

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE QUITO – CAMPUS SUR**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**MENCIÓN TELEMÁTICA**

**“CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PORTAL WEB QUE  
UTILICE EL GEONETWORK PARA AUTOMATIZAR Y  
PARAMETRIZAR LA CREACIÓN, MANEJO DE CATÁLOGOS  
Y METADATOS”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR: CRISTIAN ROBERTO VELOZ MOLINA**

**DIRECTORA: ING. PATSY PRIETO V.**

**Quito, Mayo 2012**

## DECLARACIÓN

Yo, Cristian Roberto Veloz Molina, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

Cristian Veloz M.

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Cristian Roberto Veloz Molina, bajo mi dirección.

---

Ing. Patsy Prieto V.  
Directora de Tesis

## **AGRADECIMIENTO**

Hoy culmino una meta importante en mi vida, en la que participaron personas valiosas que me brindaron su paciencia, su ánimo, su compañía en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

En primer lugar agradezco a Dios por haberme guiado y darme la fortaleza para seguir adelante. A mis padres, Ernesto y Lourdes, a mis hermanos Tatiana, Bryan y Erick, quienes a lo largo de toda mi vida me han apoyado y motivado en mi formación académica, quienes creyeron en mí en todo momento, porque sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora soy.

A la persona que llegó para quedarse en mi vida, a Verito le agradezco inmensamente por su apoyo y comprensión. Te amo.

A mis amigos y compañeros de clase, por su apoyo, ánimo, cariño, por compartir conmigo muchos momentos tanto alegres como tristes, por escucharme y por tener siempre tendida su mano amiga.

A la ingeniera Patsy Prieto, directora de tesis, por brindarme sus conocimientos y su ayuda en todo el proceso de elaboración de este proyecto.

Finalmente, un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual me preparó para un futuro competitivo y como una persona de bien.

## **DEDICATORIA**

*A mis queridos padres,  
que siempre han sido un ejemplo de bondad y amor,  
y que han sido inspiración en mi vida.  
Con todo el amor del mundo les dedico este logro.*

## CONTENIDO

<b>CARÁTULA .....</b>	<b>I</b>
<b>DECLARACIÓN .....</b>	<b>II</b>
<b>CERTIFICACIÓN .....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>IV</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>V</b>
<b>CONTENIDO.....</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XXI</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>1</b>
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS .....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.4. ALCANCE.....	4
1.4.1. USUARIOS.....	4
1.4.2. MÓDULOS .....	4

1.4.2.1.	METADATOS.....	4
1.4.2.2.	PARAMETRIZACIÓN.....	5
1.4.2.3.	CONSULTAS .....	5
1.5.	INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE) .....	6
1.5.1.	DEFINICIÓN.....	6
1.5.2.	OBJETIVOS IDE.....	7
1.5.3.	COMPONENTES IDE.....	8
1.5.3.1.	DATOS.....	8
1.5.3.2.	SERVICIOS.....	8
1.5.3.3.	METADATOS.....	8
1.5.4.	SERVICIOS IDE .....	8
1.5.4.1.	SERVICIO DE MAPAS EN WEB (WMS).....	9
1.5.4.2.	SERVICIO DE FENÓMENOS EN WEB (WFS).....	10
1.5.4.3.	SERVICIO DE COBERTURAS EN WEB (WCS).....	10
1.5.4.4.	SERVICIO DE CATÁLOGO EN WEB (CSW).....	11
1.5.4.5.	SERVICIO WEB DE GEO - PROCESAMIENTO (WPS) .....	11
1.5.5.	SOFTWARE IDE .....	12
1.5.6.	METADATOS GEOGRÁFICOS.....	13
1.5.6.1.	DEFINICIÓN.....	13
1.5.6.2.	ORIGEN DE LOS METADATOS .....	14
1.5.6.3.	OBJETIVOS DE LOS METADATOS .....	14
1.5.6.4.	ESTRUCTURA DE LOS METADATOS .....	15
1.5.6.5.	DATOS GEOESPACIALES Y METADATOS.....	16
1.5.6.6.	APLICACIÓN DE LOS METADATOS.....	17
1.5.6.6.1.	METADATOS PARA RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS .....	17

1.5.6.6.2.	METADATOS PARA RECURSOS GEOESPACIALES .....	18
1.5.6.6.3.	METADATOS PARA RECURSOS DE REDES .....	18
1.5.6.6.4.	METADATOS PARA RECURSOS EDUCATIVOS .....	18
1.5.6.7.	NIVELES DE METADATOS .....	18
1.5.6.8.	MODELOS DE PRESENTACION DE LOS METADATOS.....	19
1.5.6.8.1.	MODELO DE METADATOS DE CATÁLOGO / SEPARADO.....	19
1.5.6.8.2.	MODELO DE METADATOS EMBEBIDOS.....	19
1.5.6.9.	RECURSOS PARA METADATOS .....	20
1.5.6.10.	ESTÁNDARES DE METADATOS .....	20
1.5.7.	ORGANIZACIONES DE ESTANDARIZACIÓN.....	21
1.5.7.1.	COMITÉ TÉCNICO DE ISO TC-211 .....	22
1.5.7.2.	W3C .....	23
1.5.7.3.	CONSORCIO OPENGIS - OGC .....	23
1.5.7.4.	NORMAS DE ORGANIZACIONES NACIONALES .....	24
1.5.8.	ESTÁNDARES DE LA ARQUITECTURA IDE.....	24
1.6.	SERVICIO DE CATÁLOGO .....	26
1.6.1.	DEFINICIONES .....	27
1.6.2.	TIPOS DE OPERACIONES.....	28
1.6.2.1.	OPERACIONES DE SERVICIO .....	28
1.6.2.2.	OPERACIONES DE CONSULTA.....	29
1.6.2.3.	OPERACIONES DE GESTIÓN .....	29
1.6.3.	GEONETWORK – CSW .....	30
<b>CAPITULO II</b>	.....	<b>31</b>
<b>2. ANÁLISIS Y DISEÑO</b>	.....	<b>31</b>



2.1. ANÁLISIS .....	31
2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	31
2.1.2. FACTIBILIDAD .....	34
2.1.2.1. DESARROLLO DEL SISTEMA.....	34
2.1.2.2. FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA.....	34
2.1.2.3. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.....	35
2.1.3. PROGRAMAS A UTILIZAR .....	35
2.1.3.1. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN JAVA .....	35
2.1.3.2. NETBEANS .....	36
2.1.3.3. POSTGRESQL.....	37
2.1.3.4. GEONETWORK .....	38
2.1.3.5. GOOGLE MAPS.....	39
2.1.3.6. ALTOVA UMODEL .....	40
2.2. DISEÑO .....	42
2.2.1. DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	42
2.2.1.1. DIAGRAMA DE CLASES.....	42
2.2.1.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA.....	45
2.2.1.3. DIAGRAMA DE PAQUETES .....	51
2.2.1.4. DICCIONARIO DE CLASES.....	52
2.2.2. DISEÑO BASE DE DATOS .....	54
2.2.2.1. DICCIONARIO DE DATOS.....	58
2.2.3. DISEÑO DE INTERFAZ.....	61
2.2.3.1. ENCABEZADO.....	62
2.2.3.2. MENÚ.....	62
2.2.3.3. CONTENIDO.....	63

2.2.3.4.	LINKS.....	64
2.2.3.5.	PIE DE PÁGINA .....	64
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>65</b>
<b>3. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....</b>		<b>65</b>
3.1.	IMPLEMENTACIÓN .....	65
3.1.1.	HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	66
3.1.1.1.	LENGUAJE JSF .....	66
3.1.1.2.	BASE DE DATOS POSTGRESQL .....	67
3.1.1.3.	SERVIDOR WEB APACHE .....	68
3.1.1.4.	NETBEANS IDE .....	69
3.1.2.	ESTRUCTURA DEL PROYECTO .....	69
3.1.2.1.	PAGINAS WEB .....	71
3.1.2.2.	PAQUETES.....	82
3.1.2.3.	LIBRERÍAS.....	87
3.2.	PRUEBAS .....	89
3.2.1.	TIPOS DE PRUEBAS .....	89
3.2.1.1.	PRUEBAS UNITARIAS .....	89
3.2.1.2.	PRUEBAS FUNCIONALES.....	89
3.2.1.3.	PRUEBAS DE VALIDACIÓN.....	89
3.2.1.4.	PRUEBAS DE INTEGRACIÓN.....	89
3.2.2.	ENFOQUE GENERAL DE LA PRUEBA .....	90
3.2.3.	DESARROLLO DE PRUEBAS .....	90
3.2.3.1.	ACTIVIDADES PREVIAS .....	90
3.2.3.2.	ELEMENTOS A PROBAR .....	92

3.2.3.3. EJECUCIÓN DE PRUEBAS .....	92
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>95</b>
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>95</b>
4.1. CONCLUSIONES .....	95
4.2. RECOMENDACIONES.....	97
<b>GLOSARIO DE TERMINOS.....</b>	<b>99</b>
<b>TERMINOLOGÍA .....</b>	<b>101</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>105</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Usuarios del sistema .....	4
Tabla 1.2 Servicios IDE .....	9
Tabla 1.3 Software libre IDE.....	13
Tabla 1.4 Software propietario IDE .....	13
Tabla 1.5 Definiciones servicio de catálogos .....	28
Tabla 2.1 Tabla acceso .....	58
Tabla 2.2 Tabla log_acceso .....	59
Tabla 2.3 Tabla menú .....	59
Tabla 2.4 Tabla permiso.....	60
Tabla 2.5 Tabla usuario.....	60
Tabla 2.6 Tabla servidor.....	61
Tabla 2.7 Tabla perfil.....	61
Tabla 3.1 Lenguajes de desarrollo de aplicaciones Web .....	66
Tabla 3.2 Base de datos .....	67
Tabla 3.3 Servidor Web.....	68
Tabla 3.4 Páginas Web .....	72
Tabla 3.5 Archivos / Paquetes.....	84
Tabla 3.6 Prueba 1 .....	93

Tabla 3.7 Prueba 2.....	93
Tabla 3.8 Prueba 3.....	94
Tabla 3.9 Prueba 4.....	94

## ÍNDICE DE TABLAS ANEXOS

Tabla anexo 1.1 Campos usuario.....	109
Tabla anexo 1.2 Campos servidor.....	110
Tabla anexo 1.3 Campos cargar metadato .....	110
Tabla anexo 1.4 Consulta metadatos.....	112
Tabla anexo 1.5 Cálculo de distancias.....	115
Tabla anexo 1.6 Análisis comparativo .....	116

