

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS

NATURALES RENOVABLES



**GEOPORTALES CON INFORMACIÓN ESPACIAL SOBRE LOS RECURSOS
NATURALES EN EL PERÚ**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

PRESENTADO POR:

SERGIO STALIN PARDAVE LEON

Tingo María – Perú

2024



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N°069-2024-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 27 de junio de 2024, a horas 05:30 p.m. de la Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

**“GEOPORTALES CON INFORMACIÓN ESPACIAL SOBRE LOS
RECURSOS NATURALES EN EL PERÚ”**

Presentado por el Bachiller: **PARDAVE LEON, Sergio Stalin**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de **“MUY BUENA”**.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 03 de julio de 2024

Ph. D. LUIS A. VALDIVIA ESPINOZA
PRESIDENTE

Ing. M. Sc. EDILBERTO DIAZ QUINTANA
MIEMBRO



Ing. M. Sc. ERLE O. J. BUSTAMANTE SCAGLIONI
MIEMBRO

Dr. RONALD H. PUERTA TUESTA
ASESOR



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 217 - 2024 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:


Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
GEOPORTALES CON INFORMACIÓN ESPACIAL SOBRE LOS RECURSOS NATURALES EN EL PERÚ	SERGIO STALIN PARDAVE LEON	08 % Ocho

Tingo María, 12 de julio de 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
Dr. Tomas Menacho Mallqui
JEFE

C.C. Archivo




VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN OFICINA DE INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
REGISTRO DE TESIS PARA LA OPTENCIÓN DEL TITULO UNIVERSITARIO
INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESISISTA
(Resol. N° 433-2022-D-FRNR-UNAS)

I. Datos generales de Pregrado

Universidad : Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad : Facultad de Recursos Naturales Renovables
Título de tesis : GEOPORTALES CON INFORMACIÓN ESPACIAL
SOBRE LOS RECURSOS NATURALES EN EL
PERÚ
Autor : PARDAVE LEON, Sergio Stalin
Asesor de tesis : Dr. PUERTA TUESTA, Ronald H.
Escuela profesional : INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
Programa de investigación : Valoración de la biodiversidad, recursos naturales y
biotecnología
Línea(s) de investigación : Ordenamiento del paisaje, gobernanza y adaptación al
cambio climático
Eje temático : Monitoreo de la deforestación y adaptación al cambio
climático
Duración : INICIO : Octubre 2023
TERMINO : Abril 2024
Financiamiento : FEDU : S/0,00
Propio : S/ 1 109,50
Otros : S/. 0,00

Tingo María, Perú, julio 2024


Sergio Stalin Pardave Leon
Tesista


Dr. Ronald H. Puerta Tuesta
Asesor

DEDICATORIA

A Dios, por acompañarme en todo este proceso de mi vida desde la universidad hasta ahora, permitiéndome hacer esta investigación, por brindarme salud, bienestar en mi vida, por brindarme amor eterno.

A mi querida madre Aurea León de la Cruz, que nunca dudo de mí, por su apoyo incondicional en cada momento, por ser mi soporte en cada momento, su atención y cuidado que me dio hasta ahora.

A mis hermanas queridas, Valeria Alexandra Andrés Leon y Rosa Andrés León, por su amor incondicional, por ser mi fuente de inspiración en todo este proceso.

Mención especial a toda mi familia, quien me fue un soporte importante para todo este proceso de mi vida, y mi formación académica.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la bendición de cada en cada etapa de mi vida, por darme la salud, por permitirme está cerca a mi familia en todo este proceso de mi vida profesional y por permitirme permanecer conocer su casa y dejarme ser parte de su hermoso ministerio.

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y docentes de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, por toda la enseñanza y valores que me proporciono.

A mi asesor, Dr. Ronald Hugo Puerta Tuesta por sus conocimientos brindados, en esta hermosa disciplina que son los sistemas de información geográfica y por el apoyo en la ejecución de esta investigación.

A mis jurados de tesis Ph. D. Luis Alberto Valdivia Espinoza, Ing. M. Sc. Edilberto Diaz Quintana, Ing. M. Sc. Erle Otto J. Bustamante, por el apoyo y el interés en mejorar mi investigación y por la formación académica que me dieron en todos estos años de estudio dentro de la universidad.

A mis amigos, Ricardo Ozoriaga, Víctor Albares, Abel Mejía y Alvarado Matto, quienes siempre me ofrecieron su apoyo incondicional y estuvieron a mi lado durante todo el proceso de mi formación profesional.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Marco teórico.....	3
2.1.1. Sistemas de información geográfica.....	3
2.1.1.1. Componentes básicos de un sistema de información geográfica	3
2.1.2. Modelos de representación	4
2.1.2.1. Ráster.....	4
2.1.2.2. Vector	4
2.1.3. Geoportal	4
2.1.3.1. Geoportal del Instituto Geográfico Nacional	5
2.1.3.2. Geoportal Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas.....	5
2.1.3.3. Geoportal del Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre	6
2.1.3.4. Geoportal del Servicio Nacional Forestal	7
2.1.3.5. Geoportal Geobosques	7
2.1.3.6. Geoportal del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.....	7
2.1.4. Infraestructura de datos espaciales del Perú	8
2.1.4.1. Nodos de la Infraestructura de Datos Especiales del Perú.....	9
2.1.5. Interoperabilidad.....	9
2.1.6. Transparencia y acceso a la información.....	10
2.1.7. Usabilidad aplicada a los geoportales.....	11

2.1.8. Open data.....	11
2.1.9. Conexión Web Map Service.....	11
2.1.10. Base de datos espaciales	12
2.1.11. Escala de valoración Likert	12
2.2. Estado del arte	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1. Lugar de ejecución	16
3.2. Materiales y métodos.....	16
3.2.1. Materiales y equipos.....	16
3.2.2. Metodología.....	16
3.2.2.1. Descripción de la interoperabilidad en geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales.....	16
3.2.2.2. Descripción de la transparencia en los geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales del Perú....	17
3.2.2.3. Descripción del diseño de los geoportales orientados a todo tipo de usuarios o solo es comprensible para el público experto	18
3.2.2.4. Enfoque de investigación	18
3.2.2.5. Nivel de investigación	18
3.2.2.6. Diseño de investigación	19
3.2.2.7. Variables de estudio	19
3.2.2.8. Población y muestra	21
3.2.2.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.2.2.10. Procesamiento, análisis e interpretación de datos	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1. Descripción de la interoperabilidad en geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales	22
4.1.1. Epígrafe de presentación y exportación de resultados	22

4.1.2. Epígrafe de interoperabilidad	23
4.1.3. Interoperabilidad en los geoportales de archivos espaciales del Perú.....	24
4.2. Descripción de la transparencia en los geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales	26
4.2.1. Epígrafe de datos generales	26
4.2.2. Epígrafe de instrumentos de descripción.....	27
4.2.3. Epígrafe de acceso a documentos digitales	29
4.2.4. Transparencia en los geoportales de archivos espaciales del Perú.....	30
4.3. Descripción de la orientación al usuario en geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales	31
4.3.1. Epígrafe de los sistemas de consulta	31
4.3.2. Epígrafe de los servicios de valor añadido	33
4.3.3. Orientación al usuario en los geoportales de archivos espaciales del Perú..	34
V. CONCLUSIONES	36
VI. PROPUESTAS A FUTURO.....	37
VII.REFERENCIAS.....	38
ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Matriz de sistema de valoración Likert.	12
2. Operacionalización de la variable interoperabilidad de los geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales.	19
3. Operacionalización de la variable transparencia de los geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales.	20
4. Operacionalización de la variable orientación al usuario de los geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales.	20
5. Valoración Likert en presentación y exportación de resultados.	22
6. Valoración Likert en interoperabilidad.	24
7. Valoración de los datos generales.	26
8. Valoración Likert en instrumentos de descripción.	28
9. Valoración Likert en acceso a documentos digitales.	29
10. Valoración Likert en sistemas de consulta.	32
11. Valoración Likert en servicios de valor añadido.	33
12. Matriz de resultados del sistema de valoración Likert.	42
13. Análisis de frecuencia del epígrafe de presentación y exportación de resultados.	43
14. Análisis de frecuencia del epígrafe de interoperabilidad.	43
15. Análisis de frecuencia del epígrafe de datos generales.	43
16. Análisis de frecuencia del epígrafe instrumentos de descripción.	43
17. Análisis de frecuencia del epígrafe de acceso a documentos digitales.	44
18. Análisis de frecuencia del epígrafe sistemas de consulta.	44
19. Análisis de frecuencia del epígrafe servicios de valor añadido y atención al usuario.	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Grado de desarrollo de la presentación y exportación de resultados.	23
2. Grado de desarrollo de la interoperabilidad.	24
3. Interoperabilidad en los geoportales de archivos espaciales del Perú.	25
4. Grado de desarrollo de los datos generales.	27
5. Grado de desarrollo de los instrumentos de descripción.	28
6. Grado de satisfacción del acceso a documentos digitales.	30
7. Transparencia en los geoportales de archivos espaciales del Perú.	30
8. Grado de desarrollo del sistema de consulta.	32
9. Grado de satisfacción de los servicios de valor añadido.	34
10. Orientación al usuario en los geoportales de archivos espaciales del Perú.	35
11. Geoportal GEOBOSQUES.	49
12. Geoportal del SERNANP.	50
13. Geoportal del SERFOR.	50
14. Geoportal del OSINFOR.	51
15. Geoportal del INGEMMET.	51
16. Geoportal de la IGN.	52
17. Revisión de metadatos del SERNANP en el software SIG.	53
18. Sistema de alerta de deforestación GEOBOSQUES con el software SIG.	53
19. Revisión de metadatos del SERFOR y OSINFOR en el software SIG.	54
20. Conexión WMS entre los geoportales y los softwares SIG.	54

RESUMEN

La relevancia creciente de los geoportales en la adquisición y análisis de datos espaciales han destacado la necesidad de evaluar el grado de desarrollo, especialmente debido a la falta de estándares y directrices solidas que aseguren su progreso adecuado. Esta investigación tiene el objetivo de evaluar los geoportales con información espacial sobre los recursos naturales en el Perú como; la IGN, SERNANP, OSINFOR, SERFOR, INGEMMET y GEOBOSQUES. Se utilizará una escala Likert para evaluar aspectos claves como interoperabilidad, transparencia y orientación al usuario. Los resultados revelaron niveles destacados de interoperabilidad, con un 53,33% alcanzando excelencia y un 23,33% demostrando eficiencia, así mismo, se observó niveles significativos de transparencia, con un 43,59% de excelencia y 24,36% de nivel bueno, sin embargo, se identificaron deficiencias en la orientación al usuario, con un 39,58% mostrando un desarrollo inexistente y un 12,50% en un nivel bajo, estos hallazgos muestran la necesidad de un mayor compromiso institucional para mejorar los geoportales, reconociendo el potencial de los portales web para difundir de manera precisa y confiable información espacial del Perú. En conclusión, Aunque los geoportales muestran un desarrollo satisfactorio en términos de interoperabilidad y transparencia, enfrentan deficiencias notables en su orientación al usuario. Esta falta de enfoque limita considerablemente el acceso a una amplia gama de usuarios, esto subraya la necesidad apremiante de implementar medidas para abordar estas deficiencias y asegurar que los geoportales logren su máximo potencial.

Palabras claves: Desarrollo, interoperabilidad, Likert, orientación al usuario, transparencia.

ABSTRACT

The growing relevance of geoportals in the acquisition and analysis of spatial data has underscored the need to assess their level of development, particularly due to the lack of solid standards and guidelines ensuring their adequate progress. This research aims to evaluate geoportals containing spatial information about natural resources in Peru, such as IGN, SERNANP, OSINFOR, SERFOR, INGEMMET, and GEOBOSQUES. A Likert scale will be used to assess key aspects like interoperability, transparency, and user orientation. The results revealed notable levels of interoperability, with 53.33% achieving excellence and 23.33% demonstrating efficiency. Similarly, significant levels of transparency were observed, with 43.59% rated as excellent and 24.36% as good. However, deficiencies in user orientation were identified, with 39.58% showing nonexistent development and 12.50% at a low level. These findings highlight the need for greater institutional commitment to improve geoportals, recognizing their potential to disseminate spatial information about Peru accurately and reliably. In conclusion, although geoportals exhibit satisfactory development in terms of interoperability and transparency, they face notable deficiencies in user orientation. This lack of focus significantly limits access to a wide range of users, emphasizing the urgent need to implement measures to address these deficiencies and ensure that geoportals achieve their maximum potential.

Key words: Development, interoperability, Likert, user orientation, transparency.

I. INTRODUCCIÓN

A medida que los geoportales espaciales del Perú se vuelven cada vez más relevantes para la gestión de los recursos naturales, surge una preocupación acerca de cómo la falta de estándares claros y directrices consistentes puede obstaculizar la capacidad de los usuarios, tanto individuales como institucionales, para acceder, comprender y utilizar eficazmente los datos espaciales disponibles. Si no se llevan a cabo investigaciones para asegurar la interoperabilidad, la transparencia y la orientación hacia las necesidades del usuario, pueden surgir problemas que afecten la confiabilidad y utilidad de los sistemas de gestión. Esto, a su vez, podría resultar en una utilización ineficiente de recursos, obstáculos en la toma de decisiones, falta de confianza en los datos y una gestión menos efectiva del territorio en áreas como la planificación urbana y la respuesta a desastres.

Teniendo en cuenta la limitada información concerniente a la interoperabilidad, transparencia y orientación al usuario que brinda como servicio cada uno de los geoportales, por lo que la presente investigación se planteó la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las características de los geoportales que brindan información espacial de recursos naturales en el Perú, respecto a su interoperabilidad, transparencia y orientación al usuario?

En los últimos años, a nivel nacional se ha incrementado el desarrollo de los geoportales, debido que se promovió a las instituciones a compartir datos e información de acceso libre con la sociedad en general. En este contexto, entidades como el Instituto Geográfico Nacional (IGN), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR), Servicio Nacional Forestal (SERFOR), Geobosques y el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) han desarrollado sus propios geoportales.

La transparencia, interoperabilidad y orientación al usuario son aspectos clave para garantizar la calidad en el servicio que brindan los geoportales de las instituciones gubernamentales dedicadas a monitorear los recursos naturales del Perú, debido que permiten a los usuarios comprender la información geoespacial, integrar datos de diversas fuentes y acceder fácilmente a la información necesaria. Estos aspectos son fundamentales para satisfacer las expectativas de los usuarios y permitirles tomar decisiones informadas basadas en

información precisa y completa, en tal sentido el presente estudio pretende destacar las características de los geoportales que brindan información espacial. Lo cual servirá como sustento para que una persona o institución tome la decisión más acertada sobre el uso de uno u otro geoportal, la misma que estarán vinculadas a las necesidades que ellos tengan, además, será de utilidad para los nuevos tesisistas quienes tengan el dilema de escoger dichas plataformas en base a su finalidad de lo que van a investigar.

1.1. Objetivo general

Evaluar los geoportales con información espacial sobre los recursos naturales en el Perú.

1.2. Objetivos específicos

- Describir la interoperabilidad en geoportales de archivos espaciales dedicados a los recursos naturales del Perú.
- Describir la transparencia en los geoportales de archivos espaciales dedicados a los recursos naturales del Perú.
- Describir si el diseño de los geoportales en el Perú están orientados a todo tipo de usuarios o solo es comprensible para el público experto.
- **USABILIDAD**

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Sistemas de información geográfica

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) representa una herramienta tecnológica que combina datos espaciales, análisis geoespacial y capacidades visuales con el propósito de simplificar la obtención, almacenamiento, manipulación, análisis y presentación de información geográfica. Su función principal radica en abordar problemáticas complejas vinculadas con la planificación y gestión, posibilitando la creación de mapas interactivos, visualización de datos geográficos, modelos de datos, metadatos y otros elementos. La información geográfica comprende datos asociados a ubicaciones específicas en la superficie terrestre (Rahman, 2020).

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son un conjunto de componentes que posibilitan la manipulación de conjuntos de datos con el propósito de extraer información geográfica. Estos sistemas son instrumentos esenciales para abordar problemas complejos y realizar la planificación territorial, proporcionando herramientas valiosas para la toma de decisiones fundamentadas en la ubicación geoespacial de la información (Wise, 2018).

2.1.1.1. Componentes básicos de un sistema de información geográfica

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) se compone de diversos elementos, cada uno con funciones importantes para la gestión y manipulación de datos. Por ejemplo, el software, constituido por un conjunto de instrucciones, programas y datos, posibilita la conexión entre datos geométricos y descriptivos, operando dentro de un sistema operativo. El hardware, que representa la parte física del sistema, incluye elementos como computadoras, servidores y periféricos de entrada/salida. Los datos son esenciales, ya que permiten obtener información mediante su manipulación. El personal desempeña un papel clave en la administración y desarrollo de proyectos SIG, con roles como analistas, desarrolladores, administradores y otros usuarios. Finalmente, los métodos, entendidos como metodologías o prácticas operativas específicas, pueden adaptarse según las necesidades de cada organización (Olaya, 2014).

2.1.2. Modelos de representación

Los modelos geográficos constituyen una conceptualización del espacio terrestre y sus características descriptivas, siendo la base para la representación efectiva de la realidad. Estas representaciones se dividen en discretas y continuas. Existen dos enfoques principales para representar el mundo real: el sistema vectorial, compuesto por elementos geométricos interrelacionados como puntos, líneas y polígonos; y el sistema ráster, que se basa en la subdivisión sistemática del espacio mediante unidades elementales, como celdas de mallas, para su caracterización (Olaya, 2014).

