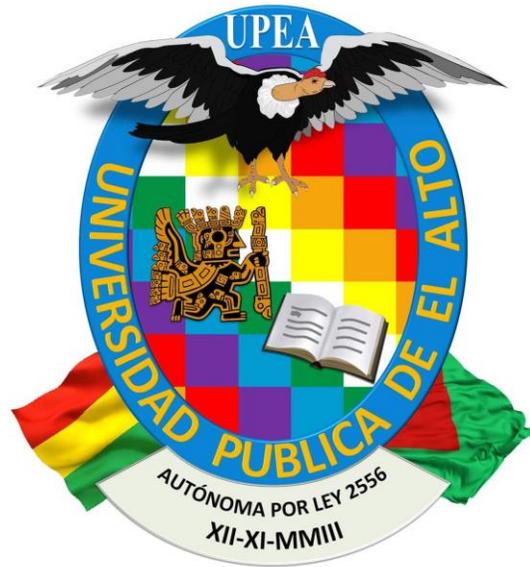


UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

“SISTEMA DE METADATOS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES”

CASO: GEOABT

Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas
MENCIÓN: INFORMATICA Y COMUNICACIONES

Postulante: Danitza Choquehuanca Gutierrez

Tutor Metodológico: M.Sc. Ing. Marisol Arguedas Balladares

Tutor Revisor: M.Sc. Ing. Enrique Flores Baltazar

Tutor Especialista: Ing. Elías Carlos Hidalgo Mamani

EL ALTO – BOLIVIA

2020

DEDICATORIA

“A mis padres, Raúl Choquehuanca Yujra y Margarita Gutierrez de Choquehuanca, que me dieron el apoyo y la fuerza para seguir adelante, dándome su confianza incondicional, a mis queridos hermanos y hermanas que siempre me apoyaron lo cual me sirvió de motivación para no desistir”

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado la fuerza y salud para culminar este paso importante en mi vida, e impulsarme para seguir adelante.

A mi familia, por el apoyo que me brindo a lo largo de toda mi vida, e impulsarme a seguir y no rendirme.

A mis tutores Metodológico, Revisor y Especialista M. Sc. Marisol Arguedas Balladares, M. Sc. Ing. Enrique Flores Baltasar y al Ing. Elías Carlos Hidalgo Mamani, por su tiempo, comprensión, paciencia, y por la continua motivación, fueron quienes me guiaron paso a paso durante el proceso con sus observaciones y sugerencias para el desarrollo y conclusión del presente Proyecto de Grado.

RESUMEN

El presente proyecto será de importancia en el manejo de la información, es así que tiene como objetivo de diseñar un Sistema de Metadatos para la Infraestructura de Datos Espaciales que permita catalogar, visualizar y difundir Información oportuna de los datos geográficos.

La metodología empleada en el proyecto es UWE (UML-Based Web Engineering), está dividido en 4 etapas: Análisis de requerimientos, modelo conceptual, modelo de navegación y modelo de presentación. Para evaluar la calidad del software se utilizó la ISO 9126 que permite conocer el nivel de la calidad del software a través de un proceso de evaluación de acuerdo con las métricas o indicadores que presenta el modelo de calidad, en seguridad de la información se recurrió a la norma ISO 27001 y finalmente para la estimación del costo se usó COCOMO II basado en el peso o líneas de código.

Para el desarrollo de software las herramientas que se utilizaron fueron: PHP lenguaje de programación, PostgreSQL gestor de base de datos, Framework Laravel7, jQuery y Bootstrap, y en la parte de diseño HTML, JavaScript y CSS.

Palabras Claves: Infraestructura, datos espaciales, metadatos, catalogación, perfil de metadatos.

ABSTRACT

This project will be of importance in the management of information, so its objective is to design a Metadata System for the Spatial Data Infrastructure that allows cataloging, visualizing and disseminating timely information on geographic data.

The methodology used in the project is UWE (UML-Based Web Engineering), it is divided into 4 stages: Requirements analysis, conceptual model, navigation model and presentation model. To evaluate the quality of the software, ISO 9126 was used, which allows to know the level of software quality through an evaluation process according to the metrics or indicators presented by the quality model, in information security, it was used the ISO 27001 standard and finally for the cost estimation COCOMO II was used based on the weight or lines of code.

For software development, the tools used were: PHP programming language, PostgreSQL database manager, Laravel7 Frameworks, jQuery and Bootstrap, and in the design part HTML, JavaScript and CSS.

Keywords: Infrastructure, spatial data, metadata, cataloging, metadata profile.

INDICE

CAPITULO I MARCO PRELIMINAR

1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Planteamiento del Problema	5
1.3.1 Problema principal	5
1.3.2 Problemas secundarios.....	6
1.3.3 Formulación Del Problema	6
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo General.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	7
1.5 Justificación	7
1.5.1 Justificación técnica	7
1.5.2 Justificación económica	7
1.5.3 Justificación Social	8
1.6 Metodología.....	8
1.6.1 Ingeniería Web.....	8
1.6.2 Modelo de costos (Cocomo II)	10

1.6.3 Métricas de calidad	10
1.7 Herramientas.....	11
1.7.1 Software	11
1.8 Limites Y Alcances.....	13
1.8.1 Límites	13
1.8.2 Alcances	13
1.9 Aportes.....	14
2.1 Sistema.....	15
2.2 Datos	15
2.3 Metadatos.....	15
2.3.1 Modelos de Metadatos	16
2.3.2 Tipos de Metadatos	17
2.3.3 Uso de los Metadatos	17
2.3.4 Clasificación de Metadatos	17
2.3.5 Arquitectura Cliente Servidor	18
2.3.6 Core de Metadatos	19
2.7 Metadatos Geográficos	19
2.7.1 Perfil de Metadatos	20
2.7.2 Perfil de Metadatos LAMP	20

2.7.3 Perfil de Metadatos GeoBolivia.....	20
2.7.4 Normativa Relacionada.....	21
2.8 Infraestructura de Datos Espaciales.....	22
2.8.1 Objetivos de una IDE.....	23
2.8.2 Componentes de una IDE.....	24
2.8.3 Los actores de una IDE.....	29
2.8.4 Estándares para las IDE.....	30
2.8.4.2 Base de Datos Espaciales.....	32
2.10 Metodología.....	32
2.10.1 Ingeniería Web.....	32
2.10.2 Metodología UWE.....	33
2.10.3 Fases de UWE.....	34
2.10.4 Modelo de Procesos.....	38
2.10.5. Ventajas de UWE.....	39
2.11 Herramientas.....	39
2.11.1 Ubuntu 20.04.....	39
2.11.2 PostgreSQL.....	40
2.11.3 PHP 7.....	41
2.11.4 HTML5.....	41

2.11.5 Laravel 7	41
2.11.6 Sublime text 3	42
2.11.7 Xampp 7.....	43
2.11.8 CSS	44
2.11.9 Servidor Apache.....	44
2.12 Pruebas de Software.....	44
2.12.1 Pruebas de Caja Blanca.....	45
2.12.2 Pruebas de Caja Negra	45
2.13 Seguridad de La Información	47
2.13.1 Norma de calidad Software ISO/IEC 27001.....	47
2.13.1 Seguridad Física.....	47
2.13.2 Seguridad Lógica	48
2.14 Ingeniería De Software	48
2.14.1 Ciclo de Vida del Software	49
2.15 Métricas de Calidad de Software ISO 9126.....	50
2.16 Modelo de Costos Cocomo II.	55
3.1 Introducción.....	57
3.2 Esquema del Sistema	57
3.3 Desarrollo del Sistema Mediante la Metodología UWE	57

3.3.1	Faces de elaboración	57
3.3.2	Modelo de Requerimientos	59
3.3.3	Modelo de Caso de Uso	61
3.3.4	Fase Conceptual	64
3.3.5	Fase Navegacional	64
3.3.6	Fase Diseño de Presentación.....	66
3.4.	Implementación del Sistema.....	69
3.4.1.	Perfil de Metadato.....	69
3.4.2	Pantalla Principal	93
3.4.3	Registro por Temas	93
3.4.4	Interfaz de inicio de session.....	96
3.4.5	Funcionalidad del sistema.....	97
3.4.6	Acceso Al Sistema	98
3.4.7	Reportes	104
3.4.8	Usuario	105
4.1	Pruebas de Software.....	109
4.1.1	Prueba de Caja Blanca	109
4.1.2	Prueba de Caja Negra.....	112
4.2	Prueba de Funcionalidad.....	114

4.3	Norma ISO 9126.....	116
4.4	Calidad Global.....	123
5.1	Evaluación de Costo y Beneficio.....	124
5.1.1	Método de Estimación Cocomo II	124
5.2	Sistema de Gestión de Seguridad de la Información ISO-27001	127
5.2.1	Seguridad Lógica	127
5.2.2	Seguridad física.....	128
5.2.3	Seguridad Organizativa.....	129
6.1	Conclusiones.....	130
6.2	Recomendaciones	130
	Bibliografía	132

INDICE DE GRÀFICOS

Figura 1 Normas de calidad ISO 9126.....	11
Figura 2 ejemplos prácticos de elementos a los que se puede aplicar la norma	21
Figura 3 Componentes de una IDE	25
Figura 4 Modelo de Caso de Uso.....	35
Figura 5 Diagrama de Contenidos	36
Figura 6 Diagrama de navegacion	37
Figura 7 Diseño de Presentacion UWE.....	38
Figura 8 Pruebas de caja Negra y Caja Blanca	47
Figura 9 Factor de Ponderacion	51
Figura 10 Esquema del sistema.....	57
Figura 11 Diagrama General de Caso de Uso.....	61
Figura 12 Diagrama de Caso de Uso: Gestión de Usuario	62
Figura 13 Registrar Catalogo de Metadatos.....	63
Figura 14 Fase Conceptual.....	64
Figura 15 Diagrama de navegación-Administrador.....	65
Figura 16 Diagrama de navegación-Editor	65
Figura 17 Diagrama de Navegacion Usuario.....	66
Figura 18 Pantalla principal	66
Figura 19 Búsqueda por categoría	67
Figura 20 Inicio de Sesión	67
Figura 21 Lista de metadato.....	68
Figura 22 Pantalla de Inicio	93

Figura 23 Registro por temas	94
Figura 24 Pantalla de Metadatos	94
Figura 25 Descargar ficha de metadatos	95
Figura 26 Visualizar capa de metadatos	95
Figura 27 Inicio de Sesión	96
Figura 28 Registrar Nuevo Usuario	96
Figura 29 Funcionalidad del Sistema.....	97
Figura 30 Pantalla de sesión del Editor.....	97
Figura 31 Lista de Registros	98
Figura 32 Información de Identificación	99
Figura 33 Contacto de la Información	99
Figura 34 Restricciones legales y de seguridad	100
Figura 35 Extensión	100
Figura 36 Información de la distribución.....	101
Figura 37 Representación Espacial	101
Figura 38 Sistema de referencia espacial	102
Figura 39 Información sobre la calidad de datos	102
Figura 40 Información del metadato.....	103
Figura 41 Autor de los metadatos	103
Figura 42 Reportes por temas	104
Figura 43 Reportes por Departamento y Fecha	104
Figura 44 Lista de Usuarios registrados.....	105
Figura 45 Editar Usuario.....	106

Figura 46 Registro de Usuario	106
Figura 47 Asignar Permisos	107
Figura 48 Registrar Rol de usuario	107
Figura 49 Cerrar Sesión	108
Figura 50 Técnica del camino básico.....	110
Figura 51 Prueba de Inicio de Sesión.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de Usabilidad.....	55
Tabla 2 Análisis de Requisitos	58
Tabla 3 Tabla Lista de Actores	59
Tabla 4 Requisitos Funcionales.....	59
Tabla 5 Tabla Requisitos no Funcionales	60
Tabla 6 Descripción de caso de uso: Gestión de usuario	62
Tabla 7 Descripción de caso de uso: Registrar Catalogo de metadato.....	63
Tabla 8 Inicio de Sesión	113
Tabla 9 Prueba de caja negra.....	114
Tabla 10 Prueba de funcionalidad.....	114
Tabla 11 Numero de Interfaz	117
Tabla 12 Valores de punto de función	117
Tabla 13 Factores de ajuste	118
Tabla 14 Resultados obtenidos.....	120
Tabla 15 Evaluación del sistema.....	121
Tabla 16 Calidad Global del sistema.....	123
Tabla 17 Coeficiente del modelo COCOMOII	124
Tabla 18 Ecuaciones del modelo COCOMOII	125
Tabla 19 Calculo de los atributos ME.....	125
Tabla 20 Gestión de comunicaciones y operaciones.....	128

CAPITULO I

MARCO PRELIMINAR

1.1 Introducción

Actualmente se ve un gran avance en la tecnología, por lo que el uso frecuente de los sistemas informáticos representa grandes beneficios en el ámbito científico y tecnológico. La información geográfica (IG) es uno de los activos más importantes del Estado y su uso se encuentra ligado de forma directa a la toma de decisiones de distintos actores gubernamentales, por lo cual el acceso a la información geográfica es de vital importancia.

GeoBolivia es una iniciativa de la Vicepresidencia del Estado Plurinacional, a través de la cual se pretende dotar a instituciones y usuarios en general, de información geográfica de interés, independientemente del dispositivo con el cuál se acceda; es decir, disponer de una información geográfica relevante, armonizada y de calidad para apoyar el desarrollo social, económico y ambiental del país. (GeoBolivia, 2014)

La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT) en su objetivo de sentar presencia del Estado en los Bosques articuló a las instituciones públicas y privadas para liderar una lucha frontal contra la depredación de los bosques y mal uso de la tierra, ha iniciado una serie de tareas tendientes a persuadir a la población respecto de las acciones que afectan al medio ambiente, en específico a los bosques y tierras. (ABT, 2012)

La Unidad de Monitoreo de Información Geoespacial (UMIG) Nacional a través de la Plataforma de Información Geoespacial GeoABT, proporciona a unidades dependientes de la ABT, instancias estatales, no estatales, actores productivos y sociedad en su conjunto diversos servicios vinculados a la gestión de información geoespacial de la ABT y que se enmarcan en las atribuciones y competencias institucionales.

El siguiente proyecto tiene por objeto desarrollar un Sistema de Metadatos para la Infraestructura de Datos Espaciales (GEOABT) que permita catalogar, visualizar, planificar, analizar, tomar decisiones y difundir Información oportuna de los datos geográficos.

Para el desarrollo del proyecto se usó la metodología UWE (Ingeniería Web basada en UML) que permite especificar de mejor manera una aplicación Web, por sus ventajas es utilizada en el desarrollo de software, el gestor de base de datos es PostgreSQL, el lenguaje de programación es PHP ya que es un lenguaje de código abierto del lado del servidor, como Framework Laravel y el servidor Apache.

1.2 Antecedentes

Institucional

El objetivo de ABT es ejercer el gobierno, promoviendo sistemas de desarrollo integral sustentables en los bosques y tierras, respetando los derechos e identidades culturales de los pueblos y naciones que viven y trabajan en los bosques y el área rural de Bolivia, en concordancia con los objetivos del Plan nacional de desarrollo y los preceptos de la Constitución Política del Estado.

El Decreto Supremo N° 0429 de 10 de febrero de 2010, determina que la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra – ABT pase a tuición del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Misión

Ejercer el gobierno en los bosques y tierras: protegiendo, regulando, fiscalizando y controlando las actividades humanas, promoviendo el desarrollo y manejo integral sustentable,

en beneficio del pueblo boliviano.

Visión

Institución pública, técnica, eficiente y transparente que gobierna en los bosques y tierras, promoviendo el desarrollo integral y sustentable, respetando derechos y las culturas diversas, coadyuvando a la construcción de la economía plural, reconocida nacional e internacionalmente.

Objetivo

Ejercer el gobierno, promoviendo sistemas de desarrollo integral sustentables en los bosques y tierras, respetando los derechos e identidades culturales de los pueblos y naciones que viven y trabajan en los bosques y el área rural de Bolivia, en concordancia con los objetivos del Plan nacional de desarrollo y los preceptos de la Constitución Política del Estado.

Internacional

- “GEOIDEP”: Es un portal colaborativo, mantenido por las entidades públicas productoras de datos espaciales, que ponen a disposición de los ciudadanos, empresas y el mismo gobierno, información geográfica relevante, concertada y oficial del territorio nacional. (GeoIDEP, 2019).
- “LATIN IDE”: Es una comunidad virtual sin restricciones de acceso que agrupa a investigadores de 13 instituciones de 7 países (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador y Perú), en torno al trabajo investigativo y académico acerca de Infraestructuras de Datos Espaciales. El establecimiento de la comunidad LATIN IDE, a nivel internacional, requiere del acuerdo de los generadores, integradores y usuarios

de datos espaciales del ámbito territorial en el que mantendrá su independencia a través de servicios del Consorcio Geoespacial Abierto (OGC) tales como WMS (Web Map Service). (Latin IDEE, 2011)

- “IDEE-ESPAÑA”: La Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE) tiene como objetivo integrar a través de Internet los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se producen en España, a nivel estatal, autonómico y local, cumpliendo una serie de condiciones de interoperabilidad (normas, protocolos, especificaciones) y conforme a sus respectivos marcos legales. El fruto de este trabajo es el proyecto IDEE. (Geoportal IDEE, 2007)

Nacional

- “GEOBOLIVIA”: La IDE-EPB se constituye en la Infraestructura de Datos Espaciales del Estado Plurinacional de Bolivia y nace en el marco del proyecto GeoBolivia, que pretende dotar a instituciones y usuarios en general, de información geográfica de interés, independientemente del dispositivo con el cuál se acceda; es decir, disponer de una información geográfica relevante, armonizada y de calidad para apoyar el desarrollo social, económico y ambiental del país. (GeoBolivia, 2014)
- “IGM”: El Instituto Geográfico Militar es la entidad responsable de la cartografía en Bolivia, fue creada por Ley del 18 de septiembre de 1936, con el nombre de “Gral. Juan Mariano Mujía” como testimonio de reconocimiento al insigne pionero, principal gestor de la Cartografía de Bolivia junto a otras célebres personalidades.

El IGM, por mandato del D.S. No. 1158 del 6 de mayo de 1948, que fija sus misiones y atribuciones; instrumento que fue elevado a rango de Ley el 21 de diciembre del mismo

año y posteriormente reglamentado por Decreto Supremo No. 2282 del 5 de diciembre de 1950. (Instituto Geografico Militar, 2019)

Local

- “Sistema de Información Territorial” – “GEOVIACHA”, El municipio de Viacha no es ajeno a esta realidad, la producción de información se incrementa aunque aún es reducida en comparación a otros, pero esa poca información se encuentra dispersa y su acceso es limitado, reduciéndose a solo un grupo de profesionales privilegiados; en ese sentido se necesita una herramienta que permita su almacenamiento, catalogación y publicación, de manera que esté disponible y accesible a todos/as los usuarios, donde el “control social” de la información geográfica es fundamental en la búsqueda de la calidad. (Aguilar Ramirez & Medina Sosa, 2015)

1.3 Planteamiento del Problema

1.3.1 Problema principal

La ABT, cuenta con una Infraestructura de Datos Espaciales llamada GeoABT que está a cargo de la Unidad de Monitoreo de Información Geoespacial (UMIG), actualmente no cuenta con un Catalogador de Metadatos a nivel nacional, esto representa un problema al momento de buscar y gestionar Información Geográfica, a lo que suma el desconocimiento de parte de los usuarios sobre qué Catálogos de Metadatos se encuentran disponibles, cuál es su fecha de publicación, escala, entre otros aspectos. La falta de metadatos (fecha de publicación, escala, etc.) resulta una ausencia que impide un aprovechamiento de la información geográfica que resulta de gran interés y valor para la ABT. Además, resulta fundamental poner a disposición de los usuarios estos metadatos a

través de una aplicación informática que les permita buscar y localizar los recursos a partir de distintos criterios de búsqueda (espacial, temático, etc.), es decir, a través de un Catálogo que se implementó en el marco de este proyecto para dar respuesta al problema planteado.

1.3.2 Problemas secundarios

- Existen datos desordenados y repetidos, lo que ocasiona dificultad en la búsqueda y visualización de un catálogo de metadatos
- Existen datos geográficos no estandarizados lo que ocasiona que el usuario no pueda comparar y encontrar el catálogo de metadatos.
- Falta de un perfil de Metadatos propio para datos vectoriales.
- Ausencia de un sistema de Catalogación de Metadatos, bajo estándares de GeoBolivia.
- Duplicación de esfuerzos, en la generación de fichas de metadatos.

1.3.3 Formulación Del Problema

¿Cómo el Desarrollo del Sistema de Metadatos ayudaría a la Infraestructura de Datos Espaciales “GeoABT” en el proceso de catalogar y difundir Información oportuna de los datos geográficos?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Metadatos para la Infraestructura de Datos Espaciales “GeoABT” que permita la organización, catalogación y visualización de la Información Geográfica para una difusión oportuna de datos geográficos que coadyuven en la publicación y la interoperabilidad con otros sistemas.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el análisis de la situación de la institución para la catalogación de metadatos.
- Normalizar la entrada de información al Catálogo de Metadatos.
- Generar un Perfil de Metadatos en base a los estándares de GeoBolivia.
- Desarrollar un sistema de Catalogación de Metadatos con software libre.
- Generar vistas y reportes de metadatos para una mejor información.
- Realizar Haversting con otros sistemas de catalogación de Metadatos

1.5 Justificación

1.5.1 Justificación técnica

GeoBolivia cuenta con una infraestructura informática basada al 100% en software libre, por tal motivo la implementación del proyecto se realizará bajo las mismas condiciones, la información gestionada estará bajo estándares abiertos, garantizando así la compatibilidad de aplicaciones, en agosto de 2011, el presidente Evo Morales aprobó la nueva Ley de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información y Comunicación, que en su artículo 77 asume como una de las tareas del Estado la promoción y priorización del uso de Software Libre en todos sus niveles.

1.5.2 Justificación económica

La elaboración del Sistema no implica costos ya que el proyecto se realiza con tecnologías libres para Web, sin limitación de licencias, de las aplicaciones necesarias para la gestión territorial, favorecerá también a usuarios que necesiten información y realicen consultas reduciendo costos significativos en cuanto a tiempo.

1.5.3 Justificación Social

La implementación del sistema podrá generar políticas de acceso a los ciudadanos que estarán más informados, disponer de aplicaciones basadas en servicios Web con una interfaz sencilla, amigable y de uso fácil que les permitan consultar información geográfica.

La ABT podrá ordenar su información, estandarizar sus datos y difundir información en un sitio web.

1.6 Metodología

1.6.1 Ingeniería Web

UWE (Plataforma WEB) Es un Método de Ingeniería de Software para el desarrollo Web basado en UML, es decir es una herramienta basada en UML, pero para aplicaciones Web, esto conlleva a que cualquier diagrama UML puede ser usado, debido a que es una extensión de UML. Esta metodología nace con la finalidad de controlar el caos que han provocado en el pasado procesos de desarrollo y así proporcionar un proceso sistemático orientado una aplicación final de calidad. UWE es una metodología muy detallada para el desarrollo de aplicaciones que tiene una definición exacta del proceso de diseño que debe ser utilizado. Este proceso presenta flujos de trabajo y puntos de control, y sus fases son las mismas a las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado. UWE está dirigido específicamente a aplicaciones adaptativas, basándose en características de personalización como: la definición de un modelo de usuario en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario. Además, UWE usa el paradigma orientado a objetos, su orientación al usuario, la definición de un meta-modelo (modelo de referencia) que da

soporte al método y el grado de formalismo que alcanza debido al soporte que proporciona para la definición de restricciones sobre los modelos. (Hernandes, 2012)

El modelo que propone UWE está compuesto por 6 etapas o sub-modelos:

- Modelo de Casos de Uso
- Modelo de Contenido
- Modelo de Usuario
- Modelo de estructura
- Modelo Abstracto
- Modelo de Adaptación

Fases:

- ✓ ***Fase de requisitos:*** Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y las de interfaz de usuario, así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipo de la interfaz de usuario.
- ✓ ***Fase de análisis y diseño:*** UWE distingue entre diseño conceptual, de modelo de usuario, de navegación, de presentación, de adaptación, de la arquitectura, en el diseño detallado de las clases y en la definición de los subsistemas e interfaces.
- ✓ ***Fase de implementación:*** UWE incluye implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario de la interfaz de usuario, de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones. (Hernandes, 2012)

1.6.2 Modelo de costos (Cocomo II)

El modelo Cocomo II tiene en cuenta el desarrollo en las metodologías en espiral (prototipos) es un modelo capaz de obtener estimaciones de precisión detalladas de forma incremental.

Cocomo II es un software de estimación de coste, esfuerzo y tiempo cuando se planifica, refleja los cambios en la práctica del desarrollo del software. (SOMMERVILLE, 2005)

- **Caja negra**, son pruebas funcionales que parte de los requisitos funcionales, a muy alto nivel, para diseñar pruebas que se aplican sobre el sistema sin necesidad de conocer como esta por dentro. Se aplican sobre el sistema empleando un determinado conjunto de datos de entrada y observando las salidas que se producen para determinar si la salida se está desempeñando correctamente por el sistema bajo prueba.
- **Caja blanca**, son pruebas estructurales, conociendo el código y siguiendo su estructura lógica, se pueden diseñar pruebas destinadas a comprobar que el código hace correctamente lo que el diseño de bajo nivel indica y otras que no se comporta adecuadamente ante determinadas situaciones.

1.6.3 Métricas de calidad

Norma ISO-9126 para el análisis de software

La norma ISO 9126 o ISO/IEC 9126 es un conjunto de características y sub- características definidas que permiten conocer el nivel de la calidad del software a través de un proceso de evaluación de acuerdo con las métricas o indicadores que presenta el modelo de calidad.

Según Modelo de Calidad de Software para la DGSC, la norma ISO/IEC 9126 es un modelo de calidad estándar para productos de software, donde se describen las diferentes características y sub-

características que debe cumplir un sistema de software para que pueda ser considerado como un sistema de calidad. Además, este modelo también define una serie de métricas y se divide en dos partes:

Calidad externa e interna del producto de software.

Calidad de uso del producto.

Figura 1 Normas de calidad ISO 9126



Fuente: ISO/IEC, 2007

1.7 Herramientas

1.7.1 Software

Las herramientas a utilizar son:

PHP, (acrónimo recursivo de PHP: Hipertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto especialmente adecuado para el desarrollo web que puede ser incrustado en HTML, interpretado de alto nivel al lado del servidor web.

- **Laravel**, es un Framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple, evitando el "código espagueti".
- **PostgreSQL** es un sistema de gestión de base de dato relacional orientado a objetos y de código abierto. PostgreSQL es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista y libre que esta apoyada por organizaciones comerciales.
- **Bootstrap**, es un framework de CSS que sirve para diseñar y personalizar sitios móviles con capacidad de respuesta con Bootstrap es el kit de herramientas de código abierto de front-end más popular del mundo.
- **Apache 2.4.23**, es un servidor web HTTP de software libre, para plataformas Linux, Windows, Macintosh y otras.
- **JavaScript**, se utiliza del lado del cliente, también para uso de vistas dinámicas y animaciones.
- **Sublime Text**, es un editor de texto y editor de código fuente está escrito en C++ y Python para los plugins. Desarrollado originalmente como una extensión de Vim, con el tiempo fue creando una identidad propia, por esto aún conserva un modo de edición tipo vi llamado Vintage mode
- **Xampp 7.0.9**, es un paquete de software libre consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de scripts PHP.

- **Html 5**, es la última versión de Html, es un lenguaje de etiquetas que permite construir los documentos web (Pagina Web) de forma que los navegadores puedan entender el contenido y mostrarlo al usuario.
- **Ubuntu20.04**: Es un sistema operativo de software libre y código abierto. Es una distribución de Linux basada en Debian. Actualmente corre en computadores de escritorio y servidores
- **QGIS 2.4**: Es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código abierto, para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OSX, Windows y Android. Permite manejar formatos y funcionalidades de datos vector, datos raster y bases de datos.

1.8 Límites Y Alcances

1.8.1 Límites

El límite del sistema se desarrollará de acuerdo a los requerimientos específicos de la Infraestructura de Datos Espaciales GEOABT bajo estándares de la ISO 19119, 19115, 19139 y GEOBOLIVIA.

1.8.2 Alcances

Los alcances del siguiente proyecto son:

- Catalogación y descripción completa de todas las clases de información geográfica.
- Tener un perfil de Metadatos.
- Sistema web de Metadatos.
- Administración de usuario y roles.

1.9 Aportes

A través de este sistema, se pretende proporcionar a Geo ABT, de una estructura base acorde con estándares internacionales para la descripción de su información geográfica y la correcta gestión de catálogos de metadatos propios, que a mediano plazo faciliten el descubrimiento, recuperación, reutilización e intercambio de información geográfica en el país.

- La ABT introducirá su información geográfica ordenada estandarizada y publicada en un sistema web.
- Restricción en cuanto al registro de catálogos, para evitar duplicidades de datos.
- Se disminuirán considerablemente, los procesos manuales en la elaboración de catálogos de metadatos.
- Optimiza el tiempo

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Sistema

La palabra sistema procede del latín *systēma*, y este del griego σύστημα (sistema), identificado en español como “unión de cosas de manera organizada”. De esta palabra se derivan otras como antisistema o ecosistema.

Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí que funciona como un todo. Los elementos que componen un sistema pueden ser variados, como una serie de principios o reglas estructuradas sobre una materia o teoría. Por ejemplo: un sistema político o un sistema económico. (Ciencia y Salud, s.f.)

2.2 Datos

Un dato es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica, espacial, etc.) de un atributo o variable cuantitativa o cualitativa. Los datos describen hechos empíricos, sucesos y entidades. Es un valor o referente que recibe el computador por diferentes medios, los datos representan la información que el programador manipula en la construcción de una solución o en el desarrollo de un algoritmo. (Yonego, 2014)

2.3 Metadatos

Según la Real Academia Española de la Lengua (REA), la palabra metadatos provienen del origen meta que significa “acerca de” y dato que significa “información sobre algo concreto que permite su conocimiento exacto o sirve para deducir las causas derivadas de un hecho”. Una descripción más completa indica que un metadato es información sobre la calidad, contexto, características o condición de un objeto, dato o recurso con la finalidad de facilitar su interoperabilidad, preservación, evaluación, recuperación y autenticación (Senso y Piñero, 2003).

Datos altamente estructurados que describen información. Es "Información sobre información" o "datos sobre los datos", ya que proporciona información mínima necesaria para identificar un recurso e incluye información descriptiva sobre el contexto, calidad y condición o características de un dato u objeto que tiene la finalidad de facilitar la recuperación, autenticación, evaluación, preservación y/o interoperabilidad. (EcuRed, s.f.)

El término metadato fue acuñado por Jack Myers en la década de los 60 para describir conjuntos de datos. La mayoría de los sistemas de metadatos han sido creados no sólo por profesionales de la información sino también por informáticos, diseñadores de programas, técnicos de sistemas, para referirse a la información sobre conjuntos de datos.

2.3.1 Modelos de Metadatos

Existen distintos modelos de metadatos, cada uno de ellos con distintos esquemas de descripción. En los distintos modelos, cada objeto se describe por medio de una serie de atributos y el valor de estos atributos es el que puede servir para recuperar la información. Dependiendo de la clase de metadatos puede existir: información sobre elementos de datos o atributos, información sobre la estructura de los datos, información sobre un aspecto concreto, etc. De forma general, podemos encontrar metadatos referidos a:

- El contenido (concepto)
- Aspectos formales (tipo, tamaño, fecha, idioma.)
- Información del copyright
- Información de la autenticación del documento o recurso
- Información sobre el contexto (calidad, condiciones o características de acceso, uso.)

2.3.2 Tipos de Metadatos

Existen diversos tipos de metadatos, cada uno con su propio formato para describirlos. Según la información que proporcionen, existen metadatos sobre: el contenido, aspectos formales, derechos de autor y el contexto.

Según la función que proporcionan, se pueden clasificar en:

- **Descriptivos.** Describen e identifican recursos de información. Permite a los usuarios la búsqueda y recuperación de la información.
- **Estructurales.** Facilitan la navegación y la presentación de los recursos. Proporcionan información sobre la estructura interna de los documentos, así como la relación entre ellos.
- **Administrativos.** Facilitan la gestión de conjuntos de recursos. Incluye la gestión de derechos y sobre control de acceso y uso.

2.3.3 Uso de los Metadatos

Las aplicaciones son muy amplias. Principalmente se usan para la recuperación de información y para describir y catalogar documentos. Otros usos incluyen la definición de derechos de propiedad intelectual, valoración y evaluación de contenidos. Los principales clientes suelen ser los robots y agentes de los motores de búsqueda.

2.3.4 Clasificación de Metadatos

Los metadatos se clasifican usando tres criterios:

- **Contenido.** Subdividir metadatos por su contenido es lo más común. Se puede separar los metadatos que describen el recurso mismo de los que describen el contenido del

recurso. Es posible subdividir estos dos grupos más veces, por ejemplo, para separar los metadatos que describen el sentido del contenido de los que describen la estructura del contenido o los que describen el recurso mismo de los que describen el ciclo vital del recurso.

- **Variabilidad.** Según la variabilidad se puede distinguir metadatos mutables e inmutables. Los inmutables no cambian, no importa qué parte del recurso se vea, por ejemplo, el nombre de un fichero. Los mutables difieren de parte a parte, por ejemplo, el contenido de un vídeo.
- **Función.** Los datos pueden ser parte de una de las tres capas de funciones: subsimbólicos, simbólicos o lógicos. Los datos subsimbólicos no contienen información sobre su significado. Los simbólicos describen datos subsimbólicos, es decir añaden sentido. Los datos lógicos describen cómo los datos simbólicos pueden ser usados para deducir conclusiones lógicas, es decir añaden comprensión.

2.3.5 Arquitectura Cliente Servidor

Esta arquitectura consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras. La interacción cliente-servidor es el soporte de la mayor parte de la comunicación por redes. Ayuda a comprender las bases sobre las que están construidos los algoritmos distribuidos. (Schiaffarino, 2019)

2.3.6 Core de Metadatos

Es un conjunto de metadatos previsto para describir documentos. Los elementos poseen etiquetas descriptivas que pretenden transmitir un significado semántico a los mismos.