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Servicios IDE .....	12
Figura 1.2 Estructura metadato .....	15
Figura 1.3 Modelos de metadato .....	20
Figura 1.4 Especificaciones de implementación .....	21
Figura 1.5 Estándares de arquitectura .....	25
Figura 1.6 Catálogo de metadatos .....	26
Figura 1.7 Secuencia de operaciones .....	30
Figura 2.1 Funcionamiento del sitio Web .....	33
Figura 2.2 Java - JSF .....	36
Figura 2.3 NetBeans 6.9.1 .....	37
Figura 2.4 PostgreSQL .....	38
Figura 2.5 GeoNetwork .....	39
Figura 2.6 Google Maps .....	40
Figura 2.7 Altova UModel .....	41
Figura 2.8 Diagrama de clases – Lógica del negocio .....	43
Figura 2.9 Diagrama de clases – Seguridad .....	44
Figura 2.10 Diagrama de secuencia – Crear usuario .....	45
Figura 2.11 Diagrama de secuencia – Crear servidor .....	46

Figura 2.12 Diagrama de secuencia – Cliente CSW .....	46
Figura 2.13 Diagrama de secuencia – Crear menú de usuario .....	47
Figura 2.14 Diagrama de secuencia – Obtener el perfil del usuario.....	48
Figura 2.15 Diagrama de secuencia – Consulta de metadatos .....	48
Figura 2.16 Diagrama de secuencia – Abrir formulario .....	49
Figura 2.17 Diagrama de secuencia – Consulta de distancia .....	49
Figura 2.18 Diagrama de secuencia – Mostar resultado de consulta en mapa ....	50
Figura 2.19 Diagrama de secuencia – Error al descargar metadato .....	51
Figura 2.20 Diagrama de clases – Paquetes utilizados.....	52
Figura 2.21 Script – Creación de base de datos .....	54
Figura 2.22 Modelo físico – BDD.....	57
Figura 2.23 Plantilla del sistema.....	62
Figura 2.24 Encabezado .....	62
Figura 2.25 Menú de opciones .....	63
Figura 2.26 Contenido.....	63
Figura 2.27 Links.....	64
Figura 2.28 Pie de página .....	64
Figura 3.1 Tipo de proyecto.....	70
Figura 3.2 Servidor Web .....	70
Figura 3.3 Frameworks .....	71
Figura 3.4 Código fuente – index.xhtmll.....	72
Figura 3.5 Código fuente – comparativa.xhtmll.....	73
Figura 3.6 Código fuente – Resultados en GoogleMaps.....	73
Figura 3.7 Código fuente – carga.xhtmll .....	74



Figura 3.8 Código fuente – consultas.xhtml .....	75
Figura 3.9 Código fuente – Opciones sobre metadatos .....	75
Figura 3.10 Código fuente – distancia.xhtml .....	76
Figura 3.11 Código fuente – Distancia calculada .....	76
Figura 3.12 Código fuente – Cálculo de distancia entre dos metadatos .....	77
Figura 3.13 Código fuente – menus.xml.....	78
Figura 3.14 Código fuente – login.xhtml.....	78
Figura 3.15 Código fuente - Encabezado .....	79
Figura 3.16 Código fuente – metadata.xhtml.....	79
Figura 3.17 Código fuente – Visualizar mapa.....	80
Figura 3.18 Código fuente – servidores.xhtml .....	81
Figura 3.19 Código fuente – usuarios.xhtml .....	82
Figura 3.20 Código fuente – Usuario.java .....	84
Figura 3.21 Código fuente – Perfil.java .....	85
Figura 3.22 Código fuente – Servidor.java .....	85
Figura 3.23 Código fuente – Metadata.java.....	86
Figura 3.24 Código fuente – UserLogin.java .....	86
Figura 3.25 Código fuente – Menu.java .....	87
Figura 3.26 Programas instalados.....	91
Figura 3.27 Servidor web - Apache Tomcat .....	91
Figura 3.28 Servidor GeoNetwork .....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS ANEXOS

Figura anexo 1.1	Pantalla de inicio .....	107
Figura anexo 1.2	Autenticación de usuario .....	108
Figura anexo 1.3	Registro de usuarios.....	108
Figura anexo 1.4	Registro de servidores.....	109
Figura anexo 1.5	Cargar metadato.....	111
Figura anexo 1.6	Consulta de metadatos.....	111
Figura anexo 1.7	Detalle metadato .....	113
Figura anexo 1.8	Descarga metadato .....	113
Figura anexo 1.9	Metadato PDF .....	114
Figura anexo 1.10	Cálculo de distancia entre metadatos.....	115
Figura anexo 1.11	Análisis comparativo entre metadatos .....	116
Figura anexo 2.1	Ejecutar instalador NetBeans .....	118
Figura anexo 2.2	Configura instalador .....	119
Figura anexo 2.3	Pantalla bienvenida NetBeans.....	119
Figura anexo 2.4	Licencia NetBeans.....	120
Figura anexo 2.5	Directorio de instalación .....	120
Figura anexo 2.6	Directorio instalación servidor Web .....	121
Figura anexo 2.7	Ejecuta instalación.....	121

Figura anexo 2.8 Avance instalación NetBeans .....	122
Figura anexo 2.9 Finaliza instalación NetBeans.....	122
Figura anexo 2.10 Acceso directo NetBeans .....	123
Figura anexo 3.1 Ejecutar instalador PostgreSQL .....	125
Figura anexo 3.2 Pantalla inicial.....	126
Figura anexo 3.3 Directorio de instalación .....	126
Figura anexo 3.4 Directorio de datos .....	127
Figura anexo 3.5 Definir contraseña .....	127
Figura anexo 3.6 Definir puerto .....	128
Figura anexo 3.7 Definir configuración regional .....	128
Figura anexo 3.8 Confirma instalación PostgreSQL.....	129
Figura anexo 3.9 Avance instalación.....	129
Figura anexo 3.10 Finaliza instalación PostgreSQL.....	130
Figura anexo 3.11 Administrador de base de datos PostgreSQL.....	130
Figura anexo 4.1 Ejecuta instalador GeoNetwork .....	132
Figura anexo 4.2 Selección idioma .....	132
Figura anexo 4.3 Pantalla bienvenida GeoNetwork .....	133
Figura anexo 4.4 Licencia GeoNetwork .....	133
Figura anexo 4.5 Directorio de instalación .....	134
Figura anexo 4.6 Lista de paquetes .....	134
Figura anexo 4.7 Avance de instalación.....	135
Figura anexo 4.8 Finaliza instalación de paquetes.....	135
Figura anexo 4.9 Acceso usuarios .....	136

Figura anexo 4.10 Guía rápida.....	136
Figura anexo 4.11 Finaliza instalación GeoNetwork .....	137
Figura anexo 4.12 Iniciar servicio GeoNetwork.....	137

## RESUMEN

**CAPÍTULO I. “Introducción y Marco Teórico”.-** Capítulo que contiene la descripción, definición y alcance del proyecto. Así como, la recopilación de información que se considera necesaria para la implementación del proyecto.

**CAPÍTULO II. “Análisis y Diseño”.-** Capítulo orientado a la estructuración, en donde se define el problema a solventar, la factibilidad de implementación y los programas que serán utilizados para el desarrollo del proyecto. De igual manera, se determinará el diseño, tanto interno como externo, cumpliendo con el uso de la metodología planteada.

**CAPÍTULO III. “Implementación y Pruebas”.-** Capítulo que permite definir los pasos que requiere el programador para la implementación del proyecto, mediante el uso de herramientas con tecnología actual y en estado de evolución. Adicionalmente, se describe el proceso de pruebas internas con lo que el proyecto se encuentra certificado y listo para su liberación.

**CAPÍTULO IV. “Conclusiones y Recomendaciones”.-** En este capítulo se obtienen las conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo del desarrollo del proyecto.

# **CAPITULO I**

## **1. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO**

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Un IDE (Infraestructura de Datos Espaciales) es un sistema informático integrado por un conjunto de recursos (servidores, programas, datos, catálogos, aplicaciones, etc.) dedicados a gestionar información geográfica como mapas, imágenes de satélite, entre otros; disponibles en Internet, que permiten que un usuario utilizando un navegador, pueda usarlos y combinarlos según sus necesidades.

La Universidad Politécnica Salesiana cuenta actualmente con un sistema IDE, a largo plazo lo que se pretende es que este portal ofrezca servicios de búsqueda y actualización de información a usuarios no técnicos. Por lo que se requiere que la interacción sea amigable y sencilla de forma que el usuario pueda cumplir con su propósito.

Actualmente el sistema permite realizar parametrización y modificaciones en catálogos y metadatos, pero esto se lo puede realizar únicamente ingresando directamente a los archivos de configuración y modificar el código fuente, lo que hace que sólo usuarios con conocimientos técnicos pueda hacer uso de todas las bondades que brinda el IDE. Este escenario debe ser mejorado, para que los usuarios en general puedan obtener todos los beneficios de un sistema IDE de manera sencilla, segura y fiable.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La información geográfica ha sido muy limitada por su alto costo de producción por lo cual se han determinado alianzas entre varias Instituciones que se dedican a desarrollar e implementar sistemas de este tipo. Una de las más reconocidas en este ámbito es la Red CEDIA, la cual está conformada por instituciones educativas y busca promover, coordinar y desarrollar redes avanzadas de informática e impulsar de forma innovadora, la investigación científica, tecnológica y la educación en el Ecuador. Cabe mencionar que la Universidad Politécnica Salesiana tiene el honor de pertenecer a la Red CEDIA, lo que le permite tener una ventaja competitiva ante las demás universidades.

El programa GeoNetwork funciona como un sistema de catálogos en línea y se encuentra basado en herramientas de código abierto, permite la integración e intercambio de información entre comunidades dedicadas al desarrollo del mismo; es por eso, que además de poseer una arquitectura moderna, el costo de producción es muy bajo.

