de Puno tiene una superficie agrícola que se superpone en 44.5% sobre áreas RAMSAR, y este mismo departamento tiene la mayor superficie superpuesta con 503,934 ha.

Figura 12

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre área RAMSAR (ha)*



*Nota: Elaboración propia*

Tabla 8

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas de ecosistemas frágiles*

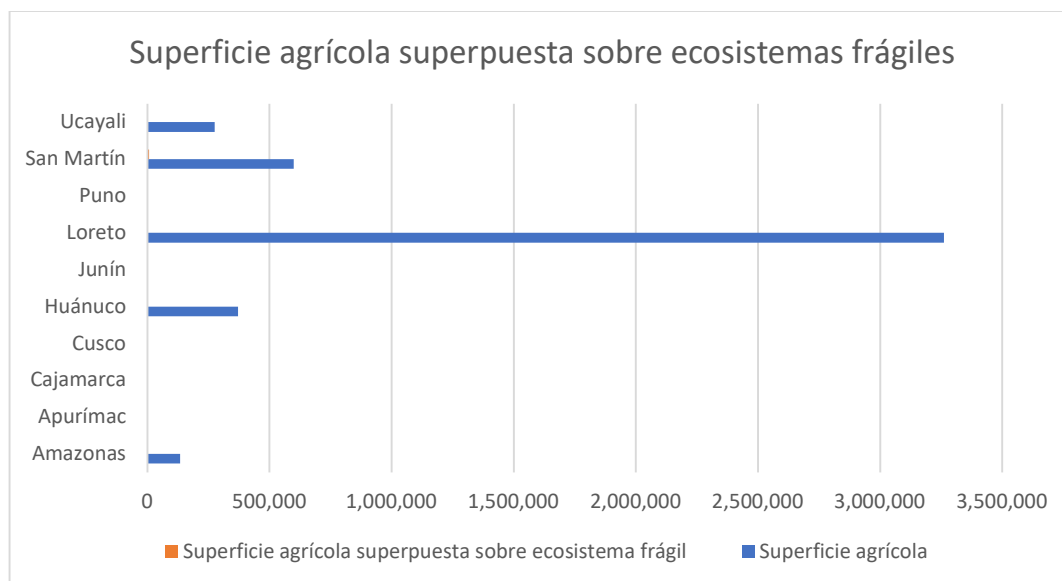
Departamento	Áreas de ecosistemas frágiles (ha)	Superficie agrícola sobre ecosistemas frágiles (ha)	% de superposición departamental	% de superposición nacional
Amazonas	134,514.10	1,472.52	1.1%	0.03%
Apurímac	-	-	0.0%	0.00%
Cajamarca	13.20	-	0.0%	0.00%
Cusco	-	-	0.0%	0.00%
Huánuco	371,994.76	1,887.93	0.5%	0.04%
Junín	470.39	19.32	4.1%	0.00%
Loreto	3,260,855.70	2,406.33	0.1%	0.05%
Puno	355.41	-	0.0%	0.00%
San Martín	599,482.34	7,415.45	1.2%	0.15%
Ucayali	275,247.72	1,897.24	0.7%	0.04%

*Nota: Elaboración propia*

En la tabla se observa que la superficie agrícola de los 10 departamentos se superpone con 0.30% de los ecosistemas frágiles. A nivel departamental, el departamento de Junín tiene el mayor porcentaje de superficie agrícola superpuesta con ecosistemas frágiles, y el departamento de San Martín tiene la mayor superficie agrícola superpuesta con 7,415 ha.

Figura 13

*Superposición del mapa de superficie agrícola sobre áreas de ecosistemas frágiles*



*Nota: Elaboración propia*

Tabla 9

Porcentaje de superposición del mapa de superficie agrícola en 10 departamentos del Perú sobre áreas de importancia para la biodiversidad a nivel nacional (ha).

Áreas de importancia para la Biodiversidad (AIB)	Superficie agrícola superpuesta con áreas AIB en los 10 departamentos (ha)	Superficie de las áreas AIB a nivel nacional (ha)	Porcentaje de superposición a nivel nacional (ha)
KBAs	686,087.59	15,881,801.40	4.32%
IBAs	507,434.62	21,057,490.51	2.41%
AZE	433,668.38	8,268,144.45	5.25%
Reserva de Biósfera	360,606.31	11,368,198.06	3.17%
RAMSAR	569,221.34	8,066,636.00	7.06%
Ecosistemas Frágiles	15,098.78	5,009,162.09	0.30%

*Nota: Elaboración propia*

En la tabla mostrada se compara la sumatoria de las áreas de los 10 departamentos estudiados con el total de su respectiva área a nivel nacional, como se puede apreciar en la tabla, la sumatoria de dichas áreas sobre las áreas clave para la biodiversidad a nivel nacional es de 4.32%, sobre áreas de importancia para las aves y la biodiversidad es 2.41%, sobre áreas de la alianza de extinción cero es 5.25%,

sobre áreas de reserva de biósfera es 3.17%, sobre áreas RAMSAR es 7.06% y sobre Ecosistemas Frágiles es de 0.30%.