Cada elemento es opcional y puede repetirse. Además, los elementos pueden aparecer en cualquier orden. Aunque algunos entornos, como HTML, no diferencian entre mayúsculas y minúsculas, es recomendable escribir correctamente cada metadato, según su definición, para evitar conflictos con otros entornos, como SGML y XML (Lapuente, 2013)

2.7 Metadatos Geográficos

Un metadato constituye la información estructurada y organizada de un conjunto de datos que permite consultar, evaluar, comparar, acceder, y/o utilizar la información, describiendo su autor, semántica, calidad, modo de identificación, restricciones de uso, mantenimiento, distribución, sistema de referencia, contenido entre otros. La generación de metadatos geográficos describe la información geográfica de tal forma que se pueda obtener un inventario tanto de los datos presentes en un producto geográfico, como de los productos geográficos existentes (David, 2016)

Es una descripción de las características de un dato geográfico, que permiten a un productor de datos describir las características del conjunto de datos que produce (información geográfica). Se caracterizan por estar jerarquizados en Secciones, Entidades y Elementos, esto con el fin de poder documentar la mayor cantidad de datos geográficos. (IDE-IPB, 2015)

2.7.1 Perfil de Metadatos

El Perfil de Metadatos es un estándar para la catalogación de Datos Espaciales, comprende la información mínima que debería contener el Metadato de un Dato Espacial para describirlo adecuadamente. La norma internacional ISO 19115-1: 2014, define más de 400 elementos de metadatos, en su mayoría listados como de tipo opcional; definidos de esta manera, para ayudar a los usuarios a entender qué se está describiendo. Esta norma permite la creación de un “perfil de metadatos o perfil comunitario”. (GeoIDEP, 2019)

2.7.2 Perfil de Metadatos LAMP

Esta basado en la ISO 19115, que se compone de once secciones. Ocho de ellas se consideran secciones principales (referencia de los metadatos, identificación, calidad, representación espacial, sistema de referencia, contenido, distribución, extension de los metadatos). Los tres restantes se consideran secciones de soporte (mención, contacto, información de la fecha). (Bernabé Poveda & López Vázquez., 2012)

2.7.3 Perfil de Metadatos GeoBolivia

Proporciona una estructura base para describir la información geográfica producida en los distintos niveles e instituciones que componen el Estado Plurinacional de Bolivia. Este perfil define los elementos de los metadatos (obligatorios y opcionales), proporciona un esquema y establece un conjunto común de terminología, definiciones y extensiones de metadatos (GeoBolivia, 2014)

2.7.4 Normativa Relacionada

2.7.4.1 ISO 19115 *Metadatos Geographic Information Metadata.*

Esta norma internacional proporciona un modelo y establece un conjunto común de terminología, definiciones y procedimientos de aplicación para los metadatos. Mediante la definición de elementos de metadatos se va a poder describirá información sobre la identificación, la extensión, la calidad, el modelo espacial y temporal, la referencia espacial y la distribución de los datos geográficos. Se aplica a: La catalogación de conjuntos de datos, actividades de clearinghouse, y la descripción completa de conjuntos de datos. Diferentes niveles de información: conjuntos de datos geográficos, series de conjunto de datos, fenómenos geográficos individuales, propiedades de los fenómenos. (Sanches Maganto, Nogueras Iso, & Ballari, 2008)

Figura 2 *ejemplos prácticos de elementos a los que se puede aplicar la norma*



Fuente((Bernabé Poveda & López Vázquez., 2012))

2.7.4.2 ISO 19139: *Metadatos.*

19139 (“ISO/TS 19139-Geographic Information-Metadata -XML schema implementation”) es una especificación técnica que desarrolla una implementación en XML del modelo de metadatos descrito por ISO 19115. XML es un lenguaje de marcado que se utiliza para crear documentos que contengan información estructurada. Para la creación de estos documentos es necesario definir

etiquetas y relaciones entre las mismas. Una de las formas de definir la sintaxis de los documentos XML es mediante una tecnología asociada a XML y denominada “XML-Schema”. Para cada lenguaje derivado de XML, se debe crear un documento siguiendo la especificación de XML-Schema, comúnmente denominado “Esquema XML”, que describa la estructura de los documentos XML y permita posteriormente validarlos, garantizando así que la estructura sea válida para un contexto determinado. Las normas sobre metadatos 81 pueden existir etiquetas con un mismo nombre pero con diferentes significados y espacios semánticos. (Sanches Maganto, Noguera Iso, & Ballari, 2008)

2.8 Infraestructura de Datos Espaciales

Cuando se dispone de información georreferenciada y se tiene la necesidad de publicar dicha IG, la forma más adecuada para hacerlo es a través de una infraestructura que permita compartir, intercambiar, combinar, analizar y acceder a los datos geográficos de forma estandarizada e interoperable. Estándar significa que cumple unas reglas generales que dan la posibilidad de gestionar componentes del mismo tipo y de la misma manera. Si un usuario descarga un río en un formato y sistema de referencia determinado debería poder cargarlo en un SIG con el resto de sus datos sin ningún problema. (Bernabé Poveda & López Vázquez., 2012)

Es importante tener en cuenta ciertas definiciones de un IDE que se detallan a continuación:

“La definición clásica de una IDE es básicamente tecnológica, ya que la presenta como una red descentralizada de servidores, que incluye datos y atributos geográficos; metadatos; métodos de búsqueda, visualización y valoración de los datos (catálogos y cartografía en red) y algún mecanismo para proporcionar acceso a los datos espaciales. Pero puede ser útil considerar una definición más de tipo organizativo, que vendrían a decir que el término IDE se utiliza para denotar

el conjunto básico de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales destinados a facilitar la disponibilidad y el acceso a la información espacial. En este sentido se entiende que el término infraestructura lo que quiere es enfatizar la existencia de un entorno solvente y sostenido que garantice el funcionamiento del sistema.” (Capdevila Subirana, 2004)

“La Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) es considerada como un conjunto de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales destinados a facilitar el acceso a información espacial, constituyéndose en una base para la búsqueda, visualización, análisis y aplicación de datos espaciales a todos los niveles; teniendo en cuenta que sus componentes son: tecnologías, marco institucional, políticas de datos y los estándares establecidos.”

El concepto más amplio en cuanto a la Infraestructura de Datos Espaciales está directamente relacionada con la nueva era tecnológica, ya que se la presenta como una red descentralizada de servidores, que incluye Datos (datos fundamentales, datos básicos, datos de valor agregado o temáticos); metadatos; métodos de búsqueda, visualización y valoración de los datos y servicios (WMS, WFS, WCS, etc.) para proporcionar acceso a los datos espaciales. La Infraestructura de Datos Espaciales es una colección de tecnologías relevantes de base, políticas y estructuras institucionales que faciliten la disponibilidad y acceso a la información espacial.

2.8.1 Objetivos de una IDE

Con la puesta en marcha de las IDE se consigue que un usuario (experto o inexperto) pueda realizar si se cumplen los estándares las siguientes tareas:

- Buscar la IG que hay disponible en una zona geográfica.

- Visualizar y superponer mapas, orto fotos, MDT y datos geográficos, con distintos sistemas de referencia y formatos, y con propiedades heterogéneas.
- Buscar una entidad geográfica por su nombre y ver dónde se ubica.
- Acceder a las entidades geográficas en un formato estándar.
- Realizar operaciones de análisis básicas, como enrutamiento, cálculo de perfiles.
- Realizar transformaciones de un modelo de datos a otro diferente.
- Descargar los datos que se precisen para analizarlos en un SIG.
- Garantizar la producción ordenada de la información geoespacial.
- Facilitar el acceso y uso de la información geoespacial.
- Implementar medios o instrumentos de gestión (clearinghouse), bases de datos compartidas (nodos) u otros que permitan el intercambio, acceso, uso y actualización permanente de la información geoespacial.

2.8.2 Componentes de una IDE

En cualquier contorno espacial y temático (a más del componente geográfico formado por los datos, metadatos y servicios), un aspecto fundamental es la organización, responsable de ordenar, regular, estructurar y armonizar el resto de componentes de una IDE (hardware, software, marco legal) para que todo funcione correctamente.

Figura 3 Componentes de una IDE



Fuente: (SIGA Ingenieros & Consultores, s.f.)

2.8.2.1 Componente Político

Una IDE es un proyecto colectivo en el que participan variedad de actores, y necesita de iniciativas y actuaciones legales que establezcan y regulen su desarrollo.

➤ Necesidad de un organismo colectivo

En un proyecto IDE intervienen la Administración, la empresa privada, la universidad y los usuarios, con intereses propios y particulares. Por lo que es importante que sus iniciativas y actuaciones estén coordinadas e integradas en un contexto más amplio, con pleno reconocimiento ante terceros interesados y con efectos jurídicos y técnicos de conformidad con la normativa aplicable en el ámbito territorial.

➤ La importancia de la existencia de un marco legal

El marco legal establece las competencias, el régimen jurídico, los requisitos de colaboración entre organismos públicos, la política general de datos a adoptar, en el ámbito de la cartografía y de la IG de los organismos implicados.

2.8.2.2 Componente Tecnológico

En los proyectos IDE, usamos arquitectura cliente-servidor, en la que una serie de clientes (navegadores web) solicitan una serie de servicios a ordenadores-servidores remotos.

➤ Lenguajes de transferencia y comunicación

La estructura principal de las páginas que se muestran a través del internet es una estructura de etiquetas, en la que se asigna un valor a cada una de ellas. En el ámbito de las IDE es importante destacar dos lenguajes:

XML: es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el W3C.

GML: es un dialecto de XML para el modelado, transporte y almacenamiento de la IG.

➤ Concepto de interoperabilidad. Normas y estándares

Uno de los objetivos de las IDE es que se pueda compartir la IG procedente de diversas fuentes a través de Internet. Para ello es necesario que los sistemas se entiendan entre sí, y además que los datos que se compartan sean inteligibles y comparables para cada uno de los sistemas que se usan. Para conseguir este objetivo se establecen estándares que facilitan la interoperabilidad necesaria para que los datos, servicios y recursos de una IDE puedan utilizarse combinados y compartidos.

2.8.2.3 Componente Geográfico

La descripción geográfica de un territorio y de un fenómeno que sobre ella ocurren, exigen la existencia de un conjunto de datos de los que se conozcan también las características de calidad, actualidad, procedencia, etc. Con dichos datos se puede ofertar servicios en su publicación en internet.

2.4.2.4 Los datos

Los datos geográficos que se utilizan en las IDE pueden clasificarse en:

- **Datos de referencia:** son los datos fundamentales que sirven de base para construir o referenciar otro conjunto de datos temáticos. Ejemplos de este tipo de datos son: el sistema de coordenadas, las unidades administrativas, las redes de transporte, hidrografía, relieve, ortofotos, etc.
- **Datos temáticos:** son elaborados a partir de los datos de referencia, adicionando nueva información, describen hechos concretos como por ejemplo la hidrografía.

2.8.2.5 Los Metadatos

Ellos informan sobre las características de los datos y servicios geográficos.

- **Metadatos de datos,** describen las características de datos geográficos: la escala, el sistema de referencia, fecha de creación, su autor, etc.
- **Metadatos de servicio,** describen características del servicio. Para el servicio WMS: la dirección URL, la organización, el tiempo de respuesta, etc.

2.8.2.6 Los Servicios

Para nuestro entender geomático se puede decir que un servicio web no es más que una aplicación web que está permanentemente ejecutándose en un servidor, accesible desde internet, y cuando recibe una petición en el formato adecuado entrega la respuesta correspondiente. (Bernabé Poveda & López Vázquez., 2012)

Una IDE está conformada por una serie de servicios web que ofrecen funcionalidades útiles para todos los usuarios a través de un simple navegador de internet y en el que se puede: visualizar,

consultar, analizar y descargar datos geográficos. El OGC es el organismo encargado de elaborar documentos técnicos, los principales servicios especificados por este consorcio son:

a) Servicio Web de Mapas (WMS)

Su principal objetivo es visualizar la IG almacenada en los servidores de datos de las instituciones que conforman la IDE. Los mapas generados por los WMS pueden visualizarse a través de un navegador web del usuario en forma de URL (también llamados clientes ligeros), como Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, etc., o a través de algún software (llamados clientes pesados).

b) Descriptor de estilos de Capa (SLD)

Es una extensión del WMS que permite a los usuarios usar estilos propios, permitiendo definir cómo se va a representar la IG a través de la web. La OGC define las características del lenguaje para crear cada uno de los estilos.

c) Servicio Web de Fenómenos, entidades u objetos (WFS)

Este servicio permite acceder y consultar los atributos de un objeto (feature) gráfico como un río, una ciudad, un lago representado en forma vectorial, con una geometría descrita por un conjunto de coordenadas. Un WFS permite no solamente visualizar la información como lo hace un WMS, sino que también permite acceder a la información y descargarla.

d) Servicio de Nomenclátor (WFS-G)

Es un caso específico del servicio WFS ya que ofrece la posibilidad de localizar un objeto geográfico y consultar los atributos que tenga asociados. Es un servicio muy importante ya que es el modo más natural de seleccionar la zona que el usuario quiere consultar.

e) Servicio Web de coberturas (WCS)

Es el servicio análogo al WFS pero en lugar de trabajar con datos en formato vectorial, lo hace con datos raster. Permite no sólo visualizar información raster, como lo hace un WMS, además permite consultar del valor de los atributos almacenados en cada píxel.

f) Servicio de Catálogo para la Web (CSW)

Permite la publicación y búsqueda de información que describe datos, servicios, aplicaciones y en general, todo tipo de recursos de la IDE. Los servicios de catálogo, que están basados en la consulta a los metadatos de los datos y servicios, necesarios para facilitar capacidades de búsqueda y solicitud de recursos dentro de una IDE.

g) Otros estándares en las IDE

Además de las que ya se han mencionado anteriormente existen otros estándares que se aplican y utilizan en una IDE. Como la organización W3C que ha definido entre otros el estándar SOAP, que define los estándares para la petición y respuesta de servicios en la red; el estándar FTP para la descarga de archivos; o RDF para la semántica de recursos.

2.8.2.7 El Componente Social

La parte humana de las IDE se compone de actores interesados en su puesta en marcha, ya sea por el hecho de producir datos, pertenecer a la cadena de distribución, ser usuarios o simplemente pertenecer a comunidades de difusión y apoyo.

2.8.3 Los actores de una IDE

La experiencia nos dice que para que un proyecto IDE tenga éxito es necesaria la participación de un conjunto de actores cada uno desempeñando un rol específico.

- **Productores de datos:** son los que se encargan de producir datos, conformado por instituciones públicas o privadas.
- **Proveedores de servicios:** son los encargados de la instalación, puesta en marcha y mantenimiento de los servicios web.
- **Desarrolladores de software:** son personas o instituciones públicas o privadas que se encargan de crear las aplicaciones que intervienen en una IDE, que pueden ser las que ofertan los servicios, las aplicaciones del lado del cliente usadas o los geoportales para acceder a las IDE. Colaboradores en la definición de estándares y normas: Son todos los actores universidades, empresas públicas y privadas los que colaboran con sus experiencias y aprendizajes para la elaboración de éstos documentos.
- **Intermediarios (brokers):** son los que aprovechando los servicios básicos de una IDE (servicios, software compartido, datos, metadatos) los integran, adaptan y generan servicios de valor añadido.
- **Usuarios finales:** Son ciudadanos, organismos públicos o privados, empresas, universidades y cualquier persona natural o jurídica que consumen los servicios de una IDE. Por lo tanto, es el actor más importante de una de este proyecto y se suelen organizar en comunidades.

2.8.4 Estándares para las IDE

La necesidad de compartir información y las características que ella debe tener conducen a disponer de normas y estándares que faciliten la interoperabilidad de la IG. Sin la existencia de estándares sería muy difícil homogeneizarla.

2.8.4.1 Estandarización

La normalización de la información geoespacial tiene como objetivo facilitar la comprensión, el acceso, la integración y la reutilización de manera eficiente; en definitiva, facilitar la interoperabilidad de los SIG. La aplicación de tecnología informática a la gestión del territorio y al análisis geográfico nació la necesidad de normalizar la IG, el mismo que en pocos años ha dado frutos (Ariza y Rodríguez, 2008).

➤ ISO/TC 211 Información Geográfica/Geomática

En 1994 se realizó la creación del Comité Técnico para Información Geográfica y Geomática (ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics) que se encargará del área geográfica. Su misión es elaborar un conjunto estructurado de normas internacionales sobre los métodos, herramientas servicios para la gestión de datos, adquisición, procesamiento, análisis, acceso y disponibilidad de la IG (Ariza y Rodríguez, 2008).

➤ OGC (Open Geospatial Consortium)

El OGC, fundado en 1994, es una organización internacional sin fines de lucro, conformado por miembros comerciales, gubernamentales, académicos y empresas del sector público y privado, dedicado al desarrollo de estándares de servicios basados en localización y geo información. Las especificaciones OGC garantizan la interoperabilidad entre los servicios de IG, este conjunto de especificaciones garantiza también la interoperabilidad entre las IDE.

2.8.4.2 Interoperabilidad

El concepto tradicional que entendía el proceso de gobernabilidad como la conjunción de la toma de decisiones y su implementación, fue renovado por el de buena gobernabilidad, según el

cual ésta debía ser participativa, orientada al consenso, transparente, equitativa, eficaz y eficiente, siguiendo siempre las reglas de la ley. (CLAD, 2009). En un principio la interoperabilidad se daba con el intercambio de archivos sin embargo el enorme esfuerzo que implicaba importar y sistematizar los datos llevaron a la búsqueda de soluciones y entre ellas el uso de servidores de mapas bajo estándares internacionales.

2.8.4.2 Base de Datos Espaciales

Las bases de datos espaciales se utilizan para almacenar datos espaciales, o datos relacionados con los espacios en el mundo físico, las partes de los organismos vivientes, el diseño en ingeniería y muchos otros espacios de interés. La información en una base de datos espacial suele capturarse inicialmente en forma de imágenes digitales, lo que hace que estos sistemas se conozcan también como bases de datos pictóricas o de imágenes. (Dunning, s.f.)

Una base de datos espacial es capaz de modelar, almacenar y consultar tanto datos estándar no espaciales (o alfanuméricos) como datos espaciales. En la práctica, los primeros siempre están conectados con los segundos, por lo que una base de datos que manejara solamente información espacial específica sería insuficiente para hacer un modelaje correcto (Univia, 2015).

2.10 Metodología

2.10.1 Ingeniería Web

La ingeniería web es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la World Wide Web. (Gerrero, 2014)

La ingeniería web se debe al crecimiento desenfrenado que está teniendo la Web está ocasionando un impacto en la sociedad y el nuevo manejo que se le está dando a la información en las diferentes áreas en que se presenta ha hecho que las personas tiendan a realizar todas sus actividades por esta vía. (Nieves, 2014)

Desde que esto empezó a suceder el Internet se volvió más que una diversión y empezó a ser tomado más en serio, ya que el aumento de publicaciones y de informaciones hizo que la Web se volviera como un desafío para los (Ingeniería del software) ingenieros del software, a raíz de esto se crearon enfoques disciplinados, sistemáticos y metodologías donde tuvieron en cuenta aspectos específicos de este nuevo medio. Las aplicaciones Web tienen particularidades, lo que hace que se puedan plantear modelos específicos o la forma de realizar el proceso de modelado para ser más precisos y tener más ventajas. (Gerrero, 2014)

2.10.2 Metodología UWE

UML-Based Web Engineering (UWE) es una metodología de desarrollo de aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, dedicado a la sistematización y personalización, es decir realizar sistemas adaptativos. Debemos también destacar las características relevantes del proceso UWE como la utilización del paradigma orientado a objetos, su orientación al usuario. UWE es un proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, las fases coinciden con las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado y UML pero adaptada a la web. El lenguaje UWE posee definiciones que representan características específicas y necesarias para el diseño de modelos en el dominio Web y el hecho de ser una ramificación del lenguaje UML le provee de la flexibilidad necesaria para la definición en este dominio. Como el lenguaje UML es

un lenguaje de amplio uso en la mayoría de las herramientas CASE y en la ingeniería de software en general, la aplicación de UWE es de fácil entendimiento y de simple utilización.

- Modelo de casos de uso para capturar los requisitos del sistema.
- Modelo conceptual para el contenido (modelo del dominio).
- Modelo de usuario: modelo de navegación que incluye modelos estáticos y dinámicos.
- Modelo de estructura de presentación, modelo de flujo de presentación.
- Modelo abstracto de interfaz de usuario, ciclo de vida del objeto. (Escribano, 2010, p.5)

Características de UWE

Las principales características en los que se fundamenta UWE son los siguientes:

- Una de las características de UWE es el uso de una notación estándar, para todos los modelos Lenguaje de modelado unificado UML.
- Definición de métodos: UWE presenta una definición de los pasos para la construcción de los diferentes modelos.
- Especificación de Restricciones: en la metodología UWE, se recomienda el uso de restricciones en su desarrollo.

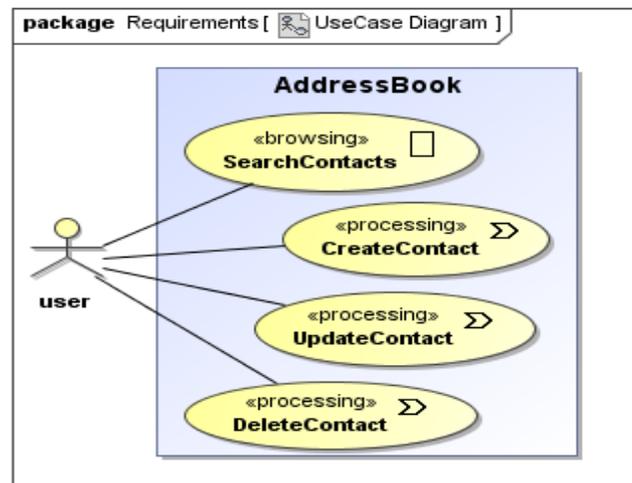
2.10.3 Fases de UWE

UWE es una metodología dirigida o enfocada al modelado de aplicaciones Web, ya que está basada estrictamente en UML, esta metodología nos garantiza que sus modelos sean fáciles de entender para los que manejan UML. En la siguiente figura podemos ver una vista general de UWE, con las fases que tiene como.

➤ Fase de Análisis de Requisitos

La Fase de Análisis de Requerimientos realiza la captura de los mismos mediante diagramas de casos de uso acompañado de documentación que detallada.

Figura 4 Modelo de Caso de Uso

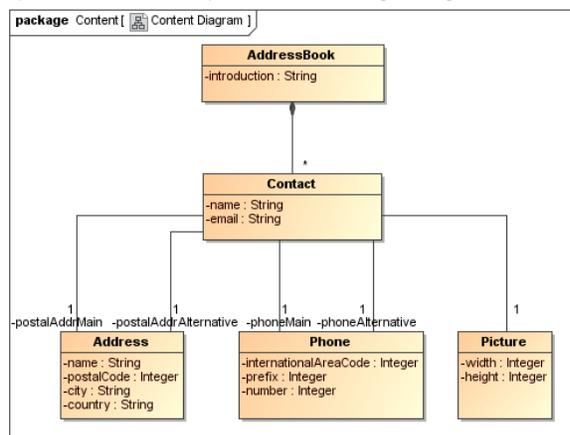


Fuente: Ludwig-Maximilians-Universität München [UWE,2014]

➤ Fase Conceptual

Caracterizado por un modelo de dominio, que utiliza los requisitos que se detallan en los casos de uso. En esta etapa se representa el dominio del problema con un diagrama de clases de UML, que permiten determinar, métodos y atributos. El propósito de este diagrama es construir un modelo del dominio que intenta no considerar el paseo de la navegación, la presentación y los aspectos de interacción. Aspectos que se analizarán en los pasos respectivos de navegación y presentación de la planificación.

Figura 5 Diagrama de Contenidos

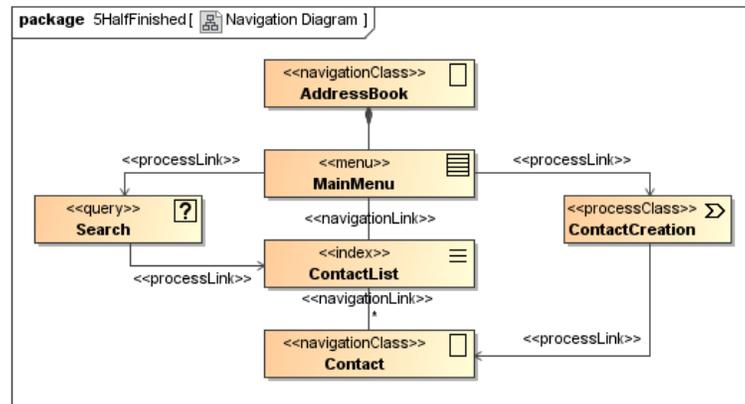


Fuente: Ludwig-Maximilians-Universität München [UWE, 2014].

➤ Fase de Navegación

Basado en el diagrama de la fase conceptual, donde se especifica los objetos que serán visitados dentro de la aplicación web y la relación entre los mismos. 30 Su objetivo principal es representar el diseño y estructura de las rutas de navegación al usuario para evitar la desorientación en el proceso de navegación. Este modelo se destaca en el marco de UWE como el más importante, ya que representa elementos estáticos, a la vez que se pueden incorporar lineamiento semántico de referencia para las funcionalidades dinámicas de una aplicación Web.

Figura 6 Diagrama de navegacion



Fuente: Ludwig-Maximilians-Universität München [UWE, 2014].

La fase de navegación a su vez podemos dividirlo en dos áreas:

- Modelo del espacio de navegación: basada en lo estructurado en la fase de conceptualización, es decir en los diagramas de clases.

- Modelo de la estructura de navegación: Muestra la forma de navegar ante el espacio de navegación. Están constituidas por menús, índices, visitas guiadas, y formularios. o Los índices es la colección de objetos permitiendo una navegación directa. o Las visitas guiadas compuesta por grupo de referencias, permitiendo una navegación secuencial. o Un menú es un elemento parte de la navegación con un número específico de conexiones a otros objetos. o Un formulario facilita al usuario ingresar información para completar las condiciones de selección de objetos pertenecientes a las colecciones de índices y visitas guiadas.

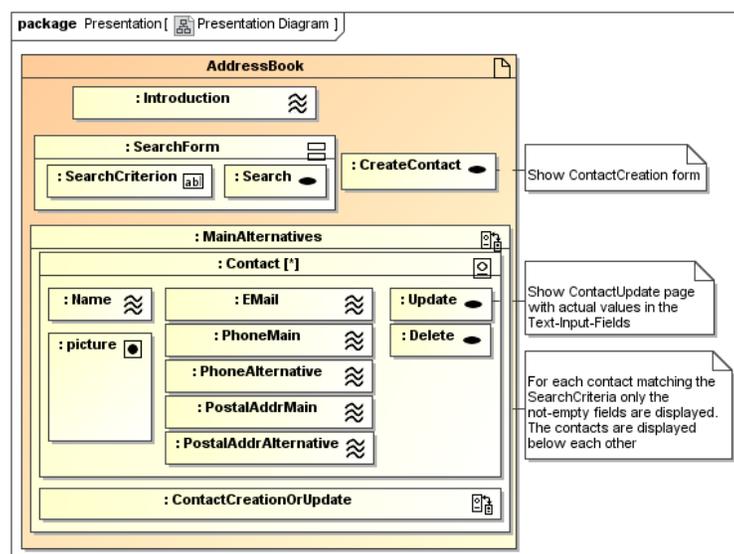
➤ Fase de Diseño de Presentación

La fase de diseño de presentación tiene como objetivo la representación de las vistas del interfaz del usuario final, la representación gráfica de esta fase se encuentra basada en los diagramas

realizados en las fases anteriores. Las clases del modelo de presentación representan páginas Web o parte de ellas, organizando la composición de los elementos de la interfaz de usuario y las jerarquías del modelo de presentación.

El diagrama de esta fase representa los objetos de navegación y elementos de acceso, por ejemplo, en que marco o ventana se encuentra el contenido y que será remplazado cuando se accione un enlace. En la siguiente imagen podremos observar un ejemplo de un diagrama de presentación mediante UWE.

Figura 7 *Diseño de Presentacion UWE*



Fuente: Ludwig-Maximilians-Universidad München [UWE, 2014].

2.10.4 Modelo de Procesos

El modelo de proceso o tareas integra procesos de negocios al modelo de UWE, especificando los comportamientos de cada proceso y de las interfaces que permiten manejar a cada uno de ellos. Representa la parte dinámica de la aplicación Web, especificando la funcionalidad de las

transiciones y de los flujos de trabajo complejos de las actividades, contrario al modelo navegación, que representa la parte estática de la información

2.10.5. Ventajas de UWE

La especificación de UWE para la especificación de aplicaciones adaptativas provee al usuario páginas más apropiadas ya que estas están descritas en función de las preferencias del usuario o de las características de contexto y se basan en técnicas orientadas a los aspectos. UWE permite un modelado de aplicaciones Web basado en las demandas de cada usuario en particular, separando requerimientos, enfoques, interfaces, adaptabilidad, aspectos y componentes para mayor flexibilidad, definiendo un conjunto de procesos adecuados durante todas las etapas del desarrollo, cual permite mantener la integridad del diseño y la funcionalidad del sistema.

2.11 Herramientas

2.11.1 Ubuntu 20.04

Es un sistema operativo de software libre y código abierto. Es una distribución de Linux basada en Debian. Actualmente corre en computadores de escritorio y servidores. Está orientado al usuario promedio, con un fuerte enfoque en la facilidad de uso y en mejorar la experiencia del usuario. Está compuesto de múltiple software normalmente distribuido bajo una licencia libre o de código abierto. Estadísticas web sugieren que la cuota de mercado de Ubuntu dentro de las distribuciones Linux. (Software Libre, 2019)

2.11.2 PostgreSQL

PostgreSQL es uno de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales más usados en la actualidad. Está orientado objetos, es multi sistema, por tanto, puedes usarlo en cualquier sistema operativo y bajo licencia libre.

Está desarrollado desde 1996 por una comunidad de desarrolladores (no una empresa ni fundación) a partir del SGBD POSTGRES, que surgió (como muchas otras tecnologías) a partir de un proyecto de investigación militar estadounidense (DARPA, ARO) con participación civil.

Características

- El lenguaje SQL que usa es muy próximo al estándar ISO/IEC, gracias a lo que resulta relativamente sencillo portar consultas y scripts de otros sistemas de bases de datos, y así aprender fácilmente las variantes de este lenguaje.
- Cumple con ACID, es decir provee atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad para sus operaciones.
- Permite crear esquemas, tablas heredadas y triggers orientados a eventos que no poseen otros motores.
- Permite definir procedimientos, no solo en PostgreSQL, sino también en otros muchos lenguajes como Pearl, TCL o Python. Incluso si lenguaje que queramos usar no está soportado, podemos definirlo con nuevas extensiones.
- Si necesitamos algún tipo de dato que no esté soportado de serie, también podemos definirlos.

- Podemos extender la funcionalidad con extensiones , provistas por la propia PostgreSQL, por terceros o incluso programando por nuestra cuenta.
- Tiene un soporte nativo de replicación maestro-esclavo, pero también es posible añadir otros tipos a través de productos de terceros, libres o de pago.
- También provee una excelente escalabilidad vertical. (Gonzales, 2018)

2.11.3 PHP 7

PHP acrónimo recursivo en inglés de **PHP**: Hypertext Preprocessor (preprocesador de hipertexto), es un lenguaje de programación de propósito general de código abierto del lado del servidor originalmente diseñado para el pre procesado de texto plano en UTF-8, especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. (PHP.Net, 2001)

2.11.4 HTML5

HTML es un lenguaje de marcado que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Se trata de las siglas que corresponden a HyperText Markup Language, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto (Flores Herrera, 2015)

2.11.5 Laravel 7

Laravel es un Framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5 y PHP 7. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple, evitando el "código espagueti". Tiene como objetivo ser un Framework que permita el uso de una sintaxis elegante y expresiva para crear código de forma sencilla y permitiendo multitud de funcionalidades. Intenta aprovechar lo mejor de otros Frameworks y aprovechar las características de las últimas versiones de PHP (Otwell, 2013).

La mayor parte de su estructura está formada por dependencias, especialmente de Symfony, lo que implica que el desarrollo de Laravel dependa también del desarrollo de sus dependencias.

Características Generales

- Sistema de ruteo, también RESTful
- Blade, Motor de plantillas
- Peticiones Fluent
- Eloquent ORM
- Basado en Composer
- Soporte para el caché
- Soporte para MVC
- Usa componentes de Symfony
- Adopta las especificaciones PSR-2 y PSR-4

2.11.6 Sublime text 3

Sublime 3 es un editor de código muy rápido y sofisticado que nos permitirá ejecutar un montón de tareas de forma muy rápida y sencilla. Soporte muchos lenguajes de programación y dispone de un sistema de instalación de paquetes adiciones que amplían sus características de forma ilimitada.

Características

Entre las características de Sublime Text 3 tenemos:

- Simplicidad: Posee una interfaz muy sencilla, pero no por eso carece de funciones.

- Sublime Text 3 ofrece una interfaz de usuario muy atractiva y útil, tiene muchos colores para identificar código.
- Plugins: Cuenta con una amplia colección de plugins que te ayudaran a desarrollar aún más rápido tus proyectos.
- Compatibilidad: Sublime Text 3 es flexible y soporta varios lenguajes de programación (Hackhit, 2019)

2.11.7 Xampp 7.

Es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor Web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El nombre proviene del acrónimo de X (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), Apache, MySQL, PHP, Perl. El programa está liberado bajo la licencia GNU y actúa como un servidor Web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas. Actualmente XAMPP está disponible para Microsoft Windows, GNU/Linux, Solaris, y MacOS X.

Características y Requisitos

XAMPP solamente requiere descargar y ejecutar un archivo .zip, .tar, o .exe, con unas pequeñas configuraciones en alguno de sus componentes que el servidor Web necesitará. XAMPP se actualiza regularmente para incorporar las últimas versiones de Apache/MySQL/PHP y Perl. También incluye otros módulos como OpenSSL y phpMyAdmin. Para instalar XAMPP se requiere solamente una pequeña fracción del tiempo necesario para descargar y configurar los programas por separado. (EcuRed, s.f.)

2.11.8 CSS

CSS permite separar los contenidos de la página y la información sobre su aspecto. En el ejemplo anterior, dentro de la propia página HTML se crea una zona especial en la que se incluye toda la información relacionada con los estilos de la página.

Utilizando CSS, se pueden establecer los mismos estilos con menos esfuerzo y sin *ensuciar* el código HTML de los contenidos con etiquetas ``. Como se verá más adelante, la etiqueta `<style>` crea una zona especial donde se incluyen todas las reglas CSS que se aplican en la página. (Uniwebsidad, 2006-2020)

2.11.9 Servidor Apache

Servidor web es un programa especialmente para transferir datos de hipertexto, es decir páginas web. Estos servidores web utilizan el protocolo http.

Apache es un poderoso servidor web multiplataforma, cuyo nombre proviene de la frase inglesa “apatchy server”, es completamente libre ya que es un software Open Source y con licencia GPL.(Apache server, pág. 2).

2.12 Pruebas de Software

Las pruebas de software son las investigaciones empíricas y técnicas cuyo fin es proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto. Esta actividad forma parte del proceso de control de calidad global. Las pruebas son básicamente un conjunto de actividades dentro del desarrollo de software y dependiendo del tipo de pruebas, estas actividades podrán ser implementadas en cualquier momento del proceso de desarrollo. La labor de desarrollar software en una empresa trae consigo la necesidad de asegurar que el trabajo realizado se acerca a la

perfección en cuanto calidad y desarrollo seguro. Evidentemente, esto redundará en la satisfacción del equipo que logra los objetivos como por parte del cliente que obtiene el mayor beneficio de un producto finalizado. (Fiestas, 2014).