Lo que se busca con el sistema planteado en esta tesis, es potenciar el manejo de catálogos que posee el programa GeoNetwork mediante un sitio Web en donde el usuario pueda modificar los parámetros establecidos de forma dinámica para obtener una búsqueda sistematizada y eficiente; así como colaborar con la Red CEDIA en el uso de catálogos y creación de metadatos; siendo así, uno de los proveedores pioneros de información geográfica actualizada de la región. Adicionalmente, con el sitio Web se dará la facilidad de interactuar con varios servidores GeoNetwork los mismos que son administrados por diferentes instituciones.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Crear e implementar un sitio Web que utilice el GeoNetwork para automatizar la creación y parametrizar el manejo de catálogos y metadatos.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recabar información acerca de los sistemas IDE, los cuales son los que permiten interactuar con el GeoNetwork para poder obtener la localización de lugares específicos.
- Investigar y analizar el funcionamiento, datos de entrada, procesos y salida de la herramienta GeoNetwork.
- Analizar el problema y realizar levantamiento de requerimientos.
- Diseñar un sistema que permita administrar eficaz y dinámicamente la herramienta GeoNetwork y sus componentes, utilizando la metodología OMT.
- Realizar un sitio Web, utilizando herramientas de código libre como JSF.
- Realización de pruebas funcionales, las cuales permitirán tener un sistema más confiable.



## 1.4. ALCANCE

El presente proyecto busca implementar un sistema en ambiente Web, que ofrecerá a los usuarios interactuar de manera amigable para obtener información geográfica.

### 1.4.1. USUARIOS

Se implementará tres tipos de usuarios y sus funciones más relevantes son:

USUARIO	DESCRIPCION
<b>Administrador</b>	Gestionar el Sistema Administración de Metadatos Administración de Usuarios Administración de Servidores GeoNetwork
<b>Técnico</b>	Gestión de Metadatos Creación de Catálogos
<b>Público</b>	Parametrización de Búsqueda Consultas

**Tabla 1.1 Usuarios del sistema**

**Autor: Tesista**

### 1.4.2. MÓDULOS

El sistema incorporará módulos, que dependiendo de cada usuario tendrá una utilidad cuando ingrese al sistema; por lo tanto, los módulos y su funcionamiento es el siguiente:

#### 1.4.2.1. METADATOS

- Gestión de metadatos: módulo que permitirá, tanto al usuario con perfil Administrador como al usuario con perfil Técnico poblar de información

geográfica a través del ingreso de metadatos a la herramienta GeoNetwork, la misma que actuará de servidor central.

#### 1.4.2.2. PARAMETRIZACIÓN

- Activar y desactivar capas de información: módulo que brindará la posibilidad a los usuarios activar o desactivar las capas de Información.
- Acercar o alejar el espacio de visualización: mediante la utilización de este módulo, los usuarios tendrán la facilidad de visualización de mapas; es decir, que tan lejos o cerca desea visualizar los mapas.
- Realizar mediciones de distancias: módulo que tiene la posibilidad de presentar la información de distancias que separa a dos lugares específicos.

#### 1.4.2.3. CONSULTAS

- Consultar coordenadas: módulo diseñado para que los usuarios puedan tener la ubicación (por ejemplo: longitud y latitud) de un lugar y visualizarlo en un mapa.
- Obtener mapas y reportes: módulo que permitirá obtener reportes exportables en formato PDF de los resultados presentados, a partir de las consultas previamente parametrizadas.

## 1.5. INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE)

A escala mundial, la aplicación de las Tecnologías de la Información Geográfica o Geotecnologías (TIG) conjuntamente con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) soportan cada vez más, numerosos retos del desarrollo.

*“Por otra parte, la importancia del componente geoespacial en la sociedad es reconocida universalmente al afirmarse que entre el 80 y el 90 % de toda la información involucrada en la toma de decisiones de los gobiernos, es georeferenciada”<sup>1</sup>. Así mismo, se reconoce que entre los campos donde la tecnología espacial puede ser particularmente útil, se destaca el enfrentamiento a problemas ambientales, incluyendo desastres naturales y el uso de los recursos naturales.*

### 1.5.1. DEFINICIÓN

Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) son el resultado de la evolución de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) que, desde su surgimiento han ido incrementando la distribución de la información geográfica en entornos multiusuarios departamentales, corporativos e incluso para el uso por toda la sociedad.

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.

Una definición más de tipo organizativo, es que una IDE es el conjunto básico de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales destinados a facilitar la disponibilidad y el acceso a la información espacial.

---

<sup>1</sup>[www.redciencia.info.ve/memorias/ProyProsp/trabajos/m1.doc](http://www.redciencia.info.ve/memorias/ProyProsp/trabajos/m1.doc)

### 1.5.2. OBJETIVOS IDE

Su objetivo es ordenar la producción y facilitar la disponibilidad, el acceso y el uso de datos, productos y servicios geográficos, en un entorno de cooperación entre instituciones públicas, privadas, académicas y de investigación, quienes necesitan esta información base para la representación espacial de variables relacionadas con el conocimiento y desarrollo del territorio.

Las IDE permiten:

- El acceso compartido a la información geográfica.
- Información geográfica interoperable.
- Realización de servicios geoespaciales en ambiente Web.
- Mejoramiento de la toma de decisiones en diferentes escenarios.

Las IDE implican:

- Tecnología: Hardware y software para tratamiento de información geoespacial en redes.
- Estándares: Información geográfica estandarizada.
- Políticas para el tratamiento de la información.
- Definición de los datos a circular: Datos geográficos fundamentales y especiales.
- Características de los datos: Metadatos.
- Catálogos de consulta: Clearinghouse.
- Personal preparado.

Las IDE también constituyen una herramienta muy útil dentro de los Sistemas de Información Ambiental (SIA) haciendo mucho más amplio el alcance de estos, ya que incluye bases de datos geoespaciales, estándares internacionales para la información y las tecnologías, documentos, servicios, redes grupales telemáticas integradas, concepción sistémica del flujo de la información en concordancia con

los roles de los actores y todo lo que contribuya a agilizar la toma de decisiones sobre la base de los análisis espaciales.

### **1.5.3. COMPONENTES IDE**

Los componentes principales de una infraestructura espacial de datos, que además son comunes en cada uno de los niveles de la Infraestructura Global de Datos Espaciales, son:

#### **1.5.3.1. DATOS**

Son aquellos sin los cuales es imposible construir información lógica, consistente, exacta, racional e intercambiable y se deben encontrar dentro de las normas y especificaciones declaradas para la información geográfica.

#### **1.5.3.2. SERVICIOS**

Los servicios IDE ofrecen funcionalidades accesibles específicas vía Internet con un simple navegador o browser, sin necesidad de disponer de otro software específico para ello.

#### **1.5.3.3. METADATOS**

Los metadatos consisten en información que caracteriza a los datos. Los metadatos son utilizados para suministrar información sobre esencia; además intentan responder a las preguntas quién, qué, cuándo, dónde, por qué y cómo, sobre cada una de las facetas geoespaciales.

### **1.5.4. SERVICIOS IDE**

Los servicios tienen por finalidad facilitar el acceso a los datos espaciales. El servicio con mayor implantación es el servicio de mapas en Web, que proporciona respuesta a consultas espaciales, al facilitar el acceso a la cartografía que se presentan como una imagen.

NEMÓNICO	DESCRIPCIÓN	TRADUCCIÓN
<b>WMS</b>	Web MapService.	Servicio de Mapas en Web.
<b>WFS</b>	Web FeatureService.	Servicio de Fenómenos (objetos) en Web.
<b>WCS</b>	Web CoverageService.	Servicio de Coberturas en Web.
<b>CSW</b>	CatalogService Web.	Servicio de Catálogo en Web.
<b>WPS</b>	Web ProcessingService.	Servicio Web de (Geo) - Procesamiento.

**Tabla 1.2 Servicios IDE**

**Autor: Tesista**

#### **1.5.4.1. SERVICIO DE MAPAS EN WEB (WMS)**

Los servicios de mapas (WMS) son sistemas que generan mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica. Este estándar internacional define un "mapa" como una representación de la información geográfica en forma de un archivo de imagen digital conveniente para la exhibición en una pantalla de ordenador.

El servicio de publicación produce mapas de forma dinámica a partir de información geográfica vectorial o ráster presentando la información como imágenes digitales susceptibles de ser visualizadas en pantalla. La visualización de la imagen suele ser en formato ráster: PNG, GIF o JPEG, y ocasionalmente, se representan como información vectorial en formato gráficos vectoriales escalables (SVG). Los mapas visualizados pueden superponerse unos a otros, siempre y cuando los parámetros geográficos y el tamaño de salida sean los mismos.

El uso de formatos que permiten fondo transparente (por ejemplo GIF o PNG) facilita la visualización simultánea de estos mapas.

El estándar define tres operaciones:

- Devolver metadatos del nivel de servicio.

- Devolver un mapa cuyos parámetros geográficos y dimensionales han sido bien definidos.
- Devolver información de características particulares mostradas en el mapa (opcionales, por ejemplo, la leyenda).

#### **1.5.4.2. SERVICIO DE FENÓMENOS EN WEB (WFS)**

El servicio de fenómenos (WFS) ofrece un interfaz de comunicación que permite interactuar con los mapas servidos por el estándar WMS, como por ejemplo, editar la imagen que ofrece el servicio WMS o analizar la imagen siguiendo criterios geográficos; además permite descargar datos.

El servicio de publicación de objetos permite recuperar y modificar (consultar, insertar, actualizar y eliminar) datos espaciales en formato vectorial codificados en lenguaje de marcado geográfico (GML). Cada servicio puede manejar uno o más tipos de fenómenos, cada uno de los cuales tiene asociado un esquema XML que describe su estructura. Para acceder y manipular estos fenómenos geográficos, el estándar WFS define interfaces que operan mediante la utilización de HTTP como plataforma de cómputo distribuido. Debido al desarrollo de estas interfaces, un usuario o servicio web puede combinar, utilizar y gestionar información acerca de los fenómenos que constituyen los mapas.

#### **1.5.4.3. SERVICIO DE COBERTURAS EN WEB (WCS)**

Este servicio de coberturas (WCS) permite la obtención de datos geoespaciales en forma de “coberturas”, es decir, información geográfica espacial digital que representa fenómenos de variación espacial (distribución continua), de modo que sean útiles para la representación o como dato de entrada de modelos científicos. Al igual que el servicio de mapas (WMS) y el servicio de fenómenos (WFS), permite al cliente seleccionar parte de la información, que posee el servidor, basándose en diferentes criterios, como por ejemplo las restricciones espaciales.

La diferencia principal con el WMS es que el servicio WCS proporciona los datos con su semántica original, lo cual permite que puedan ser interpretados,

extrapolados, etc., y no sólo representados de forma estática. La diferencia principal con el WFS es que éste devuelve fenómenos geoespaciales discretos, mientras que el WCS proporciona coberturas que reflejan fenómenos de variación espacial y que relacionan el dominio espacio-temporal con un rango de propiedades, probablemente multidimensional.