2.1.2.1. Ráster

Un ráster es un tipo de modelo de datos que se estructura en celdas, donde cada celda almacena un valor dispuesto en una matriz de filas y columnas. Este modelo se presenta como una representación pictórica bidimensional genérica. Los ráster comúnmente abarcan datos de diversas categorías, temáticas, multidimensionales y altitudinales (Environmental Systems Research Institute [Esri], s.f.).

2.1.2.2. Vector

Un modelo de datos fundamentado en coordenadas que describe las entidades geográficas mediante puntos, líneas y polígonos. Las entidades de puntos se expresan mediante pares de coordenadas, mientras que las entidades de línea y polígono se representan mediante listas ordenadas de vértices (Environmental Systems Research Institute [Esri], s.f.).

2.1.3. Geoportal

En la vastedad de herramientas en línea, se encuentran los llamados geoportales, sitios web que proporcionan información, servicios y contenido público-gubernamental con enfoque en datos geográficos (Mora, *et al.*, 2016). Para muchas personas, la revolución de la tecnología se ha focalizado en extender el acceso a la información en muchos niveles de comprensión, y la red informática o también llamado el internet se destaca como una herramienta fundamental para su difusión. De acuerdo con el informe "Digital Report 2021", esta difusión alcanza a un total de 4.660 millones de personas (Galeano, 2021).

Por otra parte, se han dispuesto muchos geoportales orientados a diferentes tipos de usuarios, esto geoportales tienen el propósito de esparcir y brindar acceso libre a su información geográfica, y algunos servicios asociados a estos, que apoyen a la toma de decisiones sobre distintas problemáticas, como ambientales, rurales, entre otros. Por ejemplo, para el tema ambiental; el geoportal del Instituto Geográfico Nacional (IGN), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR), Servicio Nacional Forestal (SERFOR), Geobosques y el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), entre otros temas (Infraestructura de Datos Espaciales del Perú [IDEP], 2024).

2.1.3.1. Geoportal del Instituto Geográfico Nacional

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) representa una entidad pública descentralizada dentro del ámbito del sector defensa. Su función principal es actuar como la autoridad principal en lo que respecta a la cartografía nacional, encargándose de la planificación, dirección, ejecución y supervisión de todas las actividades relacionadas con esta disciplina (Baldovino *et al.*, 2016).

Dentro del geoportal de la IGN presenta gran cantidad de geoservidores que ofrecen diversidad de prestaciones como información geoespacial fundamental, imágenes satelitales, marco geodésico, gestión de metadatos, geoservicios institucionales, así como también, los geoservidores institucionales, el geoservidor antártico y un geovisor para el catastro predial, promoviendo así mismo una difusión eficiente de toda esta información geográfica a muchos usuarios (Instituto Geográfico Nacional [IGN], 2023).

2.1.3.2. Geoportal Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas

El SERNANP tiene la responsabilidad de encabezar el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), junto a los gobiernos regionales, locales y los propietarios de áreas de conservación privadas. El SERNANP tiene como principal objetivo de preservar la diversidad biológica del Perú, y crear un vínculo entre las áreas naturales y la población, permitiendo así, que los peruanos podamos aprovechar de manera sostenible estos recursos que la naturaleza nos brinda, esta es la manera en la que esta

entidad contribuye con la protección del patrimonio natural y el desarrollo sostenible de la economía nacional (Bramom, 2021).

El geoportal del SERNANP, también llamada plataforma en línea, que forma parte de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), ofrece aplicaciones y servicios de información geoespacial que permiten al usuario encontrar, visualizar y descargar información como el catastro de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y sus zonas de amortiguamiento (ZA). Además, proporciona acceso a metadatos descriptivos de los datos geográficos. El Geoportal del SERNANP satisface las necesidades del usuario al brindar información sobre la ubicación de las Áreas Naturales Protegidas, infraestructura, puestos de control, carreteras, límites de los terrenos, también nos permite realizar análisis de superposición para poder revisar nosotros mismos nuestros predios o terrenos, que pueden colindar o sobreponer un área natural protegida (Bramon, 2021).

2.1.3.3. Geoportal del Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre

El OSINFOR tiene la responsabilidad a nivel nacional de supervisar y controlar de manera efectiva el uso sostenible y la preservación de los recursos forestales y la vida silvestre. Además, se encarga de supervisar los servicios ambientales provenientes de los bosques, los cuales son otorgados por el Estado a través de diversas modalidades de aprovechamiento. Su principal objetivo consiste en asegurar el cumplimiento de los permisos otorgados por el Estado, así como de las obligaciones y condiciones establecidas en dichos permisos, incluyendo la implementación de los correspondientes planes de manejo (Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre [OSINFOR], 2023). En su geoportal, ofrece una amplia variedad de mapas relacionados con los permisos de aprovechamiento forestal y de fauna silvestre, que incluyen información geoespacial sobre árboles tutelados, supervisiones, planes de manejo forestal, auditorías quinquenales, imágenes satelitales, monitoreo de bosques e interoperabilidad, entre otros (OSINFOR, 2023).

2.1.3.4. Geoportal del Servicio Nacional Forestal

El SERFOR es la entidad que tiene la responsabilidad de desarrollar gestión sostenible sobre la flora y fauna silvestre del Perú, mediante procedimientos políticos y normativas que promuevan su desarrollo. Además, esta entidad brinda asistencia técnica especializada para incentivar a los emprendimientos productivos e inversiones relacionadas con plantaciones forestales, ecoturismo, etc. También, se enfoca a impulsar investigaciones para generar información que apoye al mejoramiento de políticas públicas, competitividad global, etc. (Servicio Nacional Forestal y Fauna Silvestre [SERFOR], 2023).

Este portal web tiene como finalidad brindar a los usuarios acceso a recursos y servicios basados en información geográfica espacial forestal y de fauna silvestre, incluyendo información cartográfica y documental en categorías como zonificación, unidades de ordenamiento territorial, títulos habilitantes, plantaciones forestales y tierras de comunidades campesinas y nativas. Los servicios ofrecidos cumplen con los estándares proporcionados por la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Servicio Nacional Forestal (SERFOR) para la gestión forestal y de fauna silvestre (SERFOR, 2023).

2.1.3.5. Geoportal Geobosques

Es una plataforma que brinda información sobre el monitoreo de los bosques junto con alertas tempranas en el Perú. Este servicio de información es desarrollado y brindado por el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático del Ministerio del Ambiente del Perú. Sus servicios de Alertas tempranas son realizados casi en tiempo real, presenta también una resolución espacial de 30 metros debido a que se utiliza imágenes satelitales Landsat, permitiendo detectar pérdidas de bosque desde 0,09 hectáreas. La plataforma brinda información gratuita, con el objetivo de disminuir la deforestación, permitiendo planificar, focalizar, monitorear los bosques del Perú (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2016).

2.1.3.6. Geoportal del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

El Organismo Público Técnico Especializado del Sector Energía y Minas del Perú es una institución enfocada a realizar investigaciones geológicas, mineras y metalúrgicas, tiene el objetivo de gestionar información de manera eficiente que aporten al

desarrollo de políticas y la toma de decisiones en el sector energético y minero del país, dicha entidad también maneja su propio geoportal que sirve como impulso para cumplir con estos objetivos. El geoportal del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), es un recurso en línea que ofrece información georreferenciada de manera secuencial y lógica a través de mapas y capas de información. Este recurso es útil para la búsqueda de yacimientos mineros y la promoción de actividades mineras en el Perú, y permite a los usuarios descargar información relevante. La plataforma incluye información tanto geológica como catastral minera y puede ser utilizada por prospectores y exploradores para la toma de decisiones informadas (INGEMMET, 2022).

2.1.4. Infraestructura de datos espaciales del Perú

La IDEP representa una colaboración entre diversos sectores con el objetivo de promover y facilitar la producción, utilización y acceso libre a la información geoespacial del país. Se apoya en parámetros políticos, organizativos y tecnológicos que simplifican la creación y aplicación de datos, con el fin principal de mejorar la gestión territorial, realizar un seguimiento ambiental y elevar la calidad de vida de la población, entre otras metas. Contribuye al fortalecimiento de la toma de decisiones y se alinea con las nuevas políticas nacionales tecnológicas y de gobierno abierto, promoviendo el libre acceso a la información (Infraestructura de Datos Espaciales del Perú [IDEP], 2023).

En el año 2011, se creó en Perú el Comité Coordinador Permanente (CCIDEP), acompañado por el lanzamiento de su geoportal correspondiente. Posteriormente, en 2014, se introdujeron estándares en los servicios web relacionados. La formación del CCIDEP involucra representantes tanto del gobierno regional como del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), con el propósito de gestionar el uso adecuado de datos e información espacial. Este propósito se cumple mediante de un plan de acción que abarca la supervisión del desarrollo de datos espaciales, la implementación de estándares para la sincronización de metadatos e interoperabilidad, el establecimiento de sistemas de intercambio, la promoción de financiamiento para mejorar la IDEP, todo ello bajo la perspectiva de gobierno electrónico e integración de nuevas tecnologías (Infraestructura de Datos Espaciales del Perú [IDEP], 2023).

2.1.4.1. Nodos de la Infraestructura de Datos Especiales del Perú

Los nodos de la IDEP son como equipos o grupos formados por gobiernos regionales o empresas privadas, que eligen fortalecer interoperables que permitan funcionar juntos, con respecto a su información. Esta información puede variar, como mapas, descripciones detalladas de lugares, y otros documentos relacionados, todo esto está disponible en línea para que cualquier persona pueda acceder a ella desde un portal webs específicos, sin importar quien sea el usuario (Infraestructura de Datos Espaciales del Perú [IDEP], 2023).

- *Nodos básicos:* Conformado por instituciones públicas o privadas que tienen la capacidad de proporcionar información georreferenciada utilizando medios tradicionales como; USB, CD, DVD, correo electrónico, entre otros. Destacando su capacidad de proporcionar acceso de esta data a diferentes tipos de usuarios, junto a ello, cuentan con un geovisor de mapas, para consolidar nuestra información requerida en mapas dinámicos.

- *Nodos intermedios:* Constituido también por entidades públicas o privadas que cumplan todas las condiciones de los nodos básicos, además de esto, estas entidades también deben proporcionar servicios de mapas en la web estandarizados como el Web Map Service (WMS o WMTS), generando información georreferenciada, permitiendo también, la carga y descarga de información espacial, y la capacidad de generar metadatos de forma básica.

- *Nodos avanzados:* Constituido también por entidades públicas y privadas que cumplan con los nodos intermedios y añadiendo a ello; la capacidad de compartir información mediante servicios de descarga, contar con aplicativos en la web que permitan obtener informaciones interoperables, información geográfica de manera directa a través de un geoportal, sistema de metadatos propio de la entidad, que estos cumplan procedimientos de generación de metadatos aprobados.

2.1.5. Interoperabilidad

La interoperabilidad es la capacidad de diferentes sistemas, dispositivos o productos puedan trabajar juntos, intercambiar información y comunicarse entre sí, esto significa que sistemas y softwares de diferentes orígenes puedan entenderse mutuamente y

utilizar información compartida de manera eficiente (Benavides, 2015). Esto es muy importante porque al implementarse dentro de las instituciones, organizaciones públicas o privadas, se va a mejorar exponencialmente la comunicación entre ellos, para una correcta gestión del territorio, fortalecimiento de los vínculos entre organizaciones, y mejor planteamiento para el beneficio de la población.

La interoperabilidad establece normas, procedimientos, reglamentaciones, entre otros, con el propósito de inducir a las instituciones públicas, presenten un mismo lenguaje de manipulación de datos o información, dando así un mayor prestigio y confiabilidad entre las instituciones y la población participativa, logrando así fortalecer el lazo Estado – ciudadano (Carbajal, 2021).

2.1.6. Transparencia y acceso a la información

La transparencia y el acceso a la información son parámetros esenciales en una sociedad democrática y participativa, implicando la disponibilidad de información libre con elevados estándares de divulgación y comprensibilidad. Esto se aplica tanto a la información proveniente del gobierno del Estado como a la de instituciones, ya sean públicas o privadas. Estos parámetros son indispensables para fomentar una participación ciudadana informada y contribuir a una toma de decisiones basada en el conocimiento en todos los niveles de la sociedad (Mamani, 2021).

Transparencia: Esta variable busca evaluar la medida en el que las instituciones u organizaciones, ya sean públicas o privadas, presenten información comprensible, libre acceso a la persona natural o jurídica, el propósito es evitar la turbiedad y promoviendo la comprensión y transparencia en las prestaciones de datos.

Acceso a la información: Se trata del derecho que tienen los ciudadanos para solicitar información de interés público que está bajo resguardo de entidades gubernamentales. Este derecho implica que, mediante procedimientos establecidos, los ciudadanos pueden solicitar y deben ser atendidos de manera eficiente. De esta manera, se facilita el acceso a información relevante y se asegura la transparencia en la gestión pública.

2.1.7. Usabilidad aplicada a los geoportales

La usabilidad en los geoportales se refiere exclusivamente a la facilidad con la que los usuarios podrán interactuar y aprovechar las funciones y herramientas en la web para acceder, visualizar, analizar, registrar y manipular datos espaciales. Esto abarca elementos como una interfaz amigable, navegación clara y una presentación comprensible de los datos (Leon, 2018)

2.1.8. Open data

Los datos abierto o open data impulsado por el gobierno peruano, implica tener una disposición consolidada de datos gubernamentales, instituciones de investigación, institutos geográficos, ministerio y distintas organizaciones, estos datos se presentan en un formato accesible, abarcando áreas como demografía, salud, presupuesto, límites políticos; el fin de la open data es incentivar la transparencia y la participación de la ciudadanía, permitiendo que todo tipo de personas puedan acceder y analizar la información del Estado sin restricción alguna. Esto a su vez, estimula el desarrollo económico, permitiendo a otras empresas y/o instituciones utilicen datos libres para resolver problemas sociales y económicos, junto a ello, también orienta a establecer un gobierno electrónico, lo que ayudaría a cumplir con el objetivo de entablar un gobierno moderno, fortaleciendo la democracia, la eficiencia gubernamental y facilitar la toma de decisiones informada (Plataforma Nacional de Datos Abiertos [PNDA], 2023).

2.1.9. Conexión Web Map Service

La conexión Web Map Service (WMS), son estándares de altos de interoperabilidad, que facilita la conexión de mapas en línea, estos procedimientos ayudan a los usuarios a obtener imágenes satelitales de mapas georreferenciados sea en formato ráster o formato vector dentro de la web, los servicios WMS proporcionan estas imágenes, las cuales a través de enlaces de conexión pueden ser visualizadas en aplicaciones móviles, software SIG, navegadores de la web, sin embargo existe información que se considera como protocolo restringido, este tipo de información nos permitirá enlazar datos espaciales pero de manera específica, dificultando el acceso de la manipular la información. De esta manera la conexión WMS permite a los usuarios acceder a todos estos datos, mejorando el intercambio y/o conexión entre distintos sistemas y plataformas (Environmental Systems Research Institute [Esri], s.f.).

2.1.10. Base de datos espaciales

La base de datos espaciales, conocida también como metadatos, constituye un conjunto organizado de datos que almacenan y presentan información geográfica, así como servicios relacionados con esta información, estos datos incluyen detalles sobre su origen, estructura, autoría, ubicación y otros criterios relevantes, siendo esenciales para gestionar la información, permitiendo su localización efectiva de datos geográficos específicos, además de posibilitar a la persona obtener información adaptado a sus necesidades y puedan explorarla para utilizarlo en diversas aplicaciones. Estos metadatos abarcan diferentes aspectos, como la descripción del contenido y el significado de los datos (metadatos descriptivos), información legal sobre derechos de propiedad (metadatos administrativos), detalles técnicos sobre su formato y codificación (metadatos técnicos), y la estructura de información espacial (metadatos estructurales), esta variedad de enfoques complementarios enriquece la gestión y utilización de información geográfica (Bonilla y Bernal, 2020).

2.1.11. Escala de valoración Likert

La escala de tipo Likert es un instrumento psicométrico, que ayuda a orientar o proporcionar un valor numérico ordinal a un portal web, un objeto, una página de internet, entre otros. Al expresar las preferencias o percepciones se los usuarios en términos numéricos, estas escalas ayudan a obtener frecuencias estadísticas, permitiendo una mejor la tendencia o estado actual del elemento medido (Matas, 2018). A continuación, se muestra un cuadro del sistema de valoración general de tipo Likert, este sistema es variable al tipo de elemento estudiado.

Tabla 1. Matriz de sistema de valoración Likert.

Respuesta del elemento	Valor asignado
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

2.2. Estado del arte

Según Atahua (2017), en una investigación que tiene como título, la implementación de un geoportal para intercambiar información de mapas a las distintas instituciones mediante el visor silverlight en el instituto geográfico nacional, donde el objetivo fue constituir un geoportal para mejorar el intercambio de datos, mediante el proceso de implementación, se logró optimizar los criterios de intercambio de datos de manera rápida y eficaz, además de ofrecer una interfaz amigable al usuario, así mismo, se realizó una categorización de la información ajustado a las necesidades del usuario, ya sea usuario promedio o experto, permitiendo proporcionar información necesaria y específica, potenciando así el geoportal para una mejor gestión de información y cooperación entre instituciones.