Conociendo el funcionamiento del producto, se pueden desarrollar pruebas que aseguren que todas las piezas encajan. El primer enfoque de prueba se denomina prueba de caja negra y el segundo prueba de caja blanca. (Pressman R., Diseño de casos de prueba, 2002, pág. 285)

2.12.1 Pruebas de Caja Blanca

Las pruebas de caja blanca (también conocidas como pruebas de caja de cristal o pruebas estructurales) es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura del control de diseño procedimental para obtener los casos de prueba.

Mediante la prueba de la caja blanca el ingeniero del software puede obtener casos de prueba que:

- Garanticen que se ejerciten por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo, programa o método.
- Ejerciten todas las decisiones lógicas en las vertientes verdadera y falsa.
- Ejecuten todos los bucles en sus límites operacionales.
- Ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez.

(Pressman, Prueba de caja blanca, 2002, pág. 286)

2.12.2 Pruebas de Caja Negra

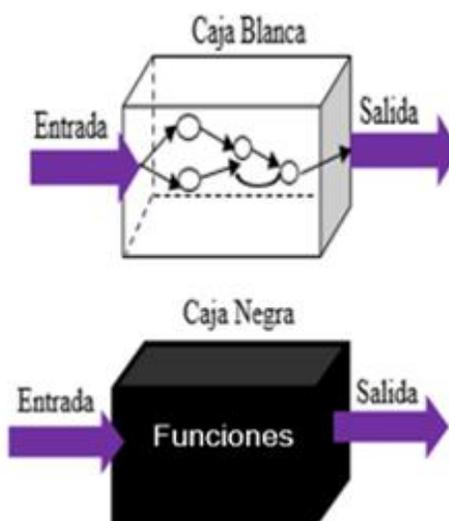
En pruebas de software, conociendo una función específica para la que fue diseñado el producto, se pueden diseñar pruebas que demuestren que dicha función está bien realizada. Dichas

pruebas son llevadas a cabo sobre la interfaz del software, es decir, de la función, actuando sobre ella como una caja negra, proporcionando unas entradas y estudiando las salidas para ver si concuerdan con las esperadas, también denominada prueba de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software. Permite al ingeniero del software obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa.

La prueba de caja negra intenta encontrar errores de las siguientes categorías:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores en estructura de datos o acceso a la base de datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicialización y terminación. (Pressman, Pruebas de caja negra, 2002, pág. 294).

Figura 8 Pruebas de caja Negra y Caja Blanca



2.13 Seguridad de La Información

2.13.1 Norma de calidad Software ISO/IEC 27001

ISO 27001 es una norma internacional que permite el aseguramiento, la confidencialidad e integridad de los datos y de la información, así como de los sistemas que la procesan.

El estándar ISO 27001:2013 para los Sistemas Gestión de la Seguridad de la Información permite a las organizaciones la evaluación del riesgo y la aplicación de los controles necesarios para mitigarlos o eliminarlos.

La Gestión de la Seguridad de la Información se complementa con las buenas prácticas o controles establecidos en la norma ISO 27002.

2.13.1 Seguridad Física

La seguridad física es uno de los aspectos más olvidados a la hora del diseño de un sistema informático. Si bien algunos de los aspectos tratados a continuación se prevén, otros, como la

detección de un atacante interno a la empresa que intenta acceder físicamente a una sala de operaciones de la misma (Borghello, 2001).

Esto puede derivar en que para un atacante sea más fácil lograr tomar y copiar una cinta de la sala, que intentar acceder vía lógica a la misma.

2.13.2 Seguridad Lógica

La Seguridad Lógica consiste en la "aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y sólo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo." Existe un viejo dicho en la seguridad informática que dicta que "todo lo que no está permitido debe estar prohibido" y esto es lo que debe asegurar la Seguridad Lógica (Borghello, 2001).

2.14 Ingeniería De Software

Pressman explica que la Ingeniería de Software incluye procesos, métodos y herramientas que permiten elaborar a tiempo y con calidad sistemas complejos. La práctica de la Ingeniería de Software es una actividad para resolver problemas, que sigue un conjunto de principios fundamentales.

Según este autor un proceso es un conjunto de actividades, acciones y tareas que se ejecutan cuando va a crearse algún producto del trabajo. Una actividad busca lograr un objetivo amplio (por ejemplo, comunicación con los participantes). Una acción es un conjunto de tareas que producen un producto importante del trabajo (por ejemplo, un modelo del diseño de la arquitectura). Una tarea se centra en un objetivo pequeño, pero bien definido (por ejemplo, realizar una prueba unitaria) que produce un resultado tangible.

La ingeniería del software es el desarrollo, operación, mantenimiento del software de forma sistemática, disciplinada, cuantificable, y el estudio de los métodos que se aplican para generarlo. (Inteco, 2009, p.14)

2.14.1 Ciclo de Vida del Software

El software no solo comprende los procesos técnicos de desarrollo de software, sino también con actividades tales como la gestión de proyectos de software y el desarrollo de 13 herramientas, métodos y teorías de apoyo a la producción de software, con esta característica es una forma de producir software de alta calidad. Para producir un software de alta calidad el desarrollo exige un enfoque secuencial a lo largo de su vida. Abarca las siguientes actividades:

- **Análisis del Sistema:** El Software es siempre parte de un sistema mayor, por tanto, se comienza estableciendo las entidades, roles, funciones etc. de los que intervienen en el sistema, se identifican los requisitos del sistema.
- **Análisis de Requisitos:** Proceso de recopilación de los requisitos específicamente del software. El analista debe comprender el ámbito de la información, la función, el rendimiento y las interfaces del software.
- **Diseño:** Traduce los requisitos en una representación de software que pueda ser codificada.
- **Codificación:** Traducción del diseño en código fuente escrito en un lenguaje de programación. • **Prueba:** Verificación de que las funciones del software producen los resultados que realmente se requieren.
- **Mantenimiento:** El mantenimiento aplica cada uno de los pasos precedentes para implementar los cambios que con el tiempo indudablemente sufrirá el software.

2.15 Métricas de Calidad de Software ISO 9126

Las métricas de proceso y proyecto de software son medidas cuantitativas que permiten obtener comprensión acerca de la eficacia del proceso del software y de los proyectos que se realizan, usando el proceso como marco conceptual. Se recopilan datos básicos de calidad y productividad. Luego, se analizan, se comparan con promedios anteriores y se valoran para determinar si han ocurrido mejoras en calidad y productividad. Las métricas también se usan para puntualizar áreas problemáticas, de modo que puedan desarrollarse remedios y el proceso de software pueda mejorarse (Pressman, 2010).

➤ **Funcionabilidad**

La medida de punto de función se diseñó originalmente para aplicarse a aplicaciones de sistemas de información de gestión. Para acomodar estas aplicaciones, se enfatizó la dimensión de datos (los valores de dominios de información) para la exclusión de dimensiones (control) funcionales y de comportamiento. Número de entradas de usuario. Una petición se define como una entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta del software inmediata en forma de salida interactiva, se cuenta cada petición por separado, Dentro de un informe no se cuenta de forma separada. Numero de archivos. Se cuenta cada archivo maestro lógico, (esto es, un grupo lógico de datos que puede ser una gran parte de una base de datos o un archivo independiente.

Numero de interfaces externas. - Se cuenta todas las interfaces legibles por la máquina, ejemplo. Los archivos de base de datos de disco, que utilizan para transmitir información a otros sistemas. Número de salidas de usuario. Se cuenta las salidas que proporcionan al usuario información

orientada a la aplicación, en este contexto la salida se refiere a informes, pantallas, mensajes de error (Pressman, 2005).

Los puntos de función se calculan con la ayuda de la tabla de ponderación que esta presentado

Figura 9 *Factor de Ponderacion*

Parámetros de medición	Factor de ponderación				=	Cuenta
	Cuenta	Simple	Medio	Complejo		
Número de entradas de usuario	<input type="text"/>	× 3	4	6	=	<input type="text"/>
Número de salidas de usuario	<input type="text"/>	× 4	5	7	=	<input type="text"/>
Número de peticiones de usuario	<input type="text"/>	× 3	4	6	=	<input type="text"/>
Número de archivos	<input type="text"/>	× 7	10	15	=	<input type="text"/>
Número de interfaces externas	<input type="text"/>	× 5	7	10	=	<input type="text"/>
Cuenta total	→					<input type="text"/>

Fuente: Pressman,2002

Para calcular los PF, se utiliza la relación siguiente.

$$PF = \text{Cuenta Total} * (0.65 + 0.01 * \Sigma(Fi))$$

Donde:

Cuenta Total: es la sumatoria de todas las entradas de la tabla de ponderación.

Fi: Son los valores de ajuste a la complejidad según las respuestas a las preguntas siguientes.

1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación flexible?
2. ¿Se requiere comunicación de datos?
3. ¿Existen funciones del procedimiento distribuido?

4. ¿Es crítico el rendimiento?
5. ¿Se ejecutará el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?
7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transiciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?
8. ¿Se actualiza los archivos maestros de forma interactiva?
9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos y las peticiones?
10. ¿Es complejo el procesamiento interno?
11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?
12. ¿Están concluidas en el diseño la conversión y la instalación?

Figura 4: Factor de ponderación Punto unción

13. ¿Se ha desarrollado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?
14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizado por el usuario?

Cada una de las preguntas, es respondida usando una escala con rangos desde 0 (no importante), hasta 5 (absolutamente esencial). Donde Cuenta Total es la suma de todas las entradas de PF obtenidas de la tabla anterior.

El valor obtenido de esta relación es sometido a la siguiente comparación:

$$300 < PF - \text{Optimo}$$

$200 < PF \leq 300$ – Bueno

$100 < PF \leq 200$ – Suficiente

$PF \leq 100$ – Deficiente

➤ **Mantenibilidad**

Para medir la mantenibilidad del sistema se utilizan los índices de madurez del software (IMS) según el IEEE 982, 1 – 1988, este nos proporciona una indicación de la estabilidad basado en los cambios presentados en cada versión durante el desarrollo del sistema.

$$IMS = (MT - (Fc + Fa + Fe)) / MT$$

Dónde:

MT = Numero de módulos en la versión actual.

Fc = Numero de módulos en la versión actual que se han cambiado

Fa = Numero de módulos en la versión actual que se han añadido

Fe = Numero de módulos en la versión actual que se han eliminado A medida que el sistema se aproxima a 1 el producto se pone más estable.

$75\% \leq IMS \leq 100\%$ -- Optima

$50\% \leq IMS \leq 75\%$ -- Buena

$25\% \leq IMS \leq 50\%$ -- Suficiente

$0\% \leq IMS \leq 25\%$ -- Deficiente

➤ Portabilidad

La portabilidad de un sistema de información, se define como la factibilidad de transferir un producto a diferentes entornos de hardware/software, sin necesidad de aplicar acciones o mecanismos distintos. También es considerado como la capacidad del producto software para ser usado en lugar de otro producto software, para el mismo propósito dentro del mismo entorno. Las características más importantes que se consideran para este factor son: la facilidad de instalación, facilidad de ajuste y facilidad de adaptación al cambio (PLATITINI & GARCIA, 2003).

Es la facilidad de transportar productos software a varios ambientes de hardware – software. Se mide probando el sistema en diferentes sistemas operativos. El criterio se subdivide en facilidad de instalación, facilidad de ajuste, facilidad de adaptación al cambio. La portabilidad viene dada por la medida de la subcaracterística de facilidad de instalación, teniendo en cuenta la siguiente relación:

$$X = A/B$$

Dónde: A = Numero de casos de éxitos de la operación de instalación por parte del usuario.

B = Número total de operaciones de instalación que realizó el usuario.

Luego de obtener el resultado se hace una verificación con los siguientes valores:

75% <= IMS <= 100% -- Optima

50% <= IMS <= 75% -- Buena

25% <= IMS <= 50% -- Suficiente

0% <= IMS <= 25% -- Deficiente

➤ Usabilidad

Un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, las preguntas que se realizan se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1
Tabla de Usabilidad

Preguntas	Evaluación
¿El interfaz de usuario es amigable?	X
¿El manejo del sistema es comprensible y sencillo?	X
¿El sistema satisface todos los requerimientos?	X
¿Los datos de salida son confiables?	X
TOTAL	Σxi

Fuente (Pressman, Ingeniería de software, 2010)

Con los resultados del cálculo de la Tabla 1 la funcionalidad se realiza de la siguiente manera.

$$FU = (\Sigma xi / n)$$

2.16 Modelo de Costos Cocomo II.

Una de las tareas de mayor importancia en la planificación de proyectos de software es la estimación, la cual consiste en determinar, con cierto grado de certeza, los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo necesarios para el desarrollo de los mismos. COCOMO II, este modelo permite realizar estimaciones en función del tamaño del software, y de un conjunto de factores de costo y de escala, se engloba en el grupo de los modelos algorítmicos que tratan de establecer una relación matemática la cual permite estimar el esfuerzo y tiempo requerido para desarrollar un producto. (SOMMERVILLE, 2005)

COCOMO II define tres modos de desarrollo o tipos de proyectos:

- Orgánico: proyectos relativamente sencillos, menores de 50 KDLC líneas de código, en los cuales se tiene experiencia de proyectos similares y se encuentran en entornos estables.
- Semi-acoplado: proyectos intermedios en complejidad y tamaño (menores de 300 KDLC), donde la experiencia en este tipo de proyectos es variable, y las restricciones intermedias.
- Empotrado: proyectos bastante complejos, en los que apenas se tiene experiencia y se engloban en un entorno de gran innovación técnica. Además, se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad.

Y por otro lado existen diferentes modelos que define COCOMO:

- Modelo básico: Se basa exclusivamente en el tamaño expresado en LDC.
- Modelo intermedio: Además del tamaño del programa incluye un conjunto de medidas subjetivas llamadas conductores de costes.
- Modelo avanzado: Incluye todo lo del modelo intermedio además del impacto de cada conductor de coste en las distintas fases de desarrollo.

Para el caso el modelo intermedio se usa las fórmulas siguientes:

- $E = \text{Esfuerzo} = a \text{ KLDC } e * \text{FAE (persona x mes)}$
- $T = \text{Tiempo de duración del desarrollo} = c \text{ Esfuerzo } d \text{ (meses)}$
- $P = \text{Personal} = E/T \text{ (personas)}$

Dónde:

KDLC: es Cantidad de líneas de código, en miles

a,e,c,d : Son constantes con valores definidos, según cada submodelo.

FAE: Multiplicador que depende de atributos, que se obtiene de la tabla de valores

T: Tiempo requerido por el proyecto, en meses

P: Número de personas requerido por el proyecto. Las tablas mencionadas Se muestran en la parte de cálculo de costos.

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

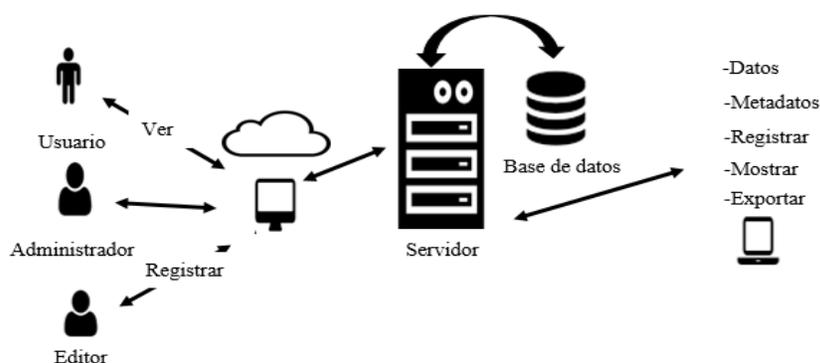
3.1 Introducción

En este capítulo se presenta el elemento central para la solución al problema expuesto en el capítulo II, ya que se desarrollará con las etapas y modelos de la metodología UWE y otras Herramienta con el fin de describir el desarrollo del Sistema para la Infraestructura de Datos Espaciales GeoABT

A través de este sistema, se pretende proporcionar a Geo ABT, de una estructura base acorde con estándares internacionales para la descripción de su información geográfica y la correcta gestión de catálogos de metadatos propios, que a mediano plazo faciliten el descubrimiento, recuperación, reutilización e intercambio de información geográfica en el país.

3.2 Esquema del Sistema

Figura 10 Esquema del sistema



3.3 Desarrollo del Sistema Mediante la Metodología UWE

3.3.1 Faces de elaboración

3.3.1.1 Requerimientos Tecnológicos

A continuación, se lista los requerimientos tecnológicos necesarios para el desarrollo del sistema Web propuesto:

- Una computadora de escritorio o personal con sistema operativo Linux.
- Un servidor web compatible con la plataforma del sistema
- Motor de base de datos Postgresql 9.3 o superior.
- Lenguaje de programación PHP, HTML5.
- Framework Laravel
- Un editor de texto Sublime texto u otros
- Acceso a internet.

3.3.1.2 *Análisis de Requisitos*

Para el desarrollo de software, los requisitos obtenidos son fundamentales. A continuación, se detallará la obtención de requisitos en la siguiente tabla:

Tabla 2
Análisis de Requisitos

Tarea	Características
Entrevista	Se realizó entrevistas al: Administrador Editor
Observación	Actualmente la Infraestructura de Datos Espaciales (GeoABT) no cuenta con sistema de metadatos.

Fuente: (Elaboración propia)

3.3.1.3 *Descripción de actores*

En la **tabla 3** se definen cada uno de los actores que intervienen en el sistema y una descripción general de las tareas que realiza cada uno de ellos. A continuación, se describe a los actores que interactúan con el sistema.

Tabla 3
Tabla Lista de Actores

Actor	Descripción
Administrador	El administrador es el actor que tiene acceso a todo el sistema, tiene permiso de asignar roles, agregar, editar, consultar y eliminar cualquier catálogo de metadato.
Editor	El editor se encarga de crear, actualizar editar y mostrar ficha de metadatos.
Usuario	El usuario es el que utiliza la Interfaz de Usuario o portal de entrada al catálogo puede ver una lista de metadatos y realiza búsquedas múltiples.

Fuente: (Elaboración propia)

3.3.2 Modelo de Requerimientos

3.3.2.1 Requisitos funcionales

Los requerimientos funcionales del sistema se enfocan principalmente en lo que el sistema realizará a partir de una información obtenida. A continuación, se muestra las características en la siguiente tabla.

Tabla 4
Requisitos Funcionales

Rol	Descripción	Función
R1	Gestión de usuarios.	Se encarga de crear, editar deshabilitar usuario, asignar roles (Administrador, Edito y Usuario).
R2	Registro de metadatos	Permite registrar un nuevo catálogo de metadatos, editar y eliminar.
R3	Historial	Se puede ver todos los catálogos de metadatos que se registraron.

R4	Ficha de metadatos	Se puede imprimir la ficha de metadatos
R5	Lista de registros	Los registros de metadatos se encuentran por temas o topics
R6	Reportes	Muestra el total de metadatos por departamento, por fecha y categoría

Fuente: (Elaboración propia)

3.3.2.2 *Requisitos no funcionales*

Tabla 5

Tabla Requisitos no Funcionales

Tipo de requisito	Nombre	Descripción
Usabilidad	Crear interfaz de usuario sencilla y amigable.	Facilita la navegabilidad del usuario a través del software.
Seguridad	Autenticar usuario	Restringe el uso del sistema a un usuario creado, registrado y validado
Rendimiento	Mostrar resultados de búsqueda rápidamente	Limita el tiempo de respuesta del software una vez el usuario le ordena ejecutar una acción
Portabilidad	Utilizar software desde cualquier navegador web	Hace más factible el uso del Sistema de metadatos desde cualquier navegador Web.
Fiabilidad	Garantizar resultados esperados en las funciones del software	Otorga al sistema la propiedad de traer al usuario lo que éste solicita

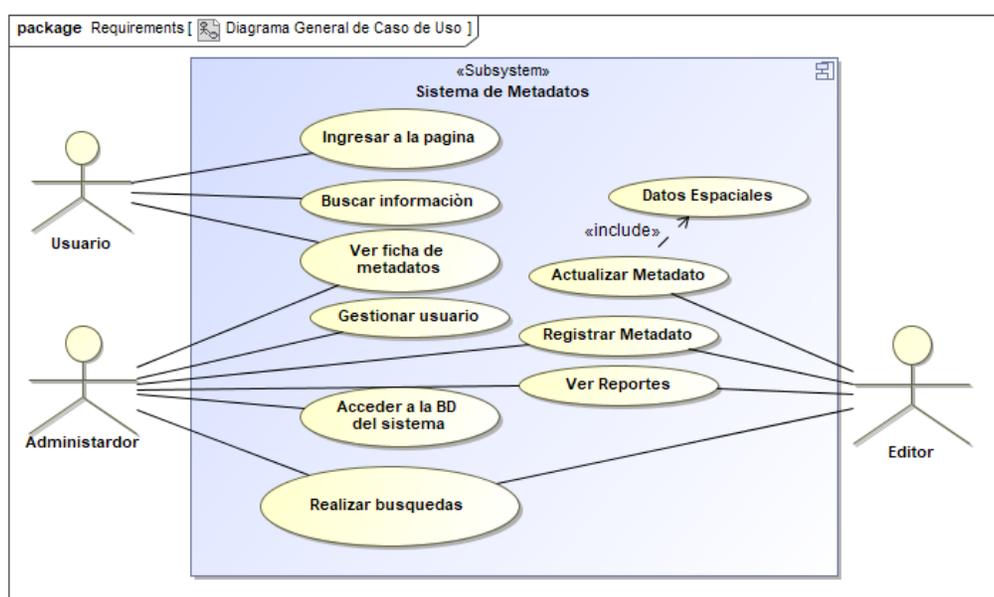
Fuente: (Elaboración propia)

3.3.3 Modelo de Caso de Uso

Para el modelado de casos de uso se realiza en base a los requerimientos del sistema mediante casos de uso, donde se describe el comportamiento del sistema frente a las acciones de los actores del mismo, así como el funcionamiento del sistema.

3.3.3.1 Diagrama general de caso de uso del sistema

Figura 11 Diagrama General de Caso de Uso

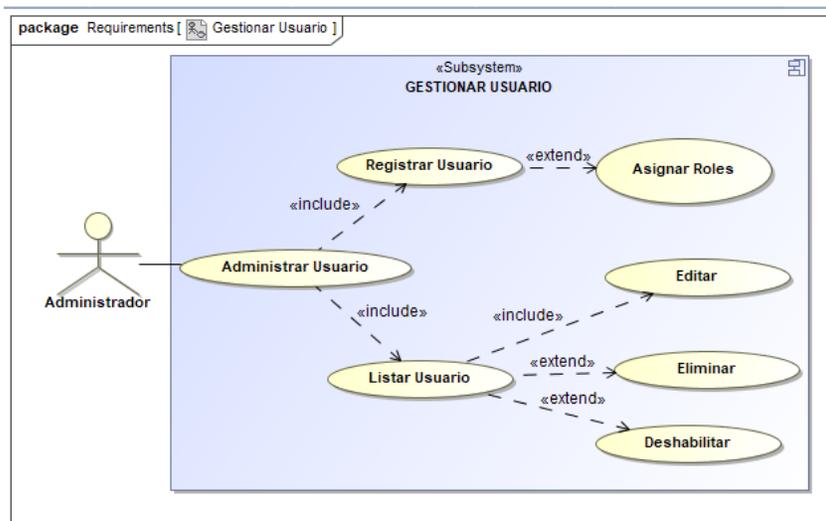


Fuente: (Elaboración propia)

3.3.3.2 Diagrama casos de uso Específicos

En el siguiente caso de uso se muestran los usuarios donde interactúan con el sistema según sus roles.

Figura 12 Diagrama de Caso de Uso: Gestión de Usuario



Fuente: Elaboración propia

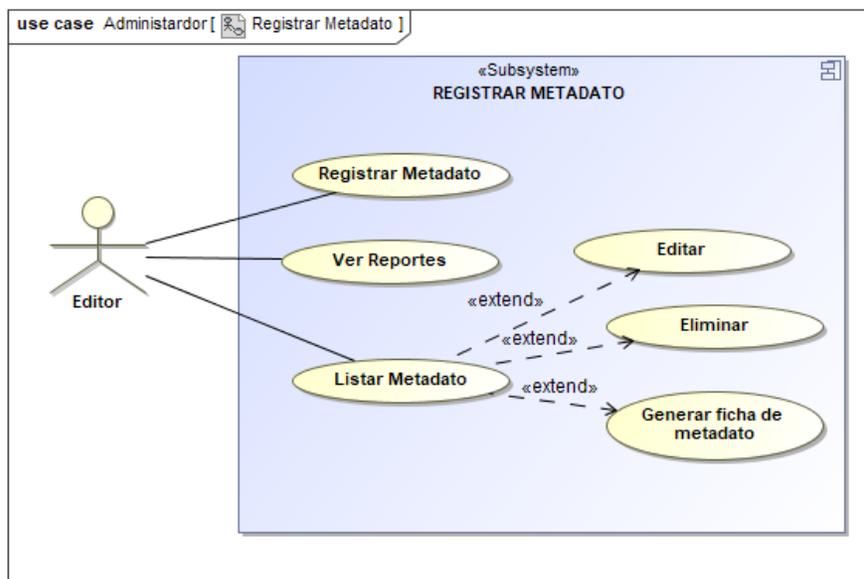
Tabla 6

Descripción de caso de uso: Gestión de usuario

Gestión de usuario	
Actor	Administrador
Tipo	Primario Esencial
Descripción	<p>El administrador registra a los usuarios y designa roles dependiendo a las funciones que desempeñan para ingresar al sistema.</p> <p>Restringe el acceso al sistema habilitando y deshabilitando usuarios.</p>

Fuente: (Elaboración propia)

Figura 13 Registrar Catalogo de Metadatos



Fuente: elaboración propia

Tabla 7

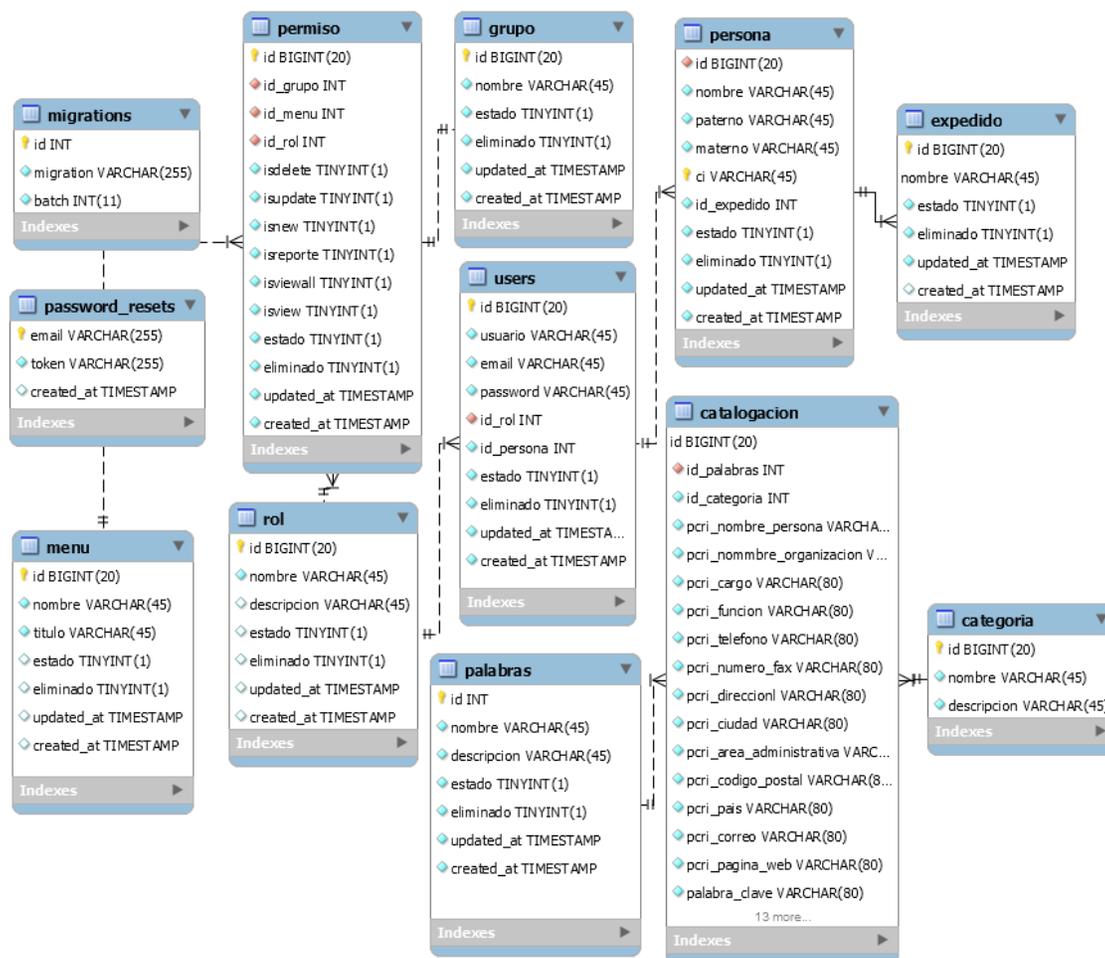
Descripción de caso de uso: Registrar Catalogo de metadato

Registrar Metadato	
Actor	Editor
Tipo	Primario Esencial
Descripción	El Editor registra el catálogo de metadato, también, puede editar, eliminar, generar ficha de metadatos y ver reportes por departamento, categoría y fecha.

Fuente: (Elaboración propia)

3.3.4 Fase Conceptual

Figura 14 Fase Conceptual

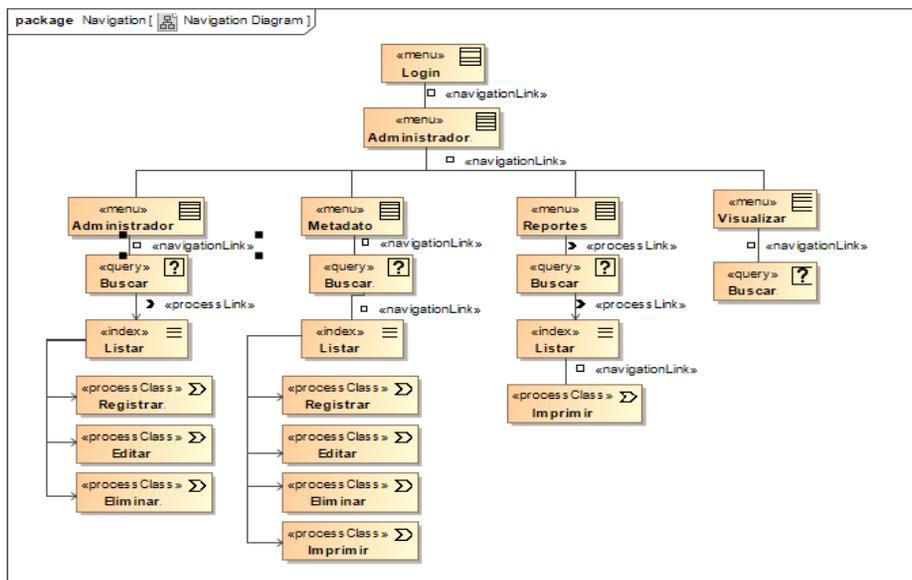


Fuente: (Elaboración propia)

3.3.5 Fase Navegacional

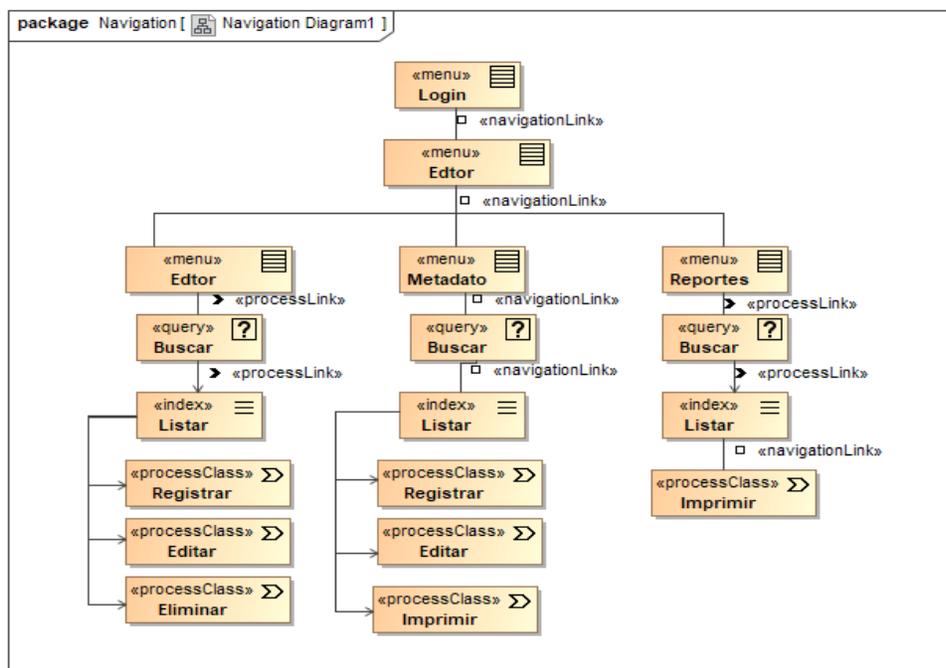
En esta fase se realiza el modelado donde se visualiza la interacción de los usuarios en la navegación de sistema.