#### **1.5.4.4. SERVICIO DE CATÁLOGO EN WEB (CSW)**

El servicio de catálogo (CSW) permite la publicación y búsqueda de información (metadatos) que describe datos, servicios, aplicaciones y en general todo tipo de recursos. Los servicios de catálogo son necesarios para proporcionar capacidades de búsqueda e invocación sobre los recursos registrados dentro de una IDEs.

#### **1.5.4.5. SERVICIO WEB DE GEO - PROCESAMIENTO (WPS)**

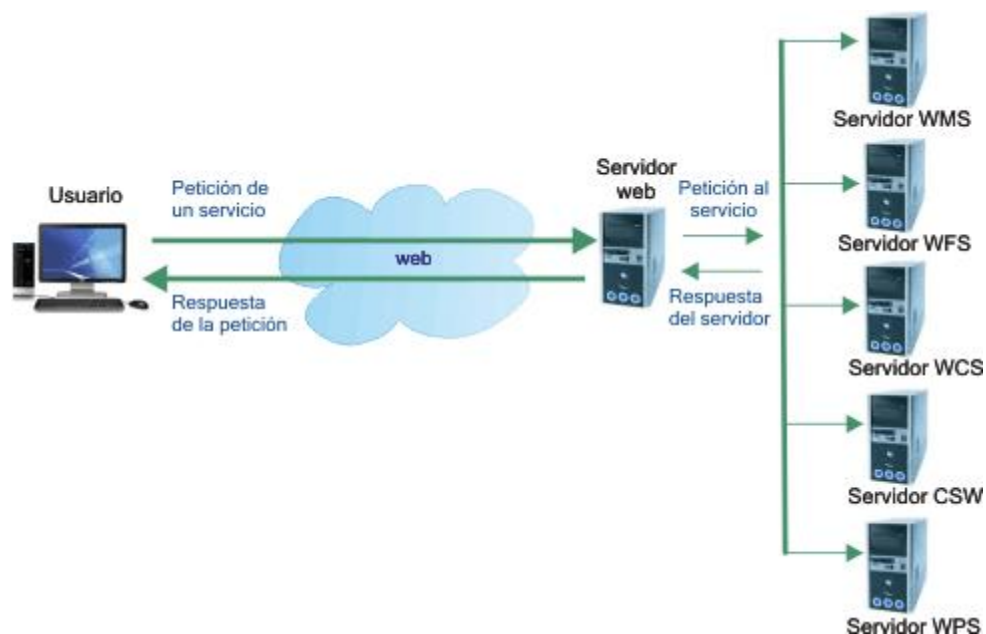
Este servicio de procesamiento (WPS) es relativamente reciente (2007) y describe un mecanismo por el cual los procesos geográficos pueden ser ejecutados en servidores remotos para la comunicación a través de la red. Esta especificación está diseñada para el desarrollo de sistemas totalmente independientes tanto de la plataforma como del lenguaje de programación empleado.

Los servicios WPS son particularmente útiles para lo siguiente:

- Reducir la complejidad de un conjunto de datos proporcionando algoritmos de aplicación directa (plug&play).
- Proporcionar procesos que se despliegan una vez y pueden ser utilizados desde cualquier sitio.
- Mantenimiento simplificado. Los procesos/modelos se mantienen de forma centralizada por parte de quién los implementa.
- Las ventajas del procesamiento de alta velocidad a través de servidores centralizados.



- Acceso fácil e interoperable a procesos de alta complejidad, como por ejemplo modelos de cambio climático.



**Figura 1.1 Servicios IDE<sup>2</sup>**  
**Autor: Gobierno de Tucumán**

### 1.5.5. SOFTWARE IDE

Existen múltiples herramientas software para el desarrollo e implementación de aplicaciones que cumplen los estándares del Consorcio Geoespacial Abierto-OGC y que por tanto pueden integrarse (caso de clientes OGC) y ser accesibles (caso de servicios OGC) a través de un geo portal de una IDE.

Hay que destacar que entre las principales herramientas se encuentran tanto Software Propietario como Software Libre, con diferentes características, propiedades y resultados que pueden ser utilizados para implementar alguno o todos de los servicios de un IDE:

SOFTWARE	SITIO WEB
GeoNetwork	<a href="http://sourceforge.net/projects/geonetwork/">http://sourceforge.net/projects/geonetwork/</a>
Mapserver	<a href="http://mapserver.gis.umn.edu/">http://mapserver.gis.umn.edu/</a>

<sup>2</sup><http://estadistica.tucuman.gov.ar/idetucuman/ide.php>

<b>Jump</b>	<a href="http://www.jump-project.org/">http://www.jump-project.org/</a>
<b>Geotools</b>	<a href="http://www.geotools.org/">http://www.geotools.org/</a>
<b>Geoserver</b>	<a href="http://geoserver.sourceforge.net/html/index.php">http://geoserver.sourceforge.net/html/index.php</a>
<b>Deegree</b>	<a href="http://deegree.sourceforge.net/">http://deegree.sourceforge.net/</a>

**Tabla 1.3 Software libre IDE**

**Autor: Tesista**

Es posible consultar, visualizar datos, manejar las funcionalidades básicas de servicios disponible en la Red de un IDE, utilizando simplemente un navegador o browser (como Explorer, Netscape, Opera o Mozilla), es decir un cliente ligero.

Otra posibilidad, es acceder a los servicios de una IDE utilizando un cliente propietario, es decir una aplicación específica de SIG que ofrece funcionalidades de búsqueda, visualización, consulta y análisis basadas en los servicios OGC disponibles:

<b>SOTWARE</b>	<b>SITIO WEB</b>
<b>gvSIG</b>	<a href="http://www.gvsig.gva.es/">http://www.gvsig.gva.es/</a>
<b>uDig</b>	<a href="http://udig.refractions.net/">http://udig.refractions.net/</a>

**Tabla 1.4 Software propietario IDE**

**Autor: Tesista**

## **1.5.6. METADATOS GEOGRÁFICOS**

### **1.5.6.1. DEFINICIÓN**

La palabra metadatos contiene la misma raíz griega que la palabra metamorfosis. "Meta" implica cambio y metadatos, o "datos de datos", describe los orígenes y sigue la pista de los cambios en los datos. Esta definición, muy general, incluye un espectro casi ilimitado de posibilidades, abarcando desde la descripción textual de un recurso generado por el hombre hasta datos generados por máquina que pueden ser útiles en aplicaciones "software".

Un metadato es una información que describe entre otras, la calidad, distribución, actualidad y referencia espacial de un conjunto de datos. Diversos criterios especializados denominan a los metadatos como datos acerca de los datos.

Los metadatos son elementos estructurales para compartir información espacial en un país y en el mundo. Los metadatos de un producto geográfico (mapa, estudio técnico geográfico, imagen satelital procesada, sistema de información geográfica), que permiten conocer las características de la información existente y facilita a los usuarios interesados la selección de datos para sus propios proyectos.

#### **1.5.6.2. ORIGEN DE LOS METADATOS**

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (1992) y su Agenda 21, asignó suma importancia a la globalización de la información espacial de recursos naturales en favor de la óptima planificación y adecuado manejo en pro del desarrollo sustentable.

Desde entonces han surgido diversas iniciativas por globalizar datos espaciales. El punto de partida es una descripción de la información producida por múltiples actores (metadatos) para luego incorporarse a una red de información (infraestructuras espaciales).

#### **1.5.6.3. OBJETIVOS DE LOS METADATOS**

Un metadato geográfico pretende describir datos espaciales con respuestas al quién, qué, cuándo, dónde, porqué y cómo de éstos datos. Esta información debe trascender para mejorar especialmente los siguientes aspectos:

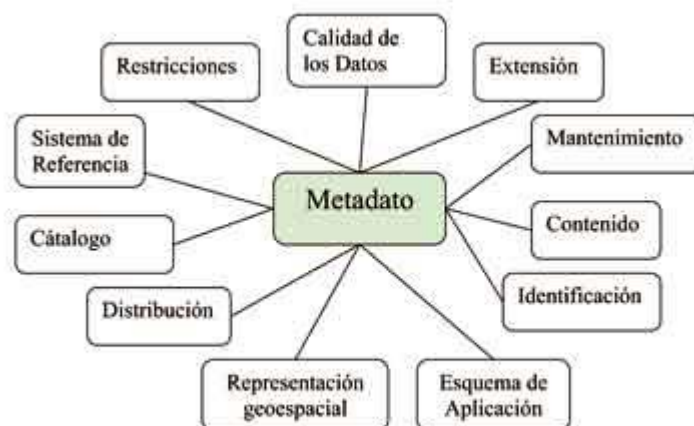
- Reconocer la disponibilidad: facilitar al usuario la identificación de la información existente sobre un documento con datos espaciales.
- Identificar el uso de los datos: mostrar información específica al usuario, para que este, determine si el conjunto de datos se ajusta a un requerimiento específico.

- Facilitar el acceso: informar sobre la ubicación, tamaño, formato, medio, precio y restricciones de uso con el fin de identificar y adquirir un grupo de datos.
- Facilitar la transferencia: brindar la información necesaria para utilizar, procesar e intercambiar un conjunto de datos espaciales.

#### 1.5.6.4. ESTRUCTURA DE LOS METADATOS

Los metadatos pueden ser mínimos o detallados, según el nivel de información que brinden de un conjunto de datos documentados.

- Metadato Detallado: se compone de nueve secciones. Siete de estas son secciones independientes y las dos restantes son secciones de soporte que cobijan elementos comunes de las siete básicas.
- Metadato Mínimo: se restringe sólo a los componentes más importantes e involucra sólo tres secciones del detallado con algunos de sus elementos: identificación, calidad y distribución.



**Figura 1.2 Estructura metadato<sup>3</sup>**

**Autor: Rafael Oliva Santos, Eduardo Quesada Orozco**

<sup>3</sup>[http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id\\_articulo=1209](http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1209)

Las secciones de un metadato son:

- Identificación: información básica sobre el conjunto de datos (título, autoría, propósito, resumen, temática, localización).
- Calidad: evaluación general de la calidad de un conjunto de datos.
- Representación espacial: información sobre los mecanismos empleados para representar espacialmente el conjunto de datos.
- Referencia espacial: descripción del marco de referencia para las coordenadas del conjunto de datos y los medios de codificación.
- Entidades y atributos: información sobre los objetos geográficos involucrados y sus atributos.
- Distribución: datos del distribuidor para obtener el conjunto de datos.
- Referencia del metadato: actualidad de la información del metadato y de sus responsables.
- Citación: datos de soporte sobre las referencias citadas dentro del conjunto de datos.
- Contacto: información de soporte sobre personas y organizaciones asociadas al conjunto de datos.