En un artículo científico desarrollado por Puerta (2021), describe la fuente de datos geográficos abiertos, proporcionado por el Estado, para el estudio de los recursos naturales en el Perú, donde se logró identificar una gran diversidad de información digital en la web, accesible a través de los geoportales espaciales y el lanzamiento de satélites como peruSAT-1, todos ellos gestionados por el Estado peruano. Sin embargo, se encontró una falta de documentación y datos oficiales provenientes de fuentes gubernamentales, este hallazgo resalta la necesidad de realizar más estudios sobre el desarrollo de los geoportales gubernamentales o aquellos creados por otras instituciones, para así, poner a disposición de los ciudadanos datos geográficos abiertos, con información confiable y actualizada, que permitan tomar decisiones valiosas en la gestión de los recursos naturales.

Como afirma Carbajal (2021), en un estudio de análisis de la interoperabilidad del gobierno digital como herramienta política para mejorar la calidad informativa a los usuarios de la UGEL 05 de San Juan de Lurigancho, con el objetivo principal de evaluar el grado de desarrollo en base a su interoperabilidad. El estudio utilizó técnicas de valoración de tipo Likert, centrándose en la información digital sobre los documentos de gestión de la UGEL 05, se obtuvo un 59,9% de efectividad, mostrando una interoperabilidad regular con posibilidades a mejorar. Esto da a conocer la necesidad de que las instituciones estatales manejen una sola información de manera unificada, ya que todo el proceso está vinculado a mejorar la calidad de información en beneficio a la ciudadanía.

De acuerdo con Godoy (2022), en un estudio científico donde se desarrolló un geoportal para visualizar la problemática de la contaminación de aguas superficiales por microbasurales en la comuna Machali. El objetivo principal era crear un geoportal para la visualización clara de la problemática de contaminación ambiental en esa área en particular. Gracias a este proyecto, se logró poner a disposición de la ciudadanía el geoportal Machali, el cual ofrece un visualizador de mapas con los registros de los focos contaminantes y la influencia afectada por los microbasurales, además, se complementó esta información con fotografías digitales e imágenes satelitales de alta precisión obtenidas mediante el uso del dron Autel Evo 2 pro, así mismo, incentivando la inclusión de la ciudadanía y mantenerla informada sobre el impacto de los microbasurales en los recursos naturales.

Según un estudio realizado por Diaz (2017), basado en el geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de Chile utilizando técnicas de eye-tracking, con el objetivo de evaluar la usabilidad de este geoportal, el sustento principal de este trabajo se basó en la idea de que la IDE no siempre tiene la capacidad de satisfacer las necesidades del usuario, lo que hace que se limite su uso. Se determinó que este problema nace desde la falta de usabilidad de estos geoportales, lo cual se evaluó considerando indicadores como; búsqueda, localización, visualización y descarga de información espacial, al finalizar este estudio de logro constatar un nivel bajo de usabilidad en el geoportal, señalando la necesidad de trabajar en su implementación y mejora, basándose en estándares de calidad efectivos.

En un estudio científico llevado a cabo por Perpinya y Cid-Leal (2018), focalizado en los geoportales de archivos españoles, que tiene como, propósito conocer el grado de desarrollo considerando aspectos como la información espacial, los recursos digitales disponibles, la facilidad de uso, enfoque al usuario y la interoperabilidad. Los resultados mostraron que los quince geoportales examinados presentan un nivel de desarrollo bastante desigual en función su completitud de los instrumentos de descripción utilizados para evaluarlos. Se encontraron deficiencias en diversas áreas, lo que indica que algunas partes de los geoportales son insuficientes para contribuir correctamente en la gestión de información. Esto muestra la necesidad de comprometer a las instituciones responsables con el fin de mejorar sus geoportales, buscando alcanzar una máxima efectividad al aprovechar el potencial del internet para difundir el patrimonio e incrementar su transparencia en su uso.

Según (Flores *et al.*, 2018), en una revista científica, se propone una metodología para la creación de un geoportal de servicios ecosistémicos en la reserva de producción de fauna de Chimborazo. El propósito principal es posibilitar la realización de diagnósticos territoriales. Como resultado de este estudio, se logró desarrollar una base de datos geoespaciales para cada servicio ecosistémico, permitiendo la acumulación de datos cronológicos, así como, facilitar el proceso en la automatización en la creación de mapas temáticos. La conclusión derivada de este trabajo destaca la indispensabilidad de la implementación del geoportal en la planificación estratégica, haciendo posible la generación y recopilación precisa de información dentro del área, además, se destaca la utilidad del geoportal en cualquier tipo de territorio que requiera registros y almacenamiento de datos para realizar análisis espaciales.

Como señala Mora (2017), en una revista científica, titulada; “los geoportales, una herramienta alternativa para el desarrollo económico local”, con el objetivo de describir el proceso de implementación del geoportal Sistema de Información Geográfica Urbana y Económica (SIGUE). La argumentación se centra en que al implementar un geoportal, este incentiva a la competitividad entre los servicios públicos, con el fin de automatizar procesos y reducir costos. No obstante, el uso del geoportal SIGUE, ha experimentado obstáculos que han llevado a paralizar su funcionamiento, debido a la falta de personal capacitado y las brechas digitales generadas por la falta de estándares claros que aseguren la calidad de la información. De acuerdo con la investigación de León (2018), que se centra en la usabilidad de los visores del geoportal del Instituto Geográfico Militar en Ecuador, con el objetivo de evaluar el geoportal y determinar el nivel de desarrollo, específicamente en términos de completitud sobre usabilidad y orientación al usuario. Este estudio se llevó a cabo en una serie temporal, que abarca desde el 2008 hasta la fecha de investigación, durante este periodo se observó un aumento de usuarios del 40% con perfil alto / medio y un 60% con el perfil básico, registrados en las tres actualizaciones recientes, finalmente se logró un nivel de usabilidad aceptable con un valor promedio de 73,65%, identificando áreas con potencial de mejora, las cuales podrían abordarse en futuras actualizaciones.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La presente tesis se llevó a cabo en el Centro de Datos e Información en Recursos Naturales de la Universidad Nacional Agraria de la Selva ubicado geográficamente a una altitud de 647 metros sobre el nivel del mar, con coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM) E 390 180,19 y N 8 970 767,75 en la zona 18 S, políticamente ubicado en el distrito Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Materiales y equipos

Tablero de madera, escala de medición, sistema de valoración, lapiceros, Geoportal de la IGN, geoportal del SERNANP, geoportal del OSINFOR, geoportal del SERFOR, geoportal Geobosques, geoportal INGEMMET, Software Microsoft Word, ArcGIS desktop 10,5, QGIS 3,28, Microsoft Excel. Entre los equipos se consideró una Laptop Hp Ryzen 7, Router Portatil.

3.2.2. Metodología

3.2.2.1. Descripción de la interoperabilidad en geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales

Para poder describir la interoperabilidad de los geoportales espaciales en el Perú, se llevó a cabo un proceso de registro en cada uno de los geoportales. El acceso a los mismos se llevó a cabo a través de los siguientes enlaces:

- SERNANP: <http://geo.sernanp.gob.pe/visorsernanp/>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico: <https://ingemmet-peru.maps.arcgis.com/home/index.html>,
- OSINFOR: <https://sisfor.osinfor.gob.pe/visor/>
- SERFOR: <https://geo.serfor.gob.pe>
- IGN: <http://www.idep.gob.pe>
- GeoBosques: <http://geobosques.minam.gob.pe>.

Luego de finalizar el proceso de registro, se llevó a cabo un análisis detallado de cada geoportal. Durante esta evaluación, se examinaron diversos ítems, tales como; la eficacia en la gestión de resultados, la facilidad de acceso para la descarga de información, formatos de visualización y exportación de resultados, los cuales fueron consolidados bajo el epígrafe de prestaciones y exportación de resultados. Además, se realizaron evaluaciones adicionales como la conectividad entre los geoportales y la integración con el servicio Web Map Service (WMS), estos agrupados bajo el epígrafe de interoperabilidad. Posteriormente, toda esta información se evaluó utilizando el sistema de valoración Likert, que nos permitió evaluar la interoperabilidad de los geoportales.

El sistema de evaluación para la interoperabilidad que se evaluó cuenta con los siguientes criterios; 0 = no existe evidencia de interoperabilidad, 1 = existe un nivel bajo de interoperabilidad, con limitaciones y dificultades para la comunicación y el intercambio de información, 2 = la interoperabilidad es buena, aunque admite mejoras, 3 = la interoperabilidad es excelente.

3.2.2.2. Descripción de la transparencia en los geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales del Perú

Se evaluó la transparencia considerando diversos indicadores agrupados en tres epígrafes principales. En la sección de datos generales, se analizaron aspectos como la presencia de metadatos, los archivos incluidos, la cobertura temporal y la información sobre el geoportal. En cuanto al epígrafe de instrumentos de descripción, se examinaron ítems como las entidades de descripción, los niveles presentes, los estándares de descripción, la información sobre las instituciones archivistas y el registro de autoridades. Por último, en el apartado de acceso a los documentos digitales, se evaluó el registro de volúmenes, la tipología de documentos, las prestaciones de lectura y los tipos de documentos digitalizados. Finalmente realizamos la descripción utilizando el sistema de valoración Likert mencionado anteriormente.

El sistema de evaluación que utilizamos para la transparencia cuenta con los siguientes criterios de valoración siendo estos; 0 = no existe evidencia de transparencia, 1 = existe un nivel bajo de transparencia, con falta de información clara y accesible, 2 = la transparencia es buena, aunque admite mejoras para brindar información más

completa y comprensible, 3 = la transparencia es excelente, se proporciona de manera efectiva y accesible información completa y comprensible.

3.2.2.3. Descripción del diseño de los geoportales orientados a todo tipo de usuarios o solo es comprensible para el público experto

Se evaluó la orientación al usuario de los geoportales espaciales, considerando diversos ítems agrupados en dos epígrafes. En la sección de sistemas de consulta, se analizaron aspectos como; opciones de búsqueda, filtros y tutoriales para el sistema de consulta. En cuanto a los servicios de valor añadido y atención al usuario, se examinaron indicadores como; canales de comunicación, métodos de evaluación de la satisfacción, documentos de investigación, guías temáticas del geoportal, servicios didácticos de la web, finalmente se utilizó el sistema de valoración Likert para evaluar la orientación al usuario del geoportal.

El sistema de evaluación que se utilizó para la orientación al usuario cuenta con los siguientes criterios de valoración siendo estos; 0 = No existe evidencia de orientación al usuario, 1 = Existe un nivel bajo de orientación al usuario, con falta de atención y consideración hacia las necesidades y expectativas, 2 = La orientación al usuario es buena, aunque suele admitir mejoras para brindar un mejor servicio y satisfacer de manera más efectiva las necesidades y expectativas de los usuarios y 3 = La orientación al usuario es excelente.

3.2.2.4. Enfoque de investigación

El enfoque de investigación es cuantitativo debido a que los resultados del análisis de las plataformas geoespaciales son de valores numéricos, teniendo un sistema de valoración de 0 a 3, siendo estos; 0 = Indicador inexistente, 1 = Nivel bajo, 2 = Correcto, aunque admite mejores y 3 = Excelente.

3.2.2.5. Nivel de investigación

La investigación adoptó un enfoque descriptivo al evaluar y detallar las características de los geoportales espaciales mediante tres enfoques clave: interoperabilidad, transparencia y orientación al usuario. En relación con la interoperabilidad, se examinaron los epígrafes de presentación y exportación de resultados. En cuanto a la transparencia, se analizaron aspectos como datos generales, instrumentos de descripción y

acceso a documentos digitales. Por último, en el ámbito de la orientación al usuario, se exploraron los epígrafes relacionados con sistemas de consulta, servicios de valor añadido y atención al usuario.

3.2.2.6. Diseño de investigación

La investigación presenta un diseño no experimental de tipo transversal, caracterizado como no experimental porque no se ha manipulado las variables y transversal por que se analizó los geoportales y se recopiló información en un momento determinado.

3.2.2.7. Variables de estudio

Variables. La interoperabilidad, transparencia y orientación al usuario, en los geoportales espaciales.

Indicadores. Los indicadores son categorías que se clasifican según los epígrafes y sus dimensiones a las que pertenecen, y se agrupan en función de las variables de estudio correspondientes: interoperabilidad (**Tabla 2**), transparencia (**Tabla 3**) y orientación al usuario (**Tabla 4**).

Tabla 2. Operacionalización de la variable interoperabilidad de los geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales.

Variable 1	Dimensión	Epígrafes	Ítems
Interoperabilidad	Organizacional	Presentación y exportación de los resultados	1. Gestión de los resultados 2. Descarga de archivos 3. Formatos de visualización y exportación
		Interoperabilidad	4. Conexión entre geoportales 5. Conexión WMS

Tabla 3. Operacionalización de la variable transparencia de los geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales.

Variable 2	Dimensión	Epígrafes	Ítems
Transparencia	Accesibilidad	Datos generales	6. Presencia de metadatos 7. Archivos que incluye 8. Cobertura temporal 9. Información sobre el geoportal
		Instrumentos de descripción	10. Entidades de descripción 11. Niveles que presenta 12. Estándares de descripción 13. Descripción de instituciones archivistas 14. Registro de autoridades
		Acceso a los documentos digitales	15. Registro de volumen 16. Tipología de documentos 17. Prestaciones de lectura 18. Tipos de documentos digitalizados

Tabla 4. Operacionalización de la variable orientación al usuario de los geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales.

Variable 3	Dimensión	Epígrafes	Ítems
Orientación al usuario	Comprensibilidad	Sistema de consulta	19. Opciones de búsqueda 20. Filtros 21. Guías y tutoriales para el sistema de consulta
		Servicios de valor añadido y atención a los usuarios	22. Canales de comunicación 23. Métodos de evaluación de la satisfacción 24. Documentos de investigación 25. Guías temáticas del geoportal 26. Servicios didácticos en la web.

3.2.2.8. Población y muestra

La presente investigación analizó los geoportales espaciales enfocados a los recursos naturales del Perú. Los geoportales analizados incluyen los del Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR), el Servicio Nacional Forestal (SERFOR), Geobosques y el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET).

3.2.2.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se hizo mediante la escala de tipo Likert, se basó en un sistema de valoración 0 al 3, donde cada uno representa un nivel de evaluación aplicado a las variables de interoperabilidad, transparencia y orientación al usuario.

3.2.2.10. Procesamiento, análisis e interpretación de datos

La evaluación de las variables se ha realizado utilizando los datos obtenidos de los geoportales espaciales, recopilados a partir su escala de medida. El análisis de la información se llevó a cabo mediante el procesamiento de datos utilizando programas como Microsoft Excel.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de la interoperabilidad en geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales

4.1.1. Epígrafe de presentación y exportación de resultados

La **Tabla 5** muestra el análisis de valoración Likert aplicado a los geoportales de archivos espaciales del Perú, revelando un notable avance en el desarrollo de GEOBOSQUES, SERNANP y SERFOR, en especial sobre la presentación y exportación de resultados. Estos geoportales destacan por su capacidad para gestionar datos de manera integral y permitir descargas eficientes, además ofrecen diversas opciones de visualización, como archivos en pdf, jpg y tablas de atributos, facilitando la generación de gráficos descriptivos.

En contraste, los geoportales IGN, OSINFOR e INGEMMET exhiben un nivel satisfactorio de desarrollo, identificando deficiencias en cuanto al uso y accesibilidad de información mencionada. Teniendo en cuenta esto, se evidencian aspectos que requieren mejoras para optimizar y garantizar una mayor eficiencia en los datos disponibles.

Tabla 5. Valoración Likert en presentación y exportación de resultados.

Geoportales	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Total
IGN	1	2	2	5
SERNANP	2	3	3	8
OSINFOR	1	1	3	5
SERFOR	3	3	3	9
INGEMMET	2	1	3	6
GEOBOSQUES	3	3	1	7
Total	12	13	15	40

Teniendo los ítems asociados al epígrafe de presentación y exportación de resultados: ítem 1 = gestión de resultados, ítem 2 = descarga de archivos, ítem 3: formatos de visualización y exportación.

En la **Figura 1**, se observa una escala de cuatro niveles representando a la interoperabilidad en base al epígrafe presentación y exportación de resultados. El 50% de los ítems evaluados manifiestan un grado de desarrollo excelente en cuanto a su interoperabilidad, mientras que un 22,22% indican una buena interoperabilidad, aunque sugiere la necesidad de

mejoras en los geoportales. Por otro lado, se encontró un 27,78% de insatisfacción, lo que subraya la necesidad imperativa de mejorar y optimizar la capacidad de intercambio seguro y autónomo de datos para elevar la interoperabilidad.