Figura 15 Diagrama de navegación-Administrador



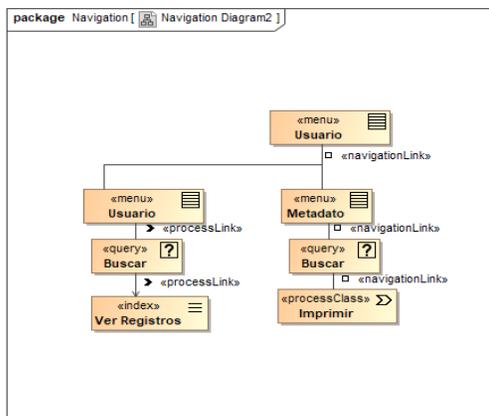
Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 16 Diagrama de navegación-Editor



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 17 Diagrama de Navegacion Usuario

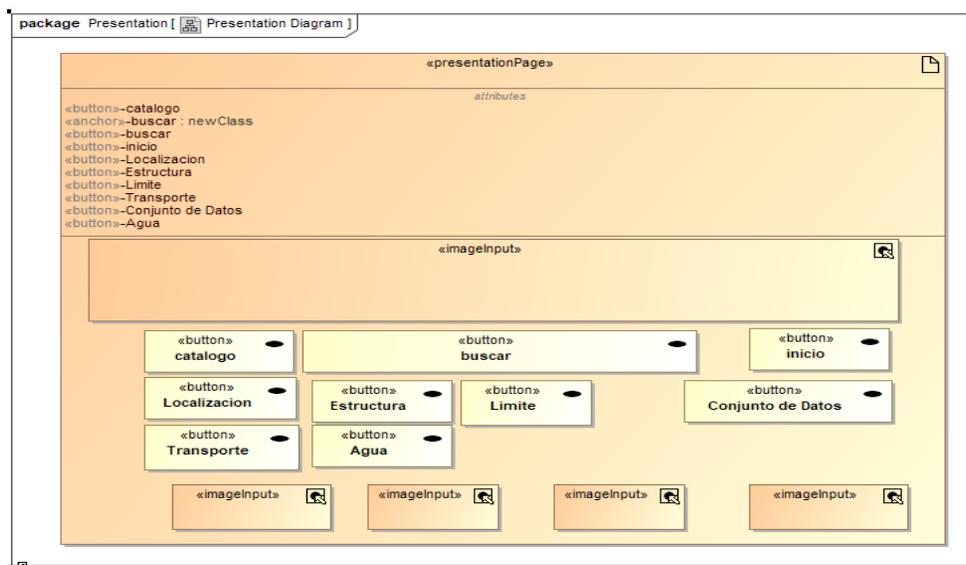


Fuente: (Elaboración propia)

3.3.6 Fase Diseño de Presentación

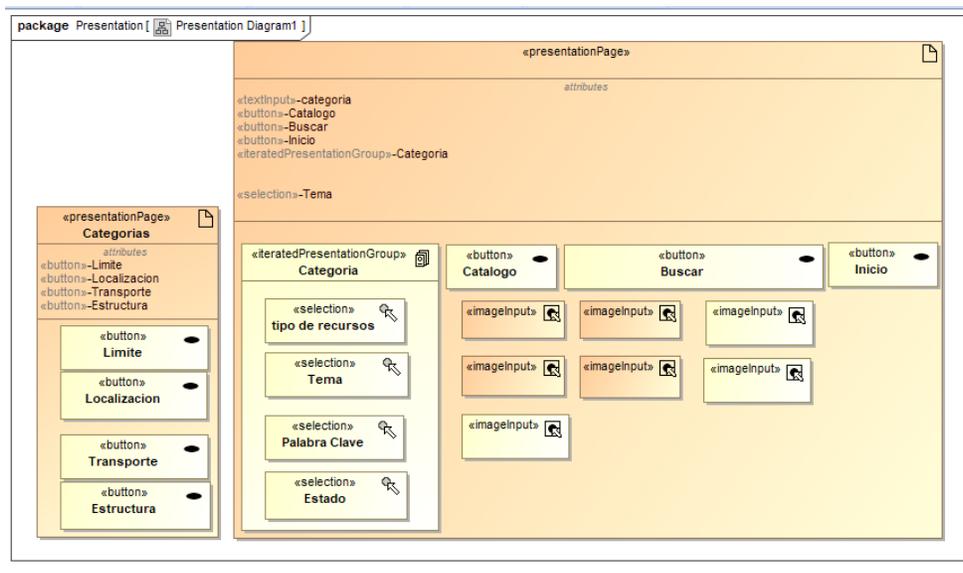
Los diagramas de presentación, que se describen a continuación muestran como están estructuradas las páginas del sistema. A continuación, se muestran como los usuarios accederán al sistema.

Figura 18 Pantalla principal



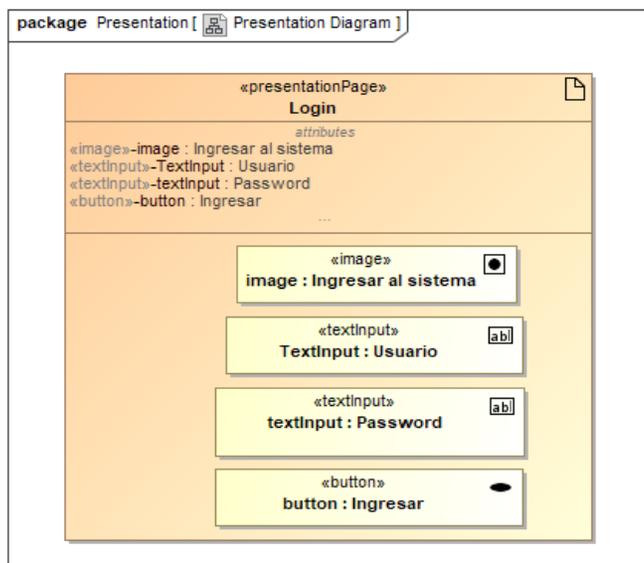
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 19 *Búsqueda por categoría*



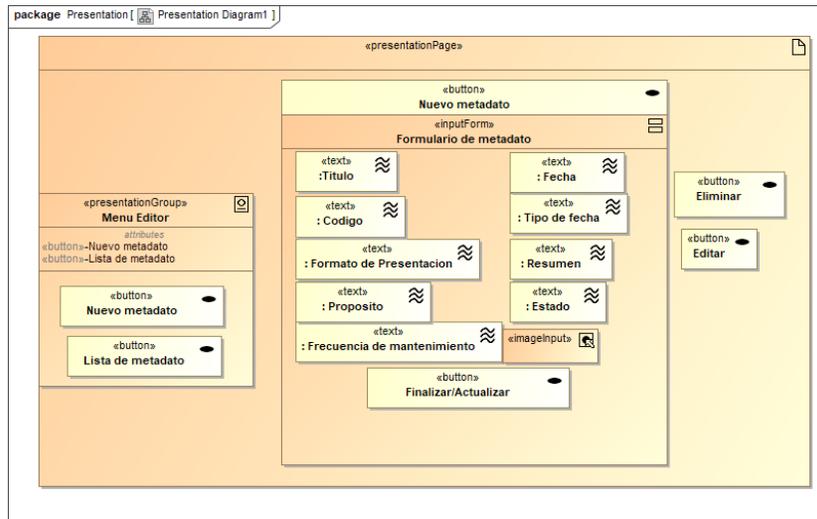
Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 20 *Inicio de Sesión*



Fuente:(Elaboración Propia)

Figura 21 *Lista de metadato*



Fuente: (Elaboración propia)

3.4. Implementación del Sistema

3.4.1. Perfil de Metadato

0. Referencia del Metadato (7 descriptores, 1 paquete de soporte)

N°	NOMBRE	NOMBRE CORTO	DESCRIPCION	CONDICION	MAXIMA OCURRENCIA	TIPO DE DATO	DOMINIO	APLICACION
0.	Referencia del metadato (MD_Metadata)	Metadata	Entidad raíz que define los metadatos de uno o varios recursos.	OP	1	Clase	Ver líneas 0.1 a 0.8	Transversal
0.1	Identificador del Archivo o Fichero (fileIdentifier)	mdFileID	Identificador único para el fichero de metadatos	O	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	Transversal
0.2	Idioma (language)	mdLang	Idioma usado para la documentación metadatos	C / Si no está definido en Encoding?	1	Cadena de caracteres	ISO 639-2 u otras partes.	Transversal
0.3	Conjunto de caracteres (characterSet)	mdChar	Nombre completo del estándar de codificación de caracteres, utilizado en el metadato. (ver anexo 1)	C (ISO 10646-1 no usada y no definida por codificación?)	1	Clase	MD_CharacterSet Code <<ver definición de código de dominio>> (T.1)	Transversal
0.4	Nivel Jerárquico (hierarchyLevel)	mdHrL	Subconjunto de datos al que se refieren estos metadatos. (ver anexo 1)	C / Si el "Nivel Jerárquico" no es igual a todo el conjunto de datos?	Máximo	Clase	MD_ScopeCode <<ver definición de código de dominio>> (T.2)	Transversal
0.5	Fecha de Creación (dateStamp)	mdDateSt	Fecha en que el metadato es creado.	O	1	Clase	Dato	Transversal
0.6	Nombre del estándar de metadato	mdStanName	Nombre del estándar de metadatos utilizado para	OP	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	Transversal

	(metadataStandardName)		documentar el conjunto de datos.					
0.7	Versión del estándar de metadato (metadataStandardVersion)	mdStanVer	Versión del estándar de metadatos o versión del perfil usado para documentar el conjunto de datos.	OP	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	Transversal
0.8	Contacto (contact)	RespParty	Responsable de la información del metadato.	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máximo	Clase <Data Type>	Ver Líneas 9.1 a 9.6	Transversal

1. Identificación (27 descriptores, 2 paquetes de soporte)

N°	NOMBRE	NOMBRE CORTO	DESCRIPCION	CONDICION	MAXIMA OCURRENCIA	TIPO DE DATO	DOMINIO	APLICACION
1.	IDENTIFICACION (MD_identification)	Ident	Información básica necesaria para identificar de modo único el conjunto de datos.	Obligatorio en los objetos de referencia.	Máxima	Clase Agregada	Ver líneas 1.1 a 1.10.9.2	Transversal
1.1	Citación (citation)	Citation	Referencia normalizada recomendada para definir el conjunto de datos.	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia.	Máxima	Clase <Data Type>	Ver líneas 8.1 a 8.4	Transversal
1.2	Grupo responsable (CI_ Responsible Party)	RespParty	Identificación de la persona(s) y organizaciones asociadas con el conjunto de datos y los mecanismos para comunicarse con ellos.	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia.	Máxima	Clase <Data Type>	Ver líneas 9.1 a 9.6	Transversal
1.3	Resumen (abstract)	idAbs	Breve resumen descriptivo del contenido de conjuntos de datos.	O	1	Cadena de caracteres	Texto libre	Transversal

Explicación de la								
1.4	Propósito (purpose)	idPurp	finalidad con la que se ha desarrollado el conjunto de datos.	OP	1	Cadena de caracteres	Texto libre	Transversal
1.5	Estado (status)	ideStatus	Estado del conjunto de datos.	OP	N	Clase	MD_ProgressCode <<ver definición de código de dominio>>(T.3)	Transversal
1.6	Frecuencia de mantenimiento y actualización (maintenanceAndUpdateFrequency)	maintFreg	Periodicidad con la que se realizan los cambios y las actualizaciones después de que el conjunto de datos inicial este completo.	O	1	Clase	MD_MaintenanceFrequencyCode <<ver definición de código de dominio>> (T.4)	Transversal
1.7	Muestra grafica Rol: graphicOverview (MD_BrowseGraphic)	BrowGraph	Grafico que proporciona una ilustración del conjunto de datos (debe incluir una leyenda explicativa para su interpretación)	Obligatorio den los objetos de referencia	Máxima	Clase agregada MD_Identification	Ver línea 1.7.1 a 1.7.2	Transversal
1.7.1	Nombre del archivo (Filename)	bgFileName	Nombre del archivo que proporciona una ilustración del conjunto de datos.	O	1	Cadena de caracteres	Texto libre	Transversal
1.7.2	Tipo de archivo (FileType)	bgFileType	Formato del archivo en que se codifica la imagen.	OP	1	Cadena de caracteres	Texto libre	Transversal
1.8	Palabra clave (MD_Keywords)	Keywords	Palabras clave, con su tipo y una referencia a la fuente de procedencia.	Uso obligatorio de los objetos de referencia	Máxima	Clase agregada MD_Identification	Ver línea 1.8.1 a 1.8.2	Transversal
1.8.1	Palabra clave (MD_Keyword)	Keyword	Palabra(s) o frase(s), normalmente utilizadas	O	N	Cadena de caracteres	Texto libre	Transversal

para describir el conjunto de datos								
1.8.2	Tipo (type)	keyTyp	Tema utilizado para agrupar palabras claves similares.	OP	1	Clase	MD_KeywordType Code <<ver definición de código de dominio>> (T.5)	Transversal
1.9	MD_Información del dato (MD_DataIdentification)	DataIdent	Información necesaria para identificar un conjunto de datos.	Obligatorio en los objetos de referencia	Máxima	CI. Especi. MD_Identification		Transversal
1.9.1	Tipo de representación espacial (spatialRepresentationType)	spatRpType	Método usado para la representación espacial de la información geográfica	OP	N	Clase	MD_EspatialRepresentationTypeCode <<ver definición de código de dominio>> (T.6)	Transversal
1.9.2	Resolución (MD_Resolution)	Resol	Nivel de detalle expresado como factor de escala o distancia terreno.	Uso obligatorio de los objetos de referencia.	Máxima	Clase <unión>	Ver línea 1.9.2.1 a 1.9.2.2	Transversal
1.9.2.1	Escala equivalente EquivalentScale (MD_RepresentativeFraction)	RepFract	Nivel de detalle expresado como la escala comparable a la de un mapa o un gráfico.	Uso obligatorio de los objetos de referencia.	Máxima	Clase	Ver línea 1.9.2.1.1	Solo vector
1.9.2.1.1	Denominador (denominator)	rfDenom	El numero de trabajo de Ver línea en Fracción (denominador)	O	1	Entero	Entero > 0	Solo vector
1.9.2.2	Distancia (Distance)	scaleDist	Distancia de en el terreno	O	1	Clase	Distance	Solo raster

1.9.3	Idioma (language)	dataLang	Idioma usado en el conjunto de datos	O	N	Cadena de caracteres	ISO 639-2, se pueden usar otras partes.	Transversal
1.9.4	Conjunto de caracteres (carácter Set)	DataChar	Nombre del estándar de codificación de caracteres utilizados por el conjunto de datos.	C Si ISO 10616-1 no usado?	1	Clase	MD_CharacterSetCode <<Ver definición de código de dominios>> (T.1)	Transversal
1.9.5	Categoría temática (topicCategory)	tpCat	Clasificación temática general como ayuda para agrupar y buscar conjuntos de datos disponibles.	C Si la jerarquía de nivel es igual al conjunto de datos	N	Clase	MD_TopicCategoryCode <<Ver definición de código de dominios>> (T.7)	Solo vector
1.9.6	Extensión (EX_Extent)	Extent	Información sobre la extensión espacial, vertical y temporal.	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia.	Máxima	Clase <Data Type>	Líneas 335-338	Transversal
1.9.6.1	Description	exDesc	Extensión espacial temporal para el objeto considerado.	C Si GeographicElement, temporalElement no está documentado	1	Cadenas de caracteres	Texto libre	Solo raster
1.9.6.2	Coordenadas Geográficas Límites (Ex_GeographicBoundingBox)	GeoBndBox	Límites del cubrimiento geográfico del conjunto de datos en coordenadas geográficas.	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máximo	Clase Especificado: EX_GeographicExtent	Ver línea 1.9.6.2.1 a 1.9.6.2.4	Transversal
1.9.6.2.1	Oeste (westBoundLongitude)	westBL	Coordenada más occidental del límite del conjunto de datos, expresada como una longitud en grados(positiva al este)	O	1	Angulo	Angle (B.4.3) -180.0<=longitud oeste Valor<=180.0	Transversal

1.9.6.2.2	Este (esatBoundLongitude)	esatBL	Coordenada más occidental del límite del conjunto de datos, expresada como una longitud en grados(positiva al este)	O	1	Angulo	Angle (B.4.3) -180.0<=longitud este Valor<=180.0	Transversal
1.9.6.2.3	Sur (southBoundLatitude)	southBL	Coordenada más occidental del límite del conjunto de datos, expresada como una longitud en grados(positiva al Norte)	O	1	Angulo	Angle (B.4.3) -90.0<=latitud sur Valor<=90.0; valor latitud Sur <= valor latitud norte	Transversal
1.9.6.2.4	Norte (northBoundLatitude)	northBL	Coordenada más occidental del límite del conjunto de datos, expresada como una longitud en grados(positiva al Norte)	O	1	Angulo	Angle (B.4.3) -90.0<=latitud sur Valor<=90.0; valor latitud Sur <= valor latitud sur	Transversal
1.9.6.3	Ex_TemporalExtent	TempExtent	Periodo de tiempo cubierto por el contenido de datos.	Uso obligatorio//condición del objeto de referencia	Máxima	CI. Agreg EX_Extent	Ver línea 1.9.6.3.1	Solo raater
1.9.6.3.1	Extensión temporal	exTemp	Fecha y tiempo para el conjunto de datos.	O	1	Clase	TM_Primitive	Solo raster
1.9.7	Información suplementaria Supplementainformation	uppInfo	Cualquier otra información descriptiva sobre el conjunto de datos.	OP	1	Cadena de caracteres	Texto libre	Transversal
1.9.7.1	Tipo de servicio Service type	serviceTy	Clasificación del tipo de servicio según el registro de servicios	O	Máxima	Generic name	Ver líneas 1.9.7.1 a 1.9.7.1.2	Solo servicios
1.9.7.1.1	Nombre del servicio	LocalName	Identificación de la persona(s) y	O	1	Cadena de caracteres	Texto libre	Solo servicios

			organizaciones asociadas con el conjunto de datos, y los mecanismos para comunicarse con ellos.					
1.9.7.1.2	Versión del servicio	ServiceTypeVersion	Breve resumen descriptivo del contenido de conjunto de datos	O	N	Cadena de caracteres	Texto libre	Solo servicios
1.9.9	Operaciones del servicio (containsOperations)	containsOperations	Proporciona información acerca de las operaciones que componen el servicio.	O	Máxima	Cadena de caracteres	Ver líneas 1.9.9.1 a 1.9.9.2	Solo servicios
1.9.9.1	Nombre de la operación	operationName	Nombre de la operación o petición que compone el servicio.	O	N	Cadena de caracteres	Texto libre	Solo servicios
1.9.9.2	Plataforma de distribución computarizada (Distributed computed platform)	DCP	Tipo de plataforma informática que a través de la red permite la distribución de datos.	OP	1	Clase	DCPList_CodeList<<ver defincion de código de dominio>> (T.16)	Solo servicios
1.9.10	Punto de conexión (Connect Point)	connectPoint	Punto de acceso de la interfaz del servicio	O	N	Cadena de caracteres	Ver líneas 1.9.10.1 a 1.9.10.2	Solo servicios
1.9.10.1	URL (Linkage)	Linkage	Localización (dirección) para el acceso en Ver línea usando una dirección del localizador de recursos uniforme (URL) o un esquema de dirección similar tal como: http://www.statkart.no/iso211	O	1	Clase	URL (IETF RFC1738 IETF RFC2056)	Solo servicios
1.9.10.2	Protocolo (protocol)	Protocol	Protocolo de conexión a utilizar.	OP	1	Cadena de caracteres	Texto libre	Solo servicios

2. Restricciones del Metadato (4 descriptores: 1 obligatorio, 1 condicional y 2 opcionales)

N°	NOMBRE	NOMBRE CORTO	DESCRIPCION	CONDICION	MAXIMA OCURRENCIA	TIPO DE DATO	DOMINIO	APLICACION
2.	Restricciones del metadato Rol: metadataConstraints (MD_Constraints)	Consts	Información sobre las restricciones que presenta el metadato geográfico.	Uso obligatorio de los objetos de referencia	Máxima	C. Agregada MD_Meta data y MD_Ident	Ver líneas 2.1 a 2.2.1	Transversal
2.1	Restricciones legales (MD_LegalConstraints)	LegConsts	Restricciones y requisitos legales previos para acceder y utilizar el metadato.	Uso obligatorio de los objetos de referencia	N	Clase Especificada. MD_Cons traint	Ver líneas 2.1.1 a 2.1.3	Transversal
2.1.1	Restricciones de acceso (accessConstraints)	accessConsts	Restricciones de acceso aplicadas para asegurar la protección de la privacidad o propiedad intelectual, y cualquier restricción o limitación especial para la obtención del metadato	OP	N	Clase	MD_RestrictionCode <<ver definición de código de dominios>> (T.8)	transversal
2.1.2	Restricciones de uso (useConstraints)	useConsts	Restricciones de uso aplicadas para asegurar la protección de la privacidad o propiedad intelectual, y cualquier restricción o advertencia especial en los usos del metadato	OP	N	Clase	MD_RestrictionCode <<ver definición de código de dominios>> (T.8)	Transversal
2.1.3	Otras restricciones (otherConstraints)	othConsts	Otras restricciones y requisitos previos	C/ restricción de acceso o de uso, igual a « otras restricciones »	N	Cadena de caracteres	Texto Libre	Transversal

			para tener acceso y utilizar el metadato.					
2.2	Otras restricciones (otherConstraints))	SecConsts	Restricciones impuestas sobre el metadato para la seguridad nacional, privada o de otros aspectos.	Uso obligatorio de los objetos de referencia	Máximo	Clase Especificada MD_Constraints	Ver línea 2.2.1	Transversal
2.2.1	Restricciones de Seguridad (MD_SecurityConstraints)	Class	Nombre de las restricciones de manejo sobre el metadato.	0	1	Clase	MD_ClassificationCode <<ver definición de código de dominios>> (T.9)	Transversal

3. Representación Espacial (21 descriptores)

Nº	NOMBRE	NOMBRE CORTO	DESCRIPCION	CONDICION	MAXIMA OCURRENCIA	TIPO DE DATO	DOMINIO	APLICACION
3.	REPRESENTACION ESPACIAL (MD_SpatialRepresentation)	SpatRep	Mecanismo digital usado para representar la información espacial.	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máxima	CI. Agregada MD_Metadata <Abstract>	Ver líneas 3.1 a 3.2.1	Transversal
3.1	Representación Espacial Vectorial (MD_VectorSpatialRepresentation)	VectSpatRep	Información sobre los objetos espaciales vectoriales en el conjunto de datos.	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máxima	C. Especificado MD_SpatialRepresentation	Ver líneas 3.1.1	Solo vector
3.1.1	Nivel topológico (topologyLevel)	Topl.vl	Código que identifica el grado de complejidad de las	OP	1	Clase	MD_TopologyLevelCode	Solo vector

			relaciones espaciales.				<<ver definición de código de dominio>> (T.10)	
3.1.2	Objetos geométricos (geometricsObje cts) (MD_Geometric Objects)	GeometObjs	Numero de objetos listado por tipo de objeto geométrico, usados en el conjunto de datos.	Uso obligatorio/condi ción del objeto de referencia	Máxima	Clase Data Type>		Solo vector
3.2.1	Tipo de objeto Geométrico (geometricObjec tsType)	geoObjTyp	Nombre de los objetos vectoriales o puntuales utilizados para localizar ubicaciones de 0.1 o 2 dimensiones en el conjunto de datos.	O	1	clase	Ver línea 3.2.1	Solo vector
3.2	Representación Espacial Raster (MD_GridSpatial Representation)	GridSpatRep	Información sobre el objeto espacial malla existente en el conjunto de datos.	Uso obligatorio/condi ción del objeto de referencia	Máxima	Cl.Espec. MD_Spatial Representation	Ver línea 3.2.1 a 3.2.4.6.2	Solo Raster
3.2.1	Numero de dimensiones (numberODimen sions)	numDims	Numero de ejes espaciales - temporales independientes.	OP	1	Entero	Entero	Solo Raster
3.2.2	Propiedades de las dimensiones (AxisDimensions Properties)	axDimProps	Información sobre las propiedades de los ejes espacio- temporales.	OP	1	Secuencia (B.4.7)	Ver línea 3.2.2.1 a 3.2.2.3	Solo Raster
3.2.2.1	Nombre de la dimensión (DimesionName)	dimName	Nombre de los ejes	OP	1	Clase	MD_DimensionNameTy peCode <<lista de código>>	Solo Raster
3.2.2.2	Tamaño de ña dimensión (DimensionSize)	dimSize	Número de elementos a lo largo de los ejes.	OP	1	Entero	Entero	Solo Raster

3.2.2.3	Resolución (Resolution)	Resolution	Grado de detalle del elemento mínimo del eje.	OP	1	Entero	Entero	Solo Raster
3.2.3	Tipo de objeto Raster (CellGeometry)	cellGeo	Identificación de los datos malla como datos punto o como datos celdilla.	O	1	Clase	MD_CellGeometryCode <<lista de código>> (B.5.9)	Solo Raster
3.2.4	MD_Informacion de georectificación (MD_Georectified)	Georect	Información que permite describir las características de georectificación de la capa de información, de modo que cualquier celda en la malla pueda ser localizada dando sus coordenadas de malla, el origen de la cuadrícula, el espaciamiento de celdas y la orientación.	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máxima	Especificado en: MD_GridSpatialRepresentation	Ver línea 3.2.4.1 a 3.2.4.7	Solo Raster
3.2.4.1	Disponibilidad de puntos de verificación (CheckPointAvailability)	chkPtAv	Indicación de si hay o no disponibles puntos de posición geográfica para contrastar la exactitud de los datos malla georeferenciados.	OP	1	buleano	1 = si 0= no	Solo Raster
3.2.4.2	Descripción de los puntos de verificación (CheckPointDescription)	chkPTDesc	Descripción los puntos de posición geográfica bien conocida, usados para contrastar la exactitud de los datos malla georeferenciados.	OP	1	Cadena de caracteres	Texto libre	Solo Raster

3.2.4.3	Puntos de esquina (CornerPoints)	cornerPts	Ubicación del terreno en el Sistema de Referencia Espacial y por las coordenadas malla de celdas en los extremos opuestos de los diagonales de la cobertura de la malla. Hay cuatro puntos de esquina en una malla georectificada; se necesitan al menos dos a lo largo de una diagonal.	OP	1	Secuencia (B.47)	GM_Point <<tipo>>(B.4.6))	Solo Raster
3.2.4.4	Punto central (CenterPoint)	centerPt	Ubicación del sistema de coordenadas definido por el sistema de referencia Espacial y por las coordenadas malla de la celda intermedia entre los extremos opuestos de malla	OP	1	Clase	GM_Point <<tipo>>(B.4.6)	Solo Raster
3.2.4.5	Punto en pixel (PointPixel)	ptInPixel	Punto en un pixel correspondiente a la localización terreno del pixel	OP	1	Clase	MD_PixelOrientationCode <<numeración>>(B.5.22)	Solo Raster
3.2.4.6	Descripción de la transformación dimensional (Transformation DimensionDescription)	transDimDesc	Descripción general de la transformación	OP	1	Cadena de caracteres	Texto libre	Solo Raster
3.2.4.7	Mapeo de la transformación dimensional	transDimMap	Información sobre que ejes de la malla son los ejes espaciales (del mapa)	Uso Obligatorio/co ndición del objeto de referencia.	2	Cadena de caracteres	Texto libre	Solo Raster

3.2.5	Información de georreferenciación (MD_Georeferenciable)	Georef	Información que permite describir las características de georreferenciación de la capa de información, cuyas celdas individuales pueden ser geolocalizadas usando información de geolocalización suministrada con los datos pero no pueden ser geolocalizadas a partir solo de las propiedades de la malla.	OP	Maxinma	Clase Especificada en: MD_GridSpatialRepresentation	Ver línea 3.2.5.1 a 3.2.5.6.2	Solo Raster
3.2.5.1	Disponibilidad de puntos de control (ControlPointAvailability)	ctrlPtAv	Indicación de si existen o no puntos de control	OP	1	Buleano	1 = si 0 = no	Solo Raster
3.2.5.2	Disponibilidad de parámetros de orientación (OrientationParameterAvailability)	grieParaAv	Indicación de si los parámetros de orientación están o no disponibles.	OP	1	Buleano	1 = si 0 = no	Solo Raster
3.2.5.3	Descripción de los parámetros (OrientationParameterdescription)	orieParaDs	Descripción de los parámetros usados para describir la orientación del sensor.	OP	1	Cadena de caracteres	Texto libre	Solo Raster
3.2.5.4	Parámetros de georreferenciación (GeoreferencedParameters)	georefPars	Parámetros que han permitido la georreferenciación de los datos malla.	OP	1	Clase	Registro (B.4,3)	Solo Raster

	3.2.5.5	Cita de parámetros (ParameterCitation)	praCit	Relación que proporciona la descripción de los parámetros.	OP	1	Clase	CI_Citation<<tipode dato>>(B.3.2)	Solo Raster
	3.2.5.6	Información de los puntos de control (MI_CGP)	Gcp	Información acerca del conjunto de puntos de control.	OP	1	Calse Agregada (ML_GCPCollection)	Ver línea 3.2.5.6.1 a 3.2.5.6.2	Solo Raster
1	3,2,5,6,	Coordenadas geográficas (geographicCoordinates)	gcpGeoCoords	Posición geográfica de los puntos en cualquiera de las dimensiones.	OP	1	Clase	Posición directa ISO 19103	Solo Raster
2	3.2.5.6.	Reporte de precisión (accuracyReport)	gcpAccRep	Precisión del conjunto de puntos de control.	OP	N	Asociación	DQ_Element	Solo Raster

4. Sistema de Referencia (1 descriptor)

N°	NOMBRE	NOMBRE CORTO	DESCRIPCION	CONDICION	MAXIMA OCURRENCIA	TIPO DE DATO	DOMINIO	APLICACION
4.	SISTEMA DE REFERENCIA (MD_ReferenceSystem)	RefSystem	Información sobre el sistema de referencia	Una obligación/condición del objeto de referencia	Máxima	Cl.Agregada (MD_Metadata)	Ver línea 4.1	Transversal
4.1	Codigo (code)	IdentCode	Valor alfanumérico que identifica una instancia en el espacio de nombres de XML	0	1	Cadena de Caracteres	Texto Libre	Transversal

5. Distribucion (6 Descriptores)

N°	NOMBRE	NOMBRE CORTO	DESCRIPCION	CONDICION	MAXIMA OCURRENCIA	TIPO DE DATO	DOMINIO	APLICACION
5.	DISTRIBUCIÓN (MD_Distribution)	Distrib	Información sobre el donde se obtiene y distribuye los datos	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máxima	Clase Agreg. (MD_Metadata)	Ver líneas 5.1 a 5.2.4 T	Transversal
5.1	Formato de distribución (MD_Format)	Format	Descripción de la estructura en código máquina que especifica la representación de los objetos de datos en un registro, fichero, mensaje, dispositivo de almacenamiento o canal de transmisión	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máximo	Cl. Agreg. MD_Distribution, MD_Identificación, MD_Distribuidor	Ver líneas 5.1.1 a 5.1.2	Transversal
5.1.1	Nombre (Name)	formatName	Nombre del formato o formatos de transferencia de datos canal de transmisión	O	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	
5.1.2	Versión (Version)	formatVer	Versión del formato (fecha, número, etc.)	O	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	Transversal
5.2	Recurso en línea (CI_OnlineResource)	onLineSrc	Información sobre las fuentes en Ver línea de las cuales el recurso se puede obtener	OP	N	Clase	Ver líneas 5.2.1 a 5.2.4	Transversal
5.2.1	Dirección o link (linkage)	Linkage	Localización (dirección) para el acceso en Ver línea usando una dirección del Localizador de Recurso Uniforme (URL) o un esquema de dirección similar tal como: http://www.statkart.no/isotc211	O	1	Clase	URL (IETF RFC1738 IET	Transversal
5.2.2	Protocolo (protocol)	Protocol	Protocolo de conexión a utilizar	OP	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	Transversal
5.2.3	Nombre (name)	orName	Nombre del recurso en Ver línea.	OP	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	Transversal

5.2.4	Descripción (description)	orDesc	Descripción detallada del recurso en Ver línea	OP	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	Transversal
-------	------------------------------	--------	--	----	---	----------------------	-------------	--------------------

6. Calidad de los Datos (8 descriptores 6 obligatorios y 2 condicionales)

N°	NOMBRE	NOMBRE CORTO	DESCRIPCION	CONDICION	MAXIMA OCURRENCIA	TIPO DE DATO	DOMINIO	APLICACION
6.	CALIDAD DE LOS DATOS (DQ_DataQuality)	DataQual	Información de la calidad de los datos especificados en el ámbito de calidad de los datos	Uso obligatorio de los objetos de referencia	Máxima	Clase agregada (MD_Metadata)	Ver línea 6.1 a6.3.3.1	Transversal
6.1	Alcance Scope (DQ_scope)	DQSope	Descripción de los datos cuya información de calidad se describe	Uso obligatorio de los objetos de referencia	Máximo	Clase	Ver línea 6.1.1	Transversal
6.1.1	Nivel jerarquico (level)	scpLvl	Nivel jerarquico de los datos del ámbito.	O	1	Clase	MD_ScopeCode <<Ver definición de código de dominio>> (T.12)	Transversal
6.2	Descripción del nivel (levelDescription) (MD_ScopeDescription)	ScpDesc	Descripción del tipo de información cubierta por el producto.	Uso obligatorio de los objetos de referencia	Máxima	Clase <unión>	Ver líneas 6.2.2 a 2.2.4	Solo Vector
6.2.1	Atributos (attributes)	attribSet	Casos de tipo de atributo al cual se aplica la evaluación de calidad.	O Si son rasgos, atributos, conjuntos de datos y otros no documentados	1	Set	GF_AttributeType	Solo vector
6.2.2	Objetos (features)	featSet	Casos de tipos de objeto al cual se aplica la evaluación de la calidad.	O Si son rasgos, instancias de rasgos, atributos, conjuntos de datos	1	Set	GF_FeatureType	Solo vector

				y otros no documentados				
				O				
6.2.3	Instancias de Objetos (featureInstances)	featIntSet	Instancias de objetos a los cuales se aplica la evaluación de calidad.	Si son rasgos, instancias de rasgos, atributos, conjuntos de datos y otros no documentados	1	Set	GF_FeatureType	Solo vector
				O				
6.2.4	Instancias de atributos (AttributeInstances)	attribIntSet	Instancias de atributos a los cuales se aplica la evaluación de calidad.	Si son rasgos, instancias de rasgos, atributos, conjuntos de datos y otros no documentados	1	Set (B.4.7)	GF_AttributeType	Solo vector
6.3	Linaje (LI_Lineage)	Lineaje	Información sobre eventos o fuentes usados en la construcción de los datos especificados en el ámbito o declaración de falta de conocimiento del linaje	Uso obligatorio de los objetos de referencia	Máximo	Clase agregada DQ_Data Quality	Ver línea 6.3.1	Transversal
				C				
6.3.1	Declaración (Statement)	Statement	n Explicación general del conocimiento del productor de datos del linaje de un conjunto de datos.	Si DQ_ DataQuality. scope. DQ_ Scope. level es igual a Conjunto de datos o serie	1	Cadena de Caracteres	Texto Libre	Transversal
6.3.2	Paso de proceso (ProcessStep)	ProcessStep	Información de un evento o transformación en la vida de un conjunto de datos, incluyendo el proceso de mantenimiento	Uso obligatorio de los objetos de referencia	Máximo	Clase agregada LI_Lineage y LI_Source	Ver línea 6.3.2.1	Transversal
6.3.2.1	Descripción (Description)	stepDesc	Descripción de un evento, incluyendo los parámetros relacionados o tolerancias	O	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	Transversal
6.3.3	Fuente de Información (Source)	stepScr	Información sobre la fuente de datos usada en	OP	N	asociación	Ver línea 6.3.3.1	Solo vector

6.3.3.1	Descripción Description	ScrDesc	la creación de los datos especificados en el ámbito Descripción detallada a nivel de la fuente de datos	C Si sourceExtent no se proporciona	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	Solo vector
---------	----------------------------	---------	--	--	---	----------------------	-------------	--------------------