#### **1.5.6.5. DATOS GEOESPACIALES Y METADATOS**

Hasta hace poco los metadatos habían sido creados o derivados con poca o ninguna automatización. En efecto, solamente con el desarrollo de los estándares para metadatos y la aparición del "software" correspondiente, basado en esos estándares, los que recogen datos geoespaciales han comenzado a considerar una gestión sólida de los metadatos. Con el creciente enfoque de incorporar los datos geoespaciales en los sistemas corporativos de información, con el desarrollo de un estándar internacional para metadatos y con las especificaciones del servicio de catálogo del "OpenGIS" (Sistema de Información Geográfica o SIG), nuevas versiones de "software" comercial SIG están ahora facilitando un vínculo estrecho entre los datos geoespaciales y los metadatos.

Los metadatos pueden existir a nivel de colección (p.ej. serie de satélites), de producto de datos (un mosaico de imágenes), de unidad de datos (un conjunto de datos vectoriales), un grupo de características de un determinado tipo (ciertas carreteras), o, incluso, hasta el ejemplo de una característica específica (una sola carretera). Sin tener en cuenta el nivel de abstracción, estas asociaciones de metadatos a objetos de datos debieran mantenerse.

En la práctica, la mayoría de los metadatos se coleccionan actualmente a nivel de conjunto de datos, y un registro de entrada en un catálogo indica al usuario su localización para acceso. Proveedores de datos geospaciales cada vez más sofisticados están incluyendo metadatos a otros niveles de detalle, de tal manera que se preserve la riqueza de la información. Los estándares de metadatos, tales como ISO 19115, permiten diferentes niveles de abstracción en metadatos, y los servicios de catálogos también necesitarán acomodarse a esta riqueza, sin confundir al usuario con su complejidad.

#### **1.5.6.6. APLICACIÓN DE LOS METADATOS**

Los metadatos se pueden usar para diferentes propósitos. Así se tiene:

##### **1.5.6.6.1. METADATOS PARA RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS**

Norma Internacional para la Descripción Bibliográfica-ISBD es una norma reconocida internacionalmente, que se usa para proporcionar las descripciones de los metadatos para los recursos bibliográficos. Fue desarrollada para normalizar varios conjuntos de reglas para descripciones bibliográficas en todo el mundo. Se usa para describir recursos monográficos, libros raros, folletos, materiales cartográficos, música impresa, recursos electrónicos, etc.

El ISBD proporciona guías que deben tomar elementos específicos para un registro de metadatos bibliográficos; es decir, el título del recurso, el individuo u organización responsable de su creación, el lugar donde fue creado, la descripción física, etc.

#### **1.5.6.6.2. METADATOS PARA RECURSOS GEOESPACIALES**

Un ejemplo de metadatos geoespaciales es la Norma de Contenidos para Metadatos Geoespaciales Digitales, establecida por el Comité Federal de Datos Geográficos-FGDC, en 1998.

#### **1.5.6.6.3. METADATOS PARA RECURSOS DE REDES**

DublinCore es una norma de metadatos, introducida en 1995, que consta de quince elementos de información para describir los recursos conectados en red.

Incluye elementos bibliográficos típicos como título, creador, editorial, etc., y también elementos que están más relacionados con los recursos conectados en red, por ejemplo el tipo y formato del recurso, las relaciones entre varios recursos y los derechos de propiedad intelectual.

#### **1.5.6.6.4. METADATOS PARA RECURSOS EDUCATIVOS**

Para describir los recursos educativos, se requieren elementos específicos, además de los metadatos bibliográficos comunes. Por ejemplo: mientras que un recurso educativo tiene un autor, lugar y fecha de publicación, también se puede haber creado para un público educativo particular, que va desde escolares hasta universitarios. Para capturar estos elementos, se han desarrollado estándares de metadatos educativos.

Los siguientes son dos estándares desarrollados para este propósito:

- El estándar Metadatos de Objetos de Aprendizaje-LOM.
- El esquema de metadatos educativos DublinCore.

#### **1.5.6.7. NIVELES DE METADATOS**

Los metadatos pueden usarse para diferentes niveles, aunque cabe indicar que los niveles de metadatos presentados a continuación no son los únicos:

- Metadatos de descubrimiento: ¿Qué conjuntos de datos contienen la clase de datos en que estoy interesado? Esto habilita a las organizaciones a conocer y publicitar qué posesiones de datos tienen.
- Metadatos de exploración: ¿Contienen suficiente información los conjuntos de datos como para permitir hacer un análisis sensato para mis propósitos? Esta es documentación a proveer con los datos para asegurarse de que otros los usen correctamente y juiciosamente.
- Metadatos de explotación: ¿Cuál es el proceso por medio del cual se obtienen y utilizan los datos que se requieren? Esto ayuda a los usuarios finales y a las organizaciones proveedoras a almacenar, volver a utilizar, mantener y archivar con efectividad sus posesiones de datos.

Hay un alto grado de reutilización de los metadatos para cada nivel y cada uno diseñará el esquema de metadatos y su ejecución en base a sus necesidades organizacionales para acomodar los tres requisitos.

#### **1.5.6.8. MODELOS DE PRESENTACION DE LOS METADATOS**

Existen dos modelos diferentes de presentación de los metadatos, que atienden básicamente a su relación de ubicación respecto al recurso de información, siendo:

##### **1.5.6.8.1. MODELO DE METADATOS DE CATÁLOGO / SEPARADO**

Este modelo de metadatos se usa para recursos impresos y digitales, en él se mantienen separados los recursos del catálogo que la describe.

##### **1.5.6.8.2. MODELO DE METADATOS EMBEBIDOS**

En el modelo de metadatos embebidos los metadatos describen el recurso de la información y a la vez son parte de él.



Este modelo es muy usado en los sitios Web, donde la información digital puede incluir los metadatos como parte de la información que contienen.



*Figura 1.3 Modelos de metadato<sup>4</sup>*

*Autor: Ing. Juan Raúl Cadillo León*

#### **1.5.6.9. RECURSOS PARA METADATOS**

Algunas instituciones han desarrollado aplicativos que facilitan la captura de metadatos como es el caso de la herramienta SWAMI del IGAC, Metatool, GeoNetwork; otras pueden usar herramientas como de ESRI y otras simplemente una plantilla Excel con los requerimientos de la norma.

#### **1.5.6.10. ESTÁNDARES DE METADATOS**

Idealmente las estructuras y definiciones de metadatos deben tener su referencia en un estándar. Un beneficio de los estándares es que se han generado a través de un proceso de consulta (con otros "expertos") y ofrecen una base a partir de la cual pueden desarrollarse perfiles nacionales u orientados de acuerdo con materias.

Cuando los estándares sean utilizados por las comunidades más ampliamente, estas generarán programas para asistir a la industria a realizar un estándar que deberá contener un solo estilo de metadatos, de esta forma se asegura que los usuarios puedan establecer comparaciones rápidamente sobre la conveniencia de los datos provenientes de diferentes fuentes. Esto quiere decir, por ejemplo, cuando se comparan metadatos sobre propiedad o desperdicios peligrosos,

---

<sup>4</sup><http://conocimientoysistemas.wordpress.com/category/tic/page/2/>

que hay una indicación de las fechas a las que la información se refiere o, si se comparan metadatos sobre fuentes diferentes de mapas, se muestran las escalas relevantes. Sin estandarización, comparaciones que tengan un sentido son más difíciles de establecer sin leer y aprender muchos estilos de gestión de metadatos.

Estándares para metadatos detallados, que llevan consigo una definición exhaustiva de todos los aspectos de varios tipos de datos geoespaciales, están siendo preparados en la actualidad por una serie de instituciones, como también perfiles de estos estándares como modelos de referencia para ser adoptados internacionalmente.

### 1.5.7. ORGANIZACIONES DE ESTANDARIZACIÓN

Existen múltiples actividades con distintos roles y responsabilidades que son de aplicación para construir Infraestructuras Digitales Espaciales-IDE:

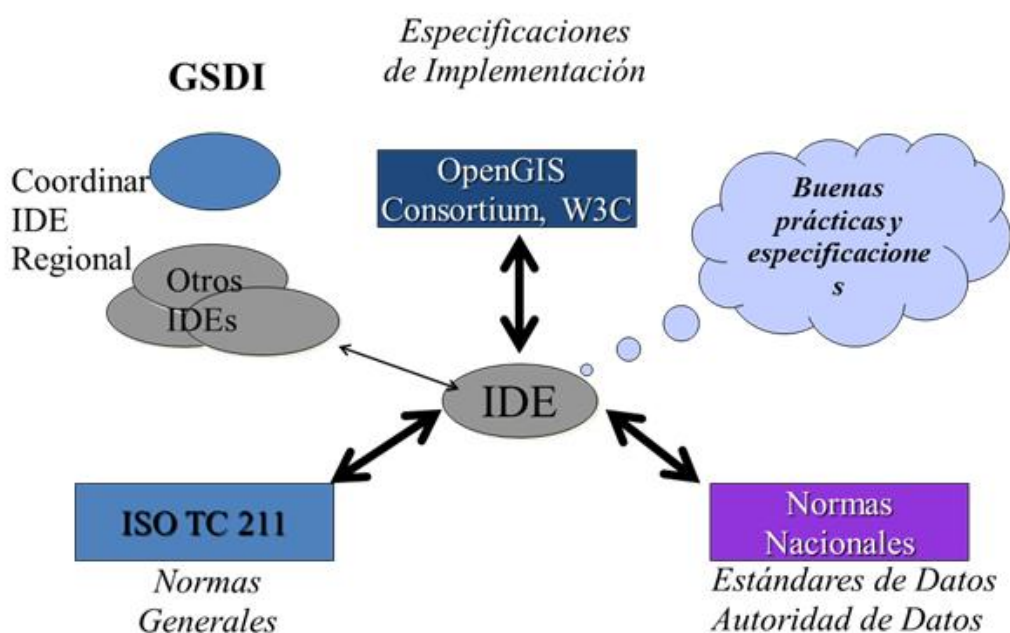


Figura 1.4 Especificaciones de implementación<sup>5</sup>

Autor: Douglas Nebert

<sup>5</sup>[www.cp-idea.org/www.cp-idea.org/Imagenes/ppt\\_xls/StandardsPCIDEA0603es.ppt](http://www.cp-idea.org/www.cp-idea.org/Imagenes/ppt_xls/StandardsPCIDEA0603es.ppt)

- Organización Internacional de Estándares-ISO: TC 211, TC 204, JTC-1.
- Consorcio de la Web Mundial-W3C.
- Consorcio OpenGIS-OGC.
- Normas de Organizaciones Nacionales

#### **1.5.7.1. COMITÉ TÉCNICO DE ISO TC-211**

Organización Internacional de Normalización que, a través del Comité Técnico 211-TC211, se encarga de normalizar todos los aspectos relativos a la Información Geográfica Digital mediante la definición de normas.