Sin embargo, a nivel regional los porcentajes de superposición superan a los porcentajes nacionales, en la siguiente tabla se muestran el porcentaje de superposiciones más resaltantes, que ocurren en los departamentos de Cajamarca, los que se dan en cómo puede apreciarse en la siguiente tabla.

Tabla 10

*Departamentos con los mayores porcentajes de superposición de la superficie agrícola sobre áreas de importancia para la biodiversidad (ha).*

Área de importancia para la Biodiversidad	Cajamarca	Huánuco	Puno	San Martín
KBA	28.8%			12.1%
IBA	26.0%	23.0%		
AZE		27.6%		18.6%
Reserva de Biosfera		22.4%		7.9%
RAMSAR			44.5%	

En la tabla se muestra el porcentaje de superposición de las áreas de importancia para la biodiversidad respecto al total de dichas áreas a nivel departamental, por lo que se puede observar que en el caso del departamento de Cajamarca, la superficie de agrícola se superpone en 28.8% con el área KBA de dicha región y el 26% del área IBA de la región. En el caso del departamento de Huánuco, la superficie agrícola se superpone en 23% con el área IBA de la región, 27.6% con el área AZE de la región y 22.4% con el área de la reserva de biósfera del departamento de Huánuco. En el caso de Puno, la superficie agrícola se superpone en 44.5% con el área RAMSAR de la región, finalmente, en el caso del departamento de San Martín el área agrícola se superpone en 12.1% con el área KBA del departamento, 18.6% con el área AZE y 7.9% con el área de Reserva de Biosfera del departamento de San Martín.

## DISCUSIÓN

La Biodiversidad se ha convertido en una preocupación para innumerables países alrededor del mundo, la magnitud de su importancia ha impulsado que más de setenta países propongan la restauración de los ecosistemas, lo que ha derivado en que la Asamblea General de la Naciones Unidas declare el decenio de las naciones unidas sobre la restauración de los ecosistemas, que inicia el presente año y culmina el año 2030, con el fin de promover un movimiento de alcance global que permita un futuro sostenible, ya que la humanidad está consumiendo 1.6 veces más de lo que la madre naturaleza puede darnos (ONU, 2019).

Un reciente estudio, sostiene que la agricultura comercial es la responsable de la pérdida mundial de 46.1 millones de hectáreas de bosques tropicales entre los años



2013 y 2019, agrega que, en la región sudamericana y el caribe, la agricultura comercial es responsable de la disminución de 26.1 millones de hectáreas de bosques, y que primordialmente, los productos provenientes de la crianza de ganado, de cultivos como el cacao, café y maíz, ocasionan deforestación en la región (Dummett et al., 2021).

La agricultura, así como otras actividades humanas están disminuyendo la biodiversidad de la Amazonía, lo que se ha demostrado en una reciente investigación que se llevó a cabo en el departamento de Loreto, en el que se sus habitantes consumen aproximadamente 52 kilos de pescado al año como fuente principal de proteínas, ácidos grasos y minerales esenciales como el calcio, hierro y zinc. El estudio determinó que las especies migratorias son cada vez menos abundantes y son reemplazadas por otras especies más pequeñas, que poseen menor cantidad de proteínas, niveles altos de omega 3 e insuficientes cantidades de zinc y hierro (Heilpern et al., 2021).

Es frecuente encontrar diversas publicaciones en la que se expresa que los pequeños productores degradan los recursos naturales, pero también existen publicaciones que contradicen este argumento, en las que se manifiesta que los pequeños productores manejan mejor los recursos naturales, en ambas narrativas se reconoce que los pequeños productores utilizan menos agroquímicos y combustibles fósiles que la mediana y gran industria agrícola, también coinciden en que el libre acceso a los recursos promueven su sobreexplotación. Además, destacan la importancia de la información y el conocimiento que deben tener los pequeños agricultores (Kaimowitz, 2020).

El incremento de la población mundial hace necesario incrementar el abastecimiento de alimentos para mantenerla, por lo que es necesario saber si es factible hacerlo sin destruir los bosques. Garibaldi manifiesta que existen estudios que indican que se puede producir alimento sin incrementar la frontera agrícola que trae como consecuencia mayor deforestación, es necesario modificar la forma en que se produce, distribuye y se usan los alimentos (Garibaldi et al., 2018).