7. Información Del Contenido (22 Descriptores)

N°	NOMBRE	NOMBRE CORTO	DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN	MAXIMA OCURRENCIA	TIPO DE DATO	DOMINIO	APLICACIÓN
7.	MD_ Información del Contenido (MD_ContentInformation)	ContInfo	Descripción del contenido del conjunto de datos	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máxima	Cl. Agregada: MD_Metadata <Abstract>	Ver línea 7.1 a 7.3.9	Solo raster
7.1	MD_ Descripción del catálogo de objetos (MD_CoverageDescription)	CovDesc	Información sobre el contenido de una malla de celdillas	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máxima	Cl. Especific. MD_ContentInformation	Ver línea 7.1.1 a 7.1.3	Solo raster
7.1.1	Descripción del atributo (AttributeDescription)	CovDesc	Descripción del atributo descrito por el valor de la medición.	O	1	Clase	RecordType <<metaclass>> (B.4.3)	Solo raster
7.1.2	Tipo de contenido (ContentType)	contentTyp	Tipo de información representada en el valor de la celda.	O	1	Clase	MD_CoverageContentTyp eCode <<Lista de código>> (B.5.12)	Solo raster
7.1.3	Rol: Dimensión (Role:Dimension)	covDim	Información de la dimensión de los valores medido de las celdas	O	N	Clase	MD_RangeDimension (B.2.8.2)	Solo raster
7.2	MD_ Descripción de imágenes (MD_ImageDescription)	ImgDesc	Información sobre la adecuación de una imagen para su uso	Uso obligatorio de los objetos de referencia	Máxima	Cl. Especificado MD_CoverageDescription	Ver línea 7.2.1 a 7.2.10	Solo raster

7.2.1	Ángulo de elevación de iluminación (illuminationElevationAngle)	illElevAng	Elevación de la iluminación medida en grados en el sentido de las agujas del reloj desde el plano de reflexión en el punto de intersección de visual con la superficie de la Tierra. Para imágenes escaneadas se refiere al centro del píxel de la imagen	OP	1	Real	-90 -90	Solo raster
7.2.2	Condición de la imagen (ImagingCondition)	imagCond	Condiciones que afectan a la imagen	OP	1	Clase	MD_ImagingConditionCode <<lista de código>> (B.5.16)	Solo raster
7.2.3	Código de Calidad de la imagen (ImagingQualityCode)	imagQualityCode	Especifica la calidad de la imagen	OP	1	Clase	MD_Identifier <<tipo de dato>> (B.2.7.3)	Solo raster
7.2.4	Porcentaje cubierto por nubes (CloudCoverPercentage)	cloudCovPer	Área del conjunto de datos oscurecida por las nubes, expresado como porcentaje de la extensión espacial.	OP	1	Real	0,0 - 100,0	Solo raster
7.2.5	ProcessingLevelCode)	prcTypCde	Código del distribuidor de la imagen que identifica el nivel de procesamiento radiométrico y geométrico aplicado	OP	1	Clase	MD_Identifier <<tipo de dato>> (B.2.7.3)	Solo raster
7.2.6	CompressionGenerationQuantity	cmpGenQuan	Cálculo del número de ciclos de compresión realizados sobre la imagen	OP	1	Entero	Entero	Solo raster
7.2.7	TriangulationIndicator	trianInd	Indicación de si se ha realizado o no una triangulación en la imagen	OP	1	Booleano	O=no 1=si	Solo raster

7.2.8	RadiometricCalbration DataAvailability	radCalDataA v	Indicación de si está disponible o no la información de calibración radiométrica para generar el producto calibrado de modo normalizado	OP	1	Buleano	O=no 1=si	Solo raster
7.2.9	FilmDistorsionInformati onAvailability	filmDistInA v	Indicación de si está disponible o no la información de la Red de Calibración (Calibration Reseau)	OP	1	Buleano	O=no 1=si	Solo raster
7.2.1 0	LensDistorsionInformati onAvailability	lensDistInA v	Información de si esta disponible o no la información de corrección por aberración de lentes	OP	1	Buleano	O=no 1=si	Solo raster
7.3	MD_Band	Band	Rango de longitudes de onda en el espectro electromagnético.	Uso obligatorio/condici ón del objeto de referencia	Máximo	CI.Especif MD_RangeDimensio n	Ver línea 7.3.1 a7.3.9	Solo raster
7.3.1	MaxValue	Band	Longitud de onda más larga que el sensor es capaz de registrar dentro de una banda determinada	OP	1	Real	Real	Solo raster
7.3.2	MinValue	maxVal	Longitud de onda más corta que el sensor es capaz de registrar dentro de una banda determinada	OP	1	Clase		Solo raster
7.3.3	Units	ValUnit	Unidades en las que se expresan las longitudes de onda	C Si se proporciona MinValueo MaxValue	1	Clase	U0mLegth (B.4.3)	Solo raster
7.3.4	PeakResponse	pkResp	Longitud de onda para la que la respuesta es la más alta.	OP	1	Real	Real	Solo raster

7.3.5	BitsPerValue	bitsPerVal	Máximo número de bits significativos en la representación no comprimida del valor en cada banda de cada píxel	OP	1	Entero	Entero	Solo raster
7.3.6	ToneGradation	toneGrad	Numero de valores numéricos discretos en un raster.	OP	1	Entero	Entero	Solo raster
7.3.7	Factor de Escala(Scale Factor)	sciFac	Factor de escala que ha sido aplicado al valor de la celdilla	OP	1	Real	Real	Solo raster
7.3.8	Offset	Offset	Valor físico correspondiente a un valor de cerdilla cero	OP	1	Real	Real	Solo raster
7.3.9	Resolución espacial nominal (nominalSpatialResolution)	bnsSpatRes	Distancia mas pequeña que se pueden distinguir entre puntos, como se especifica en el diseño del instrumento	O	1	Class	<<DataType>>D istancia	Solo raster

8.Citacion (5 Descriptores)

N°	NOMBRE	NOMBRE CORTO	DESCRIPCION	CONDICION	MAXIMA OCURRENCIA	TIPO DE DATO	DOMINIO	APLICACIÓN
8.	CITACIÓN (CI_Citation)	Citation	Referencia estandarizada sobre los datos.	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máxima	Clase <<DataType>	Ver líneas 7.1 a 7.4	Transversal
8.1	Título (title)	resTitle	Nombre por el que se conoce el recurso mencionado	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	1	Cadena de caracteres	Texto Libre	Transversal
8.2	CI_Date	DateRef	f Fecha de referencia y evento usado para	O	Máximo	Clase <<DataType>	Ver líneas 7.2.1 a 7.2.2	Transversal

8.2.1	Fecha (date)	refDate	Fecha de referencia para el recurso mencionado describirla	O	1	Clase	Dato	Transversal
8.2.2	Tipo Fecha (date)	refDateType	Fecha de creación, publicación o revisión del recurso mencionado.	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	1	Clase	CI_DateTypeCode <<ver definición de código de dominio>> (T.13)	Transversal
8.3	Identificador MD_identifier	MdIdent	Valor que identifica de modo único un objeto dentro de un espacio de nombres de XML	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máximo	Clase	Ver línea 7.3.1	Transversal
8.3.1	Código (code)	identCode	Valor alfanumérico que identifica una instancia en el espacio de nombres de XML	O	1	Cadena de Caracteres	Texto Libre	Transversal
8.4	Formato de presentación (presentationForm)	presForm	Modo en el cual la información es presentada.	OP	N	Clase	CI_PresentationFormCode <<ver definición de código de dominios>> (T.14)	Transversal

9. Contacto (13 descriptores)

N°	NOMBRE	NOMBRE CORTO	DESCRIPCION	CONDICION	MAXIMA OCURRENCIA	TIPO DE DATO	DOMINIO	APLICACIÓN
9.	Contacto (CI_ResponsibleParty)	RespParty	Información sobre la persona(s) y organizaciones asociadas con el conjunto de datos, y los mecanismos para comunicarse con ellos	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máxima	Clase <Data Type>	Ver líneas 9.1 a 9.6	Transversal
9.1	Nombre de la Persona (individualName)	rpIndName	Nombre, apellidos y cargo de la persona responsable asociada al conjunto de datos	C Si OrganisationName y positionName no está documentado	1	Cadena de Caracteres	Texto Libre	Transversal

		(separados por un delimitador).							
9.2	Nombre de la organización (organizationName)	rpOrgName	Nombre de la organización responsable del conjunto de datos.	C Si individualName y position name no documentada	1	Cadena de Caracteres	Texto Libre		Transversal
9.3	Cargo (positionName)	rpPosName	Posición de la persona responsable del conjunto de	C Si individualName y organisationName no está documentado	1	Cadena de Caracteres	Texto Libre		Transversal
9.4	Tipo de Responsable – Papel. (role)	Role	Tipo de función realizada por el responsable del conjunto de datos	O	1	Clase	CI_RoleCode <<Ver definición de código de dominios>> (T.15)		Transversal
9.5	Información del contacto (CI_Contact)	Contact	Información requerida para establecer	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máxima	Clase <Data Type>	Ver líneas 9.5.1 a 9.5.3		Transversal
9.5.1	Teléfono (Phone)	cntPhone	Números de teléfono con los que se puede contactar con la organización o la persona contacto con la persona responsable y/ u organización	OP	1	Clase	Ver líneas 9.5.1.1 a 9.5.1.2		Transversal
9.5.1.1	Voz (Voice)	voiceNum	Número de teléfono para poder hablar con la persona responsable o con la organización a la que pertenece	OP	N	Cadena de Caracteres	Texto Libre		Transversal
9.5.1.2	Número de Fax (Facsimile)	faxNum	Número de teléfono de una máquina de fax de la persona u organización responsable	OP	N	Cadena de Caracteres	Texto Libre		Transversal
9.5.2	CI_Dirección (CI_Address)	Address	Dirección del responsable individual u organización.	Uso obligatorio/condición	Máximo	Clase <Data Type>	Ver líneas 9.5.2.1 a 9.5.2.6		Transversal

n del objeto de referencia								
9.5.2.1	Punto de entrega (deliveryPoint)	delPoint	Dirección para la localización (como describe la norma ISO 11180, anexo A)	OP	N	Cadena de Caracteres	Texto Libre	Transversal
9.5.2.2	Ciudad (city)	City	Ciudad de la localización	OP	1	Cadena de Caracteres	Texto Libre	Transversal
9.5.2.3	Área administrativa (administrativeArea)	adminArea	Estado, provincia de la localización	OP	1	Cadena de Caracteres	Texto Libre	Transversal
9.5.2.4	Código Postal (postalCode)	postCode	ZIP u otro código postal	OP	1	Cadena de Caracteres	Texto Libre	Transversal
9.5.2.5	País (country)	Country	País de la dirección física	OP	1	Cadena de Caracteres	ISO 3166-3, se pueden usar otras partes.	Transversal
9.5.2.6	Dirección electrónica (electronicMailAddress)	eMailAdd	Dirección de correo electrónico de la organización responsable o individuo	OP	N	Cadena de Caracteres	Texto Libre	Transversal
9.5.3	Horario de atención (hoursOfService)	cntHours	Periodo de tiempo (incluyendo Zona horaria) en el que se puede contactar con la organización o la persona	OP	1	Cadena de Caracteres	Texto Libre	Transversal
9.6	En Ver línea onLine (CI_OnlineResource)	OnlineRes	Información sobre las fuentes en Ver línea de las que se pueden obtener el conjunto de datos, las especificaciones, el nombre del perfil o los elementos de metadatos extendidos	Uso obligatorio/condición del objeto de referencia	Máximo	Clase <DataType>	Ver líneas 5.2.4	Transversal

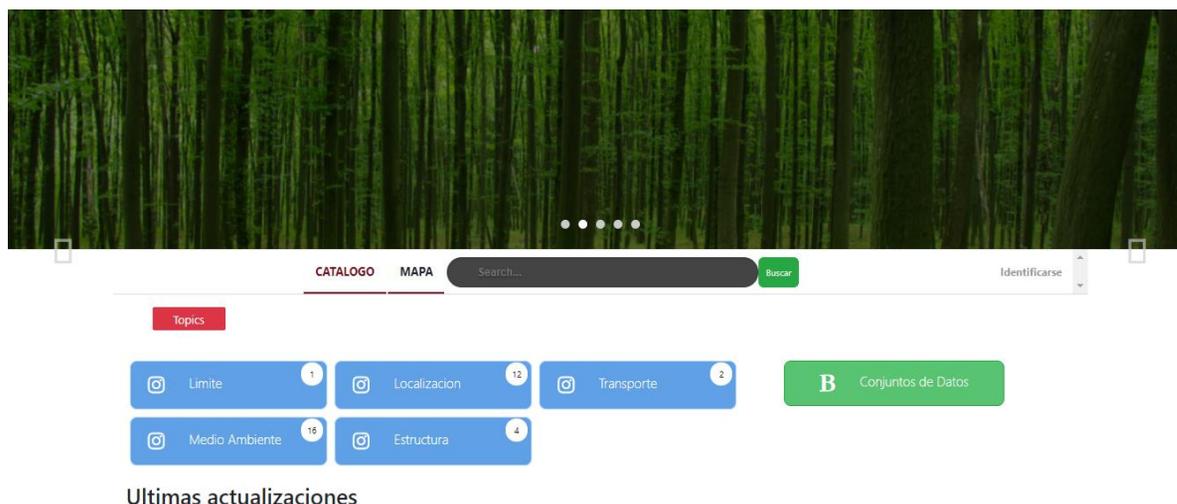
3.4.2 Pantalla Principal

El Sistema de Metadatos para la Infraestructura de Datos Espaciales, está pensada y diseñada para facilitar a los usuarios en la mejora y manipulación de la información geográfica, actualmente existen 3 roles para acceder a la aplicación: Usuario, Administrador y Editor.

Para acceder al sistema el usuario entra a la página principal donde vera los registros de metadatos Por temas, descargar metadato, y visualizar el metadato.

Para acceder a la aplicación, el Administrador debe hacer uso de sus credenciales de acceso (correo y contraseña)

Figura 22 *Pantalla de Inicio*

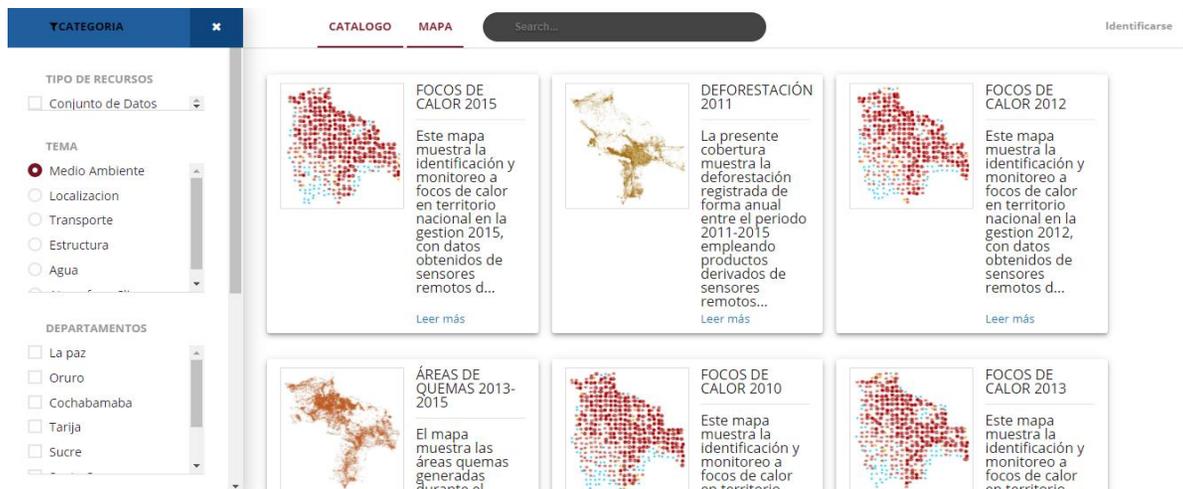


Fuente: (Elaboración propia)

3.4.3 Registro por Temas

Al dar clic en la url se podrá ver la página principal con todo el registro de metadatos por topics o temas, al hacer clic en el tema Medio ambiente en la pantalla siguiente encontraremos una lista de registro que responden al topico en cuestión

Figura 23 Registro por temas



Fuente: (Elaboración propia)

Por ejemplo, al darle clic en Focos de calor se abrirá el registro de metadatos propiamente dicho, el registro de Metadatos está compuesta por una serie de datos que refieren a la capa que anteriormente incrustamos en el catalogador de metadatos de ahí la denominación metadatos.

Figura 24 Pantalla de Metadatos



Fuente: (Elaboración propia)

Podemos descargar la información haciendo uso de la opción ubicada en la parte superior derecha de la pantalla se puede descargar en formato pdf donde genera toda la información que contiene el registro de metadatos y una pre visualización grafica de la capa.

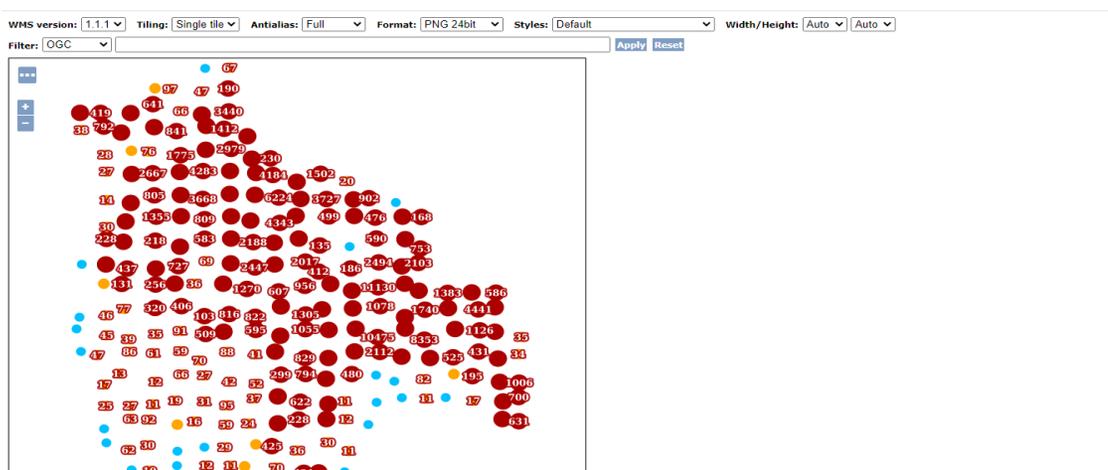
Figura 25 Descargar ficha de metadatos

The screenshot shows a web application interface. On the left, a map titled "FOCOS DE CALOR 2015" displays a grid of red and blue dots representing heat spots. Below the map is a "DATOS GENERALES" section with a table of metadata. The table includes fields like "TÍTULO", "FECHA DE PUBLICACIÓN", "FECHA DE ACTUALIZACIÓN", "CÓDIGO", "FECHA DE PRESENTACIÓN", "RESUMEN", "PALABRAS CLAVES", "RESOLUCIÓN ESPACIAL", and "PUNTO DE CONTACTO O RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN". On the right side, there is a sidebar with options to "Imprimir", "Destino" (Guardar como PDF), "Páginas" (Todo), "Diseño" (Vertical), and "Más ajustes". At the bottom right, there are "Guardar" and "Cancelar" buttons.

Fuente: (Elaboración propia)

También podremos visualizar la capa

Figura 26 Visualizar capa de metadatos



Fuente: (Elaboración propia)

3.4.4 Interfaz de inicio de session

Objetivo: El usuario debe autenticarse para acceder al sistema.

Descripción: Se debe ingresar con una cuenta o nombre de usuario y password que serán proporcionados por el administrador.

Figura 27 Inicio de Sesion

The screenshot shows a login form titled 'Iniciar Session' for the 'Sistema de Metadatos'. It features two input fields for username and password, a 'Remember Me' checkbox, and a green 'Acceder Al Sistema' button. The interface is clean and modern with a light gray background.

Fuente: (Elaboración propia)

El Administrador realiza el registro de un nuevo usuario para asignarle permisos de acceso al sistema.

Figura 28 Registrar Nuevo Usuario

The screenshot displays the 'Registrar Nuevo Usuario' form within the 'Sis MetaData' application. The form is a modal window with the following fields: 'Nombre usuario', 'Correo', 'Persona' (dropdown menu), 'Rol' (dropdown menu), and 'Contraseña'. A blue 'Agregar Usuario' button is located at the bottom right of the form. Below the form, a table shows the details of the user being registered: 'dani', 'Danitza', 'dani@gmail.com', and 'Administrador'. The table also includes a column for 'Estado' with 'Activo' status indicators. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Palabras', 'Expedido', 'Usuario', 'Nivel De Acceso', 'Permisos', 'Grupo Menu', and 'Menu'. The user's name 'Danitza Choquehuanca Gutierrez' is visible in the top right corner.

Fuente: (Elaboración propia)

3.4.5 Funcionalidad del sistema

Cuando se presiona el botón Identificarse se tendrá acceso al sistema de acuerdo al ROL asignado. El sistema se divide en tres secciones que son: usuario, menú y trabajo.

Figura 29 *Funcionalidad del Sistema*

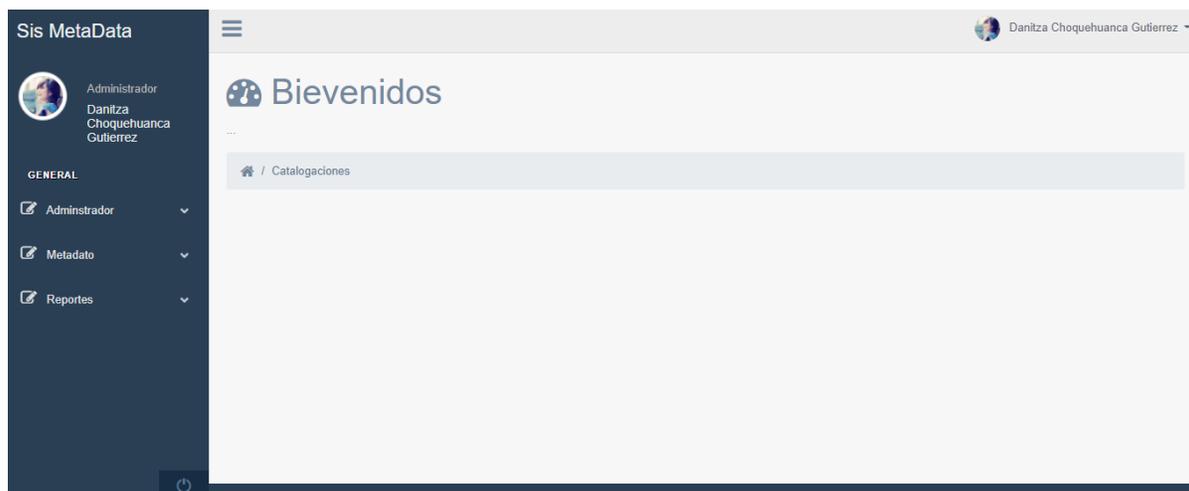
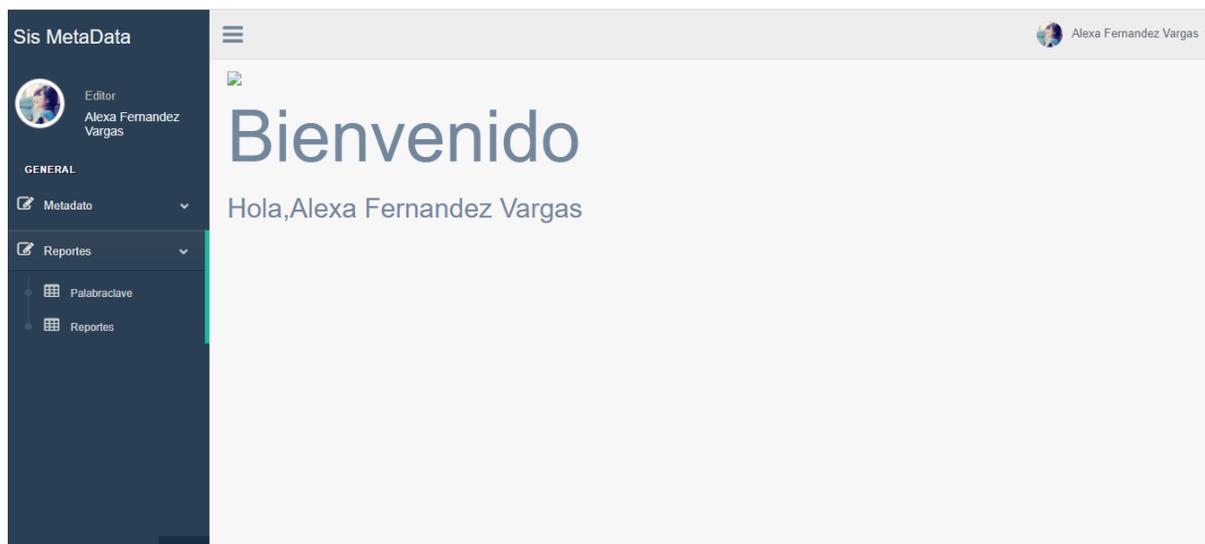


Figura 30 *Pantalla de sesión del Editor*



Fuente: (Elaboración propia)

En las figuras observamos los menús para los usuarios Administrador, Editor.

3.4.6 Acceso Al Sistema

Luego de acceder veremos nuestra identificación en la parte superior derecha de la pantalla, donde también se puede ver la lista de metadatos registrados

Figura 31 Lista de Registros

The screenshot shows the 'Sis MetaData' interface. The header includes the user name 'Danitza Choquehuanca Gutierrez'. The main title is 'Lista de Catalogacion'. Below the title is a 'Nueva Catalogacion' button. A search bar and a dropdown for 'Entrada' (set to 10) are present. The table below contains the following data:

Titulo	Fecha	Tipo Fecha	Codigo
FOCOS DE CALOR 2012	01-08-2016	Fecha de publicación de los datos	3ra edición
FOCOS DE CALOR 2010	01-08-2016	Fecha de publicación de los datos	3ra edición
DESMONTES COMPROMETIDOS A LA PRODUCCIÓN PECUARIA ANTE EL PPARB	01-08-2016	Fecha de revisión de los datos	3ra edición
DESMONTES COMPROMETIDOS A LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA ANTE EL PPARB	01-08-2016	Fecha de revisión de los datos	3ra edición
DESMONTES COMPROMETIDOS A LA PRODUCCIÓN PECUARIA ANTE EL PPARB	01-08-2016	Fecha de revisión de los datos	3ra edición
FOCOS DE CALOR 2015	01-09-2016	Fecha de publicación de los datos	3ra edición

Fuente: (Elaboración propia)

El botón  nos manda a una ventana donde podremos generar ficha, editar o eliminar los registros de metadatos.



A continuación, seleccionaremos el botón de crear nuevo, accedemos entonces a la pantalla de carga de metadatos. En esta pantalla encontraremos diferentes secciones para ser completadas con datos que el usuario ya deberá tener de antemano.

En la sección 1 podemos ver la información de identificación

Figura 32 Información de Identificación

Sis MetaData

Administrador
Danitza Choquehuanca Gutierrez

GENERAL

- Administrador
- Metadato
- Catalogacion
- Reportes

Formulario Nuevo Datos

Regresar

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

INFORMACION DE IDENTIFICACION CONTACTO DE LA INFORMACION RESTRICCIONES LEGALES Y DE SEGURIDAD EXTENSIÓN DE LA DISTRIBUCION INFORMACION REPRESENTACIÓN ESPACIAL SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL INFORMACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE DATOS INFORMACIÓN DEL METADATO AUTOR DE LOS METADATOS

Titulo *

Tipo Fecha

Formato Presentacion *

Proposito *

Muestra gráfica* Ningún archivo seleccionado

Fecha *

Edicion *

Resumen *

Estado *

Finalizar / Registrar Siguiente Atras

Fuente: (Elaboración propia)

En la sección 2 Contacto de la información

Figura 33 Contacto de la Información

Sis MetaData

Administrador
Danitza Choquehuanca Gutierrez

GENERAL

- Administrador
- Metadato
- Reportes

Formulario Nuevo Datos

Regresar

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

INFORMACION DE IDENTIFICACION CONTACTO DE LA INFORMACION RESTRICCIONES LEGALES Y DE SEGURIDAD EXTENSIÓN DE LA DISTRIBUCION INFORMACION REPRESENTACIÓN ESPACIAL SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL INFORMACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE DATOS INFORMACIÓN DEL METADATO AUTOR DE LOS METADATOS

Nombre de Persona *

Cargo *

Telefono *

Direccion *

Area administrativa(Depart...

Pais *

Frecuencia de

Nombre de la Organizacion*

Funcion/Rol*

Numero Fax*

Ciudad*

Codigo Postal*

Correo*

Finalizar / Registrar Siguiente Atras

Fuente: (Elaboración propia)

En la sección 3 veremos las restricciones legales y de seguridad

Figura 34 Restricciones legales y de seguridad

The screenshot shows the 'Formulario Nuevo Datos' interface. The progress indicator at the top shows 10 steps, with step 3, 'RESTRICCIONES LEGALES Y DE SEGURIDAD', highlighted. The form contains the following fields:

- Palabra Clave: Select Some Options
- Palabra Clave Temática: Select an Option
- Restricciones de acceso*: [Dropdown menu]
- Restricciones de Uso*: [Dropdown menu]
- Otros Restricciones*: [Text input]
- Clasificación*: [Text input]
- Escala*: [Text input]
- Idioma*: [Text input]
- Conjunto*: [Text input]
- Tema Código*: [Text input]
- Tipo Presentación Especial*: [Text input]

Fuente: (Elaboración propia)

En la sección 4 Extension del metadato

Figura 35 Extensión

The screenshot shows the 'Formulario Nuevo Datos' interface. The progress indicator at the top shows 10 steps, with step 4, 'EXTENSIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN', highlighted. The form contains the following fields:

- Latitud Norte de la Envoltente*: [Text input]
- Latitud Sur de la envoltente*: [Text input]
- Longitud Oeste de la Envoltente*: [Text input]
- Longitud Este de la Envoltente*: [Text input]

At the bottom right of the form, there are three buttons: 'Finalizar / Registrar' (red), 'Siguiente' (green), and 'Atras' (blue).

Fuente: (Elaboración propia)

En la sección 4 la Información de la distribución o recursos en línea

Figura 36 Información de la distribución

The screenshot shows the 'Sis MetaData' application interface. On the left is a dark sidebar with the user profile 'Administrador Danitza Choquehuanca Gutiérrez' and a 'GENERAL' menu with options for 'Administrador', 'Metadato', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Formulario Nuevo Datos' and features a progress bar with 10 steps. Step 4, 'EXTENSIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN', is highlighted. Below the progress bar, the form contains several input fields: 'Formato*' and 'Uri*' on the left; 'Versión del formato*', 'Formato de presentación de los datos*', and 'Nombre*' on the right. A 'Regresar' button is located in the top right corner.

Fuente: (Elaboración propia)

En la sección 6 la representación espacial

Figura 37 Representación Espacial

The screenshot shows the 'Sis MetaData' application interface. The sidebar and progress bar are identical to Figure 36. The progress bar highlights step 6, 'REPRESENTACIÓN ESPACIAL'. The form contains two input fields: 'Nivel Topología*' and 'Tipo de objeto geométrico*'. At the bottom right, there are three buttons: 'Finalizar / Registrar' (red), 'Siguiente' (green), and 'Atras' (blue). A 'Regresar' button is also present in the top right corner.

Fuente: (Elaboración propia)

En la sección 7 sistema de referencia espacial

Figura 38 Sistema de referencia espacial

The screenshot shows the 'Sis MetaData' web application interface. On the left is a dark sidebar with the user profile 'Administrador Danitza Choquehuanca Gutierrez' and a 'GENERAL' menu with options for 'Administrador', 'Metadato', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Formulario Nuevo Datos' and features a progress bar with 10 steps. Step 7, 'SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL', is highlighted. Below the progress bar, there is a text input field labeled 'Codigo*'. At the bottom right of the form, there are three buttons: 'Finalizar / Registrar' (red), 'Siguiente' (green), and 'Atras' (blue). A 'Regresar' button is also present in the top right corner of the form area.

Fuente: (Elaboración propia)

Código: campo de tipo texto representa el sistema de referencia referido al elipsoide WGS84

En la sección 8 la información sobre la calidad de datos

Figura 39 Información sobre la calidad de datos

The screenshot shows the 'Sis MetaData' web application interface. The progress bar now highlights step 8, 'INFORMACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE DATOS'. The form contains several input fields: 'Nivel Jerarquico*' (text), 'Objeto geografico*' (text), 'Pasos Procesos*' (dropdown), 'Atributos*' (dropdown), 'Declaración Linaje*' (text), and 'Fuente de Información*' (text). A tooltip 'Completa este campo' is visible over the 'Fuente de Información*' field. The same navigation buttons ('Finalizar / Registrar', 'Siguiente', 'Atras', 'Regresar') are present at the bottom of the form.

Fuente: (Elaboración propia)

En la sección 9 la información del metadato

Figura 40 Información del metadato

Sis MetaData

Administrador
Danitza Choquehuanca Gutiérrez

GENERAL

- Administrador
- Metadato
- Reportes

Formulario Nuevo Datos

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACION

CONTACTO DE LA INFORMACION

RESTRICCIONES LEGALES Y DE SEGURIDAD

EXTENSIÓN DE LA DISTRIBUCION

INFORMACIÓN REPRESENTACIÓN ESPACIAL

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL

INFORMACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE DATOS

INFORMACIÓN DEL METADATO

AUTOR DE LOS METADATOS

Idioma*

Nivel Jerárquico*

Version estandar Metadatos*

Conjunto de caracteres*

Nombre del estandar de Metadatos*

Finalizar / Registrar Siguiente Atras

Fuente: (Elaboración propia)

En la sección 10 el autor del metadato

Figura 41 Autor de los metadatos

Sis MetaData

Administrador
Danitza Choquehuanca Gutiérrez

GENERAL

- Administrador
- Metadato
- Reportes

Formulario Nuevo Datos

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACION

CONTACTO DE LA INFORMACION

RESTRICCIONES LEGALES Y DE SEGURIDAD

EXTENSIÓN DE LA DISTRIBUCION

INFORMACIÓN REPRESENTACIÓN ESPACIAL

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL

INFORMACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE DATOS

INFORMACIÓN DEL METADATO

AUTOR DE LOS METADATOS

Nombre del Persona*

Cargo*

Telefono fijo*

Dirección*

Área Administrativa*

País*

Página web*

Nombre de la organización*

Rol/función*

Fax*

Ciudad*

Código postal*

Dirección de correo electrónico*

Fecha de Creación Metadato*

Finalizar / Registrar Siguiente Atras

Fuente: (Elaboración propia)

3.4.7 Reportes

En esta pantalla muestra los reportes por temas y mes

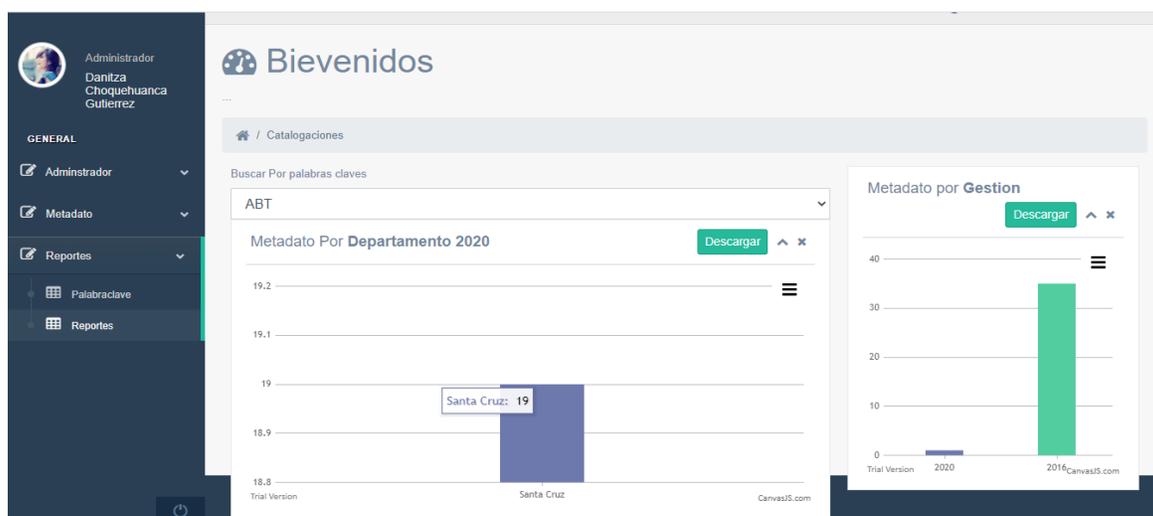
Figura 42 Reportes por temas



Fuente: (Elaboración propia)

En la siguiente pantalla muestra los reportes estadísticos por departamento y fecha, donde se puede realizar búsquedas por palabras clave.