Comité técnico, encargado de los ámbitos de la información geográfica digital (como la utilizada por los sistemas de información geográfica) y la geomática. Es responsable de la preparación de una serie de Normas Internacionales y Especificaciones Técnicas numerados en la gama a partir de 19101.

Tiene el objetivo de desarrollar una familia de normas internacionales para:

- Apoyar la comprensión y uso de información geográfica.
- Aumentar la disponibilidad, accesibilidad, integración, compartir la información geográfica, posibilita la interoperabilidad de sistemas geográficos.
- Contribuir a una aproximación unificada para resolver problemas ecológicos y humanos globales.
- Simplificar el establecimiento de infraestructuras de datos espaciales a nivel local, regional y global.
- Contribuir al desarrollo sostenible.

Especificaciones relevantes de ISO TC 211

- 19109 Reglas para los esquemas de las aplicaciones.
- 19110 Metodología para catalogación de rasgos.
- 19112 Identificación por nombres geográficos.

- 19115 Metadatos para datos.
- 19119 Metadatos para servicios.
- 19128 Servicios de Mapas para el Web-WMS.
- 19138 Lenguaje de marcado para datos geográficos-GML.

#### **1.5.7.2. W3C**

W3C son las siglas de World Wide Web Consortium, un consorcio fundado en 1994 para dirigir a la Web hacia su pleno potencial mediante el desarrollo de protocolos comunes que promuevan su evolución y aseguren su interoperabilidad.

El consorcio está compuesto por un grupo de programadores, desarrolladores Web, ejecutivos de la industria y usuarios que ayudan a definir las especificaciones para el desarrollo de la tecnología Web. El W3C considera que las ideas o tecnologías especificadas de una recomendación son apropiadas para usos globales y promocionan la misión del W3C. Las recomendaciones del W3C deben ser aprobadas formalmente por los miembros.

#### **1.5.7.3. CONSORCIO OPENGIS - OGC**

Es una organización Internacional sin ánimo de lucro y que tiene como misión principal entregar especificaciones de interfaces espaciales que estén disponibles para su uso global. Permite además, las especificaciones para la interoperabilidad a nivel de “interface” entre componentes para intercambiar información geográfica

Especificaciones de OGC:

- Acceso de las entidades simples (Simple Features - SQL, CORBA, OLE).
- Servicios de Catálogo.
- Coberturas.
- Servicios de Transformación de Coordenadas.
- Servicios de Mapas por el Web-WMS.
- Lenguaje de marcado geográfico-GML.

- Servicio de objetos geográficos-WFS.
- Especificación de codificación de los filtros (expresión de pregunta).
- Descriptor de los Estilos de los Temas-SLD.

#### **1.5.7.4. NORMAS DE ORGANIZACIONES NACIONALES**

Los grupos de coordinación nacional ofrecen un foro que posibilita la adopción común de un conjunto de normas y buenas prácticas, que en conjunto, funcionarán como una Infraestructura de los Datos Espaciales. La Infraestructura de los Datos Espaciales Global-GSDI promueve las IDEs que sean compatibles a nivel local y mundial. Las oportunidades nacionales son:

- Estándares de datos fundamentales.
- Catálogos de tipos de objetos geográficos.
- Modelos de datos para el intercambio.
- Identificación única de los objetos.
- Sistemas de Referencia Geodésica.
- Perfiles Nacionales de Normas Internacionales (ISO).
- Políticas y normas sobre los datos.

#### **1.5.8. ESTÁNDARES DE LA ARQUITECTURA IDE**

Los estándares y acuerdos constituyen un sustrato imprescindible que hace posible la coherencia, compatibilidad e interoperabilidad necesarias para que los datos, los servicios y los recursos de una IDE se puedan utilizar, combinar y compartir.

Los servicios mínimos recomendados son:

- Búsqueda: CSW (catálogo de metadatos)
- Visualización: WMS (mapas)
- Localización: WFS (objetos)

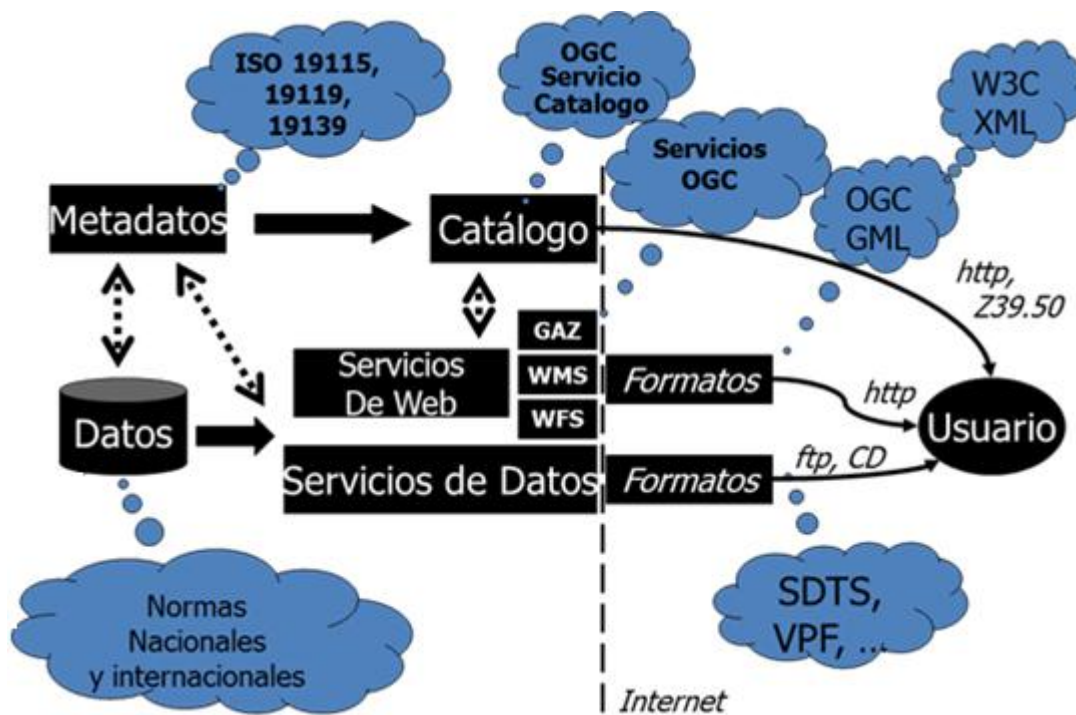


Figura 1.5 Estándares de arquitectura<sup>6</sup>

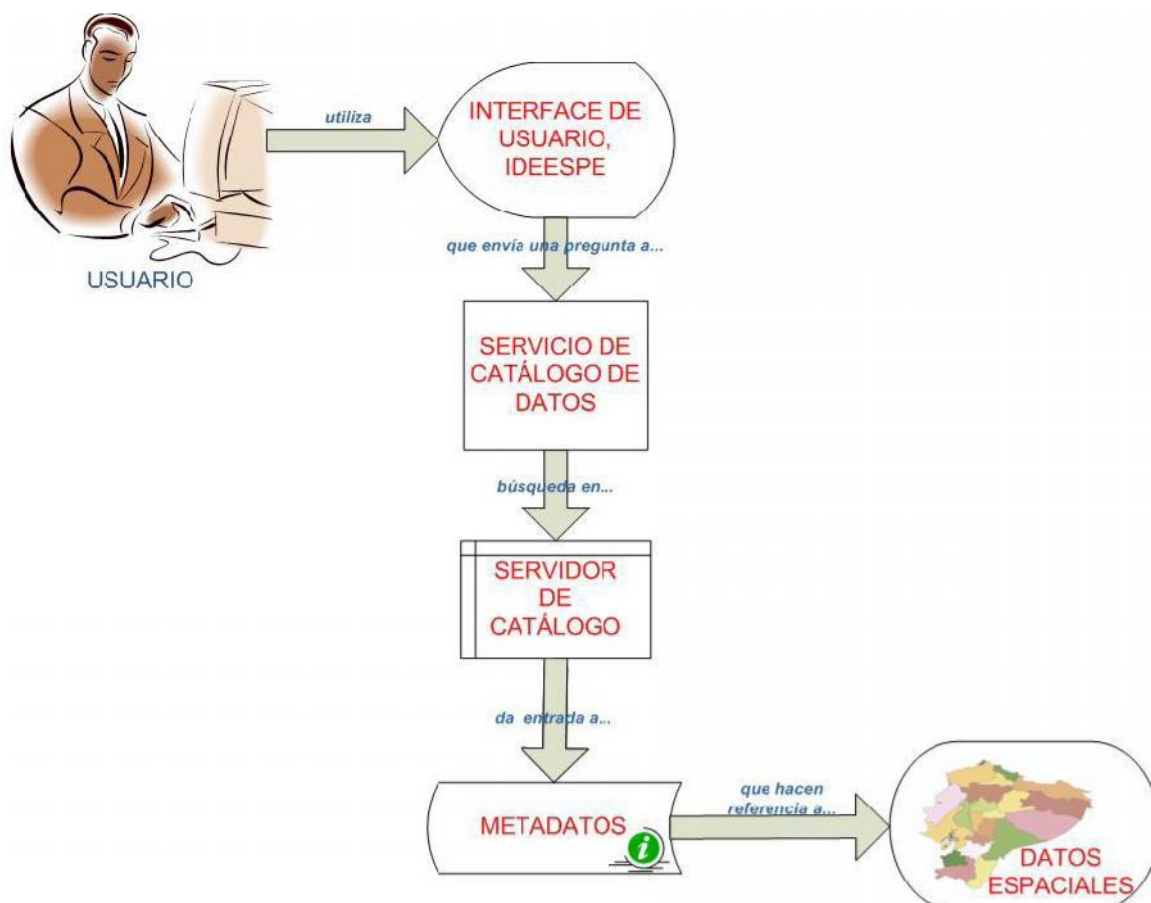
Autor: Douglas Nebert

<sup>6</sup>[www.cp-idea.org/www.cp-idea.org/Imagenes/ppt\\_xls/StandardsPCIDEA0603es.ppt](http://www.cp-idea.org/www.cp-idea.org/Imagenes/ppt_xls/StandardsPCIDEA0603es.ppt)

## 1.6. SERVICIO DE CATÁLOGO

Es una biblioteca virtual que permite, en un portal IDE, conocer que servicios ofrece cada infraestructura y las capacidades de este. Esto permite la publicación y el acceso a catálogos digitales de metadatos para datos y servicios geospaciales así como otra información de recursos.