Al respecto, existen políticas basadas en el concepto de desarrollo sostenible que se vienen aplicando para disminuir la pobreza rural y la pérdida ambiental, hay políticas de diversos tipos, encontramos las relacionadas con la tenencia de la tierra, con aspectos regulatorios, con incentivos para la producción sostenible, con la información y educación, con la recopilación de información y análisis de indicadores, con la participación en la toma de decisiones de diseño de políticas y de programas. Finalmente, existen políticas relacionadas con la adecuación de todas las políticas anteriormente mencionadas, a las particularidades y necesidades de grupos desfavorecidos (Kaimowitz, 2020).

Por ejemplo, Ecuador ha mantenido el tipo de política relacionada con la recopilación y análisis de indicadores con el fin de aplicar la agricultura de conservación, que pretende ser sostenible, rentable y mejorar el sustento de los pequeños agricultores, protegiendo el ambiente. Esta política ha permitido probar la aplicación y rentabilidad de la agricultura de conservación a través de la producción de frejol arbustivo a lo largo de 20 años en el río Alumbre, el cual ha reportado resultados positivos (Yanes et al., 2018).

El Perú también viene implementando este tipo de políticas, una evidencia de ello es la Resolución Ministerial 0322-2020-MIDAGRI del 21 de diciembre de 2020, mediante la cual se oficializa el Mapa Nacional de Superficie Agrícola del Perú, que servirá como marco para los cálculos y procedimientos relacionados con la estadística agraria a nivel nacional.

La referida Resolución del Ministerio de Agricultura ha permitido que se pueda superponer el Mapa Nacional de Superficie Agrícola del Perú, con la información de las áreas de importancia para la biodiversidad con el fin de conocer el grado de superposición de dicho mapa con las áreas mencionadas, la información que se logre permitirá que puedan diseñarse planes, programas y proyectos orientados a la conservación y el desarrollo sostenible de la biodiversidad en el Perú.

El mapa publicado por el MIDAGRI ha permitido analizar la magnitud de la superposición de la superficie agrícola con las áreas de importancia para la biodiversidad en 10 departamentos del Perú.

Es importante mencionar el mapa de áreas degradadas y la brecha nacional de áreas degradadas, el mapa de SERFOR de áreas degradadas prioritarias por restaurar se superpone casi en su totalidad con el área agrícola del MIDAGRI lo que nos indica la gran importancia y participación del sector productivo agrícola en la restauración de áreas degradadas y el uso sostenible mediante prácticas de manejo de suelos, control de erosión, planes de negocio de agroforestería con productos con mercado que permitan la recuperación de áreas degradadas de forma sostenible conservando la biodiversidad.

## CONCLUSIONES

Las áreas RAMSAR y las áreas AZE son las que presentan mayor porcentaje de superposición con la superficie agrícola con 7% y 5% respectivamente, las áreas KBA, IBA, Reservas de Biósfera y ecosistemas frágiles tiene valores menores al 5%. Se considera realizar este mismo ejercicio con el resto de los departamentos del Perú para estimar su superposición respecto a la totalidad del territorio nacional.

Dentro de los 10 departamentos evaluados, destacan los departamentos de Cajamarca, Huánuco, Puno y San Martín en donde la superposición del área agrícola afecta un considerable porcentaje de sus respectivas áreas de importancia para la biodiversidad departamental. En esos casos, deben hacerse estudios más detallados para determinar planes, programas o proyectos que incluyan a las áreas de importancia para la biodiversidad en el desarrollo de las regiones correspondientes.

Corresponde a las autoridades nacionales y regionales usar la información vertida en este artículo para promover estudios complementarios que enriquezcan la información y posibiliten la toma de decisiones informada.

En este trabajo no se ha considerado información correspondiente a especies CITES, áreas naturales protegidas, comunidades nativas, bosques de producción permanente, concesiones forestales, a sitios prioritarios para la conservación, áreas degradadas y otra información correspondiente a la temática de la biodiversidad.

## RECOMENDACIONES

Se debe continuar realizando estudios hasta completar todos los departamentos del Perú para llegar a estimar la superposición de la superficie agrícola sobre las áreas de importancia para biodiversidad a nivel nacional.

Deben hacerse estudios para determinar los planes programas y proyectos que incluyan a las áreas de importancia para la biodiversidad en el desarrollo, principalmente en los departamentos Cajamarca, Huánuco, Puno y San Martín.

Las autoridades nacionales y regionales deben considerar la información relativa a la biodiversidad y promover estudios que enriquezcan la información contenida en esta publicación.

El análisis preliminar realizado en esta publicación representa el primer paso de una serie de análisis más profundos, entre los cuales se puede considerar un análisis respecto a la participación de cada categoría territorial, la situación de especies CITES, áreas naturales protegidas, comunidades nativas, bosques de producción permanente, concesiones forestales, a sitios prioritarios para la conservación, áreas degradadas, reservas de carbono entre otros importantes temas relacionados a la temática de la biodiversidad y al cambio climático..