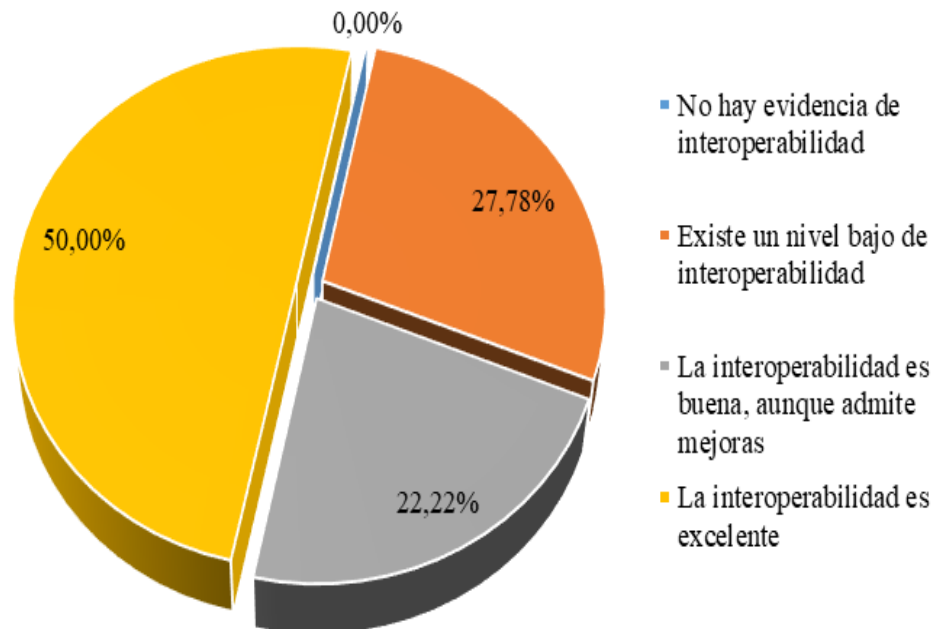


Figura 1. Grado de desarrollo de la presentación y exportación de resultados.

4.1.2. Epígrafe de interoperabilidad

El análisis de valoración Likert, detallado en la **Tabla 6**, aplicado a los geoportales de archivos espaciales del Perú reveló un considerable progreso en el desarrollo de GEOBOSQUES, SERNANP, SERFOR y IGN, estos destacan por su capacidad de interacción y muestran una conexión eficiente con otros geoportales mediante transferencia de información, además, muestra una notable eficiencia en las conexiones que el usuario puede percibir, tales como servicios de conexión URL, servicios de visualización (WMS) y servicios de descarga (WFS), esto facilita el manejo de la información basado en su interoperabilidad.

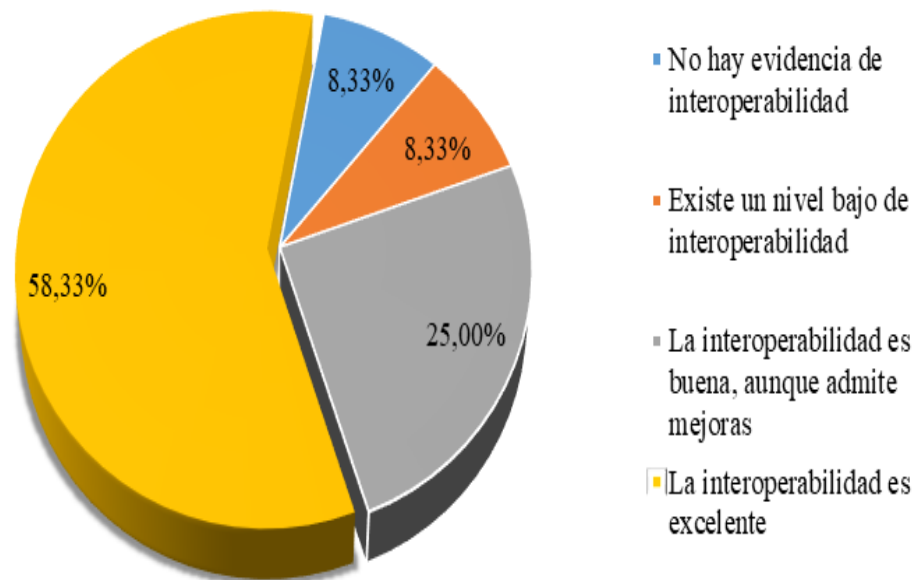
En comparación con los geoportales OSINFOR e INGEMMET, muestran deficiencia en su desarrollo, presentando problemas al conectar la información de la web y otros servicios relacionados con la interoperabilidad según lo mencionado en los ítems evaluados en el epígrafe de interoperabilidad.

Tabla 6. Valoración Likert en interoperabilidad.

Geoportales	Ítem 4	Ítem 5	Total
IGN	2	3	5
SERNANP	2	3	5
OSINFOR	0	2	2
SERFOR	3	3	6
INGEMMET	1	3	4
GEOBOSQUES	3	3	6
Total	11	17	28

Teniendo los ítems asociados al epígrafe de interoperabilidad: ítem 4 = conexión entre geoportales, ítem 5 = conexión WMS.

En la **Figura 2**, se puede ver una representación de interoperabilidad en una escala de cuatro niveles. Un 58,33% de los ítems evaluados en los geoportales de archivos espaciales, muestran un alto grado de desarrollo, mientras que un 25% indican una interoperabilidad buena, aunque reconoce la necesidad de mejorar estos geoportales. Por otro lado, un 16,66% manifiesta desde una interoperabilidad baja hasta la inexistencia total de interoperabilidad.

**Figura 2.** Grado de desarrollo de la interoperabilidad.

4.1.3. Interoperabilidad en los geoportales de archivos espaciales del Perú

La **Figura 3** muestra que, en los geoportales de archivos espaciales del Perú, la interoperabilidad es excelente en un 53,33%, mientras que un 23,33% presenta un nivel

bueno, pero con margen de mejora, esto refleja la sólida trayectoria de estos geoportales en términos de interoperabilidad y subraya la importancia de establecer directrices que aseguren su desarrollo continuo en este aspecto. Según Benavides (2015), la interoperabilidad es la capacidad de interactuar datos de manera efectiva entre dos sistemas diferentes, lo cual facilita la correcta gestión del territorio y fortalece los vínculos entre organizaciones, No obstante, Carbajal (2021) encontró un alto nivel de efectividad del 26,03%, acompañado de adecuados niveles de interoperabilidad con un 58,90%, indicando que, aunque la interoperabilidad sea la adecuada, existe la posibilidad de establecer mejoras a futuro, por otra parte, Perpinya y Cid-Leal (2018) señalan que los geoportales muestran niveles de desarrollo desiguales, con una baja interoperabilidad del 28,33%, esto se debe a que cada geoportal proporciona información específica según los servicios que ofrece, lo que dificulta la interacción entre instituciones, además, muchos de estos geoportales no están registrados en sus directorios como contribuyentes. Estos resultados indican que, aunque los geoportales presentan altos niveles de desarrollo, aún es necesario implementar mejoras. También destaca la importancia de que estas instituciones contribuyan a manejar una misma información para asegurar una gestión eficaz y uniforme de la información por parte de las instituciones.

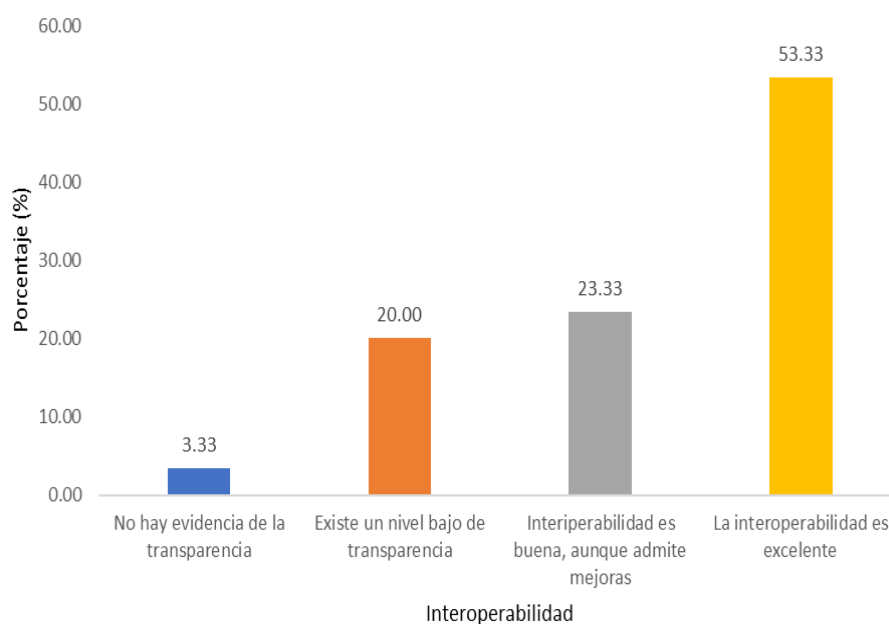


Figura 3. Interoperabilidad en los geoportales de archivos espaciales del Perú.

4.2. Descripción de la transparencia en los geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales

4.2.1. Epígrafe de datos generales

La aplicación del análisis de valoración Likert en la **Tabla 7** de los geoportales de archivos espaciales reveló un notable progreso en el desarrollo de SERNANP, seguido por el INGEMMET y SERFOR. Estos resaltan por la presencia de metadatos, información sobre los mismos geoportales y la información resulta ser muy actualizada que presentan estos geoportales.

Así mismo, se observaron valoraciones que fueron muy positivas y efectivas sobre los geoportales correspondientes a las instituciones IGN, OSINFOR y GEOBOSQUES, destacando su relevancia en diversos ítems evaluados. No obstante, se identifica una necesidad de realizar mejoras ligeras en la información proporcionada por estos geoportales.

Tabla 7. Valoración de los datos generales.

Geoportales	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Total
IGN	3	2	1	3	9
SERNANP	3	2	3	3	11
OSINFOR	0	2	2	3	7
SERFOR	3	2	3	2	10
INGEMMET	3	3	2	2	10
GEOBOSQUES	3	1	2	3	9
Total	15	12	13	16	56

Teniendo los ítems asociados al epígrafe de datos generales: ítem 6 = presencia de metadatos, ítem 7 = archivos que incluye, ítem 8 = cobertura temporal y el ítem 9 = información sobre el geoportal.

La **Figura 4**, muestra que la mitad de los geoportales alcanzaron un nivel de desarrollo alto, lo cual se considera excelente en términos de datos generales. Además, un 37,50% mostró un nivel bueno, aunque señalando áreas de mejora para futuras actualizaciones. Por otro lado, se observó que entre un 4,17% y un 8,33% experimentaron niveles bajos de interoperabilidad.

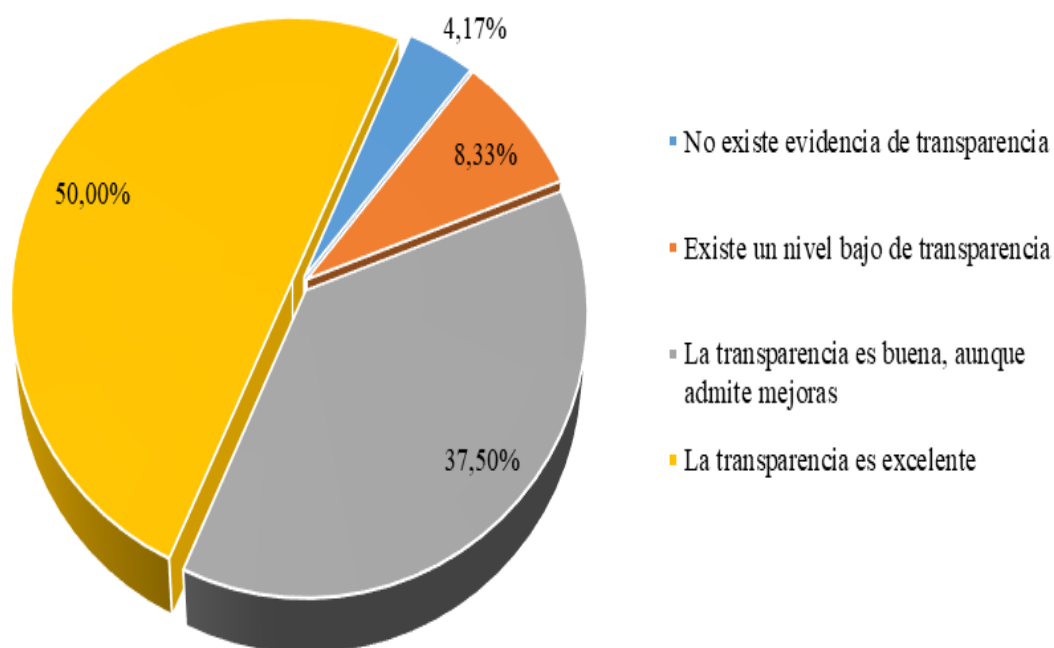


Figura 4. Grado de desarrollo de los datos generales.

4.2.2. Epígrafe de instrumentos de descripción

La aplicación del análisis (**Tabla 8**) en los geoportales de archivos espaciales reveló un progreso aceptable en el desarrollo del geoportal GEOBOSQUES, SERFOR y SERNANP. Estos geoportales se destacaron principalmente por la presencia de entidades de descripción y los niveles de calidad que exhiben. Sin embargo, en cuanto a los ítems de estándares de descripción, descripción de instituciones archivistas, y acceso al registro de autoridades, se observaron niveles muy bajos o inexistentes de desarrollo, excepto en el caso del geoportal GEOBOSQUES.

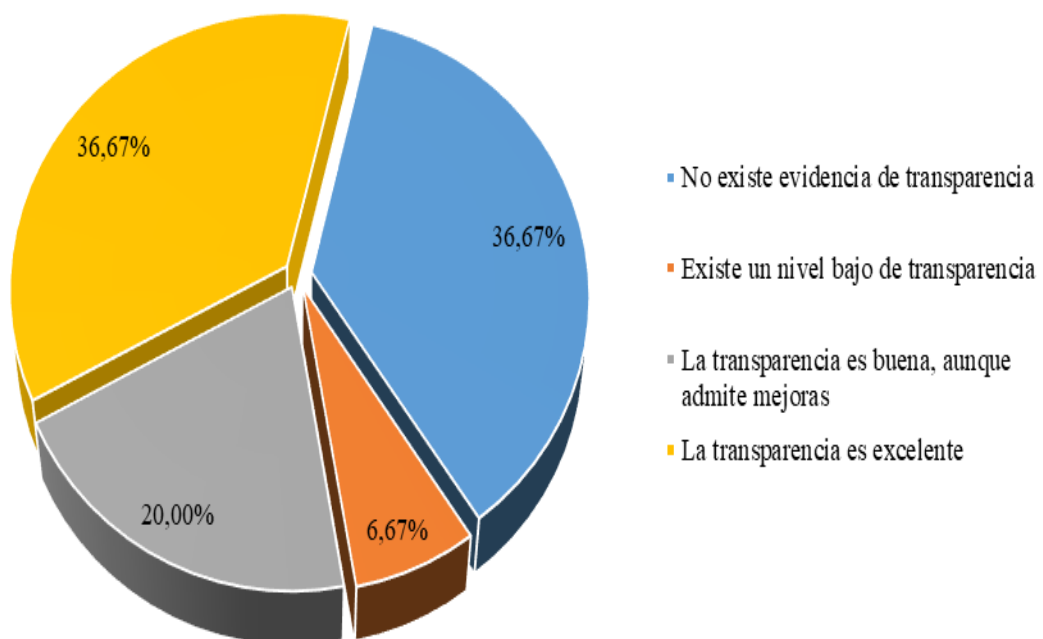
Por otro lado, en los geoportales IGN, OSINFOR e INGEMMET se encontraron buenos en cuanto a estándares de desarrollo en términos de entidades de descripción y niveles de calidad, aunque se expresó la necesidad de realizar mejoras en el futuro. Sin embargo, en sus demás ítems como estándares de descripción, descripción de instituciones y registro de autoridades, estos geoportales mostraron niveles muy bajos o inexistentes de desarrollo.

Tabla 8. Valoración Likert en instrumentos de descripción.

Geoportales	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Total
IGN	3	2	2	0	0	7
SERNANP	3	3	3	0	0	9
OSINFOR	0	2	1	0	0	3
SERFOR	3	3	3	1	0	10
INGEMMET	0	2	3	0	0	5
GEOBOSQUES	3	3	2	2	3	13
Total	12	15	14	3	3	47

Teniendo los ítems asociados al epígrafe de datos generales: ítem 10 = entidades de descripción, ítem 11 = niveles que presenta, ítem 12 = estándares de descripción, ítem 13 = descripción de instituciones archivistas, ítem 14 = registro de autoridades.

La **Figura 5** revela que, en términos de instrumentos de descripción, el 36,67% de los ítems evaluados en los geoportales de archivos espaciales mostraron un nivel de desarrollo inexistentes en base a su transparencia, acompañado de un 6,67% con niveles bajos de transparencia dentro de los instrumentos de descripción. Esto evidencia una preocupación en la capacidad de tomar medidas para mejorar los indicadores dentro de los geoportales, sin embargo, se observó que un 20% de los geoportales alcanzaron niveles buenos, pero aun así señalaron la necesidad de mejoras a través de actualizaciones y optimizaciones, junto a ello un 36,67% de los ítems evaluados mostraron altos niveles de excelencia en los geoportales.

**Figura 5.** Grado de desarrollo de los instrumentos de descripción.

4.2.3. Epígrafe de acceso a documentos digitales

El análisis en la **Tabla 9** de los geoportales de archivos espaciales reveló un desarrollo excelente de los geoportales SERNANP y SERFOR, destacando la presencia de documentos antiguos, informes técnicos, reglamentos y diferentes tipos de documentos con distintos formatos como pdf, jpg, png, etc., mostrando excelencia en la transparencia de información. Por otro lado, en los geoportales de la IGN e INGEMMET manifiesta un nivel adecuado, mostrando buen nivel de transparencia en el acceso a este tipo de documentos, sin embargo, esta muestra una necesidad de implementar mejoras futuras.