Se trata de un servicio básico que permite por una parte, que los usuarios localicen y accedan a los recursos, y por otra que los productores o responsables publiquen los recursos. En este contexto se entiende por recurso cualquier dato, servicio o aplicación relacionada con la geo información.



**Figura 1.6 Catálogo de metadatos<sup>7</sup>**

**Autor: Anónimo**

<sup>7</sup>Infraestructura de Datos Espaciales de la ESPE.pdf

### 1.6.1. DEFINICIONES

CUERPO DE CONOCIMIENTO	DEFINICIONES
<p><b>ITIL</b> <b>Estrategia del Servicio</b></p>	<p>Los catálogos forman parte del subconjunto de la cartera de servicios visible para los clientes. Los mismos se encuentran actualmente activos y en fase de explotación para ser aprobados y utilizados por los actuales y potenciales clientes.</p> <p>Sirve como punto de entrada o canalización para la petición de un servicio. Actúa como portal de adquisición para los clientes, donde se incluyen los precios y compromisos, además de los términos y condiciones para la prestación de los servicios.</p> <p>Es en el Catálogo de Servicios donde los metadatos se descomponen en procesos y sistemas, permitiendo definir los puntos de entrada y las condiciones de uso.</p>
<p><b>ITIL</b> <b>Diseño del Servicio</b></p>	<p>Una base de datos o documento estructurado con información sobre todos los servicios activos de TI, incluyendo aquellos que están disponibles para su despliegue. Este catálogo es la única parte de la cartera de servicios publicada a los clientes, y se utiliza como apoyo a la venta y entrega de servicios TI.</p> <p>Incluye información acerca de las prestaciones, los precios, los puntos de contacto, pedidos y los procesos de solicitud.</p>
<p><b>ISO/IEC</b> <b>20000-1:2005</b></p>	<p>El Catálogo de Servicios debe definir y estar actualizado en todos los servicios disponibles.</p> <p>Nota: El catálogo puede incluir información genérica como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El nombre del servicio</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los objetivos, por ejemplo, el tiempo de respuesta o tiempo para instalar una impresora, el tiempo para restablecer el servicio después de un gran fracaso.</li> <li>• Los puntos de contacto</li> <li>• Las horas de servicio y excepciones</li> <li>• Las medidas de seguridad</li> </ul> <p>El Catálogo de Servicios es un documento clave para el establecimiento de las expectativas de los clientes y debe ser fácilmente accesible por los clientes y el personal de apoyo.</p>
--	---

**Tabla 1.5 Definiciones servicio de catálogos<sup>8</sup>**

**Autor: Tesista**

## **1.6.2. TIPOS DE OPERACIONES**

Los servicios de catálogo tienen la capacidad de publicar y buscar colecciones de información descriptiva para datos (metadatos), servicios y objetos de información relacionados.

Los servicios de los catálogos representan las características de los recursos que pueden ser consultadas y presentadas para su evaluación por los clientes, ya sean usuarios o aplicaciones software. Se definen tres tipos de operaciones básicas:

### **1.6.2.1. OPERACIONES DE SERVICIO**

Se utilizan para interrogar las características del servicio.

- GetCapabilities: es obligatoria y permite a los clientes CSW obtener metadatos del servicio. La respuesta de envío es un documento XML.

---

<sup>8</sup><http://www.overti.es/noticias-novedades/noticias-04-03-2010.aspx>

- DescribeRecord: Opcional. Permite a los usuarios consultar la estructura de los registros. Previamente deben crearse metadatos de los tipos de recursos.
- GetDomain: Opcional. Permite a los usuarios consultar los valores permitidos de un parámetro o propiedad determinados.

#### **1.6.2.2. OPERACIONES DE CONSULTA**

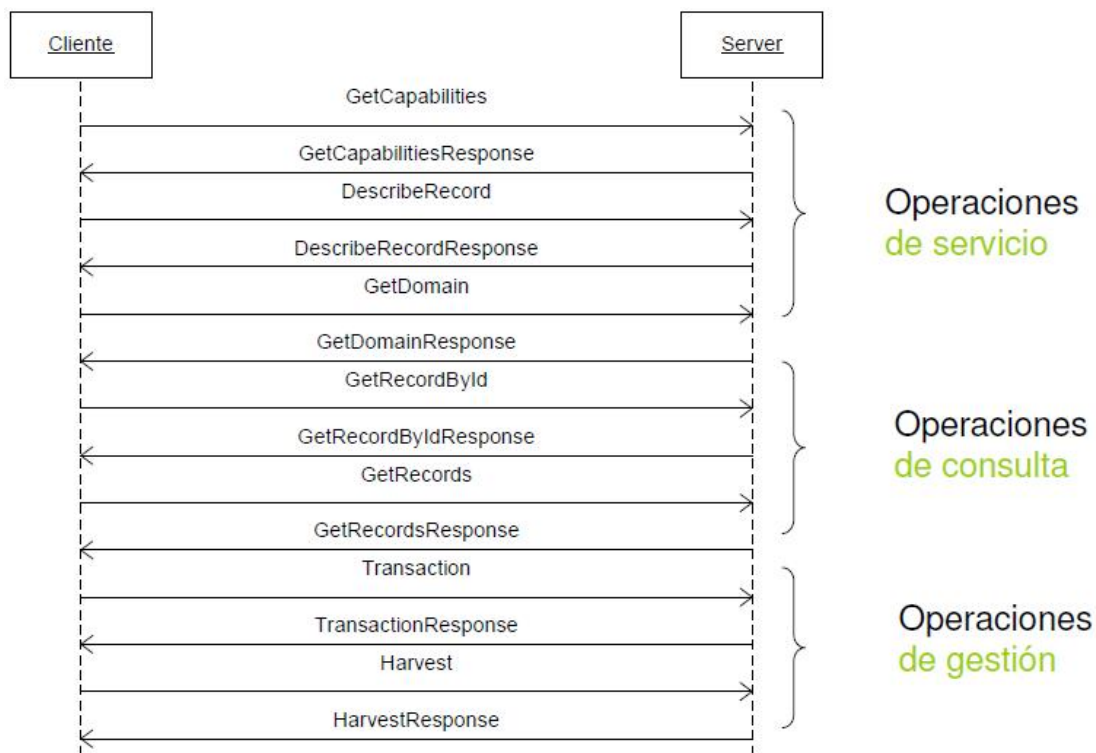
Se usan para determinar el modelo de información del catálogo y consultar los registros.

- GetRecords: Obligatorio. Los usuarios soliciten la ejecución de una consulta al catálogo (query), que busca entre los metadatos catalogados y devuelve un conjunto de resultados conteniendo referencias (entre 0 y n) a todos los recursos existente que satisfacen los requisitos de la consulta.
- GetRecordsById: Obligatorio. Permite a los usuarios obtener los metadatos de recursos previamente localizados mediante consultas y referenciados en una lista de identificadores.

#### **1.6.2.3. OPERACIONES DE GESTIÓN**

Permiten crear o modificar registros del catálogo.

- HarvestRecords: Opcional. Permite a un usuario obtener recursos de una ubicación específica y distinta al propio catálogo y opcionalmente, crear una o más entradas para ese recurso.
- Transaction: Opcional. Permite que un usuario solicite acciones de inserción, actualización y borrado de una instancia (metadato) del catálogo.



**Figura 1.7 Secuencia de operaciones<sup>9</sup>**  
**Autor: Universidad Politécnica de Madrid**

### 1.6.3. GEONETWORK – CSW

Tiene las siguientes funcionalidades:

- Búsqueda de datos y servicio
- Descarga de datos
- Vista dinámica en base a servicios OGC
- Editor de Metadatos (plantillas, validación)
- Gestión de usuarios
- Sincronización / catálogos / búsqueda distribuida

<sup>9</sup>[http://www.aulasca.es/file.php/1/MATERIALES/Servicios\\_web/CS-W.pdf](http://www.aulasca.es/file.php/1/MATERIALES/Servicios_web/CS-W.pdf)

## **CAPITULO II**

### **2. ANÁLISIS Y DISEÑO**

De acuerdo a la metodología utilizada en el presente trabajo, se requiere realizar un análisis de factibilidad de la implementación del sitio Web, así como en el diseño se pretende generar la estructura del sitio Web.

#### **2.1. ANÁLISIS**

##### **2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Los avances tecnológicos y el hecho de que buena parte de las actividades humanas tengan referencia geográfica, ha provocado que en la actualidad se disponga de un importante volumen de datos georeferenciados (que van del mapa topográfico a cualquier medida hecha sobre, o ubicable en el terreno). Las IDEs pretenden catalogar y poner al alcance del público en general toda esta información que, con frecuencia, es desconocida o no tiene canales adecuados para darse a conocer.

Debido al importante nivel de concreción, se crea en el país la Red CEDIA, la cual es la encargada de coordinar las IDEs universitarias asociadas a ella. Ello implica consensuar estándares de metadatos, definir las referencias espaciales comunes, promover los estándares de interoperabilidad para intercambiar información y proporcionar las herramientas y conocimientos para que, sobre todo desde las administraciones, se ponga al alcance del público la información espacial que se ha ido atesorando.

La Red CEDIA propone objetivos claros y ambiciosos: facilitar el acceso y la integración de la información espacial, tanto a nivel institucional y empresarial como de los propios ciudadanos, lo que permitirá extender el conocimiento y el uso de la información geográfica y la optimización de la toma de decisiones; promover los metadatos estandarizados como método para documentar la información espacial, lo que permitirá la reducción de costos y evitar la duplicación de esfuerzos; y animar a la cooperación entre los agentes, favoreciendo un clima de confianza para el intercambio de datos.