## REFERENCIAS

- AZE. (2021). *AZE sites as Key Biodiversity Areas*. Alliance for Zero Extinction. <https://zeroextinction.org/conservation/links-with-key-biodiversity-areas/>
- Bedolla, E., Aramburú, C. E., & Burneo, Z. (2017). Una agricultura insostenible y la crisis del barbecho: El caso de los agricultores del VRAE. *Anthropologica*, 35(38), 211-240. <https://doi.org/10.18800/anthropologica.201701.008>
- BIRDLIFE. (2021). *Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs)*. BirdLife International. <https://www.birdlife.org/worldwide/programme-additional-info/important-bird-and-biodiversity-areas-ibas>
- Castro-Garzón, H., Contreras, E. J., & Rodríguez, J. P. (2020). Análisis ambiental: Impactos generados por los residuos agrícolas en el municipio de El Dorado (Meta, Colombia). *Revista Espacios*, 41(38), 42-50.
- Dummet, C., Blundell, A., Canby, K., Wolosin, M., & Bodnar, E. (2021). *Illicit Harvest, complicit goods: The state of illegal deforestation for agriculture*. (p. 81). Forest Trends.
- FAO. (2019a). *El estado de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en el mundo* (p. 16). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. <http://www.fao.org/3/CA3229ES/CA3229ES.pdf>
- FAO. (2019b, febrero 21). *El trabajo de la FAO sobre la biodiversidad*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/publications/highlights-detail/es/c/1181484/>

- Garibaldi, L. A., Andersson, G. K., Ferrari, C. F., & Méndez, N. P. (2018). Seguridad alimentaria, medio ambiente y nuestros hábitos de consumo. *Ecología Austral*, 28(3), 573-580. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.3.0.768>
- Heilpern, S. A., DeFries, R., Fiorella, K., Flecker, A., Sethi, S. A., Uriarte, M., & Naeem, S. (2021). Declining diversity of wild-caught species puts dietary nutrient supplies at risk. *Science Advances*, 7(22), 1-8. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abf9967>
- Kaimowitz, D. (2020). *Pobreza rural y medio ambiente en América Latina y el Caribe*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca8607es>
- KBA. (2021). *Número de KBAs en Perú*. KBA Data. <http://www.keybiodiversityareas.org/kba-data>
- MINAM. (2019). *Perú Megadiverso*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/393440-cifras-de-la-diversidad-biologica>
- ONU. (2019a). *Población / Naciones Unidas*. United Nations; United Nations. <https://www.un.org/es/global-issues/population>
- ONU. (2019). *Sobre el Decenio de las Naciones Unidas*. UN Decade on Restoration. <http://www.decadeonrestoration.org/es/sobre-el-decenio-de-las-naciones-unidas>
- ONU. (2021b). *World Population Prospects 2019*. Department of Economic and Social Affairs Population Dynamics. <https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/POP/TOT/604>
- RAMSAR. (2021). *Designación de sitios Ramsar*. Convención sobre los humedales. <https://www.ramsar.org/es/sitios-paises/designacion-de-sitios-ramsar>
- SERFOR. (2021). Submódulo de Ecosistemas frágiles. *SERFOR*. <https://www.serfor.gob.pe/portal/modulos-sniffs/modulo-de-inventarios/submodulo-ecosistemas-fragiles>
- Tudi, M., Daniel Ruan, H., Wang, L., Lyu, J., Sadler, R., Connell, D., Chu, C., & Phung, D. T. (2021). Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1112. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>
- UNESCO. (2021). *Reservas de Biosfera en Perú*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Educación, La Ciencia y La Cultura. <https://es.unesco.org/news/reservas-biosfera-peru>
- Vollset, S. E., Goren, E., Yuan, C.-W., Cao, J., Smith, A. E., Hsiao, T., Bisignano, C., Azhar, G. S., Castro, E., Chalek, J., Dolgert, A. J., Frank, T., Fukutaki, K., Hay, S. I., Lozano, R., Mokdad, A. H., Nandakumar, V., Pierce, M., Pletcher, M., ... Murray, C. J. L. (2020). Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: A forecasting

analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, 396(10258), 1285-1306. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30677-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30677-2)

Vos, V. A., Gallegos, S. C., Czaplicki-Cabezas, S., & Peralta-Rivero, C. (2020). Biodiversidad en Bolivia, impactos e implicaciones de la puesta por el agronegocio. *Mundos Rurales*, 15(1), 25-48.

Yanes, C., Racines, M., Sangoquiza, C., & Cuesta, J. (2018). Impacto económico y ambiental de prácticas de agricultura de conservación en los sistemas de producción de la microcuenca del Río Alumbre, Ecuador. *Congreso Internacional Ciencia y tecnología Agropecuaria*, 159-161. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol1iss4.2016pp13-16>