Por otro lado, en los geoportales OSINFOR y GEOBOSQUES se notó niveles muy bajos en relación con el acceso de documentos digitales sobre todo en correlación a documentos antiguos e informes técnicos, que no se presentan de libre acceso ante los usuarios que lo requieran, dando ciertas dificultades en el manejo de sus geoportales por obtener esta información, frente a ello se ve una necesidad de poder revisar y actualizar la información con el fin de mejorar su transparencia.

Tabla 9. Valoración Likert en acceso a documentos digitales.

Geoportales	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Total
IGN	3	3	2	1	9
SERNANP	3	3	3	3	12
OSINFOR	1	0	0	1	2
SERFOR	3	3	3	3	12
INGEMMET	3	2	1	2	8
GEOBOSQUES	2	0	0	1	3
Total	15	11	9	11	46

Teniendo los ítems asociados al epígrafe de datos generales: ítem 15 = registro de volumen, ítem 16 = tipología de documentos, ítem 17 = prestaciones de lectura y el ítem 18 = tipos de documentos digitalizados.

Según la **Figura 6**, el análisis de acceso a documentos digitales en los geoportales de archivos espaciales revela que el 45,83% de los ítems mostraron niveles de desarrollo excelentes en términos de transparencia. Además, se observa que el 16,67% de los ítems evaluados tiene una transparencia buena pero que admite mejoras a futuro. Por otro lado,

se nota un nivel bajo de transparencia en un 20,83% de los ítems evaluados, y un 16,67% muestran niveles inexistentes en términos de transparencia.

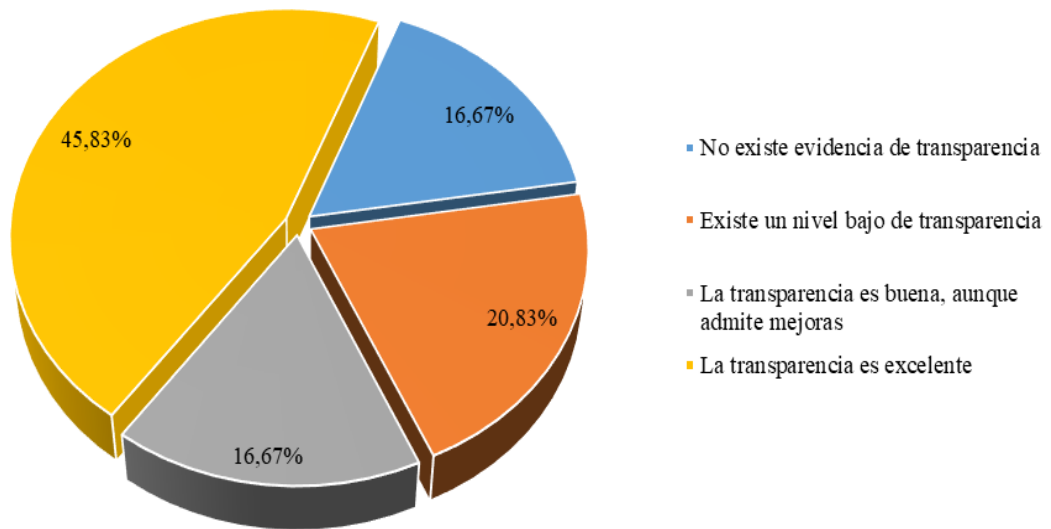


Figura 6. Grado de satisfacción del acceso a documentos digitales.

4.2.4. Transparencia en los geoportales de archivos espaciales del Perú

En la **Figura 7** se puede observar variaciones significativas en la evaluación de la transparencia de los geoportales de archivos espaciales mediante el análisis de la escala de valoración Likert. Estas diferencias abarcan desde niveles muy buenos hasta excelentes, también se observan niveles de transparencia considerablemente bajos e incluso inexistentes

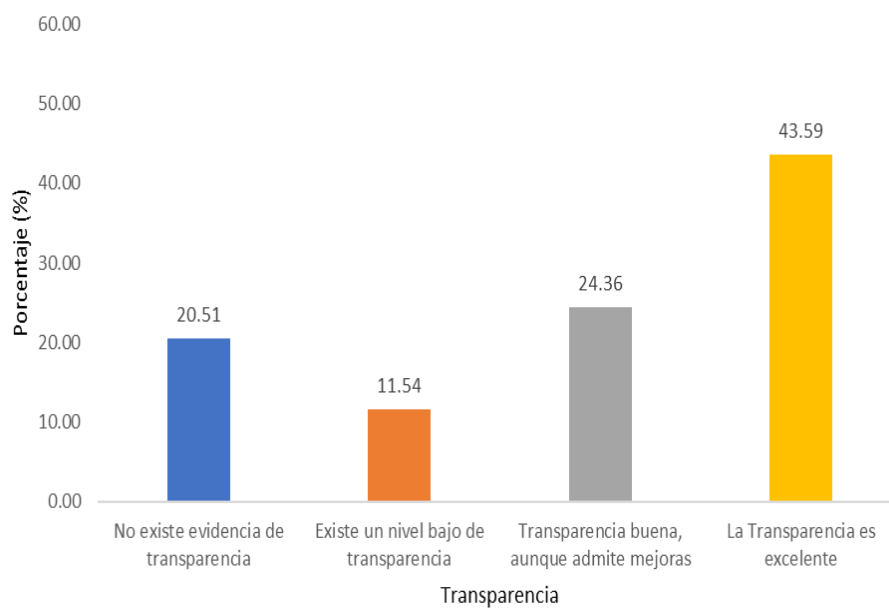


Figura 7. Transparencia en los geoportales de archivos espaciales del Perú.

En los geoportales de archivos espaciales del Perú, la transparencia se encuentra categorizado como excelente en un 43,59%, seguida de un buen nivel en un 24,36% que aun presenta margen de mejora. Según Mamani (2021), afirma que la transparencia es esencial para establecer una sociedad democrática y participativa al trabajar en conjunto con las instituciones, mejorando los estándares de divulgación y confiabilidad. De tal manera Puerta (2021) menciona la necesidad de llevar a cabo investigaciones sobre los geoportales públicos, con el fin de garantizar que los ciudadanos tengan acceso libre a datos geográficos confiables, lo que contribuirá a elevar los niveles de transparencia en dichos geoportales, además, Perpinya y Cid-Leal (2018) encontró un 48,88% de niveles altos en términos de instrumentos de descripción, autodescripción y acceso a documentos digitales dentro de los geoportales, lo que refleja un adecuado desarrollo en términos de transparencia, sin embargo, también reconoce la posibilidad de establecer futuras mejoras. Estos hallazgos coinciden con los resultados de esta investigación, donde los geoportales muestran un alto nivel de desarrollo en transparencia, aunque aún se puede implementar mejoras para optimizar su desempeño.

4.3. Descripción de la orientación al usuario en geoportales con información espacial dedicado a los recursos naturales

4.3.1. Epígrafe de los sistemas de consulta

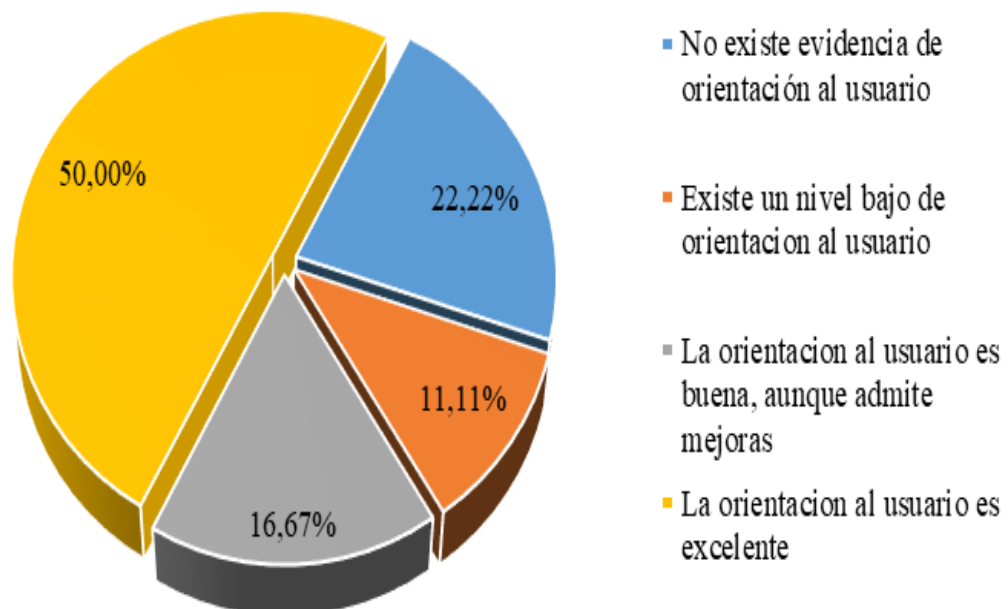
En la **Tabla 10**, de muestra el sistema de valoración Likert aplicado a los geoportales de archivos espaciales, donde revela un desarrollo excelente a los geoportales SERNANP e INGEMMET, donde destacan la buena correlación en los sistemas de búsqueda y filtros que el geoportal presenta, así mismo, se muestran accesos a documentos de ayuda, como guías temáticas, tutoriales para el sistema de consulta, manifestados en diferentes formatos como; archivos en pdf y videos tutoriales, manifestando una excelente orientación al usuario, así mismo, se puede notar en los geoportales SERFOR y GEOBOSQUES un nivel adecuado de orientación al usuario frente a estos ítems evaluados, no descartando las opciones de mejoras a futuro. Por otro lado, en los geoportales IGN e OSINFOR, se presentan dificultades en las opciones de búsqueda, filtros y guías temáticas lo que requiere más atención en poder mejorarlos, con el fin de ofrecer a futuro una adecuada orientación a todo tipo de usuario.

Tabla 10. Valoración Likert en sistemas de consulta.

Geoportales	Ítem 19	Ítem 20	Ítem 21	Total
IGN	2	0	0	2
SERNANP	3	3	3	9
OSINFOR	2	1	0	3
SERFOR	3	3	1	7
INGEMMET	3	3	3	9
GEOBOSQUES	3	2	0	5
Total	16	12	7	35

Teniendo los ítems asociados al epígrafe de datos generales: ítem 19 = opciones de búsqueda, ítem 20 = filtros y el ítem 21 = guías y tutoriales para el sistema de consulta.

La evaluación del grado de desarrollo en cuanto a la orientación al usuario, según la **Figura 8** del sistema de consulta, revela que el 50% de los ítems analizados destacan por ofrecer una orientación excelente al usuario, un 16,67% muestran una orientación buena, aunque con de mejoras identificadas. Por otro lado, se observa un nivel bajo, representado por el 11,11%, y una ausencia total de orientación al usuario del 22,22%. Estos resultados muestran una falta de desarrollo de los geoportales en términos de brindar una orientación adecuada para todo tipo de usuarios.

**Figura 8.** Grado de desarrollo del sistema de consulta.

4.3.2. Epígrafe de los servicios de valor añadido

La **Tabla 11** presenta el uso del sistema de valoración Likert en los geoportales de archivos espaciales, notando un bajo nivel de desarrollo en estos sistemas. Este bajo desarrollo refleja la carencia de gestión de resultados, documentos de investigación y guías temáticas dentro de sus propios geoportales. Además, se observa una falta total de métodos de evaluación de satisfacción, lo cual es crucial ya que permite a los usuarios expresar sus opiniones sobre el uso continuo de los geoportales, ofreciendo información valiosa para futuras mejoras en cada uno de ellos.

Tabla 11. Valoración Likert en servicios de valor añadido.

Geoportales	Ítem 22	Ítem 23	Ítem 24	Ítem 25	Ítem 26	Total
IGN	1	0	2	0	1	4
SERNANP	2	0	0	3	3	8
OSINFOR	0	0	0	0	2	2
SERFOR	3	0	1	0	3	7
INGEMMET	1	0	0	3	2	6
GEOBOSQUES	3	0	0	0	3	6
Total	10	0	3	6	14	33

Teniendo los ítems asociados al epígrafe de datos generales: ítem 22 = canales de comunicación, ítem 23 = métodos de evaluación y satisfacción, ítem 24 = documentos de investigación, ítem 25 = guías temáticas del geoportal y el ítem 26 = servicios didácticos en la web.

La evaluación de desarrollo de la orientación al usuario (**Figura 9**), específicamente centrado en el epígrafe de servicios de valor añadido, indican que el 50% de los ítems evaluados carecen por completo de orientación al usuario, además, se observan niveles bajos con un 13,33%, mientras que un 13,33% muestran una orientación al usuario buena, pero con admisión a mejorar y tan solo un 23,33% de los ítems evaluados muestran niveles excelentes. Estos resultados indican la falta de desarrollo en los geoportales de archivos espaciales en lo que respecta a los servicios de valor añadido que estos ofrecen a todos los usuarios.

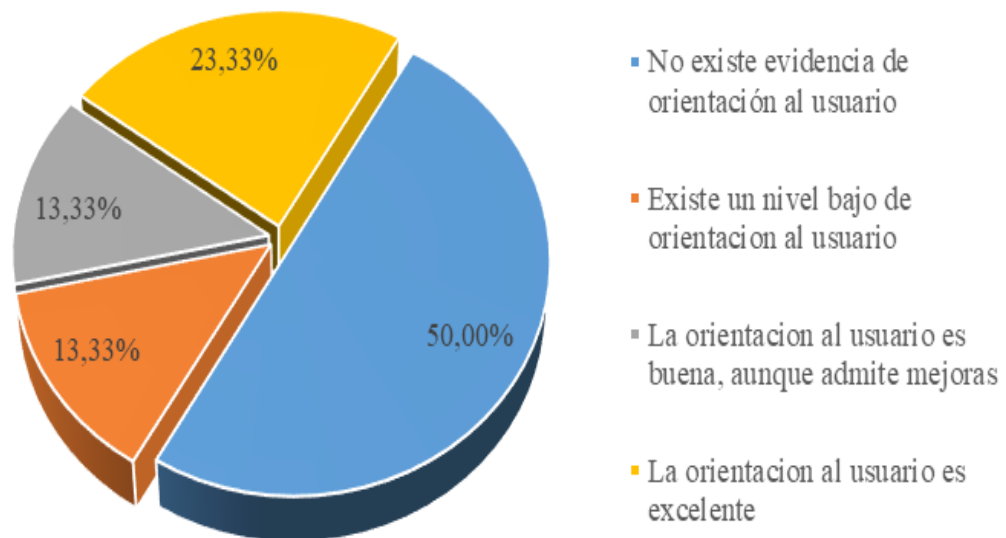


Figura 9. Grado de satisfacción de los servicios de valor añadido.

4.3.3. Orientación al usuario en los geoportales de archivos espaciales del Perú

La **Figura 10** muestra que en los geoportales de archivos espaciales del Perú, la orientación al usuario destaca un excelente desarrollo del 33,33%, mientras que un 14,58% muestra niveles buenos con espacios para mejorar. Sin embargo, se observan niveles muy deficientes, con una falta parcial o total de orientación al usuario en un 39,58%, junto con niveles bajos que representan el 12,50%, indicando la ausencia de algunos y escasa evolución de los elementos necesarios para garantizar su desarrollo. Según Leon (2018), la orientación al usuario se basa en la facilidad con la que los usuarios pueden interactuar y aprovechar estas herramientas en la web, proporcionando un diseño amigable a todo tipo de usuario. En tal sentido la investigación realizada por Perpinya y Cid-Leal (2018), se evidencia niveles muy limitados de atención al usuario en los geoportales de archivos españoles, lo que restringe significativamente su utilidad y ofrece una carta de servicios insuficientes, además Carbajal (2021), en un estudio de portales web, encontró apenas un 4,11% de desarrollo excelente, acompañado de un 26,03% de desarrollo bueno, sin embargo, se encontraron niveles preocupantes con un 58,90% de desarrollo regular y un 8,22% de nivel deficiente. Estos resultados coinciden con los obtenidos en el estudio, donde se observa limitaciones en el acceso a geoportales para todos los usuarios, desaprovechando la oportunidad de brindar información de manera más amplia y efectiva.

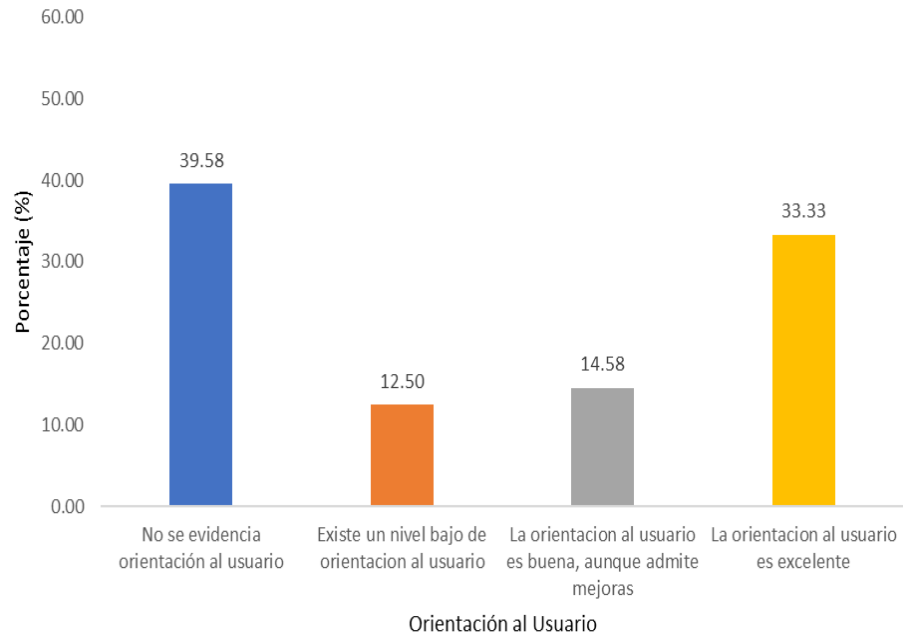


Figura 10. Orientación al usuario en los geoportales de archivos espaciales del Perú.