Figura 43 Reportes por Departamento y Fecha



3.4.8 Usuario

Esta vista es exclusivamente para el Administrador donde se registra nuevos usuarios y se edita los diferentes roles.

Figura 44 Lista de Usuarios registrados

The screenshot shows the 'Lista de Usuario' interface. The sidebar on the left contains the following menu items: Palabras, Expedido, Usuario, Nivel De Acceso, Permisos, Grupo Menu, Menu, and Listar Persona. The main content area features a 'Nueva Usuario' button, a search bar labeled 'Buscador:', and a table with the following data:

Entrada	10	Paginas	Buscador:	
Usuario	Persona	Correo	Categoria	Estado
admin	Administrador	admin@gmail.com	Administrador	Activo
alexa	Alexa	alexa@gmail.com	Editor	Activo
dani	Danitza	dani@gmail.com	Administrador	Activo

Below the table, it indicates 'Pagina 1 a 3 de 3 entradas' and provides navigation buttons for 'Atras' and 'Siguiete'.

Fuente: (Elaboración propia)

En esta ventana nos muestra todos los usuarios registrados para el acceso del sistema.

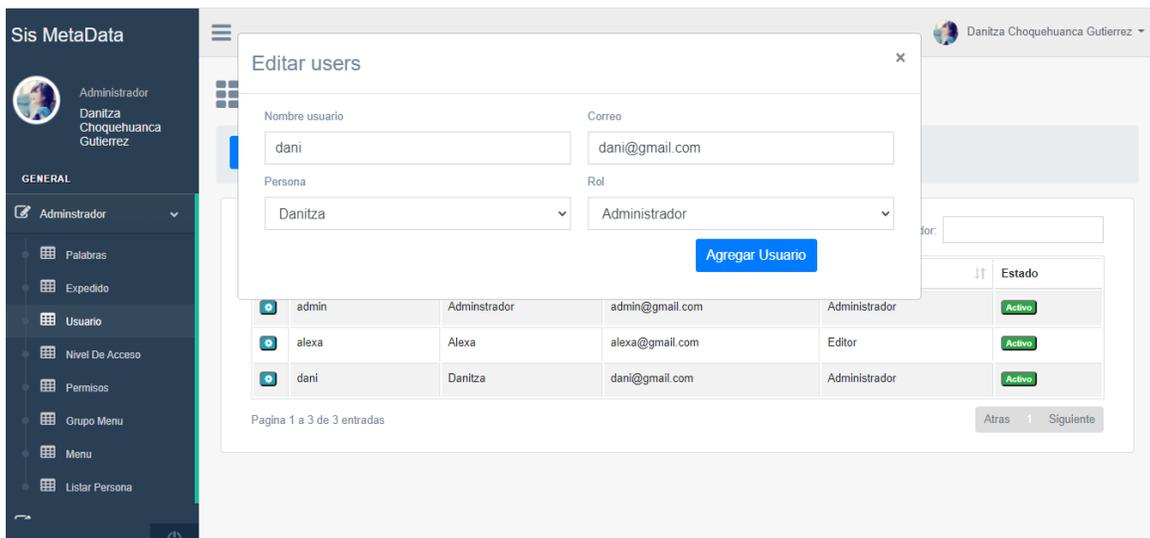
Búsqueda: Campo de tipo texto donde se realiza una búsqueda de los usuarios registrados por el nombre de usuario.

El botón  nos muestra una pantalla donde se podrá editar, eliminar y cambiar contraseña del usuario registrado.

The image shows a close-up of the settings icon for the user 'alexa'. The icon is a gear with a plus sign. A dropdown menu is open, showing three options: 'Editar', 'Eliminar', and 'Cambiar Contraseña'.

El botón Editar nos manda a una ventana donde podremos editar el acceso al sistema al usuario.

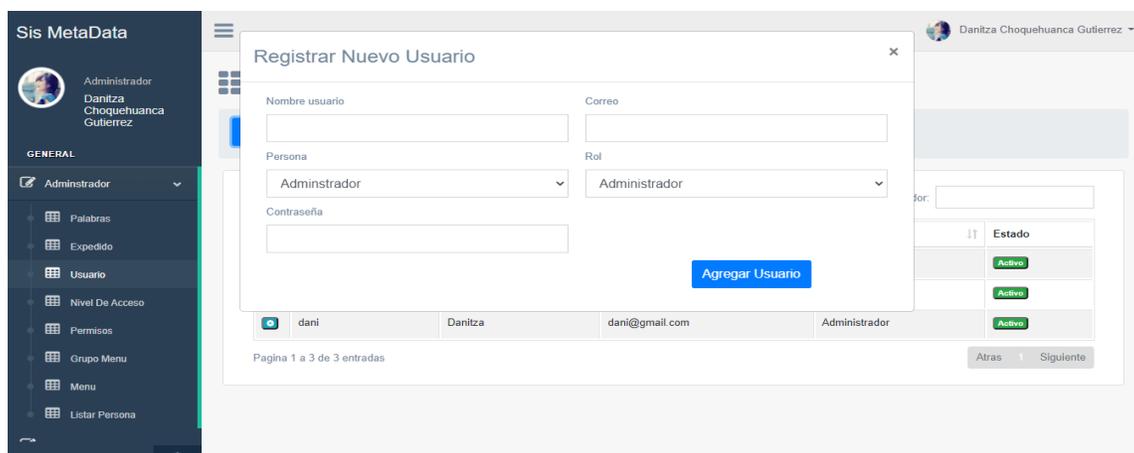
Figura 45 *Editar Usuario*



Fuente: (Elaboración propia)

En el botón nuevo Usuario nos visualiza una nueva ventana donde podremos registrar un nuevo usuario.

Figura 46 *Registro de Usuario*



Fuente: (Elaboración propia)

Cuando se presiona el botón Agregar Usuario toda la información será guardada en la base de datos.

Figura 47 *Asignar Permisos*

The screenshot displays the 'Asignar Permiso' (Assign Permission) interface. At the top, there are dropdown menus for 'Administrador' and 'administrador'. Below this, there is a section for 'Asignar Permiso' with an 'Asignar Menu' button. A 'Menu' input field is present. The main section is 'Permisos Asignados' (Assigned Permissions), which includes a table with columns for 'Grupo', 'Menu', 'Crear', 'Actualizar', 'Eliminar', and 'Estado'. The table shows three rows of permissions for the 'administrador' group.

	Grupo	Menu	Crear	Actualizar	Eliminar	Estado
O1	administrador	persona	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
O2	administrador	menu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
O3	administrador	grupo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: (Elaboración propia)

Figura 48 *Registrar Rol de usuario*

The screenshot displays the 'Registrar Nuevo Rol / Categoria' (Register New Role / Category) interface. It features a form with fields for 'Nombre rol' (Role Name) and 'Descripcion' (Description), and an 'Agregar Rol' (Add Role) button. Below the form is a table showing existing roles.

	Nombre Categoria	Descripcion	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	Administrador		Activo
<input checked="" type="checkbox"/>	Editor		Activo
<input checked="" type="checkbox"/>	Reportes		Activo

At the bottom of the table, it indicates 'Pagina 1 a 3 de 3 entradas' (Page 1 of 3 entries) and navigation buttons for 'Atras' (Previous) and 'Siguiete' (Next).

Fuente: (Elaboración propia)

Y por último en la pestaña superior derecha veremos la opción de cerrar sesión

Figura 49 *Cerrar Sesión*



Fuente:(Elaboración propia)

CAPITULO IV

PRUEBAS Y RESULTADOS

4.1 Pruebas de Software

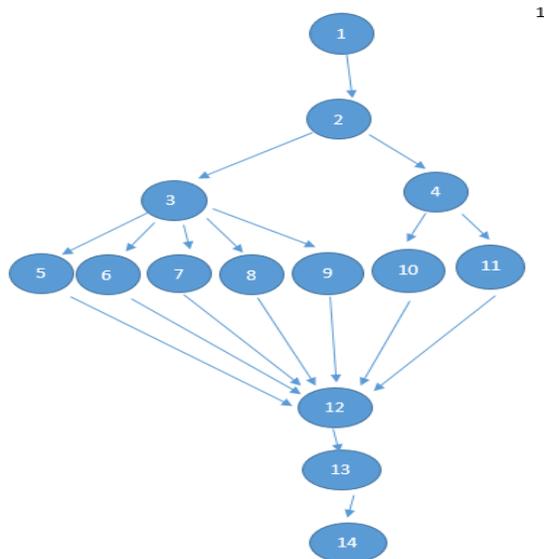
Al culminar con el desarrollo del Sistema Web, se procede a realizar las pruebas de los procedimientos que se implementaron. Se trata de encontrar los posibles errores durante el proceso de elaboración.

4.1.1 Prueba de Caja Blanca

Este método se centra en cómo diseñar los casos de prueba atendiendo al comportamiento interno y la estructura del programa. Examina así la lógica interna del programa sin considerar los aspectos de rendimiento, tiene por objetivo diseñar casos de prueba para que se ejecuten al menos una vez, todas las sentencias del programa, y todas las condiciones tanto en su vertiente verdadera como falsa.

Gracias a esta prueba se puede obtener un sistema que ayuda en la optimización del tiempo, en cada uno de las ejecuciones de procesos de registro de metadatos, además mejora el almacenamiento de datos geográficos, por parte de GeoABT, se beneficia con este sistema web.

Se emplea el diseño del sistema de forma general para elaborar el grafo del programa de la siguiente forma:

Figura 50 Técnica del camino básico

Fuente: (Elaboración propia)

- Donde:
- Inicio del sistema (1)
- Menú principal (2)
- Módulo de Metadato (3)
- Reportes (4)
- Listar Metadato (5)
- Registrar Metadato (6)
- Información de ficha de metadatos (7)
- Imprimir metadato (8)
- Publicar metadato (9)
- Reporte por departamento y fecha (10)
- Reporte por categoría (11)

- Fin de ciclo usuario (12)
- Fin ciclo Sistema (13)
- Fin del sistema (14)

Después de realizar el grafo se procede a determinar la complejidad ciclomática del grafo mediante la siguiente formula:

$$V(G) = A - N + 2$$

Donde:

$$A = 19 \text{ (Aristas)}$$

$$N = 14 \text{ (Nodos)}$$

Por tanto:

$$V(G) = 19 - 14 + 2 = 7$$

Determinar los caminos linealmente independientes. Los caminos que deben ser probados, dadas ciertas variables son 7. Estos caminos son los siguientes:

Camino 1: 1-2-3-5-12-13-14

Camino 2: 1-2-3-6-12-13-14

Camino 3: 1-2-3-7-12-13-14

Camino 4: 1-2-3-8-12-13-14

Camino 5: 1-2-3-9-12-13-14

Camino 6: 1-2-4-10-12-13-14

Camino 7: 1-2-4-11-12-13-14

Preparar los casos de prueba para forzar la ejecución de cada camino. Esta última condición establece que, para la ejecución de ciertos caminos, se deben establecer las condiciones en las que al menos se ejecuta los nodos establecidos en el camino.

Camino 1: El administrador al ingresar al menú principal asigna permisos al editor para que realice el registro de metadatos

Camino 2: Una vez que el editor tenga permiso entra al sistema ve la lista de metadatos registrados.

Camino 3: El editor al confirmar que existen información sin catalogar procede a realizar el registro de metadatos, posteriormente también puede editar o eliminar el metadato registrado.

Capítulo 4. Al confirmar que el metadato ha sido registrado y actualizado correctamente se procede a la publicación.

Camino 5: Se puede verificar en el historial los metadatos registrados.

Camino 6: Al verificar el historial de metadatos se puede imprimir la ficha de metadatos registrados actualizados.

Camino 7: El Administrador puede ver en los reportes registrados del metadato por fechas y departamentos, actualiza los datos y concluye con la administración del sistema y cierra sesión.

4.1.2 Prueba de Caja Negra

Al realizar la fase de pruebas de funcionamiento del sistema web, nos enfocamos solamente en las entradas y salidas del sistema, sin preocuparnos en tener conocimiento de la estructura interna del sistema web. Para obtener el detalle de cuáles deben ser esas entradas y salidas, es decir, su interfaz, nos basamos en los requerimientos de software y especificaciones funcionales.

4.1.2.1 Inicio de sesión

Se realiza las pruebas a la interfaz de inicio de sesión mostrada a continuación:

Figura 51 Prueba de Inicio de Sesión

The image shows a login interface with the following elements:

- Title: Iniciar Session
- Username field: admin@gmail.com
- Password field: masked with dots
- Remember Me checkbox: unchecked
- Button: Acceder Al Sistema
- Footer: Sistema de Metadatas

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 8
Inicio de Sesión

Campo	Entrada valida	Entrada invalida
Usuario/Email	Cadena de texto	Caracteres especiales y espacios en blanco
Contraseña	Cadena de texto	Caracteres especiales y espacio en blanco

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 9*Prueba de caja negra*

Entradas		Salida	Resultados
Usuario	Password		
		“Ingrese el usuario/email y password”	El sistema valida que no se ingresen datos en blanco.
Administrador	123456	“Bienvenido al sistema”	El sistema concede acceso al ingresar los datos válidos.

Fuente: (Elaboración propia)

Se puede observar que la interfaz de inicio de sesión cumple con la función programada para que el usuario se identifique para ingresar al sistema.

4.2 Prueba de Funcionalidad

Una vez concluida las etapas de prueba de caja blanca y prueba de caja negra, se realiza las pruebas necesarias para garantizar el funcionamiento del sistema, asegurando que funcione de manera correcta en la entrada de datos, procedimientos y obtención de resultados.

Tabla 10*Prueba de funcionalidad*

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Prueba previa requerida	Registro de usuario	si
Usuario	Administrador, Usuario y Editor.	

SECUENCIA DE PRUEBA

PROCEDIMIENTOS	RESULTADOS ESPERADOS	CALIFICACIÓN DE FUNCIONALIDAD	
Ingrese al sistema con el nombre de usuario/email y password.	Valida el sistema el ingreso	SI	
FALLAS ENCONTRADAS	DESCRIPCIÓN	GRAVEDAD	
Ninguna			
	Pasos de prueba	Resultados esperados	Positivo Negativo
1	En la pantalla login se ingresa al sistema con un usuario y contraseña.	El usuario ingresará al sistema si los datos requeridos son correctos según los privilegios que tenga.	X
2	Una vez que ingresa el usuario se comprueba que tenga acceso según sus privilegios.	El usuario debe tener acceso a cada uno de los módulos según el privilegio.	X
3	El administrador ingresa a gestión de usuarios.	En la gestión de usuarios el administrador podrá acceder a cambiar la contraseña.	X
4	El administrador puede registrar un nuevo usuario.	El administrador debe tener acceso a la modificación de datos del personal administrativo.	X
COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA			
Las pruebas de ingreso al sistema y gestión de usuarios se efectuaron correctamente sin errores obteniendo resultados esperados en cuanto a la validación de usuario y contraseña.			
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	VALOR	
Prueba previa requerida	Se autentifico correctamente con los respectivos privilegios.	Si	

Usuario	Administrador, Usuario y Editor.
---------	----------------------------------

Fuente: (Elaboración propia)

4.3 Norma ISO 9126

Según Modelo de Calidad de Software para la DGSC, <http://www.dgsc.go.cr/>, la norma ISO/IEC 9126 es un modelo de calidad estándar para productos de software, donde se describen las diferentes características y sub-características que debe cumplir un sistema de software para que pueda ser considerado como un sistema de calidad.

4.3.1 Funcionalidad

No se puede medir directamente porque corresponde derivar medidas directas, como el punto función que cuantifica el tamaño y la complejidad del sistema en términos de las funciones del usuario, determinando las características del dominio, como ser:

- Número de entrada Usuario
- Número salida Usuario
- Número petición Usuario
- Número de archivos
- Número interfaces externas

Para realizar el cálculo de la cuenta total con factores de ponderación se toma en cuenta la siguiente tabla.

Tabla 11
Numero de Interfaz

Parámetros de medición	Cuenta	Factores de ponderación			Valor obtenido
		Simple	Media	Complejo	
Número de Entrada del Usuario	5	-	4		20
Número de Salida del Usuario	4	-	5		20
Número de Peticiones del Usuario	5	-	4		20
Número de Archivos del Usuario	11	-	9		99
Número de Interfaces externas	1	-	2		2
CUENTA TOTAL					161

Muestra el factor de ajuste de complejidad en base a las respuestas de las siguientes preguntas evaluadas entre 0 y 5.

Tabla 12
Valores de punto de función

Factor	Valor
Sin importancia	0
Incidental	1
Moderado	2
Medio	3
Significativo	4
Esencial	5

Fuente: [Pressman]

Tabla 13
Factores de ajuste

	Factor	0	1	2	3	4	5	Fi
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación?						X	5
2	¿Se requiere comunicación de datos?						X	5
3	¿Existen funciones de procesos distribuido?				X			3
4	¿Es crítico el rendimiento?				X			3
5	¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?						X	5
6	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?						X	5
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas o variadas operaciones?				X			2
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?						X	5
9	¿Son complejas las entradas, salidas, archivos o peticiones?				X			3
10	¿Es complejo el procesamiento interno?				X			3
11	¿Se diseña el código para ser reutilizable?						X	5

1 2	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	X	3
1 3	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones?	X	0
1 4	¿Se ha diseñado para facilitar cambios y ser fácilmente utilizada por el usuario?	X	5
FACTOR DE COMPLEJIDAD (FCT)			52

PF es una métrica que mide el tamaño y la complejidad del sistema, el software en términos de las funciones del Usuario y se define con la formula siguiente.

$$PF = \text{Cuenta total} \times [0.65 + 0.01 \times \sum fi]$$

Entonces

$$\sum fi = 52$$

$$PF = 161 * [0.65 + 0.01 * 52]$$

$$PF = 188.37$$

A continuación, calculamos el ajuste que se lo obtiene de la ecuación anterior utilizando los factores de la tabla 15 Con su peso máximo siendo este:

$$\sum fi = 5 * 14$$

$$\sum fi = 70$$

De aquí tenemos

$$PF_{ajuste} = 161 * [0.65 + (0.01 * 70)]$$

$$PF_{ajuste} = 217.35$$

Con estos resultados podemos calcular ahora la funcionalidad del sistema en porcentaje

$$\text{Funcionalidad} = (PF / PF_{ajuste}) * 100$$

$$\text{Funcionalidad} = (188,37 / 217.35) * 100 = 0.86$$

Funcionalidad = 86%

La funcionalidad del sistema es de 86% sin riesgo a fallo y operatividad y 13% de colapso del sistema.

4.3.2 Fiabilidad

Para obtener el valor aproximado de la fiabilidad del sistema se debe realizar los cálculos del tiempo medio entre fallas y disponibilidad.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para análisis de fiabilidad:

Tabla 14
Resultados obtenidos

Tiempo de servicio	Nro. de peticiones	Fallos encontrados	probabilidad de fallo	Tiempo medio entre fallos
8horas	20	0	0	0
16horas	40	1	0.025	16
32horas	100	1	0.01	32
72horas	200	3	0.015	24

Calcular falla del sistema. Por lo tanto, valor promedio de las fallas producidas en un tiempo de servicio (PFTS) es.

$$PFTS = ((0+0.025+0.01+0.015) / 4)$$

$$PFTS = 0.0125$$

Lo que indica que el promedio presenta 10 veces la falla 10000 peticiones el tiempo promedio de presentarse las fallas es:

$$PFT = (0+16+32+24) / 4$$

$$PFT = 18$$

Lo que indica el resultado que cada 18 horas que se hace uso del mismo ahora calculamos la fiabilidad con el valor PFTS:

$$\text{Fiabilidad} = (1-0.0125) * 100$$

Fiabilidad=98.75 entonces decimos que la fiabilidad es 98%

4.3.3 Usabilidad

Nos muestra la facilidad de uso del producto y se calcula con la siguiente formula y tabla:

$$U = ((\text{sum}(x_i)/n) * 100)$$

Tabla 15
Evaluación del sistema

	Preguntas	SI	NO	R
1	¿Puede utilizar con facilidad el sistema?	5	1	0.86
2	¿Puede controlar operaciones que el sistema solicita?	5	1	0.86

3	¿Las respuestas del sistema son complicadas?	1	5	0.71
4	¿El sistema permitió la retroalimentación de información?	5	1	0.86
5	¿El sistema cuenta con interfaces agradables a la vista?	6	1	0.86
6	¿La respuesta del sistema es satisfactorio?	5	1	0.86
7	¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	5	1	0.86
USABILIDAD				0.84

Fuente: Elaboración propia en base a criterios: R. Pressman, 2007

Se concluye que el sistema tiene un 84% de acuerdo a los datos obtenidos

4.3.4 Mantenibilidad

Es un conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar,

Corregir errores en un sistema software:

$$IMS = (Mt - (Fc + Fa + Fe)) / Mt$$

Entonces:

$$Mt=6 \quad Fc = 1 \quad Fa= 0 \quad Fe=0$$

$$MT= (6-(1+0+0)) /6$$

Mt=0.83 entonces la mantenibilidad es un 83%

Se puede aclarar que el software tiene una estabilidad de 80 %, fácil mantenimiento y el 20% restante sería el margen de error por los cambios y modificaciones.

4.3.5 Portabilidad

La Portabilidad es la capacidad con la que un software puede ser llevado de un entorno a otro, considera la facilidad de instalación, ajuste y adaptación al cambio. Para medir la portabilidad del sistema usaremos la siguiente relación:

Entonces formula: $S=A/B$

(Número de días para portar sistema/número de días para implementar sistema)

Portabilidad = $1 - (0.5 \text{ días} / 2 \text{ días})$

Portabilidad es un = 0.75

Así vemos la portabilidad es de un 75% puede ser transferido de uno a otro lado.

4.4 Calidad Global

Para poder obtener la calidad global del sistema se saca la media de:

Tabla 16
Calidad Global del sistema

CRITERIOS	RESULTADOS
Funcionalidad	86%
Fiabilidad	98%
Usabilidad	84%
Mantenibilidad	83%
Portabilidad	75%
TOTAL	85.2

CAPITULO V

EVALUACION DE COSTO

5.1 Evaluación de Costo y Beneficio

5.1.1 Método de Estimación Cocomo II

COCOMO II es un modelo matemático de base empírica, utilizado para la estimación de costes de software que incluye tres sub-modelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado.

En el proyecto se implementó con 6198 líneas de código en el lenguaje PHP. La estimación de costos del sistema ha sido desarrollada abajo KLDC (Kilo – Líneas de códigos) como detalle a continuación:

$$KLDC=LDC/1000$$

$$KLDC=6198/1000$$

$$KLDC=6.198 \text{ KLDC}$$

Por lo que la evaluación del sistema ha sido considerada bajo las 6.198 KLDC los coeficientes que se usan los valores que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 17
Coficiente del modelo COCOMOII

Proyecto de software	a	b	c	d
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi-acoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

Fuente (S.Presman, 2010)

Ecuaciones para calcular el costo de software:

Tabla 18

Ecuaciones del modelo COCOMOII

Variable	Ecuación	Tipo/Unidad
Esfuerzo requerido por el proyecto	$E = a * (KLDC)^b * ME$	Personas/mes
Tiempo requerido por el proyecto	$T = c * (E)^d$	Meses
Número de personas requeridos para el proyecto	$NP = E/T$	Personas
Costo total	$CT = NP * T * sueldoMes$	\$us

Para hallar los valores ME (Multiplicadores de esfuerzo) se basa en la siguiente tabla:

Tabla 19

Calculo de los atributos ME

	VALOR					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
Atributos del Software						
Fiabilidad	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	-
Tamaño de base de datos	-	0.94	1.00	1.08	1.16	-
Complejidad	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
Atributos del hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución	-	-	1.00	1.11	1.30	1.66
Restricciones de memoria virtual	-	-	1.00	1.06	1.21	1.56
Volatilidad de la máquina virtual	-	0.87	1.00	1.15	1.30	-
Tiempo de respuesta	-	0.87	1.00	1.07	1.30	-
Atributos de Personal						
Capacidad de análisis	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	-
Experiencia en la aplicación	1.29	1.29	1.00	0.91	0.82	-
Calidad de los programadores	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	-
Experiencia en la máquina virtual	1.21	1.10	1.00	0.90	-	-
Experiencia en el lenguaje	1.14	1.07	1.00	0.95	-	-
Atributos del Proyecto						
Técnicas actualizadas de programación	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	-

Utilización de herramientas software	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	-
Restricciones de tiempo de desarrollo	1.23	1.08	1.00	1.04	1.10	-
TOTAL ME	0.50					

Fuente (Elaboración propia)

Aplicando las ecuaciones del modelo COCOMO II (descritas en la tabla) así como los coeficientes a y c y los exponentes b y d que en nuestro caso se realizará por el modo orgánico ya que el número de líneas de código no supera los 50 KLDC.

Se tiene:

Calculando el esfuerzo:

$$E = a * (KLDC)^b * ME$$

$$E = 2.4 (6.198)^{1,05} * 0.50$$

$$E = 8.14 \text{ Equivalente a 8 Personas/Mes}$$

Calculando el tiempo:

$$T = c (E)^d$$

$$T = 2.5(8.14)^{0.38}$$

$$T = 5.54 \text{ Equivalente a 6 meses}$$

Calculando el personal promedio:

$$NP = \frac{E}{T}$$

$$NP = \frac{8.14}{5.54}$$

NP = 1.47 Equivalente a 2 Personas

Calculando el costo total:

$$CT = NP * T * \text{Sueldo Mes}$$

$$CT = 2 * 6 * 500$$

$$CT = 6.000 \text{ \$us}$$

Entonces se requiere un estimado de 2 personas un trabajo de 6 meses para el desarrollo del sistema con un costo de 6000 \$ dólares.

5.2 Sistema de Gestión de Seguridad de la Información ISO-27001

La norma ISO 27001 proporciona diferentes recomendaciones de las mejores prácticas en la gestión de la seguridad de la información a todos los interesados y responsables para iniciar, implementar o mantener sistemas de gestión de la seguridad de la información. La seguridad de la información se define en el estándar como “la preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad.

5.2.1 Seguridad Lógica

➤ Copias de Seguridad

Los respaldos o (back-up) de la base de datos del sistema se debe realizar de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 20
Gestión de comunicaciones y operaciones

Descripción	Duración	Observaciones
Registro de metadatos	1 vez por semana	Son mucha de importancia
Registro de Usuarios	1 vez por semana	son mucha de importancia

Fuente: (Elaboración propia)

El Editor deberá cambiar su password de sistema periódicamente cada 20 días o 1 vez al mes para mayor seguridad.

Al administrador del sistema se le recomendable cambiar el password periódicamente.

➤ **Identificación y autenticación:**

Los usuarios cuentan con usuario y contraseña controlada para acceder al sistema, de esta manera se previene el ingreso de personas que no son usuarios.

➤ **Encriptación:**

Para la seguridad del password estará encriptado con el algoritmo AES que es una encriptación de alta seguridad para el ingreso al sistema.

5.2.2 Seguridad física

➤ **Seguridad Física y del entorno**

Los back-up deben ser almacenados por fechas.

Los back-up de la base de datos deberán ser protegidas en áreas seguras, donde solo el administrador tenga el acceso.

5.2.3 Seguridad Organizativa

➤ Gestión de archivos

Manejar el back-up de acuerdo a la fecha que se realizó para mayor organización.

➤ Recursos Humanos

Una vez que el personal administrativo tenga el acceso al sistema estará activo, pero cuando concluya con el contrato de prestación de servicios en la ABT o estos hayan sido relevados de su cargo el administrador deberá deshabilitar para que no tengan acceso al sistema para mayor seguridad

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En conclusión, se demuestra el cumplimiento de los objetivos planteados en el Capítulo I.

Por lo tanto, se llega a las siguientes conclusiones:

- Se obtuvo la información necesaria gracias al personal administrativo quien nos facilitó la información para realizar el sistema, ya que esto nos ayudó a identificar los diferentes descriptores del perfil de metadatos.
- Se normalizó la entrada de información al catálogo de metadatos.
- Se generó un perfil de metadatos propio en base a estándares de Geobolivia
- Se desarrolló un sistema de catálogo de metadatos con software libre.
- Se desarrolló una interfaz que permite verificar el historial de metadatos registrados, permitiendo así realizar un seguimiento adecuado al catálogo de metadatos.
- Se desarrolló el módulo de reportes estadísticos para una mejor información y toma de decisiones.

Logrando todos los objetivos específicos, se concluye con el desarrollo del SISTEMA DE METADATOS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES CASO: GEOABT”.

6.2 Recomendaciones

- Capacitar a los usuarios para poder realizar operaciones en el sistema de forma correcta.
- Se recomienda al usuario cambiar su contraseña para la seguridad del sistema para así evitar el acceso de personas ajenas y malintencionadas.

- El administrador debe realizar copias de seguridad de la base de datos periódicamente, para tener un respaldo.

Bibliografía

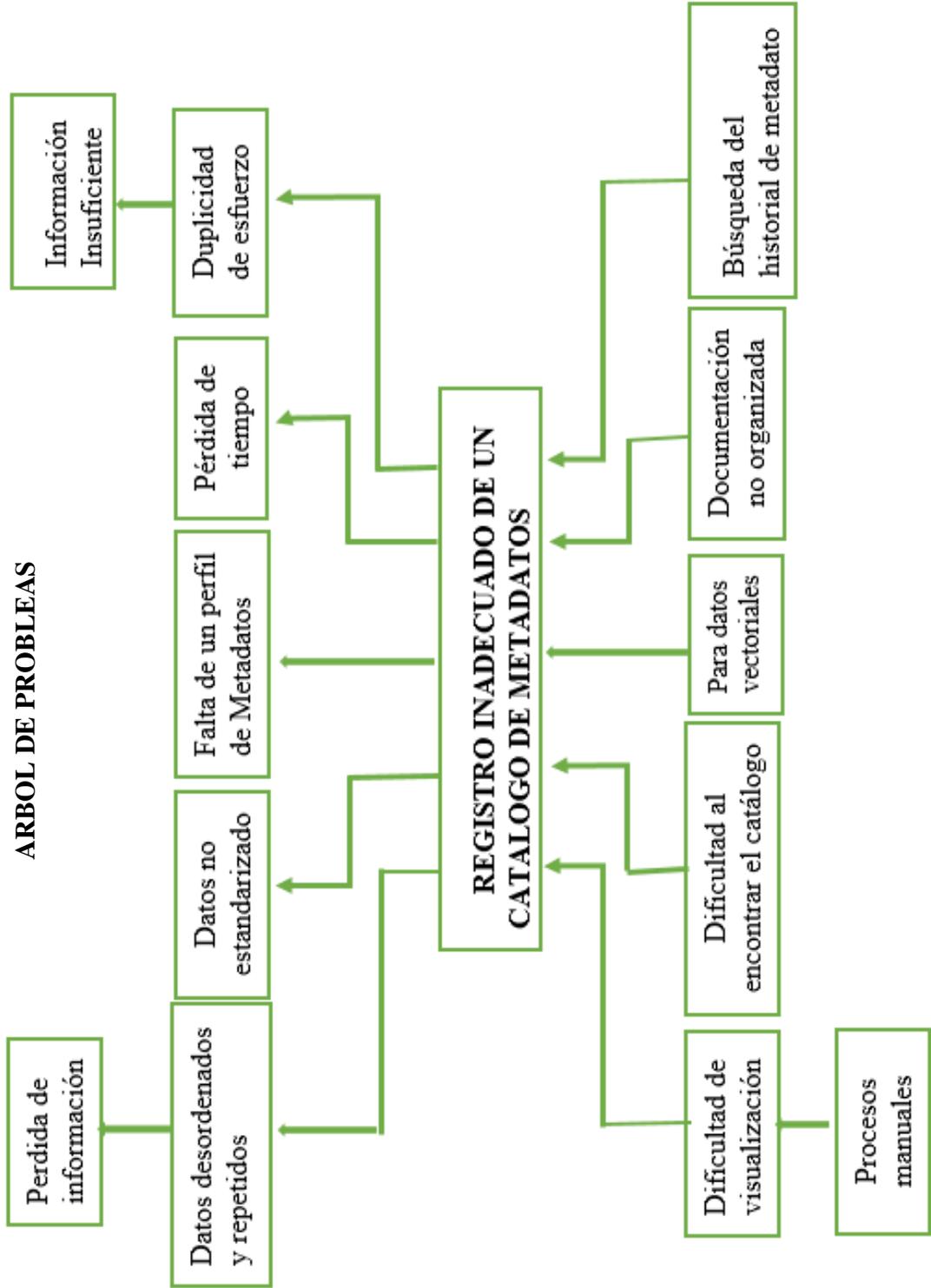
- ABT. (2012). *Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras*. Obtenido de <http://www.abt.gob.bo>
- Aguilar Ramirez, E., & Medina Sosa, R. (2015). *Sistema de Información Territorial GEOVIACHA*.
- Bernabé Poveda, M. Á., & López Vázquez., C. M. (2012). *Fundamentos de las Infraestructura de Datos Espaciales*. España: Ulzama Digital.
- Borghello, C. (2001). *Seguridad Informática*.
- Calibrado. (1981). *Software engineering economics*.
- Capdevila Subirana, j. (2004). Infraestructura de Datos Espaciales. *Revista Electronica de geografía y ciencias Sociales*.
- Ciencia y Salud*. (s.f.). Obtenido de "Respeto". En: Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/respeto/> Consultado: Consultado: 01 de enero de 2019, 12:01 am.
- CLAD. (17 de Abril de 2009). *Interoperabilidad*.
- David. (2016). *ICDE*. Obtenido de <http://www.icde.org.co/node/89>
- Dunning, D. (s.f.). *Techlandia*. Obtenido de https://techlandia.com/tipos-planillas-hechos_38941/
- EcuRed*. (s.f.). Obtenido de <https://www.ecured.cu/Metadatos>
- Flores Herrera, j. (25 de agosto de 2015). *Código Facilito*. Obtenido de <https://codigofacilito.com/articulos/que-es-html>
- GeoBolivia. (2014). *Infraestructura de Datos Espaciales de Bolivia*. Obtenido de <http://geo.gob.bo/portal/>
- GeoIDEP. (2019). *INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DEL PERU*. Obtenido de <http://www.geoidep.gob.pe/institucional/que-es-portal-de-datos-espaciales-del-peru-geoidep>

- Geoportal IDEE. (2007). *INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES ESPAÑA*. Obtenido de <https://www.idee.es/>
- GEOSUR. (s.f.). *Red Gepo Espacial de de America Latina y el Caribe*.
- Gerrero, J. (2014). *Ingenieria Web*. Yucatan.
- Gonzales, J. (17 de agosto de 2018). *Open Webinars*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/caracteristicas-importantes-de-postgresql/>
- Hackhit. (08 de enero de 2019). Obtenido de <https://hackhit.wordpress.com/2019/01/08/tutorial-sobre-editor-sublime-text-3/>
- Hernandes, E. (2012). *Metodologia UWE*. Obtenido de <http://elproyectedehernandezeduard.blogspot.com/2012/10/metodologia-uwe.html>
- IDE-IPB. (2015). Obtenido de https://ideepb.geo.gob.bo/IMG/pdf/perfil_metadatos_ideepbv1_2.pdf
- Instituto Geografico Militar. (2019). *Instituto Geográfico Militar*. Obtenido de <http://www.igmbolivia.gob.bo/>
- ISO/IEC 25000. (2019). *Calidad de Software y datos ISO 25000*. Obtenido de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- Lapiente, M. J. (8 de diciembre de 2013). *Metadatos Dublin Core*. Obtenido de http://hipertexto.info/documentos/dublin_core.htm
- Latin IDEE. (2011). *Infraestructura de Datos Espaciales de America Latina caribe*. Obtenido de <http://latinide.cedia.org.ec/>
- Nieves, C. G. (2014). *UWE en Sistema de Recomendación de Objetos de aprendizaje aplicando Ingenieria Web*. Yucatan.
- Otwell, T. (2013). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Laravel>
- PHP.Net. (2001). *PHP*. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Pressman, R. (2002). *Diseño de casos de prueba* (Quinta ed.). Mexico. Recuperado el 06 de 09 de 2019

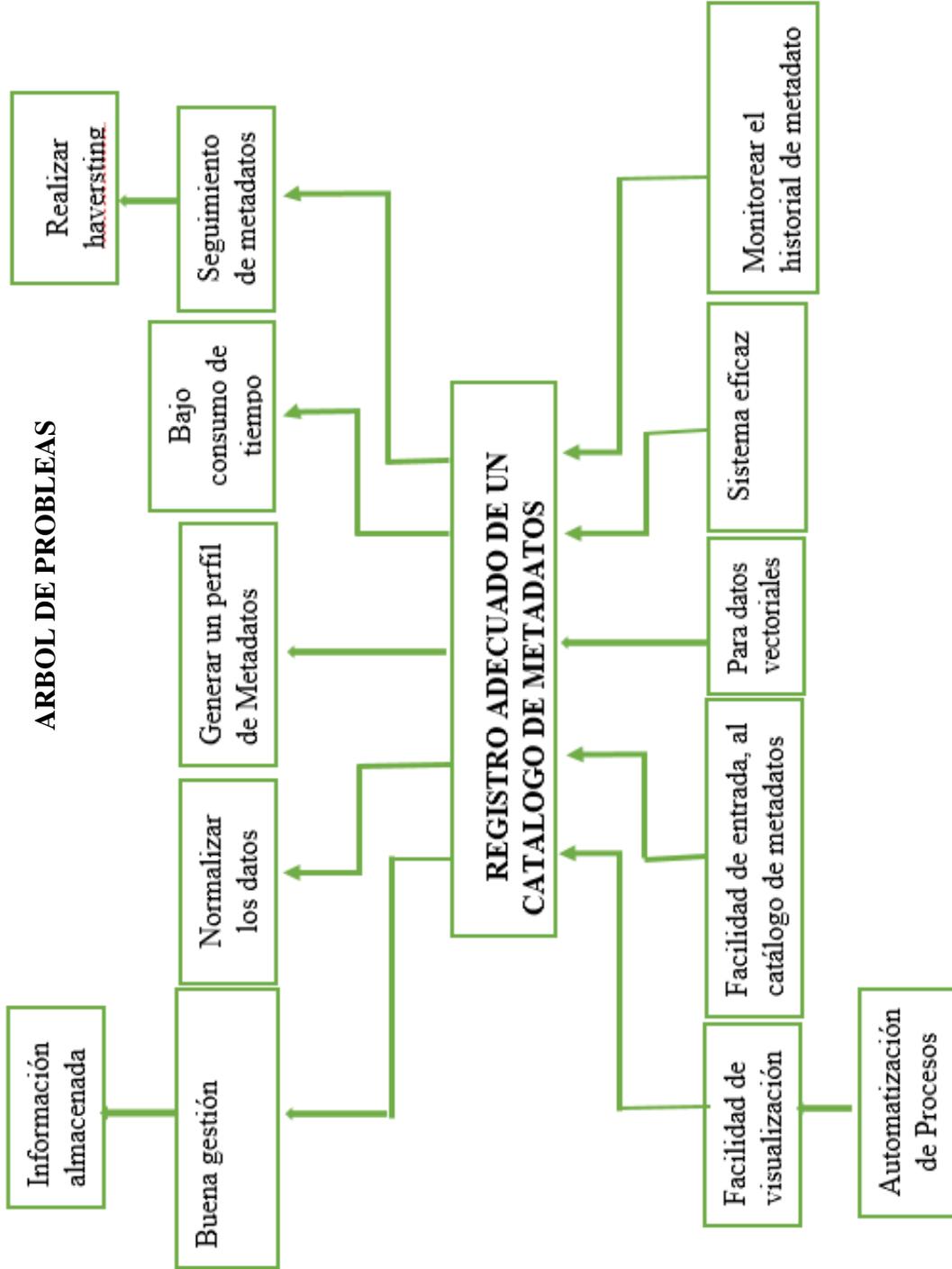
- Pressman, R. (2002). Prueba de caja blanca. En McGraw-Hill, *Ingeniería del Software* (Quinta edición ed.). Mexico: McGraw-Hill. Recuperado el 06 de 09 de 2019
- Pressman, R. (2002). Pruebas de caja negra. En R. S. Pressman, *Ingeniería del Software* (Quinta edición ed.). Mexico: McGraw-Hill. Recuperado el 06 de 09 de 2019
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería de software*. The McGraw-Hill Companies.
- Sanches Maganto, A., Nogueras Iso, J., & Ballari, D. (2008). *Normas sobre Metadatos*. Draft Mapping.
- Schiaffarino, A. (12 de marzo de 2019). *InfraNetworking*. Obtenido de <https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>
- SIGA Ingenieros & Consultores. (s.f.). Obtenido de <https://www.geoenterprice.com/?idsec=infraestructura-de-datos-espaciales-ide>
- Software Libre. (20 de septiembre de 2019). *Software Libre el salvador*. Obtenido de <https://softwarelibre.uls.edu.sv/2019/09/20/distro-de-ubuntu/>
- SOMMERVILLE, I. (2005). *Ingeniería de Software-Septima Edición*. Madrid: Pearson Education .
- Univia. (2015). Obtenido de <https://basededatosunounivia.wordpress.com/2015/03/12/que-son-las-bases-de-datos-espaciales/>
- Yonego, J. T. (2014). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Dato>

ANEXOS

ANEXO A ARBOL DE PROBLEMA



ANEXO B ARBOL DE OBJETIVOS



ANEXO C AVALES DE CONFORMIDAD

Ciudad de El Alto, noviembre de 2020

Señor
Ing. Carlos David Mamani Quispe
DIRECTOR - CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS – UPEA
Presente.-

REF.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido ingeniero:

Tengo a bien dirigirme a su persona para comunicarle mi conformidad del trabajo final del Proyecto de Grado, titulado **“SISTEMA DE METADATOS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES CASO: GEOABT”**, elaborado por el universitario: **DANITZA CHOQUEHUANCA GUTIERREZ**, con cedula de identidad: **6986823 L.P.** y registro universitario: **12007388**, para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente.



M. Sc. Ing. Marisol Arguedas Balladares
TUTOR METODOLÓGICO

Ciudad de El Alto, noviembre de 2020

Señor

Ing. David Carlos Mamani Quispe
DIRECTOR CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS – UPEA

Presente.-

REF.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido ingeniero:

Tengo a bien dirigirme a su persona para comunicarle mi conformidad del trabajo final del Proyecto de Grado, titulado **“SISTEMA DE METADATOS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES CASO: GEOABT”**, elaborado por el universitario: **DANITZA CHOQUEHUANCA GUTIERREZ**, con cedula de identidad: **6986823 L.P.** y registro universitario: **12007388**, para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente.



M.Sc. Enrique Flores Baltazar

TUTOR REVISOR

Ciudad de El Alto, noviembre de 2020

Señor

Ing. David Carlos Mamani Quispe

DIRECTOR - CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS – UPEA

Presente. -

REF.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido ingeniero:

Tengo a bien dirigirme a su persona para comunicarle mi conformidad del trabajo final del Proyecto de Grado, titulado **“SISTEMA DE METADATOS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES CASO: GEOABT”**, elaborado por el universitario: **DANITZA CHOQUEHUANCA GUTIERREZ**, con cedula de identidad: **6986823 L.P.** y registro universitario: **12007388**, para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente.



Ing. Elías Carlos Hidalgo Mamani

TUTOR ESPECIALISTA



Estado Plurinacional de Bolivia



Santa Cruz, 19 de noviembre del 2020

Señor(a)

A QUIEN CORRESPONDA

Presente.-

Ref. : AVAL DE CONFORMIDAD

De mi mayor consideración:

Tengo a bien dirigirme a su persona para comunicarle mi conformidad a la implementación y puesto en marcha con las pruebas necesarias, en el departamento de sistemas del PROYECTO DE GRADO, titulado "**SISTEMA DE METADATOS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES**" caso: **GEOABT** elaborado por el universitario **Danitza Choquehuanca Gutierrez**, con **R.U. 12007388**, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, me despido.

Atentamente,


Tomás Tapia Suño
AREA INFORMATICA
UNJP/045/BOL



MANUAL TÉCNICO

INDICE DEL MANUAL TECNICO

1. Instalación	1
1.1 Pasos para Instalar Laravel	1
1.2 Ejecución	2
1.3 Reinicio	3
1.4 Requisitos del Sistema	3
2. Copia de seguridad de la base de datos	3
3. Restauración de la Base de Datos	6

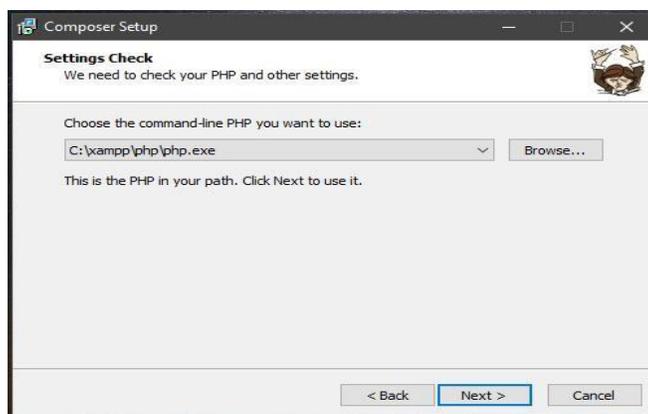
1. Instalación

En el desarrollo del sistema se utilizó el servidor local de Apache.

Para instalar Laravel, antes debe ser instalado el lenguaje de programación PHP.

1.1. Pasos para instalar Laravel:

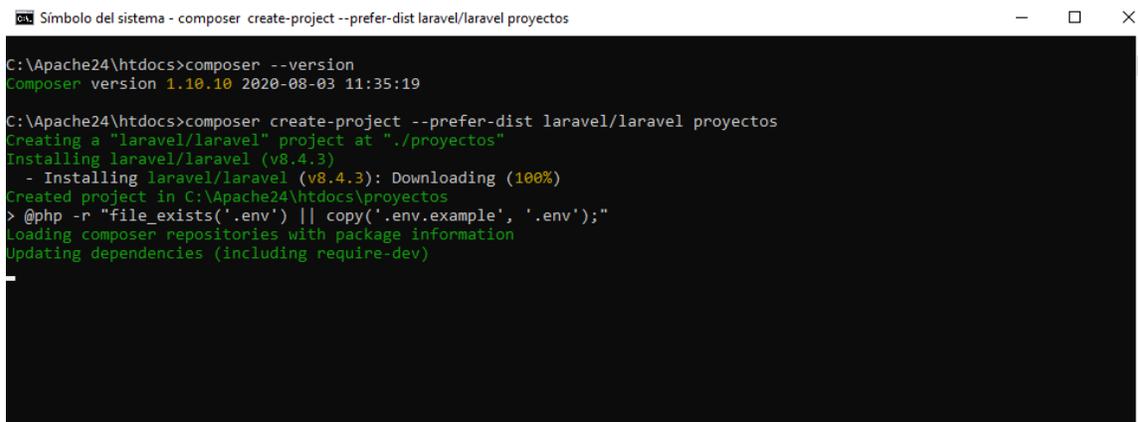
Se debe instalar el gestor de paquetes de PHP Composer.



Una vez instalado Composer, se debe verificar si se instaló correctamente

```
Simbolo del sistema
C:\Apache24\htdocs>composer --version
Composer version 1.10.10 2020-08-03 11:35:19
C:\Apache24\htdocs>
```

Ahora se debe ingresar el comando *composer create-project --prefer-dist laravel/Laravel proyectos*”, para instalar un proyecto de Laravel.



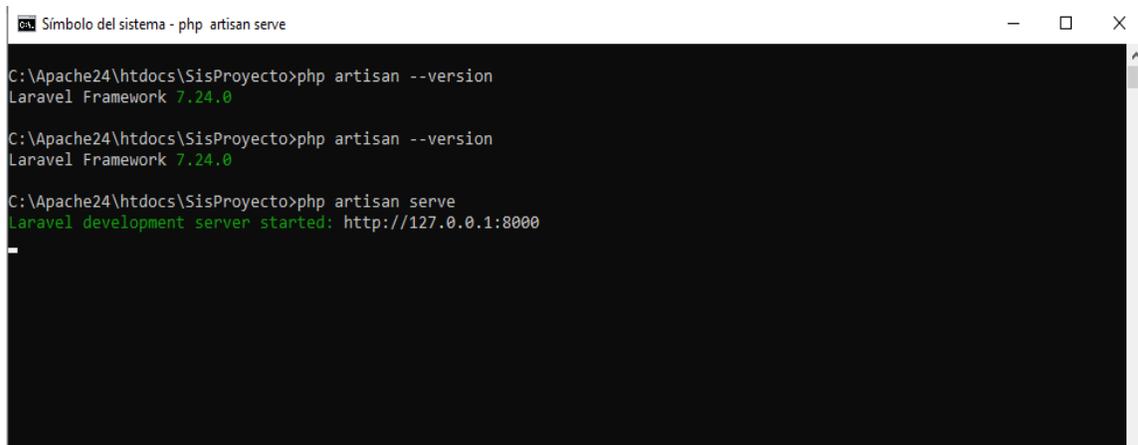
```
Símbolo del sistema - composer create-project --prefer-dist laravel/laravel proyectos
C:\Apache24\htdocs>composer --version
Composer version 1.10.10 2020-08-03 11:35:19

C:\Apache24\htdocs>composer create-project --prefer-dist laravel/laravel proyectos
Creating a "laravel/laravel" project at "./proyectos"
Installing laravel/laravel (v8.4.3)
- Installing laravel/laravel (v8.4.3): Downloading (100%)
Created project in C:\Apache24\htdocs\proyectos
> @php -r "file_exists('.env') || copy('.env.example', '.env');"
Loading composer repositories with package information
Updating dependencies (including require-dev)
```

De esta manera se instala un proyecto de Laravel

1.2 Ejecución

Para ejecutar el servidor que provee Laravel, la terminal de comandos debe estar ubicada en la raíz del proyecto. Luego se debe ejecutar el siguiente comando: *php artisan serve*



```
Símbolo del sistema - php artisan serve
C:\Apache24\htdocs\SisProyecto>php artisan --version
Laravel Framework 7.24.0

C:\Apache24\htdocs\SisProyecto>php artisan --version
Laravel Framework 7.24.0

C:\Apache24\htdocs\SisProyecto>php artisan serve
Laravel development server started: http://127.0.0.1:8000
```

De esta manera el servidor ya estaría funcionando.

1.3 Reinicio

Para reiniciar el servidor se debe presionar las teclas CTRL-C para detener la ejecución y luego volver a ingresar el comando *php artisan serve*, para ejecutar el servidor de nuevo.

1.4 Requisitos del Sistema

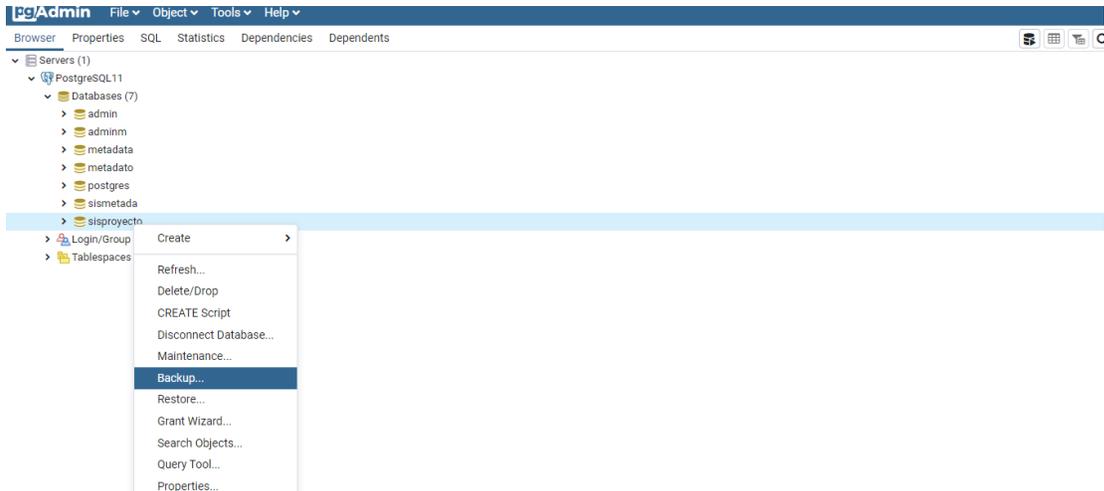
- Una computadora de escritorio o personal con sistema operativo Linux.
- Un servidor web compatible con la plataforma del sistema
- Motor de base de datos Postgresql 9.3 o superior.
- Lenguaje de programación PHP 7,4, HTML5.
- Framework Laravel 7
- Un editor de texto Sublime texto u otros

2. Copia de seguridad de la base de datos

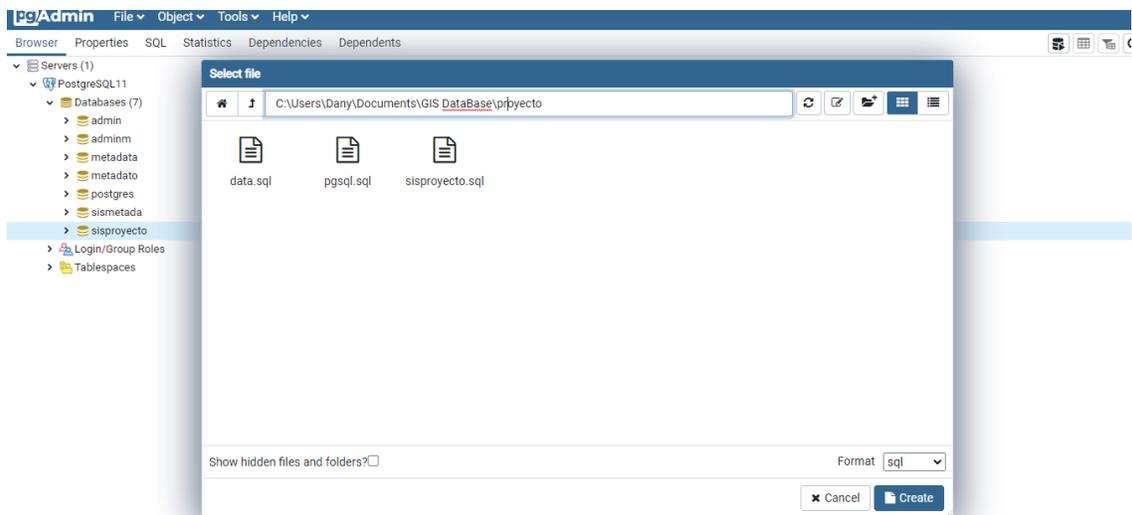
Al ingresar se visualiza el gestor de base de datos PostgreSQL donde se puede encontrar la base de datos del sistema, para ello se selecciona para proceder a generar la copia de seguridad.



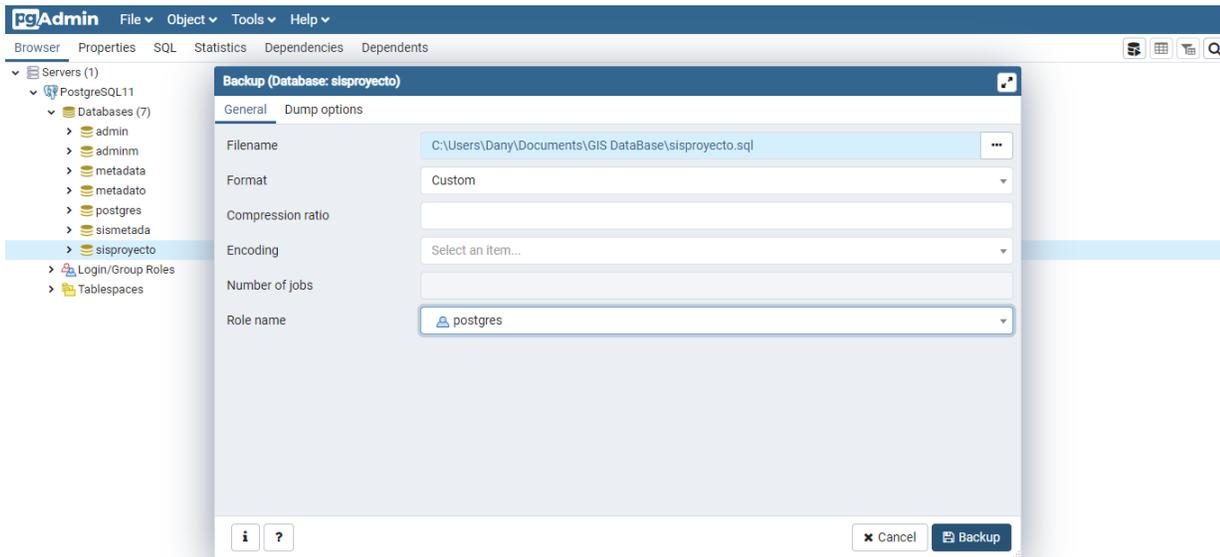
Luego de seleccionar la base de datos, se hace clic derecho Backup



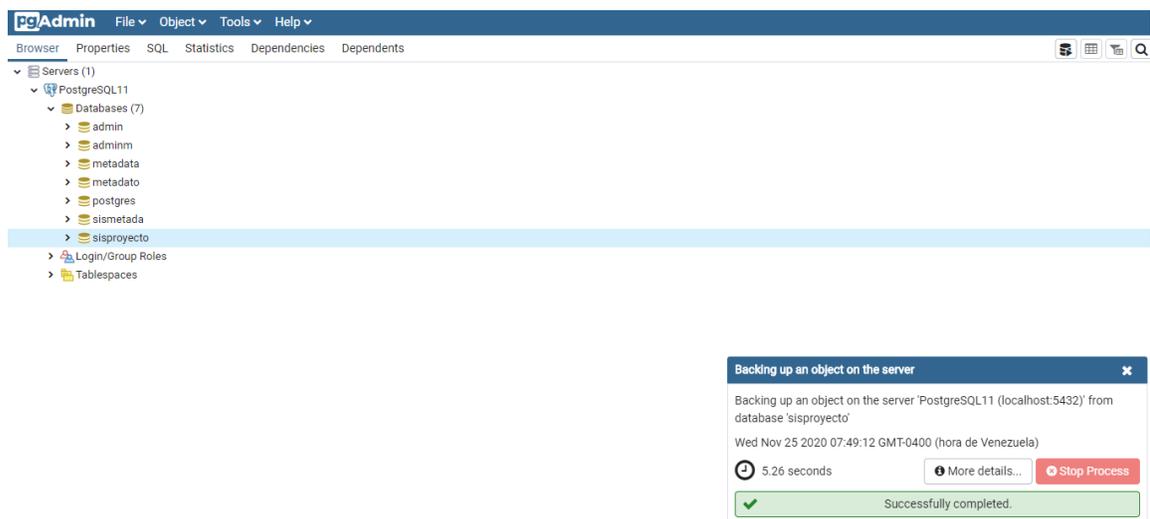
Se visualiza una ventana donde se escoge el formato de la base de datos a descargar y y la dirección de la carpeta luego se hace clic en el botón crear



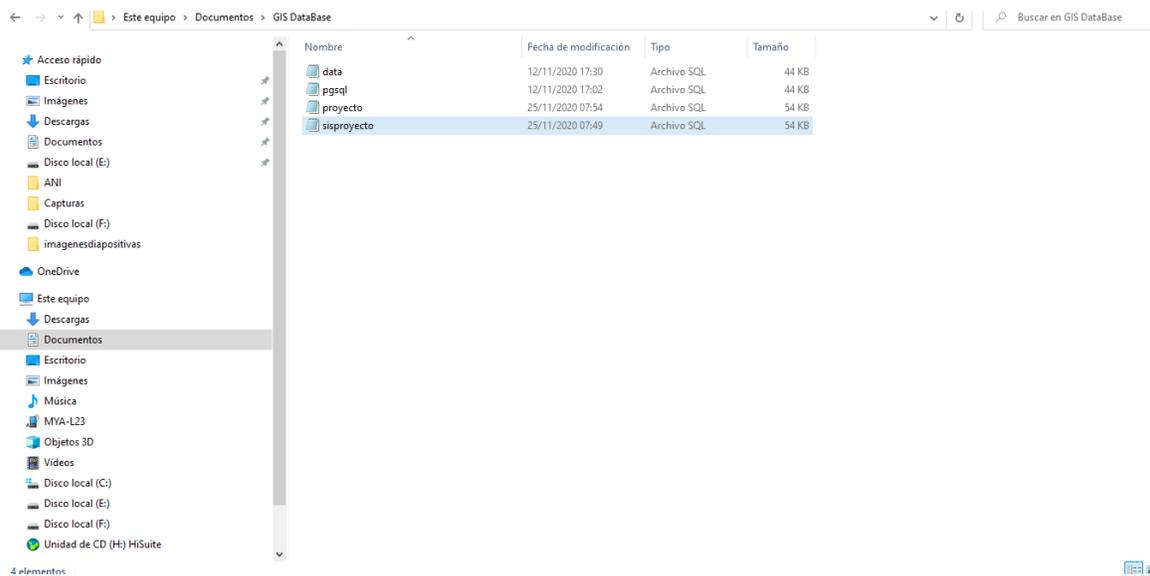
Se visualiza otra ventana donde nos especifica la carpeta donde se guardará la base de datos luego dar click en el botón backup.



Luego de hacer clic en el botón Backup, se inicia la descarga de la copia de seguridad.

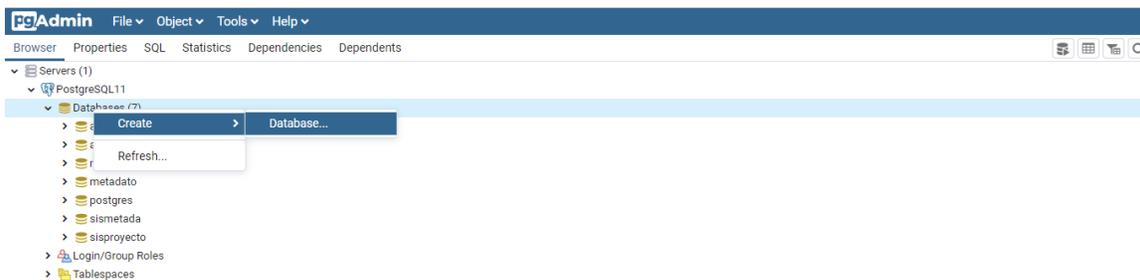


La copia de seguridad quedara almacenada en la carpeta especificada para realizar la copia de seguridad.

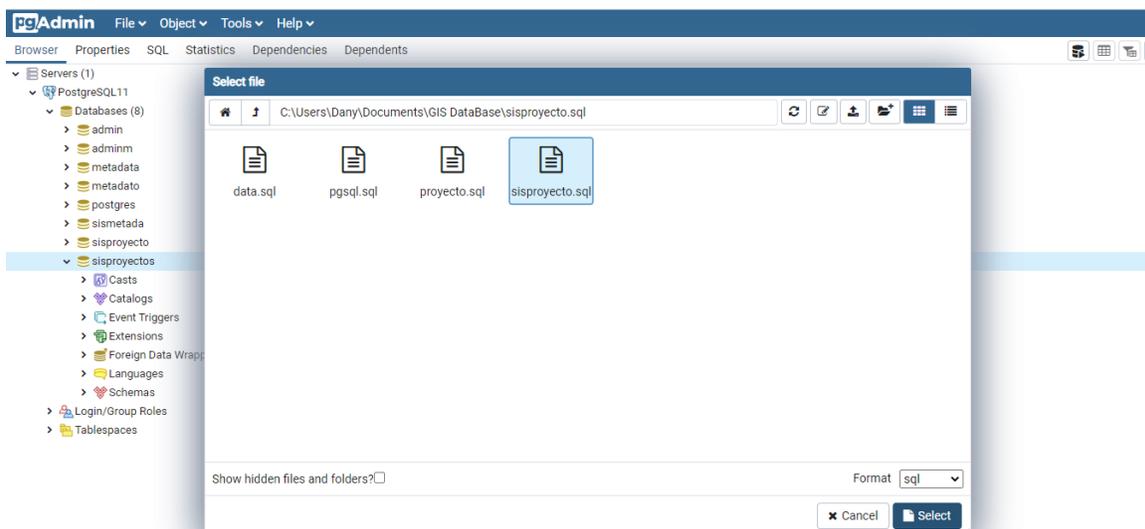


3. Restauración de la base de datos

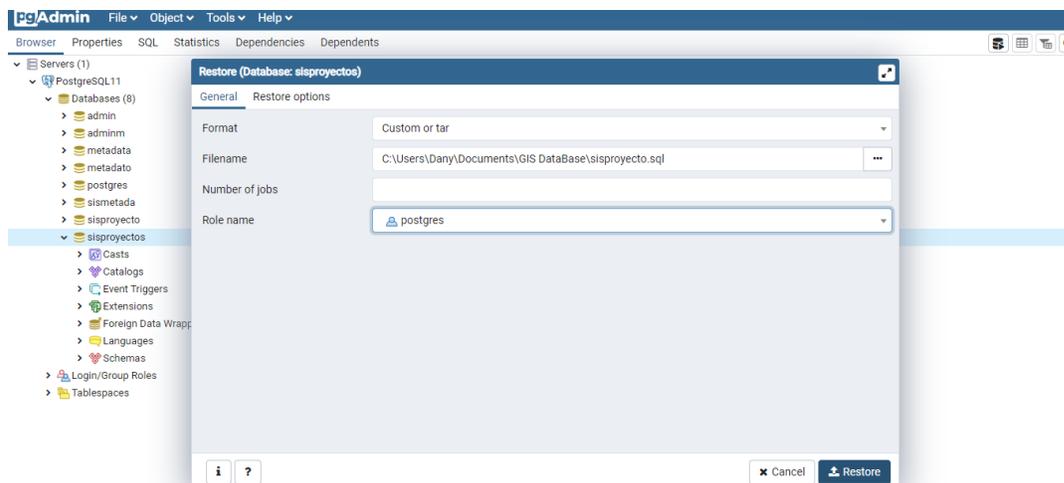
Luego de generar un archivo del proceso de la copia de seguridad, para proceder con la restauración de la base de datos, se hace clic en la opción **create** luego en el botón **data base**, donde se creará una nueva base de datos.



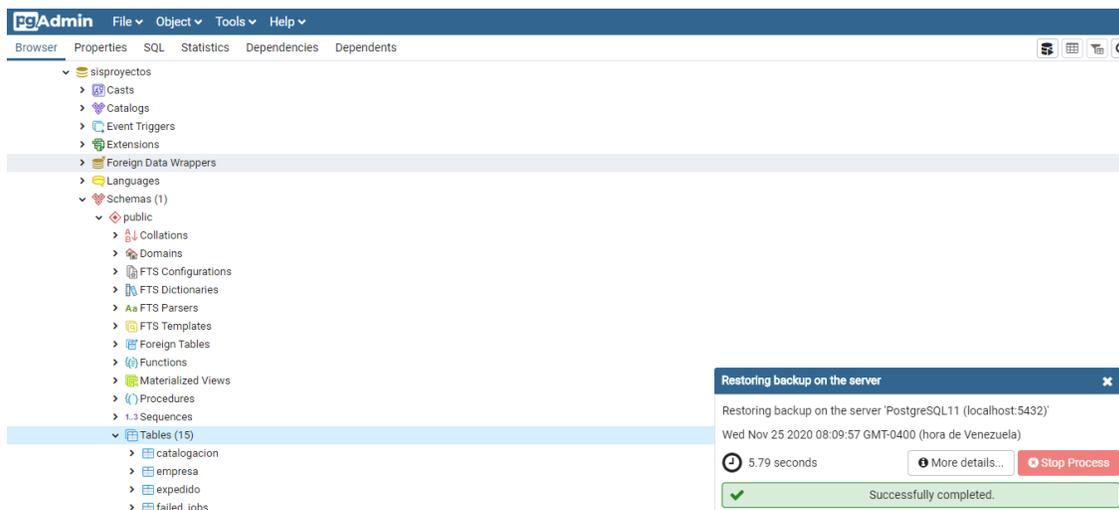
Luego de crear dar click derecho en la base de datos, dar clic en el botón restore nos mostrara una ventana donde nos dirigiremos a la carpeta donde se realizó la copia de seguridad, dar click en el botón seleccionar



Luego de importar el formato de la base de datos, se confirma con el nombre del archivo. Y dar click en el boton restore.