V. CONCLUSIONES

1. La interoperabilidad en los seis geoportales de archivos espaciales del Perú, muestra que el 53,33% de los ítems evaluados en base a los epígrafes de presentación y exportación de resultados y de la interoperabilidad alcanzaron niveles excelentes en su desarrollo, así mismo, un 23,33% indicaron niveles buenos, esto señala un alto nivel en la gestión de datos dentro de los geoportales, donde la información se integra de manera eficiente, sin embargo, también se identificaron áreas que necesitan mejoras para asegurar una óptima comunicación entre diferentes organizaciones.
2. Los niveles de transparencia evaluados en los seis geoportales mostraron desarrollos excelentes en un 43,59%, y niveles buenos en un 24,36% de los ítems evaluados, en base a los epígrafes de datos generales, instrumentos de descripción y acceso a documentos digitales, esto muestra, un buen desarrollo en los geoportales, sin embargo, se evidencia la necesidad de realizar esfuerzos adicionales para garantizar un mejor acceso a la información espacial.
3. La evaluación del nivel de orientación al usuario en los seis geoportales de archivos espaciales del Perú, ha revelado altas deficiencias en su desarrollo, con un 39,59% de ausencia y un 12,50% de nivel bajo de los ítems evaluados, estos en base los epígrafes de sistemas de consulta y servicios de valor añadido, manifestando su escasa evolución de estos mismos, por lo tanto, es evidente la urgencia de implementar medidas para abordar estas carencias y garantizar que los geoportales alcancen su potencial máximo en términos de orientación al usuario.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Teniendo en cuenta la importancia de los geoportales para la gestión eficiente del Estado, se sugiere llevar a cabo investigaciones que examinen el impacto socioeconómico de estos geoportales.
2. Realizar estudios comparativos internacionales en los geoportales, lo cual podría proporcionar información valiosa para mejorar los geoportales de archivos espaciales del Perú, identificando áreas específicas de mejora.
3. Se recomienda implementar el uso de la inteligencia artificial en el análisis de datos de los geoportales, esto ayudaría alcanzar niveles superiores de calidad en la información espacial, así mismo, permitiría al usuario experto alcanzar resultados confiables que respalden una toma de decisiones precisa y confiable.
4. De continuar con estudios futuros en los geoportales de archivos espaciales del Perú, se debe tener en cuenta la inclusión de usuarios expertos en el campo.

VII. REFERENCIAS

- Arévalo, E. X. (2020). Geoportales históricos como medios de difusión cultural. *Revista de ciencias sociales y humanas de la Universidad Politécnica Salesiana*, 10(33), 39-60. <https://doi.org/10.17163/uni.n33.2020.02>
- Baldovino, A., Becerra, W., y Condori, E. (2016). *Producción cartográfica básica para el desarrollo regional en el marco del plan bicentenario Perú 2021* [Tesis de posgrado, Universidad del Pacifico]. Repositorio institucional.
- Benavides, P. (2015). *Interoperabilidad de los sistemas de información pública: reto y estrategia para la administración colombiana* [Tesis de pregrado, Universidad Militar de Nueva Granada]. Repositorio institucional Unimilitar. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6342/2/PrietoBenavidesSandraPatricia2015.pdf>
- Bolaños, L. (2011). *Normas y estandarización de la información geomática para el "SIGED"*. INE – Cartografía - Sistema de Información Geográfica Estadístico para el Desarrollo.
- Bonilla, J., Bernal, J. (2020). *Spatial database modeling for the Atlas Lingüístico – Etnográfico de Colombia*. *Revista Signos. Estudios de Lingüística*, 53(103), 346-368. 10.4067/S0718-09342020000200346
- Bramon, J. (2021, setiembre 10). *Plataforma digital geoportal: aplicativo web GEO ANP* [Video]. Facebook.
- Carbajal, E. (2021). *Análisis de interoperabilidad del gobierno digital con herramienta política para mejorar la calidad informativa a los usuarios de la UGEL 05 San Juan de Lurigancho* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional UNMSM. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/19706/Carbajal_te.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Departamento para la Gestión Pública Efectiva y Organización de los Estados Americanos. (2013). *El Acceso a la información pública, un derecho para ejercer otros derechos*.
- Esri (s.f.). *¿Qué son los datos ráster?* <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/2.9/get-started/what-is-raster-data.htm>.
- Galeano, S. (2021). *El número de usuarios de internet en el mundo crece un 7,3% y alcanza los 4.660 millones, 29 enero 2021*.
- Gomasasca, M. (2010). Basics of Geomatics. *Applied Geomatics*, 2, 137-146
- Hassan, Y., Martín, F., y Ghzala, I. (2004). *Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información*. Universidad de Granada.

- Infraestructura de Datos Espaciales del Perú (2024). *Geoportales*.
<https://www.geoidep.gob.pe/servicios-idep/geoportales>
- Infraestructura de Datos Espaciales del Perú. (2023). *Esquema General de la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú – IDEP*. <https://geoidep.gob.pe/que-es-la-idep>.
- Instituto Geográfico Nacional. (2023). *Infraestructura nacional de información geoespacial fundamental del Perú*. IGN. <https://www.idep.gob.pe/>.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. (2022). *GeoPromine geological information system and mining promotion*. Manual de usuario del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico.
- Instituto Nacional Geográfico. (2005). *Normas técnicas “especificaciones técnicas para la producción de mapas topográficos”*. Manual de usuario del Instituto Geográfico Nacional.
- Leon, F. (2018). Evaluación de usabilidad aplicada a visores geográficos web. Caso geoportal del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. 10.13140/RG.2.2.30904.80642
- Mamani, V., y Arisaca, W. (2021). Transparencia en la gestión pública y su incidencia en el derecho al acceso a la información. *Revista Gestionar*, 1(3), 41-51. <https://doi.org/10.35622/j.rg.2021.03.003>
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escala tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 39-47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Mejia, V., Jimenez, G., y Garson, J. (2019). *¿Qué es un geoportal y como se crea?* Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI). <https://doi.org/10.26507/ponencia.101>
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Alerta Temprana. Guía de uso y análisis de la información de la información de alerta temprana de deforestación*. MINAM.
- Mora, A., Rosales, K. V., y Vázquez, J. (2016). Los geoportales, una herramienta alternativa para el desarrollo económico local. El caso del sigue Vallarta. *Revista de tecnología y sociedad*, 6(11), 1-24. <https://www.scielo.org.mx/pdf/prts/v6n11/2007-1094-apertura-6-11-00001.pdf>
- Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*.
- Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre [OSINFOR]. (2023). *Información institucional*. OSINFOR. <https://www.gob.pe/jp/institucion/osinfor/institucional>.

- Plataforma Nacional de Datos Abiertos (2023). *Distribución de datos – PNDA*.
<https://www.datosabiertos.gob.pe/>
- Puerta, R., Esenarro, D., Minga, C., Rodriguez, C., y Aylas, C. (2021). Open – Access Geographic Sources And Data For The Study And Management Of Natural Resources. *Journal of Contemporary Issues in Business and Government*, 27(3), 849–857.
<https://cibgp.com/au/index.php/1323-6903/article/view/1676>
- Rahman, M. A. (2020). Geographical Information System (GIS) as an Effective Tool for Disaster Management in Developing Countries. *Journal of Natural Hazards*, 10(1), 15-26.
- Reuter, A. F. (2006). *Sistema de información geográfica (SIG). Modelos – datos – información – base de datos*. <https://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD-25-SIG2-Reuter.pdf>.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR]. (2023). *Información institucional*. SERFOR. <https://www.gob.pe/institucion/serfor/institucional>
- Wise, S. (2018). *Fundamentals of geographic information systems*. Taylor & Francis Inc.
- Zapata, C., Gonzáles, G., y Marín, M. (2009). Un caso de estudio de interoperabilidad entre sistemas de información geográfica. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 8(15, Suppl. 1), 11-20. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242009000300002&lng=en&tlng=es.

ANEXOS

Anexo A. Matriz de datos

Tabla 12. Matriz de resultados del sistema de valoración Likert.

Epígrafes	Ítems	IGN	SERNANP	OSINFOR	SERFOR	INGEMMET	GEOBOSQUE
Presentación y exportación de los resultados	1. Gestión de los resultados	1	2	1	3	2	3
	2. Descarga de archivos	2	3	1	3	1	3
	3. Formatos de visualización y exportación	2	3	3	3	3	3
Interoperabilidad	4. Conexión entre geoportales	2	2	0	3	1	3
	5. Conexión WMS	3	3	2	3	3	3
	6. Presencia de metadatos	3	3	0	3	3	3
Datos generales	7. Archivos que incluye	2	2	2	2	3	1
	8. Cobertura temporal	1	3	2	3	2	2
	9. Información sobre el geoportal	3	3	3	2	2	3
Instrumentos de descripción	10. Entidades de descripción	3	3	0	3	0	3
	11. Niveles que presenta	2	3	2	3	2	3
	12. Estándares de descripción	2	3	1	3	3	2
	13. Descripción de instituciones archivistas	0	0	0	1	0	2
Acceso a los documentos digitales	14. Registro de autoridades	0	0	0	0	0	3
	15. Registro de volumen	3	3	1	3	3	2
	16. Tipología de documentos	3	3	0	3	2	0
	17. Prestaciones de lectura	2	3	0	3	1	0
Sistema de consulta	18. Tipos de documentos digitalizados	1	3	1	3	2	1
	19. Opciones de búsqueda	2	3	2	3	3	3
	20. Filtros	0	3	1	3	3	2
	21. Guías y tutoriales para el sistema de consulta	0	3	0	1	3	0
	22. Canales de comunicación	1	2	0	3	1	3
Servicios de valor añadido y atención a los usuarios	23. Métodos de evaluación de la satisfacción	0	0	0	0	0	0
	24. Documentos de investigación	2	0	0	1	0	0
	25. Guías temáticas del geoportal	0	3	0	0	3	0
	26. Servicios didácticos en la web.	1	3	2	3	2	3

Anexo B. Escala de medición



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES



ESCALA

GEOPORTALES CON INFORMACIÓN ESPACIAL SOBRE LOS RECURSOS NATURALES EN EL PERÚ

Según el Geoportal: _____

Interoperabilidad

1. Presentación y Exportación de resultados

Ítem 1: ¿El geoportal facilita una gestión eficiente de los resultados al permitir la manipulación de datos descriptivos directamente dentro de la plataforma?

0 = No existe evidencia de la gestión de los resultados

1 = Es bajo la gestión de los resultados

2 = Es buena la gestión de los resultados

3 = Es excelente la gestión de los resultados

Ítem 2: ¿El geoportal presenta opciones de descarga de archivos?

0 = No existe evidencia de la disponibilidad para descargar archivos

1 = Es bajo el nivel de descarga de archivos

2 = Es buena el nivel de descarga de archivos

3 = El nivel de descarga de archivos es excelente

Ítem 3: ¿El geoportal presenta distintos formatos de visualización y exportación como; jpg, shp, png, .tif, kml, etc?

0 = No existe evidencia de los formatos de visualización

1 = Es bajo la presencia de formatos de visualización

2 = Es buena la presencia de formatos de visualización

3 = La presencia de formatos de visualización es excelente

2. Interoperabilidad

Ítem 4: ¿Tiene el geoportal conexión de información con otros geoportales de archivos espaciales?

0 = No existe evidencia de conexión con otros geoportales

1 = Existe un nivel bajo de conexión con otros geoportales

2 = Es buena la conexión con otros geoportales

3 = La conexión con otros geoportales es excelente

Ítem 5: ¿El geoportal presenta conexión Web Map Service (WMS), permitiendo asociar la información de manera directa entre el geoportal y los softwares SIG?

0 = No existe evidencia de la conexión Web Map Service

1 = Existe un nivel bajo de conexión Web Map Service

2 = Es buena el nivel de conexión Web Map Service

3 = La conexión Web Map Service es excelente



Transparencia

3. Datos generales

Ítem 6: ¿El geoportal presenta metadatos?

- 0 = No existe evidencia de la presencia de metadatos
- 1 = Existe un nivel bajo de la presencia de metadatos
- 2 = Es buena el nivel de presencia de metadatos
- 3 = La presencia de metadatos es excelente

Ítem 7: ¿El geoportal muestra documentos que detallen la cantidad y que tipo de archivos son de acceso gratuito?

- 0 = No existe evidencia de la presencia de archivos que incluyen
- 1 = Existe un nivel bajo de la presencia de archivos que incluyen
- 2 = Es bueno el nivel de la presencia de archivos que incluyen
- 3 = La presencia de archivos que incluyen es excelente

Ítem 8: ¿El geoportal presenta cobertura temporal es decir información actualizada?

- 0 = No existe evidencia de la cobertura temporal
- 1 = Existe un nivel bajo en la cobertura temporal
- 2 = Es bueno el nivel de cobertura temporal
- 3 = La presencia de cobertura temporal es excelente

Ítem 9: ¿El geoportal presenta información detallada exclusiva?}

- 0 = No existe evidencia de información sobre el geoportal
- 1 = Existe un nivel bajo de información sobre el geoportal
- 2 = Es bueno el nivel de información sobre el geoportal
- 3 = La información sobre el geoportal es excelente

4. Instrumentos de descripción

Ítem 10. ¿El geoportal proporciona una descripción de las entidades, como productores e instituciones, que generan y proveen información?

- 0 = No existe evidencia de las entidades de descripción
- 1 = Existe un nivel bajo de las entidades de descripción
- 2 = Es bueno el nivel de entidades de descripción
- 3 = Las entidades de descripción presentan un nivel excelente

Ítem 11. ¿El geoportal presenta todos los niveles o nodos de la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú?

- 0 = No existe evidencia de la presencia de niveles
- 1 = La presencia de niveles es bajo
- 2 = La presencia de niveles es buena
- 3 = La presencia de niveles es excelente

Ítem 12. ¿El geoportal presenta estándares de descripción detallados tanto en los recursos del geoportal como en la disponibilidad de su documentación?

- 0 = No existe evidencia de los estándares de descripción
- 1 = Existe un nivel bajo de los estándares de descripción
- 2 = Es bueno el nivel de estándares de descripción
- 3 = El nivel de estándares de descripción es excelente



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES



- Ítem 13. ¿El geoportal proporciona una descripción de las instituciones o entidades encargadas de archivar la información dentro del geoportal?
 0 = No existe evidencia de la descripción de instituciones archivistas
 1 = Existe un nivel bajo en la descripción de instituciones archivistas
 2 = Es bueno el nivel de descripción de instituciones archivistas
 3 = La descripción de instituciones archivistas es excelente
- Ítem 14. ¿El geoportal presenta un registro de autoridades?
 0 = No existe evidencia del registro de autoridades
 1 = Existe un nivel bajo del registro de autoridades
 2 = Es bueno el nivel de registro de autoridades
 3 = El registro de autoridades es excelente
5. Acceso a documentos digitales
- Ítem 15. ¿El geoportal presenta volúmenes de documentos antiguos?
 0 = No existe evidencia del registro de volúmenes
 1 = Existe un nivel bajo del registro de volúmenes
 2 = Es bueno el nivel de registro de volúmenes
 3 = El registro de volúmenes es excelente
- Ítem 16. ¿El geoportal presenta informes técnicos?
 0 = No existe evidencia de la presencia de informes técnicos
 1 = Existe un nivel bajo en la presencia de informes técnicos
 2 = Es bueno la presencia de informes técnicos
 3 = La presencia de informes técnicos es excelente
- Ítem 17. ¿El geoportal tiene prestaciones de lectura como leyes, normas y reglamentos?
 0 = No existe evidencia en presencia de prestaciones de lectura
 1 = Existe un nivel bajo en la presencia de prestaciones de lectura
 2 = La presencia de prestaciones de lectura es buena
 3 = La presencia de prestaciones de lectura es excelente
- Ítem 18. El geoportal presenta variedad y tipos de documentos digitalizados como formatos pdf, docx, ¿entro otros?
 0 = No existe evidencia de la presencia de documentos digitalizados
 1 = Existe un nivel bajo en la presencia de documentos digitalizados
 2 = La presencia de documentos digitalizados es buena
 3 = La presencia de documentos digitalizados es excelente

Orientación al Usuario

6. Sistema de consulta
- Ítem 19. ¿El geoportal presenta opciones de búsqueda?
 0 = No existe evidencia de la presencia de opciones de búsqueda
 1 = El nivel de opciones de búsqueda es bajo
 2 = El nivel de opciones de búsqueda es buena
 3 = El nivel de opciones de búsqueda es excelente
- Ítem 20. ¿El geoportal presenta filtros de información espacial?
 0 = No existe evidencia de la presencia de filtros de información espacial