Para finalizar la importación o restauración de la base de datos, se dirige a la parte inferior de la página nos muestra un mensaje de restauración de la base de datos.



MANUAL DE USUARIO

ÍNDICE MANUAL DE USUARIO

1.INGRESO AL SISTEMA.....	1
2.Inicio de sesión.....	4
3.Acceso al sistema.....	6
4.Reportes.....	17
5.Usuarios	18

La aplicación del SISTEMA DE METADATOS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES CASO: GEOABT, está pensada y diseñada para facilitar a los usuarios en la mejora y manipulación de la información geográfica, actualmente existen 3 roles para acceder a la aplicación: Usuario, Administrador y Editor.

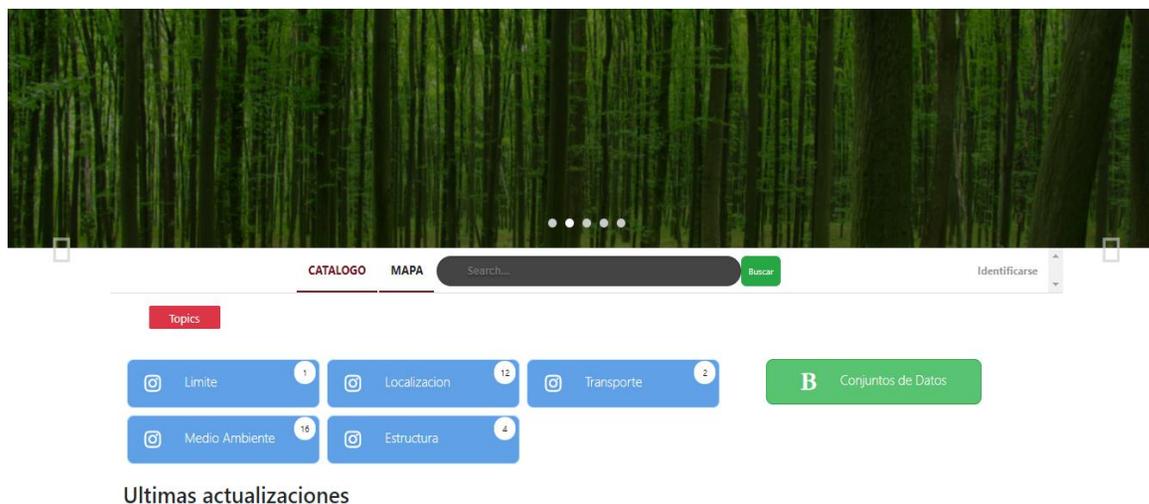
Para acceder al sistema el usuario entra a la página principal donde vera los registros de metadatos

Por temas, descargar metadato, y visualizar el metadato.

Para acceder a la aplicación, el Administrador debe hacer uso de sus credenciales de acceso (correo y contraseña)

1.Ingreso al Sistema

Para acceder al sistema no requiere de usuario, y se utilizará el siguiente enlace:



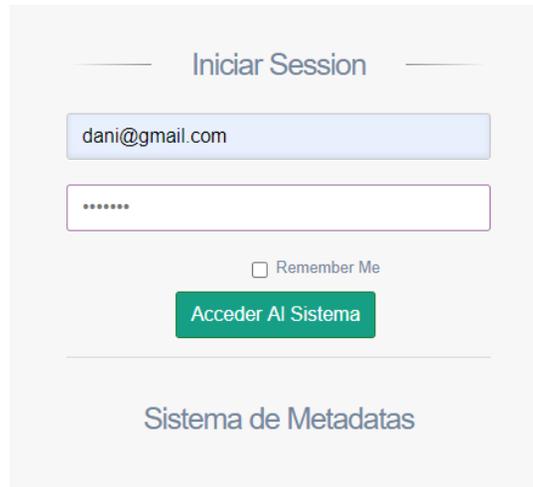
Al dar clic en la url se podrá ver la página principal con todo el registro de metadatos por topics o temas, al hacer clic en el tema Medio ambiente en la pantalla siguiente encontraremos una lista de registro que responden al topico en cuestión

Por ejemplo, al darle clic en Focos de calor se abrirá el registro de metadatos propiamente dicho, el registro de Metadatos está compuesta por una serie de datos que refieren a la capa que anteriormente incrustamos en el catalogador de metadatos de ahí la denominación metadatos.

Podemos descargar la información haciendo uso de la opción ubicada en la parte superior derecha de la pantalla se puede descargar en formato pdf donde genera toda la información que contiene el registro de metadatos y una pre visualización grafica de la capa.

2. Inicio de sesión

Una vez dentro de la aplicación procederemos a identificarnos con nuestro usuario y contraseña



The image shows a login form titled "Iniciar Sesión" (Login) for the "Sistema de Metadatos" (Metadata System). The form contains two input fields: the first is for the email address, with "dani@gmail.com" entered, and the second is for the password, shown as a series of dots. Below the password field is a checkbox labeled "Remember Me". A green button labeled "Acceder Al Sistema" (Access the System) is positioned below the checkbox. The entire form is enclosed in a light gray border.

La ventana de inicio de sesión solo contempla dos campos donde:

Email: De tipo texto donde se tendrá que ingresar el correo electrónico con cual se registró.

Contraseña: De tipo texto donde deberá ingresar la contraseña.

El Administrador realiza el registro de un nuevo usuario para asignarle permisos de acceso al sistema.

La ventana de registros de usuarios solo contempla cinco campos donde:

Nombre: De tipo texto donde se tendrá que ingresar sus nombres y apellidos.

Correo electrónico: de tipo texto donde solo se podrá escribir el correo electrónico.

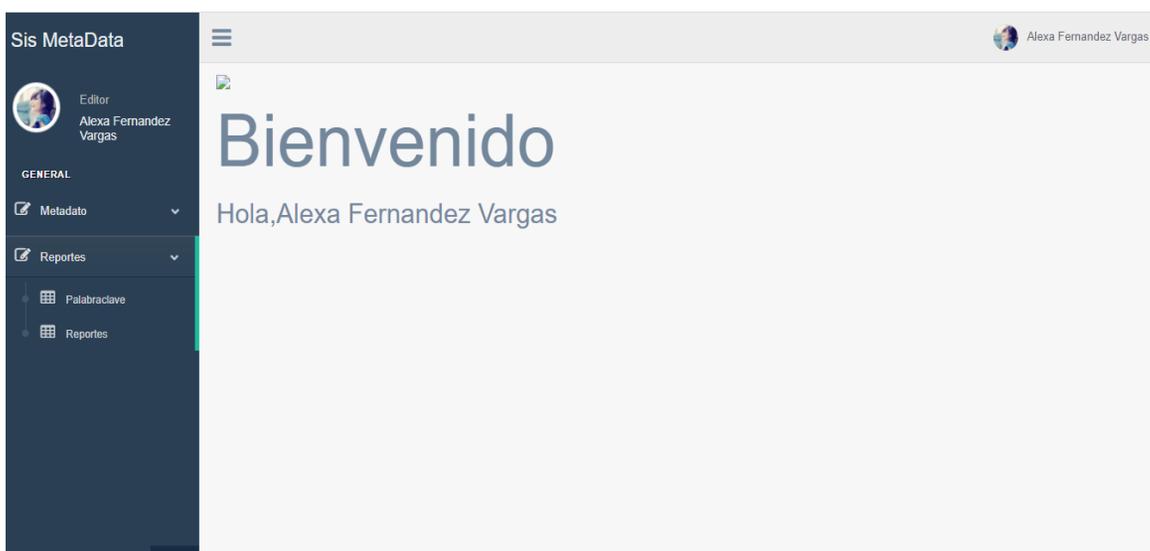
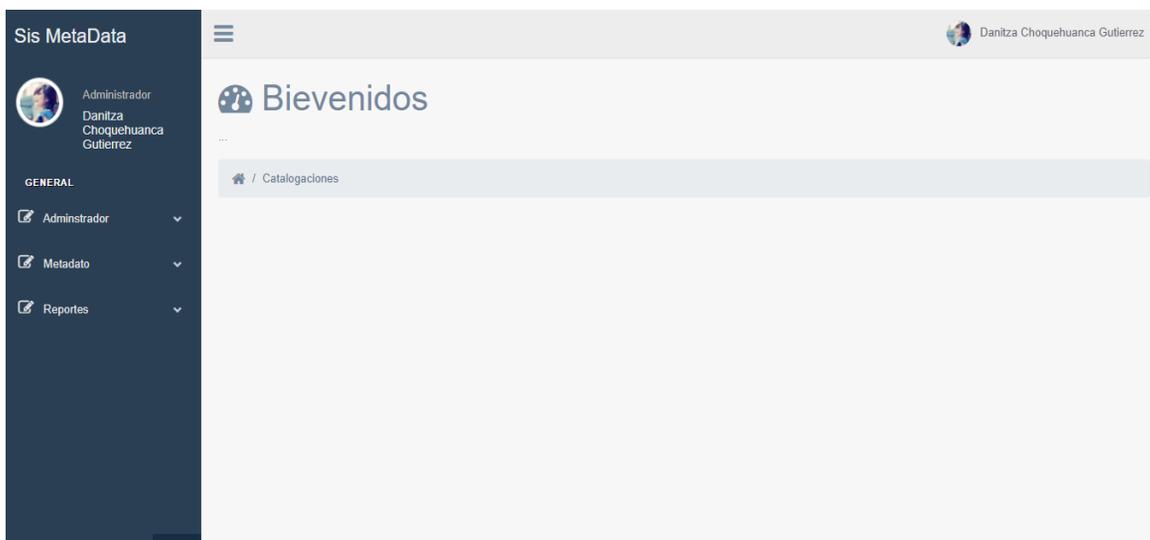
Persona: Se visualiza en forma de combo box y sirve para seleccionar el nombre de la persona ya registrada.

Rol: Se visualiza en forma de combo box y sirve para seleccionar el rol que cumple la persona

Contraseña: de tipo texto donde deberá ingresar la contraseña.

Cuando se presiona el botón Registrar Usuario toda la información será guardada en la base de datos y al mismo tiempo se le asigna el rol de Administrador y Editor.

Cuando se presiona el botón Iniciar sesión se tendrá acceso al sistema de acuerdo al ROL asignado.



En las figuras observamos los menús para los usuarios Administrador, Editor.

3. Acceso Al Sistema

Esta vista es exclusiva para los 2 usuarios, luego de acceder veremos nuestra identificación en la parte superior derecha de la pantalla, donde también se puede ver la lista de metadatos registrados

Sis MetaData

Administrador
Danitza Choquehuanca Gutierrez

GENERAL

- Administrador
- Metadato
- Catalogacion**
- Reportes

Lista de Catalogacion

Crear nuevo

Entrada: 10 Páginas Buscador:

Titulo	Fecha	Tipo Fecha	Codigo
FOCOS DE CALOR 2012	01-08-2016	Fecha de publicación de los datos	3ra edición
FOCOS DE CALOR 2010	01-08-2016	Fecha de publicación de los datos	3ra edición
DESMONTES COMPROMETIDOS A LA PRODUCCIÓN PECUARIA ANTE EL PPARB	01-08-2016	Fecha de revisión de los datos	3ra edición
DESMONTES COMPROMETIDOS A LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA ANTE EL PPARB	01-08-2016	Fecha de revisión de los datos	3ra edición
DESMONTES COMPROMETIDOS A LA PRODUCCIÓN PECUARIA ANTE EL PPARB	01-08-2016	Fecha de revisión de los datos	3ra edición
FOCOS DE CALOR 2015	01-09-2016	Fecha de publicación de los datos	3ra edición
ÁREAS DE QUEMAS 2013-2015	01-09-2016	Fecha de publicación de los datos	3ra edición

El botón  nos manda a una ventana donde podremos generar ficha, editar o eliminar los registros de metadatos.



A continuación, seleccionaremos el botón de crear nuevo, accedemos entonces a la pantalla de carga de metadatos. En esta pantalla encontraremos diferentes secciones para ser completadas con datos que el usuario ya deberá tener de antemano.

En la sección 1 podemos ver la información de identificación

The screenshot shows the 'Sis MetaData' interface. On the left is a dark sidebar with the user's name 'Danitza Choquehuanca Gutierrez' and roles 'Administrador', 'Metadato', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Formulario Nuevo Datos' and has a progress bar with 10 steps. Step 1, 'INFORMACION DE IDENTIFICACION', is active. Below the progress bar, there are several input fields: 'Titulo *' (text), 'Fecha *' (text), 'Edicion *' (text), 'Resumen *' (text with 'Completa este campo'), 'Estado *' (dropdown), 'Tipo Fecha' (dropdown), 'Formato Presentacion *' (dropdown), and 'Muestra gráfica *' (file upload button labeled 'Seleccionar archivo'). At the bottom right, there are buttons for 'Finalizar / Registrar', 'Siguiente', and 'Atras'.

Donde:

Título: Campo de texto donde se tendrá que escribir el nombre del lugar del metadato.

Fecha.: Se deberá seleccionar la fecha de registro del metadato seleccionando día, mes y año

Tipo de fecha: Se visualiza en forma de combo box y nos muestra fecha de creación, fecha de publicación y fecha de revisión del metadato.

Edición: Campo de texto donde se tendrá que escribir la versión del producto catalogado.

Formato de presentación: Se visualiza en forma de combo box y sirve para seleccionar la forma de representación del conjunto de datos catalogados

Resumen: Campo de tipo texto donde tendrá que ingresar un resumen del contenido de datos catalogados y características principales.

Propósito: Campo de tipo texto donde se tiene que ingresar el objeto de la creación del conjunto de datos.

Estado: Se visualiza en forma de combo box y sirve para ver el estado en el cual se encuentra el conjunto de datos

Muestra gráfica: Campo de tipo numérico donde se ingresa solo el número de contacto

En la sección 2 Contacto de la información

The screenshot shows the 'Sis MetaData' interface. On the left is a dark sidebar with the user's name 'Danitza Choquehuanca Gutierrez' and a menu with 'GENERAL', 'Administrador', 'Metadato', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Formulario Nuevo Datos' and has a progress bar with 10 steps. Step 2, 'CONTACTO DE LA INFORMACION', is active. Below the progress bar are two columns of form fields. The left column includes: 'Nombre de Persona *', 'Cargo *', 'Telefono *', 'Direccion *', 'Area administrativa (Departamento)', 'Pais *', and 'Frecuencia de'. The right column includes: 'Nombre de la Organizacion *', 'Funcion/Rol *', 'Numero Fax *', 'Ciudad *', 'Codigo Postal *', and 'Correo *'. A green 'Regresar' button is located in the top right corner of the form area.

Donde:

Nombre: Campo de texto donde se tendrá que escribir el nombre y apellido de la persona responsable.

Nombre de la organización: Campo de texto donde se tendrá que escribir el organismo al que pertenecen los datos catalogados.

Tipo de fecha: Se visualiza en forma de combo box y nos muestra fecha de creación, fecha de publicación y fecha de revisión del metadato.

Cargo: Campo de texto donde se tendrá que escribir la posición que ocupa el contacto de la organización.

funcionalidad: campo de texto donde se tendrá que escribir el papel que desempeña la persona responsable de los datos.

Teléfono: Campo de tipo entero donde tendrá que ingresar el teléfono fijo de la organización.

Número de fax: Campo de tipo entero donde tendrá que ingresar información del número de fax de la organización.

Dirección: Campo de tipo de texto donde tendrá que ingresar información de la dirección de la organización responsable de los datos, indicando calle, numero, piso etc.

Ciudad: Campo de tipo texto donde se tendrá que ingresar la ciudad en la que se encuentra la organización.

Área Administrativa: Campo de tipo texto donde se tendrá que ingresar el departamento administrativo al que pertenece la ciudad.

Código postal: campo de texto donde se tendrá que ingresar el código postal de la organización, si se tiene la información.

País: Campo de texto donde se tiene que el país en la que se encuentra la organización.

Dirección de correo electrónico: campo de texto done de tendrá que ingresar correo electrónico de la persona responsable de los datos catalogados.

Frecuencia de mantenimientos: campo de texto done de tendrá que ingresar la frecuencia en la que los metadatos son actualizados o sufren modificaciones.

En la sección 3 veremos las restricciones legales y de seguridad

Donde:

Palabra clave: campo de texto donde se tendrá que ingresar palabras que se utilizan como referencia del lugar de representación de los datos.

Palabra clave temática: campo de texto donde se tendrá que ingresar palabras que se utilizan para describir la temática a la que pertenece el conjunto de datos.

Restricciones de acceso: se visualiza en forma de combo box donde se tendrá que seleccionar de acuerdo al tipo de acceso que se tiene a la información catalogada.

Restricciones de uso: Se visualiza en forma de combo box donde se tendrá de seleccionar el grado de usos de los datos catalogados.

Otras restricciones: campo de tipo texto donde se ingresa otras restricciones y requisitos legales previos al conjunto de datos.

Escala: campo de texto donde define la escala de publicación de los datos catalogados.

Idioma: Campo de texto donde se llena el lenguaje utilizado del llenado de metadatos

Conjunto de caracteres: cadena de texto donde se llena el estándar de codificación de caracteres utilizados en la catalogación de los datos.

En la seccion 4 Extension del metadato

Donde:

Longitud norte, longitud sur, longitud oeste, longitud esta: campos de tipo texto donde se define el espacio geográfico cubierto por los datos de coordenadas de la caja envolvente geográfica.

En la sección 4 la Información de la distribución o recursos en línea

Donde:

Formato: campo de tipo texto donde se llena el nombre del formato de transferencia de datos

Código: campo de tipo texto donde se llena la versión del formato, asignado por la institución.

Url: Campo de tipo texto donde se llena la dirección url de la página web de la institución proveedora de datos.

Formato de presentación: Campo de tipo texto donde se llena el protocolo que emplea la página web de la institución.

Nombre: campo de tipo texto nombre de la institución proveedora de los datos

Url: Campo de tipo texto donde se llena la dirección url de la página web de la institución proveedora de datos.

Formato de presentación: Campo de tipo texto donde se llena el protocolo que emplea en el soporte de datos.

En la sección 6 la representación espacial

Sis MetaData

Administrador
Danitza Choquehuanca Gutierrez

GENERAL

- Administrador
- Metadato
- Reportes

Formulario Nuevo Datos

Regresar

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

INFORMACION DE IDENTIFICACION CONTACTO DE LA INFORMACION RESTRICCIONES LEGALES Y DE SEGURIDAD EXTENSION DE LA DISTRIBUCION INFORMACION DE LA DISTRIBUCION REPRESENTACION ESPACIAL SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL INFORMACION SOBRE LA CALIDAD DE DATOS INFORMACION DEL METADATO AUTOR DE LOS METADATOS

Nivel Topología*

Tipo de objeto geométrico*

Finalizar / Registrar Siguiente Atras

En la sección 7 sistema de referencia espacial

Sis MetaData

Administrador
Danitza Choquehuanca Gutierrez

GENERAL

- Administrador
- Metadato
- Reportes

Formulario Nuevo Datos

Regresar

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

INFORMACION DE IDENTIFICACION CONTACTO DE LA INFORMACION RESTRICCIONES LEGALES Y DE SEGURIDAD EXTENSION DE LA INFORMACION DE LA DISTRIBUCION REPRESENTACION ESPACIAL SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL INFORMACION SOBRE LA CALIDAD DE DATOS INFORMACION DEL METADATO AUTOR DE LOS METADATOS

Codigo*

Finalizar / Registrar Siguiete Atras

Código: campo de tipo texto representa el sistema de referencia referido al elipsoide WGS84

En la sección 8 la información sobre la calidad de datos

Sis MetaData

Administrador
Danitza Choquehuanca Gutierrez

GENERAL

- Administrador
- Metadato
- Reportes

Formulario Nuevo Datos

Regresar

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

INFORMACION DE IDENTIFICACION CONTACTO DE LA INFORMACION RESTRICCIONES LEGALES Y DE SEGURIDAD EXTENSION DE LA INFORMACION DE LA DISTRIBUCION REPRESENTACION ESPACIAL SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL INFORMACION SOBRE LA CALIDAD DE DATOS INFORMACION DEL METADATO AUTOR DE LOS METADATOS

Nivel Jerarquico*

Objeto geografico*

Pasos Procesos*

Atributos*

Declaracion Linaje*

Fuente de Informacion*

Completa este campo

Finalizar / Registrar Siguiete Atras

Donde:

Nivel jerárquico: campo de tipo texto donde se llena el nivel jerárquico

Atributos: campo de tipo texto se debe llenar los atributos

En la sección 9 la información del metadato

The screenshot shows the 'Sis MetaData' interface. On the left is a dark sidebar with the user's name 'Administrador Danitza Choquehuanca Gutierrez' and menu items for 'Administrador', 'Metadato', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Formulario Nuevo Datos' and contains a progress bar with 10 steps. Step 9, 'INFORMACIÓN DEL METADATO', is the current step. Below the progress bar, there are five text input fields: 'Idioma*', 'Nivel Jerárquico*', 'Version estandar Metadatos*', 'Conjunto de caracteres*', and 'Nombre del estandar de Metadatos*'. At the bottom right, there are three buttons: 'Finalizar / Registrar' (red), 'Siguiente' (green), and 'Atras' (blue).

Donde:

Idioma: Campo de tipo texto donde se debe llenar el lenguaje utilizado en el llenado del metadato.

Conjunto de caracteres: Campo de tipo texto donde se debe llenar el estándar de codificación de caracteres utilizado en la catalogación de los datos.

Nivel jerárquico: identificador único del metadato.

Nombre del estándar: campo de tipo texto donde se debe llenar el estándar de con el que realizo el metadato.

Versión del estándar: campo de tipo texto donde se debe llenar la versión del estándar de metadato.

En la sección 10 el autor del metadato

Donde:

Nombre: Campo de texto donde se tendrá que escribir el nombre y apellido de la persona responsable del llenado del metadato.

Nombre de la organización: Campo de texto donde se tendrá que escribir la institución responsable del metadato.

Cargo: Campo de texto donde se tendrá que escribir la posición que ocupa el encargado del llenado de metadato.

Funcionalidad: campo de texto donde se tendrá que escribir el papel que desempeña la persona responsable del llenado del metadato.

Teléfono: Campo de tipo entero donde tendrá que ingresar el teléfono fijo de la institución responsable del llenado del metadato.

Número de fax: Campo de tipo entero donde tendrá que ingresar información del número de fax de la institución responsable del llenado del metadato.

Dirección: Campo de tipo de texto donde tendrá que ingresar información de la dirección de la institución responsable del llenado del metadato

Ciudad: Campo de tipo texto donde se tendrá que ingresar la ciudad en la que se encuentra la de la institución responsable del llenado del metadato.

Área Administrativa: Campo de tipo texto donde se tendrá que ingresar el departamento político administrativo al que pertenece la ciudad.

Código postal: campo de texto donde se tendrá que ingresar el código postal de la de la institución responsable del llenado del metadato.

País: Campo de texto donde se tiene que el país en la que se encuentra la organización.

Dirección de correo electrónico: campo de texto done de tendrá que ingresar correo electrónico de la persona responsable del llenado del metadato.

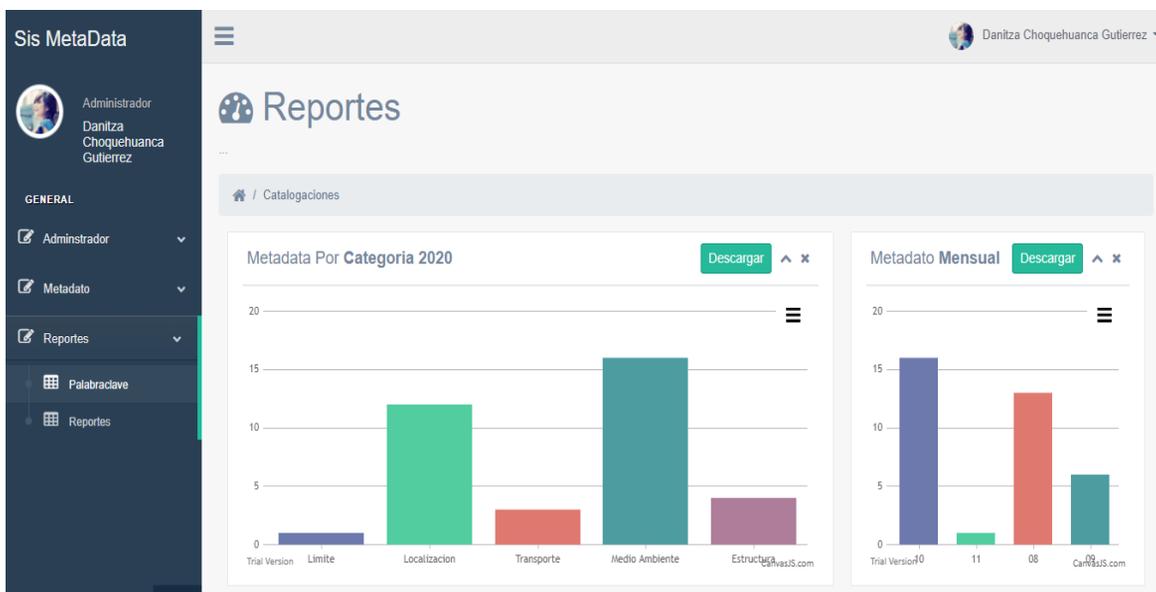
url: campo de tipo texto donde tendrá que ingresar la dirección url de GeoABT.

Tipo de fecha: Campo de tipo texto donde nos muestra fecha de creación del metadato.

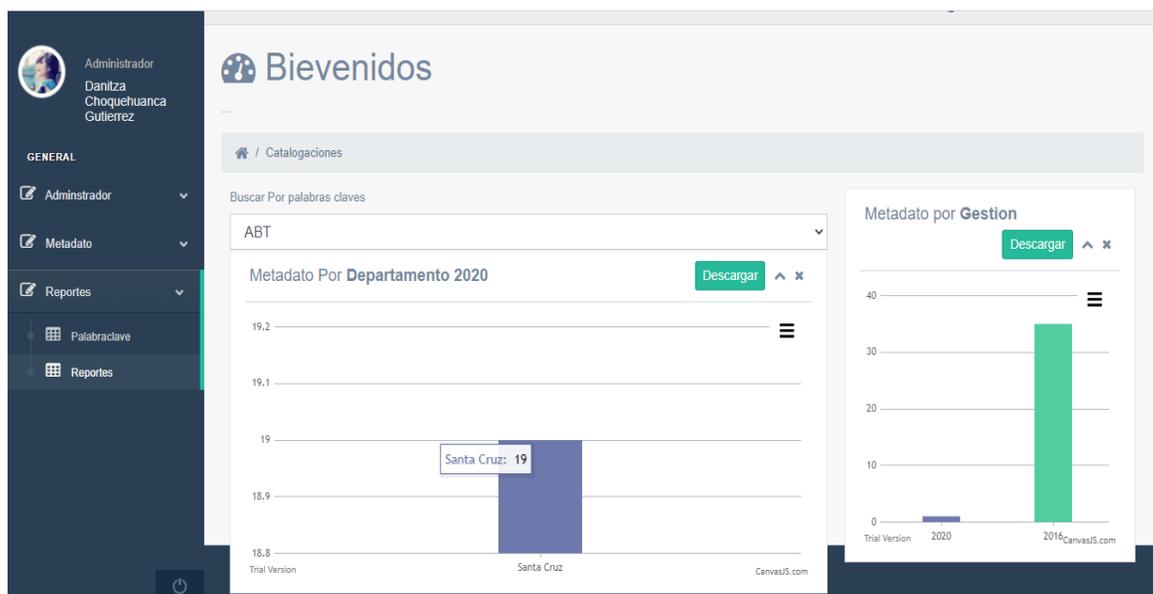
Cuando se presiona el botón finalizar y actualizar todos los datos registrados se guardarán en la base de datos.

4. Reportes

En esta pantalla muestra los reportes por temas y mes



En la siguiente pantalla muestra los reportes estadísticos por departamento y fecha, donde se puede realizar búsquedas por palabras clave.



5. Usuarios

Esta vista es exclusivamente para el Administrador donde se registra nuevos usuarios y se edita los diferentes roles.

The screenshot displays the 'Lista de Usuario' page. On the left, a dark sidebar contains the user's profile (Administrador Danitza Choquehuanca Gutierrez) and a menu with options like 'Palabras', 'Expedido', 'Usuario', 'Nivel De Acceso', 'Permisos', 'Grupo Menu', 'Menu', and 'Listar Persona'. The main content area features a 'Nueva Usuario' button and a search bar. Below is a table with the following data:

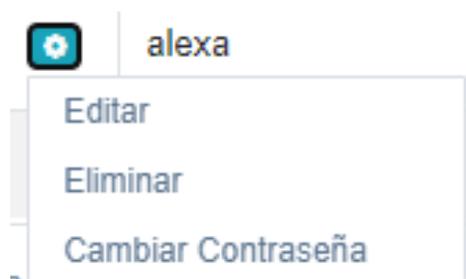
Entrada	Usuario	Persona	Correo	Categoria	Estado
10	admin	Administrador	admin@gmail.com	Administrador	Activo
	alexa	Alexa	alexa@gmail.com	Editor	Activo
	dani	Danitza	dani@gmail.com	Administrador	Activo

At the bottom of the table, it indicates 'Pagina 1 a 3 de 3 entradas' and includes 'Atras' and 'Siguiete' navigation buttons.

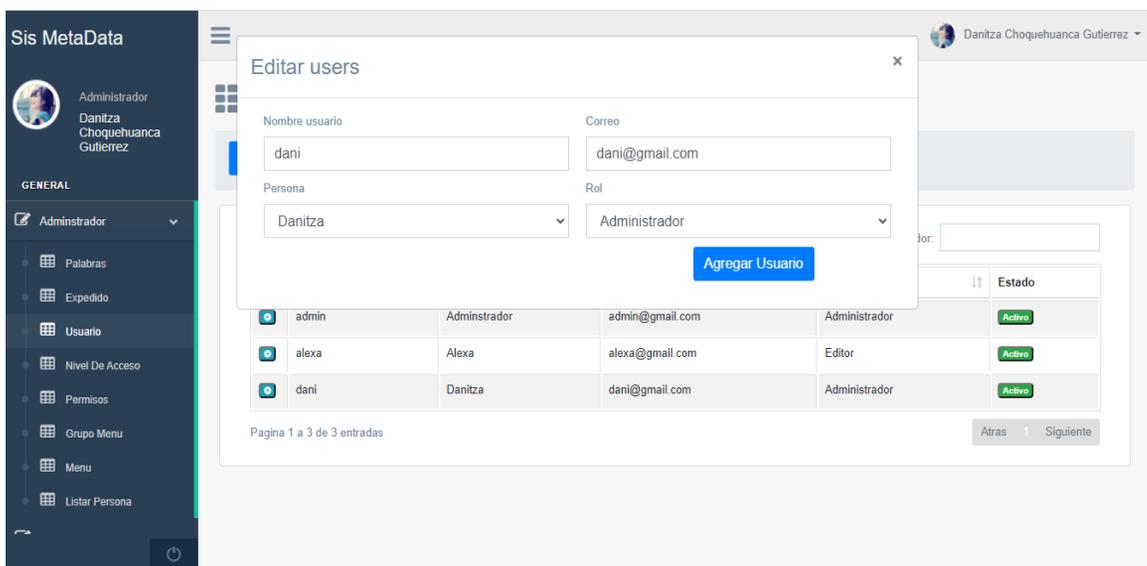
En esta ventana nos muestra todos los usuarios registrados para el acceso del sistema.

Búsqueda: Campo de tipo texto donde se realiza una búsqueda de los usuarios registrados por el nombre de usuario.

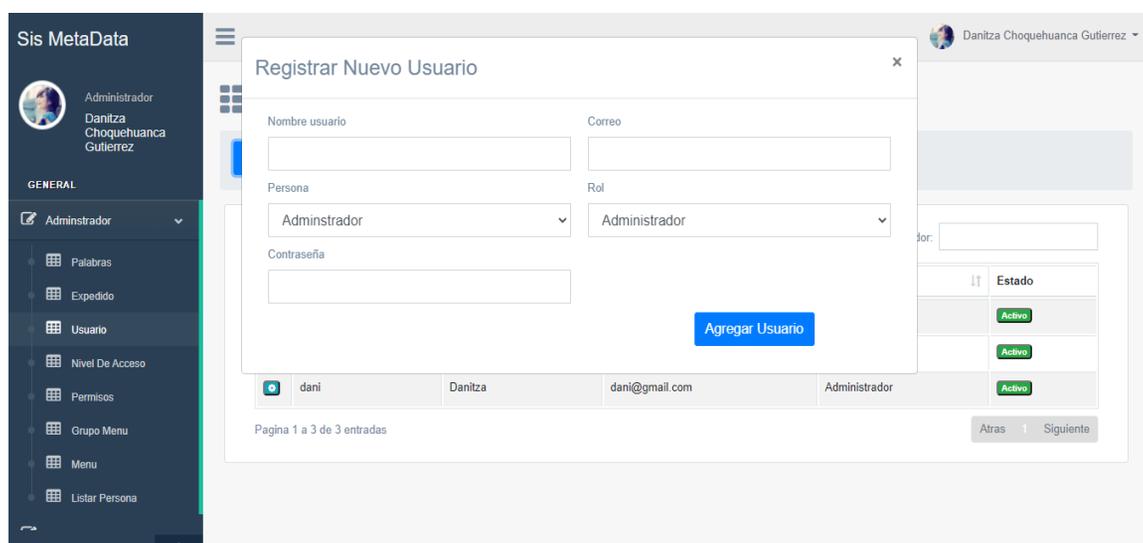
El botón  nos muestra una pantalla donde se podrá editar, eliminar y cambiar contraseña del usuario registrado.



El botón Editar nos manda a una ventana donde podremos editar el acceso al sistema al usuario.



En el botón nuevo Usuario nos visualiza una nueva ventana donde podremos registrar un nuevo usuario.



Donde:

Nombre: De tipo texto donde se tendrá que ingresar sus nombres y apellidos

Correo: de tipo texto donde solo se podrá escribir el correo electrónico.

Persona: De tipo texto donde se seleccionará la persona registrada

Rol: Se visualiza en forma de combo box todos los roles registrados.

Contraseña: de tipo texto donde deberá ingresar la contraseña.

Cuando se presiona el botón Agregar Usuario toda la información será guardada en la base de datos.

Y por último en la pestaña superior derecha veremos la opción de cerrar sesión