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES



- 1 = El nivel de los filtros de información espacial es baja
 2 = El nivel de filtros de información espacial es buena
 3 = El nivel de filtros de información espacial es excelente
- Ítem 21. ¿El geoportal presenta guías (pdf) y tutoriales (videos) para el sistema de consulta?
- 0 = No existe evidencia de la presencia de guías y tutoriales para el sistema de consulta
 1 = Presenta niveles bajo en la presencia de guías y tutoriales para el sistema de consulta
 2 = El nivel de las guías y tutoriales para el sistema de consulta es buena
 3 = El nivel de las guías y tutoriales para el sistema de consulta es excelente
7. Servicios de valor añadido y atención a los usuarios
- Ítem 22. ¿El geoportal presenta canales de comunicación como WhatsApp y Facebook para atención al cliente?
- 0 = No existe evidencia de la presencia de canales de comunicación
 1 = El nivel de canales de comunicación es baja
 2 = El nivel de canales de comunicación es buena
 3 = El nivel de canales de comunicación es excelente
- Ítem 23. ¿El geoportal presenta métodos de evaluación de satisfacción?
- 0 = No existe presencia de métodos de evaluación de satisfacción
 1 = Existe un nivel bajo de métodos de evaluación de satisfacción
 2 = El nivel de evaluación de satisfacción es buena
 3 = El nivel de evaluación de satisfacción es excelente
- Ítem 24. ¿El geoportal presenta de documentos de investigación?
- 0 = No existe presencia de documentos de investigación
 1 = El nivel de presencia de documentos de investigación es baja
 2 = El nivel de presencia de documentos de investigación es buena
 3 = El nivel de presencia de documentos de investigación es excelente
- Ítem 25. ¿El geoportal presenta de guías temáticas?
- 0 = No existe evidencia de la presencia de guías temáticas
 1 = Es bajo el nivel en la presencia de guías temáticas
 2 = La presencia de guías temáticas es buena
 3 = La presencia de guías temáticas es excelente
- Ítem 26. ¿El geoportal presenta servicios didácticos en la web?
- 0 = No existe evidencia de la presencia de servicios didácticos de la web
 1 = El de servicios didácticos de la web es baja
 2 = El nivel de servicios didácticos de la web es buena
 3 = El nivel de servicios didácticos de la web es excelente

Anexo C. Presentación de los geoportales

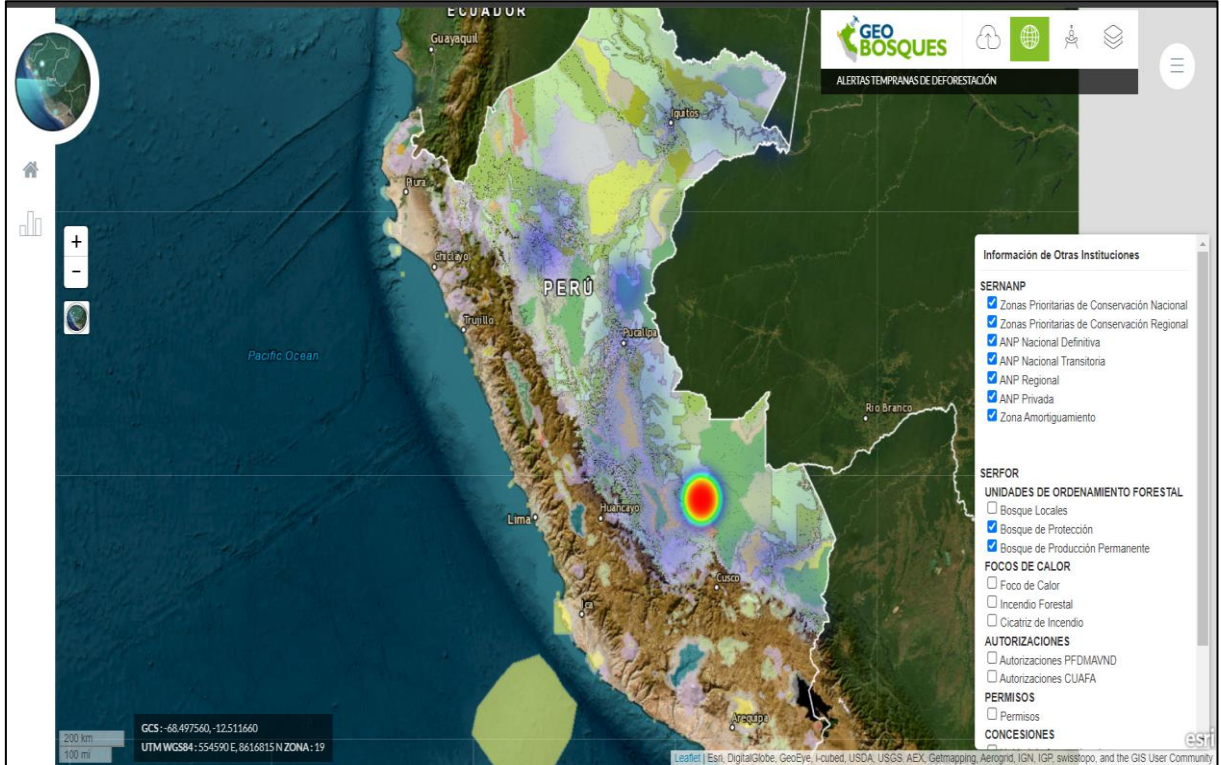


Figura 11. Geoportal GEOBOSQUES.

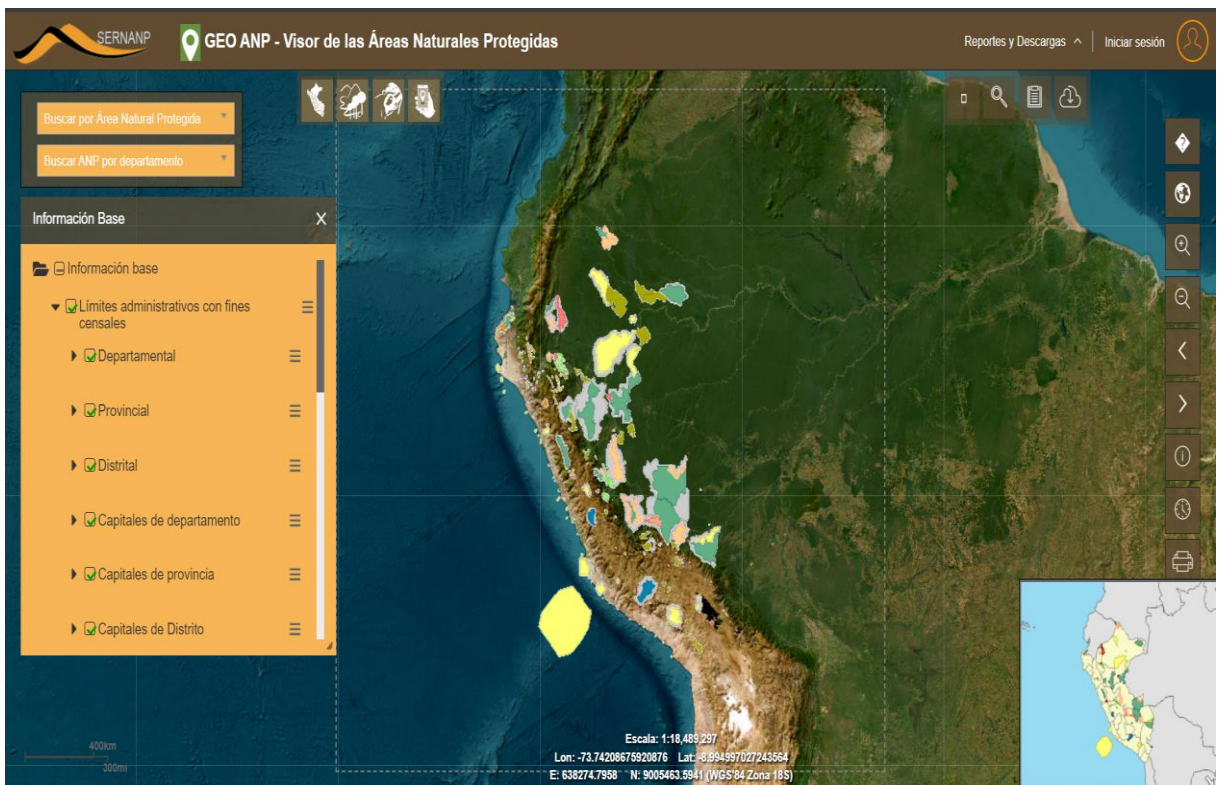


Figura 12. Geoportal del SERNANP.

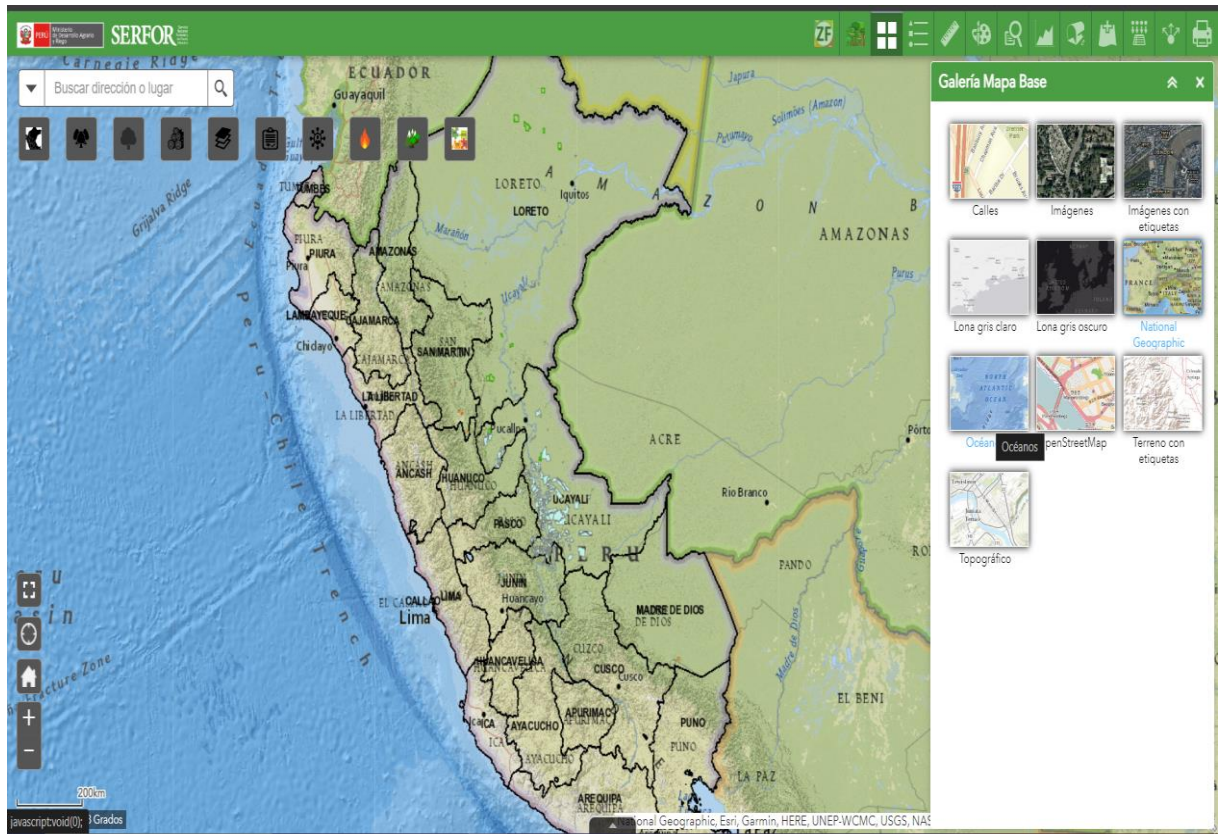


Figura 13. Geoportal del SERFOR.

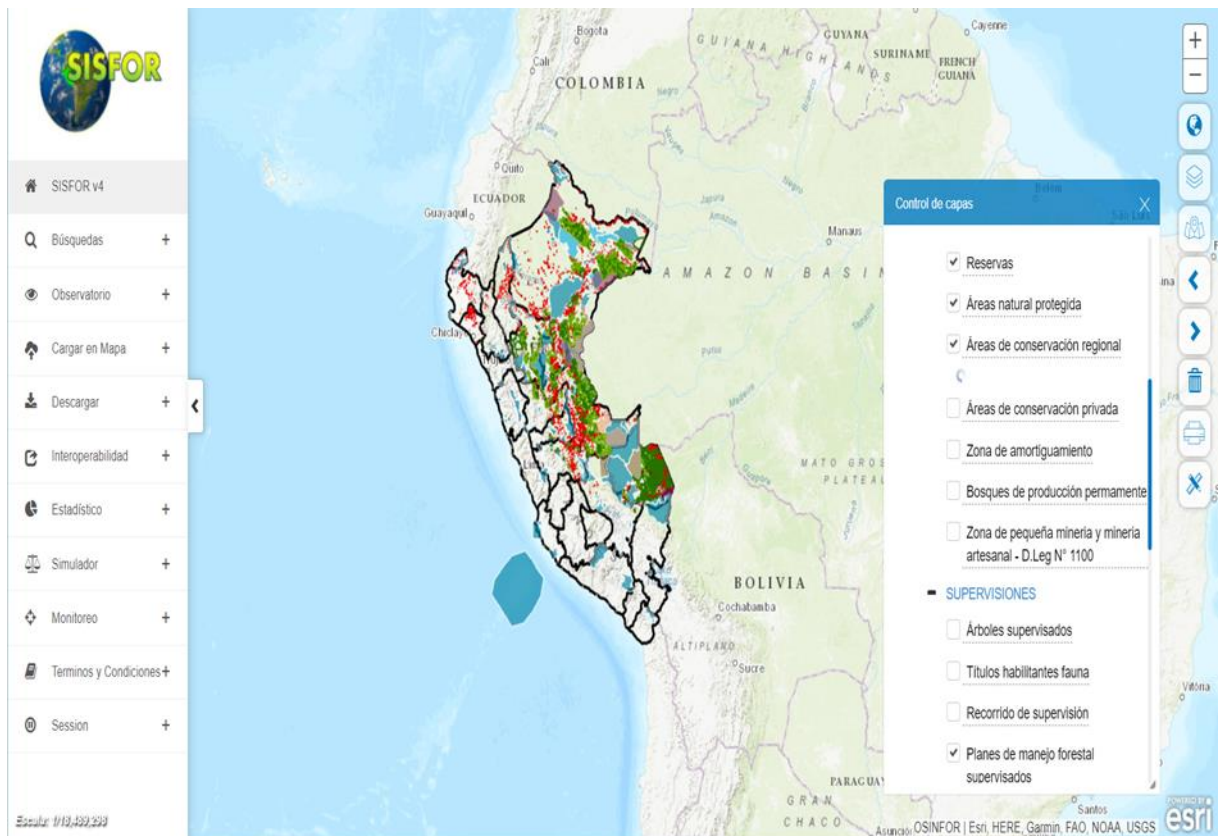


Figura 14. Geoportail del OSINFOR.

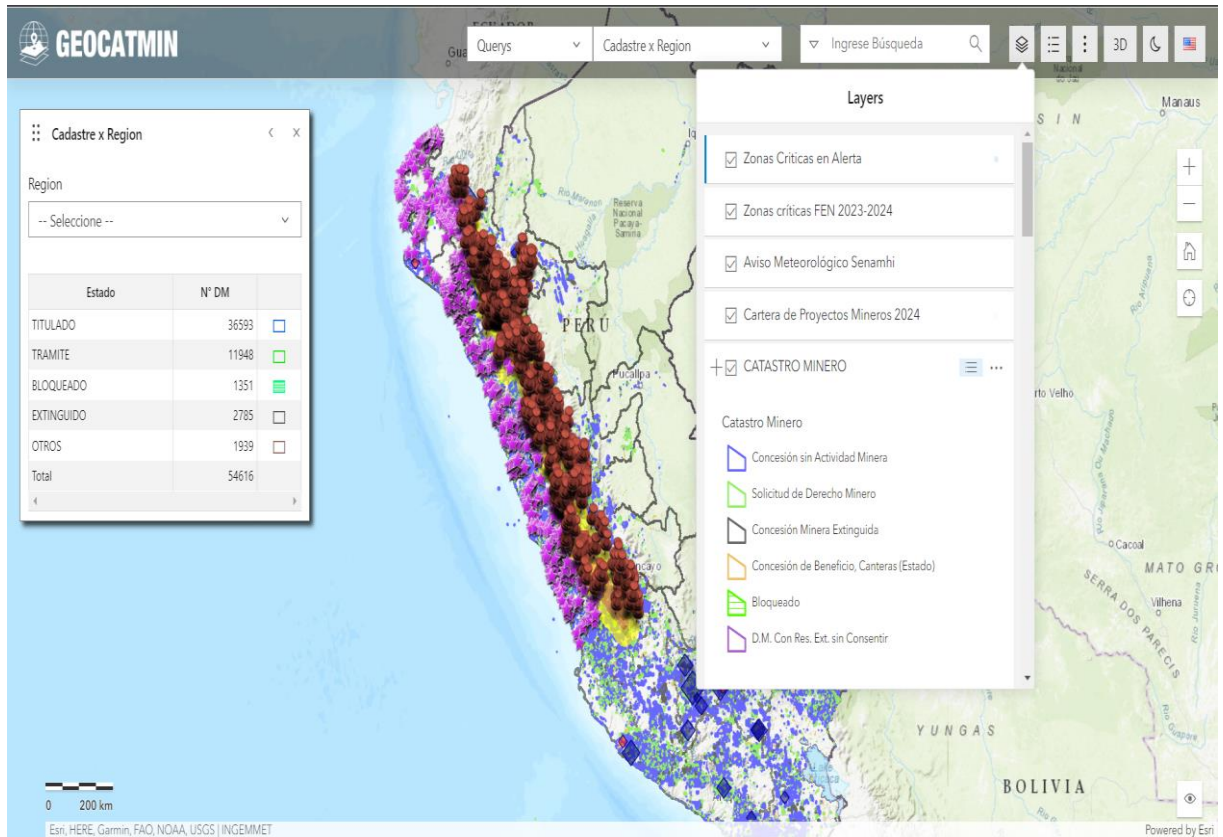


Figura 15. Geoportail del INGEMMET.

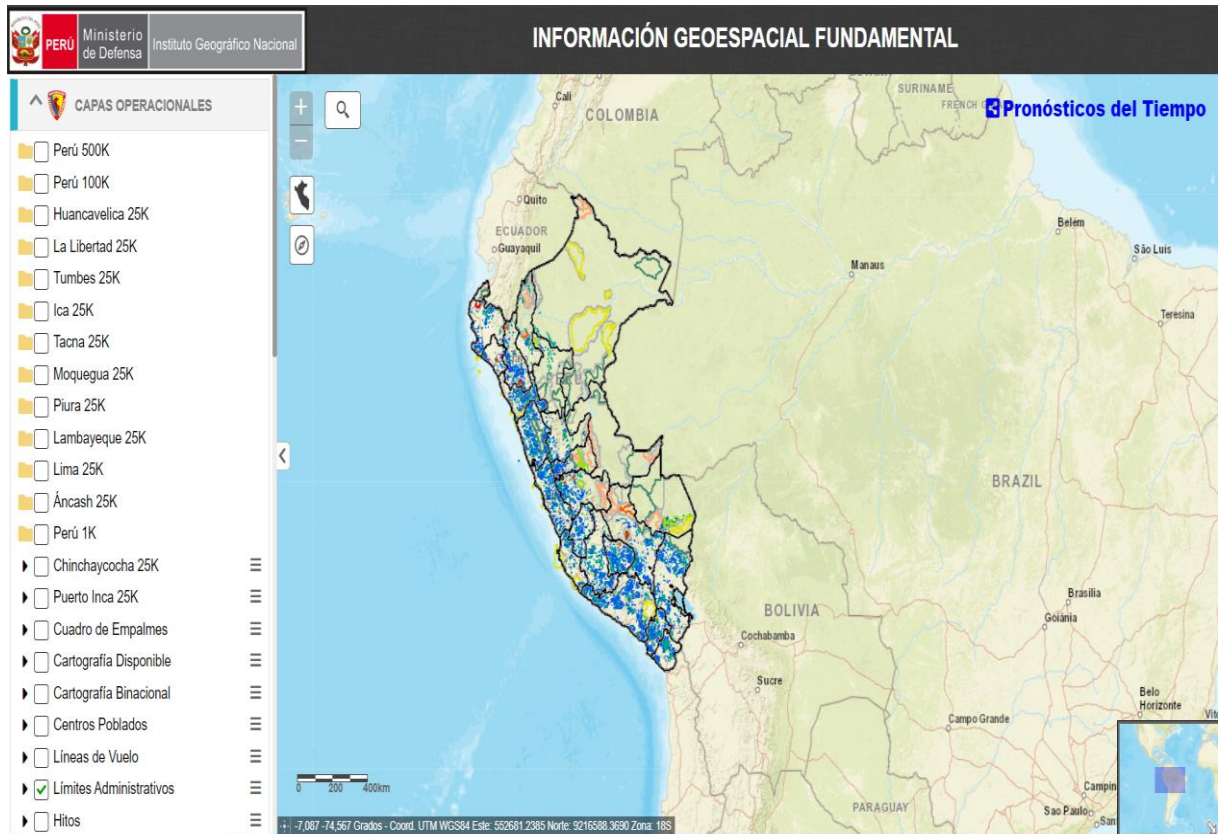


Figura 16. Geoportál de la IGN

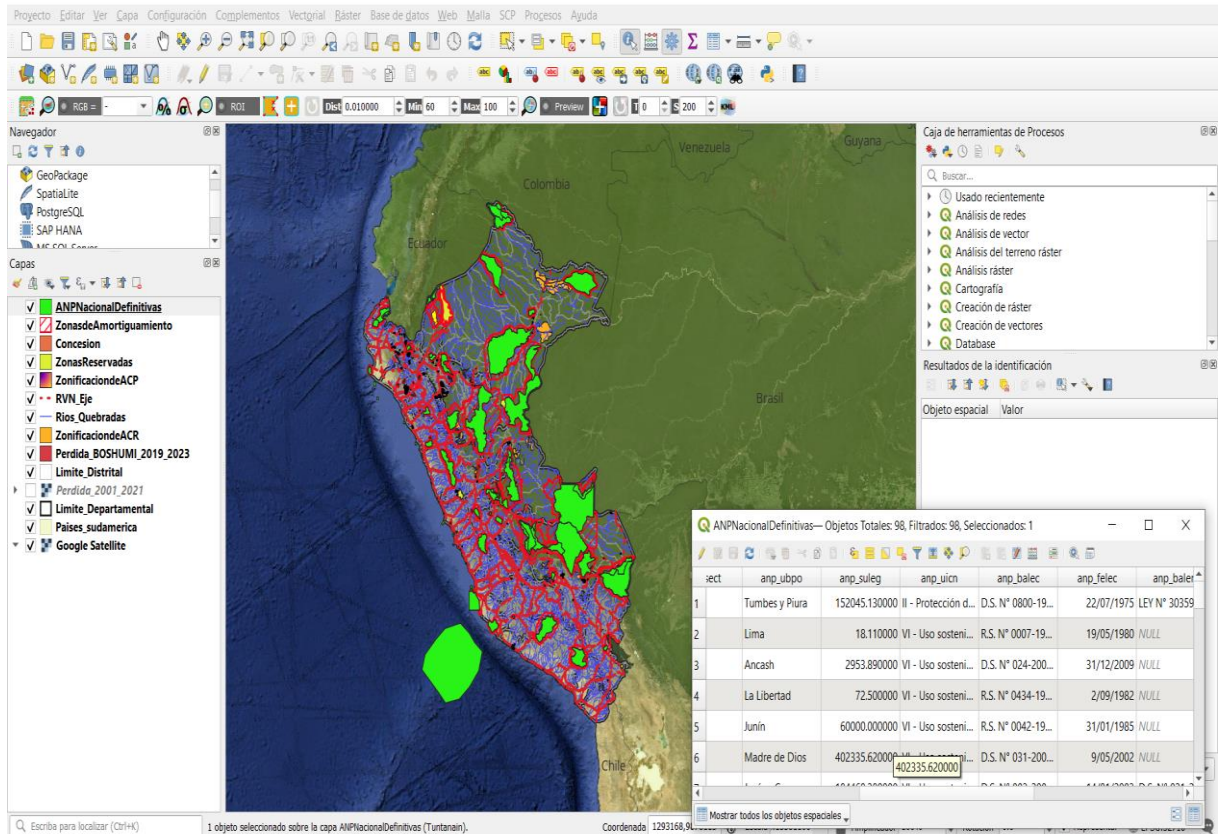


Figura 17. Revisión de metadatos del SERNNAP en el software SIG.

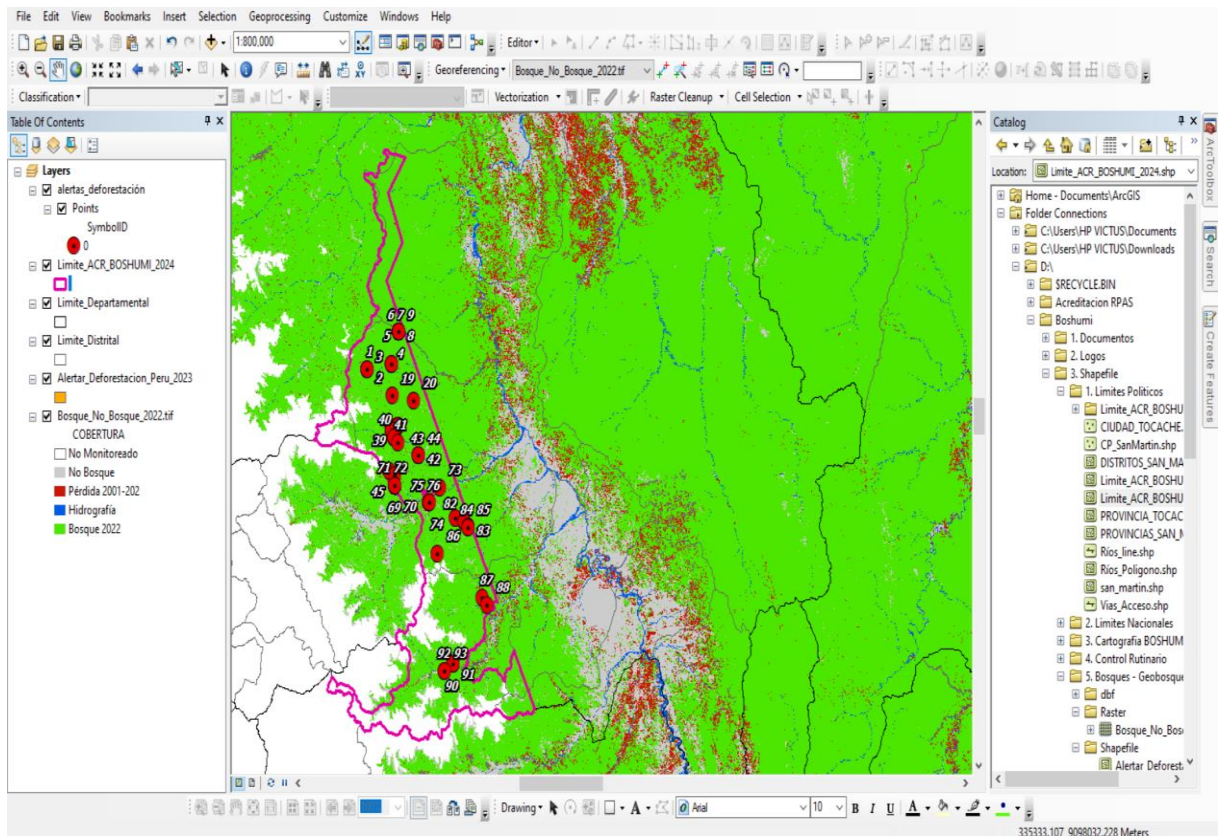


Figura 18. Sistema de alerta de deforestación GEOBOSQUES con el software SIG

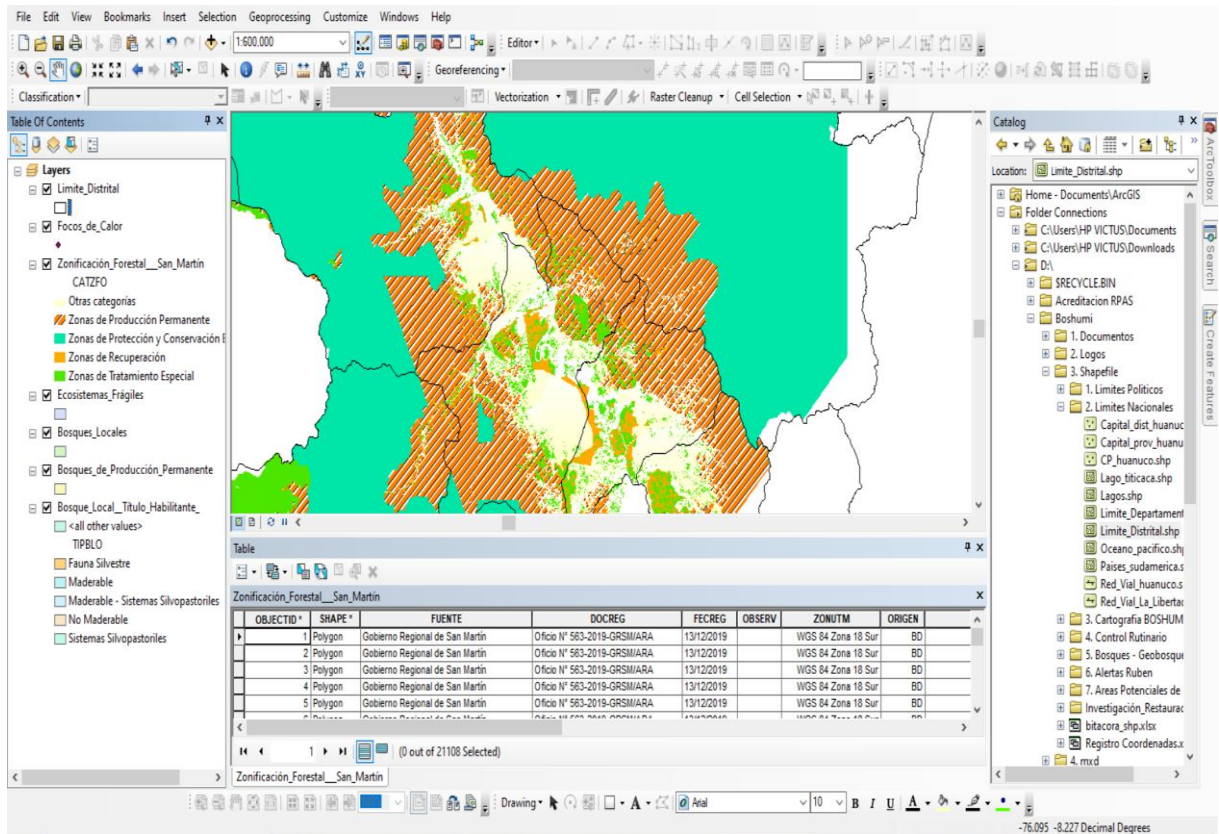


Figura 19. Revisión de metadatos del SERFOR y OSINFOR en el software SIG

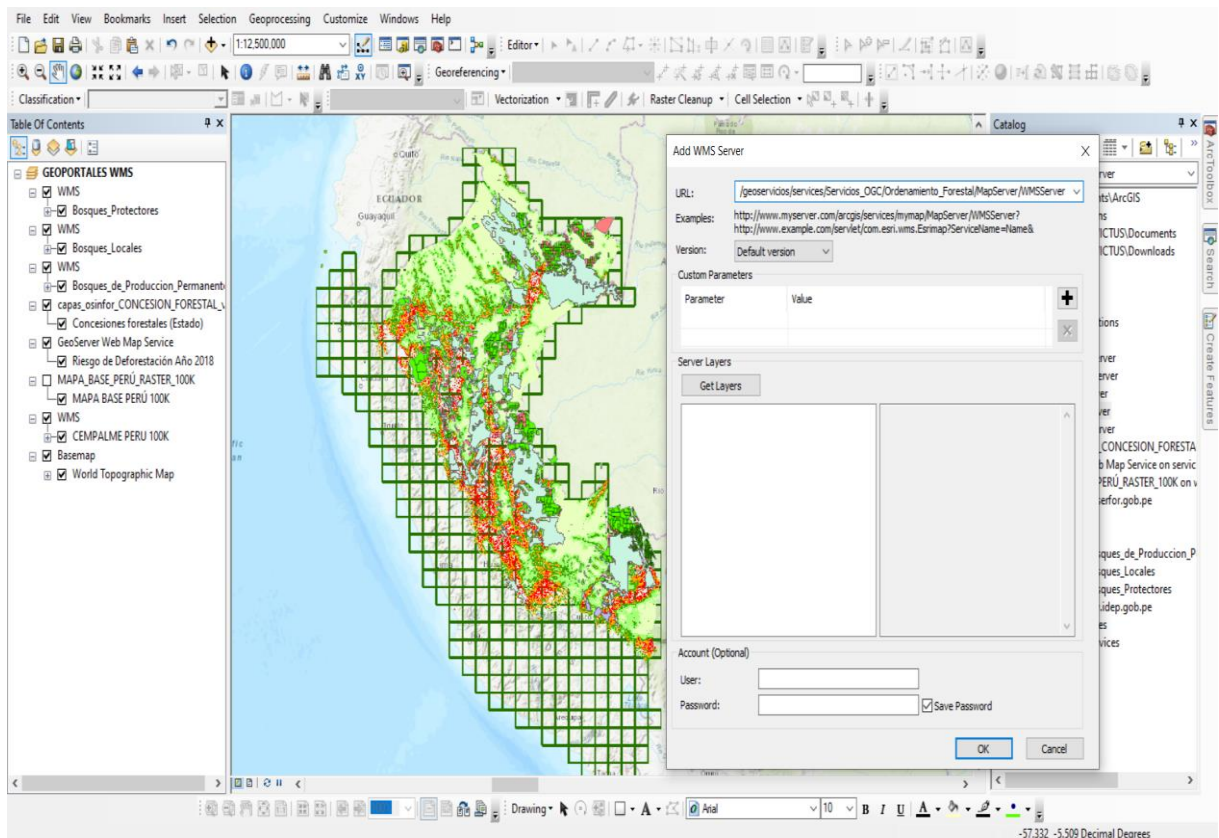


Figura 20. Conexión WMS entre los geoportales y los softwares SIG.