Entre los puntos más importantes que se plantea la Red CEDIA se tiene:

- Centralizar y administrar los datos obtenidos a nivel territorial.
- Combinar información espacial de diferentes fuentes de la zona y compartirla entre diferentes usuarios y aplicaciones.
- Posibilitar que la información recogida a un nivel determinado sea compartida entre todos los niveles.
- Facilitar el acceso a la información geográfica y bajo qué condiciones debe ser adquirida y usada.
- Los datos geográficos deberán ser fácilmente entendibles e interpretables al ser visualizados dentro de un contexto apropiado y seleccionados de una forma amigable para el usuario.
- Poner a disposición del público catálogos de datos espaciales documentados haciéndolos visibles y accesibles.

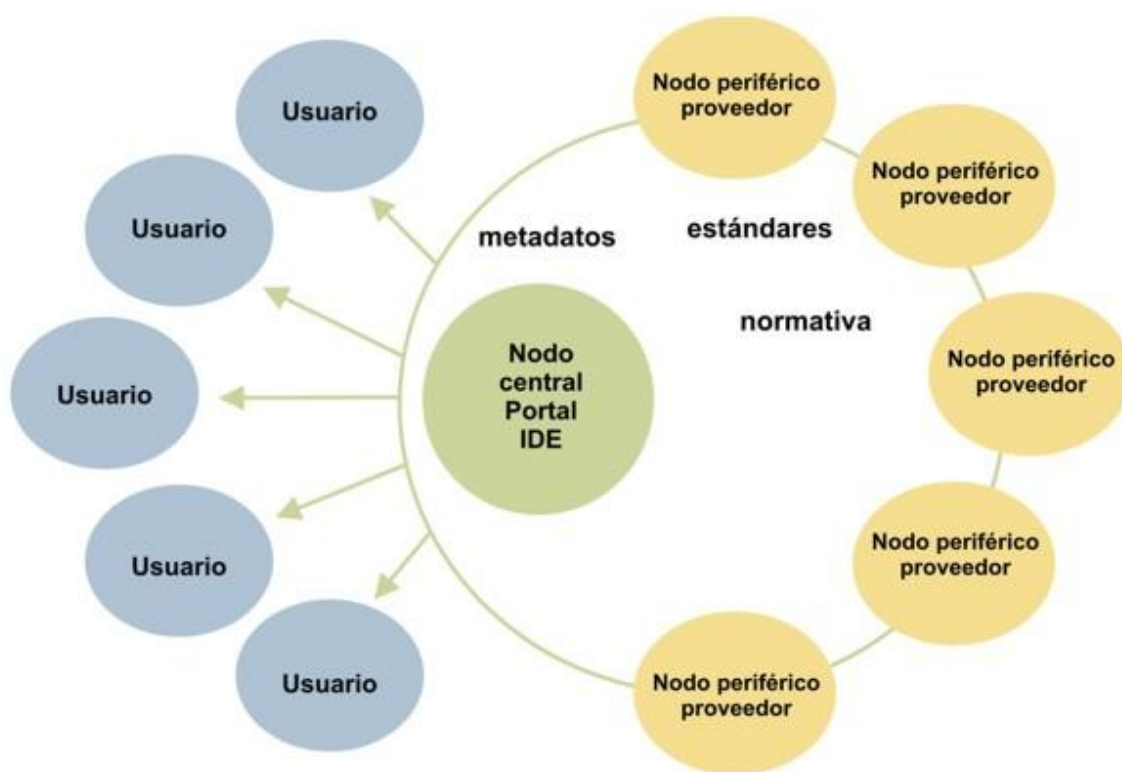
La fuerte demanda de datos espaciales se encuentra insatisfecha debido a que actualmente no se dispone de un portal que permita la manipulación y organización de los datos, esto ocasiona que se propague el uso de los datos espaciales de forma acelerada.

Para solventar este problema, se propone implementar un gestor de catálogos, el cual tendrá la función de un proveedor de metadatos que será almacenado en

uno de los nodos accesibles de la red o serán obtenidos de forma remota alojados en servidores proveedores de este servicio.

El servidor de catálogos tendrá la siguiente funcionalidad:

- Usuario: emite preguntas a través de una interfaz.
- Sistema: remite una interrogación mediante un mensaje XML al resto de los servidores de catálogos disponibles.
- Servidor o nodo de proveedor: contesta mediante mensajes XML que pueden presentarse al usuario.
- Usuario: visualiza metadato.



**Figura 2.1 Funcionamiento del sitio Web10**

**Autor: Agesic (Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información)**

<sup>10</sup>[http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/1170/1/agesic/algun\\_lugar\\_encontrare:\\_infraestructura\\_de\\_datos\\_espaciales\\_ide.html?menuderecho=4](http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/1170/1/agesic/algun_lugar_encontrare:_infraestructura_de_datos_espaciales_ide.html?menuderecho=4)

El servidor de catálogo que se plantea utilizar es GeoNetwork; el mismo que cumple con estándares internacionales, que permite entender la pregunta realizada y responderla adecuadamente.

El manejo de catálogos, tiene como punto de partida los recursos que posee; ya que dependiendo de los suministros de información (metadatos) se define la estructura que tendrá. Para ello, es necesario generar una estructura administrable a través de pantallas intuitivas que permitan realizar un mantenimiento fácil y acorde a las necesidades de los usuarios.

### **2.1.2. FACTIBILIDAD**

El sitio Web requiere cumplir con requerimientos mínimos de factibilidad, por tal motivo se tomarán en cuenta tres aspectos importantes:

#### **2.1.2.1. DESARROLLO DEL SISTEMA**

El sitio Web será implementado bajo tecnología de punta conjugando varios sistemas con funcionalidades específicas y de código libre (freeware).

#### **2.1.2.2. FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA**

El uso de la aplicación por un usuario viene dado como primer punto por el registro del mismo al sistema obteniendo atributos definidos y que permitirán el acceso a la navegación por las opciones del sistema. Es decir, podrán visualizar los metadatos albergados dentro de la estructura de datos, accederá a las opciones administrativas. Adicional a la navegación de información, la aplicación permitirá una opción de búsqueda por medio de filtros establecidos, en donde dependiendo de los parámetros ingresados se realizará una búsqueda mostrando los resultados que más se asemejen a los datos requeridos.

La información será administrada por usuarios de conocimientos avanzados, los mismos que serán los responsables por la difusión de la información.

### **2.1.2.3. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA**

Debido a que el portal se encuentra desarrollado con tecnología de código libre, la misma cuenta en la actualidad con un sinnúmero de colaboradores (foros, blogs, comunidades, etc.) que se encargan de realizar actualizaciones y solventar las inquietudes que se puedan presentar. Con esto, se garantiza que se puede dar mantenimiento al sitio Web implementando nuevas funcionalidades o mejorando las ya existentes.

### **2.1.3. PROGRAMAS A UTILIZAR**

Para el desarrollo e implementación del sitio Web se requiere el aporte de varios programas con tecnología futurista, los mismos que al conjugarlos se puede obtener sistemas robustos y con funcionalidades muy diversas. Los programas utilizados en el desarrollo del sitio Web son:

#### **2.1.3.1. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN JAVA**

El lenguaje de programación Java, fue diseñado con el propósito de crear un lenguaje que pudiera funcionar en redes computacionales heterogéneas (redes de computadoras formadas por más de un tipo de computadora, ya sean PC, MAC's, estaciones de trabajo, etc.),y que fuera independiente de la plataforma en la que se vaya a ejecutar. Esto significa que un programa de Java puede ejecutarse en cualquier máquina o plataforma.

Java puede funcionar como una aplicación sola o como un "applet", que es un pequeño programa hecho en Java. Los applets de Java se pueden "pegar" a una página de Web (HTML), y con esto se tiene un programa que cualquier persona que tenga un browser compatible podrá usar.

JavaServer Faces-JSF es una tecnología y framework para aplicaciones Java basadas en Web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. JSF usa JavaServer Pages-JSP como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas.



Por diseño, es particularmente útil con aplicaciones basadas en la arquitectura MVC-Modelo Vista Controlador; esta arquitectura permite/obliga a separar:

- La lógica de control (sabe que cosas hay que hacer pero no cómo).
- La lógica de negocio (sabe cómo se hacen las cosas).
- La lógica de presentación (sabe cómo interactuar con el usuario).

JSF incluye:

- Un conjunto de APIs.
- Componentes para la interfaz de usuario.
- Dos bibliotecas de etiquetas JSP y JSF.
- Modelos de eventos en el lado del servidor.
- Administración de estados.
- Beans (modelo de componentes) administrados.



**Figura 2.2**Java - JSF<sup>11</sup>  
**Autor: Oracle Corporation**

### 2.1.3.2. NETBEANS

El IDE NetBeans es un reconocido entorno de desarrollo integrado disponible para Windows, Mac, Linux y Solaris. El proyecto NetBeans está formado por un IDE de código abierto y una plataforma de aplicación que permite a los

---

<sup>11</sup><http://java.com/es/>

desarrolladores crear con rapidez aplicaciones web, empresariales, de escritorio y móviles utilizando la plataforma Java, así como JavaFX, PHP, JavaScript y Ajax, Ruby y Ruby onRails, Groovy and Grails y C/C++.

El proyecto de NetBeans está apoyado por una comunidad de desarrolladores dinámica y ofrece documentación y recursos de formación exhaustivos.

Para el desarrollo del sitio Web, se plantea la utilización de la versión NetBeans 6.9.1; la misma que es una versión estable y que contiene módulos actualizados.



**Figura 2.3 NetBeans 6.9.1<sup>12</sup>**

**Autor: Oracle Corporation**

### **2.1.3.3. POSTGRESQL**

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales.

---

<sup>12</sup><http://www.netbeans.org/>

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando.

Se plantea utilizar la versión PostgreSQL 8.4, la misma que implementa herramientas, órdenes de administración y monitoreo requeridas para un completo manejo del sitio Web.



**Figura 2.4 PostgreSQL<sup>13</sup>**  
**Autor: Oracle Corporation**

#### **2.1.3.4. GEONETWORK**

GeoNetwork es una aplicación de catálogo para administrar los recursos espacialmente referenciados. Ofrece edición de metadatos de gran alcance y grandes funciones de búsqueda, así como un visor interactivo incorporado mapa web. Actualmente se utiliza en numerosas iniciativas de IDE de todo el mundo.

GeoNetwork ha sido desarrollado para conectar comunidades de información espacial y sus datos usando una arquitectura moderna, que es al mismo tiempo poderosa y de bajo costo, basada en los principios del software libre y de código abierto y estándares internacionales y abiertos para servicios y protocolos.

El software proporciona una interfaz que requiere el uso del Internet para buscar datos geospaciales a través de múltiples catálogos, combinar servicios de mapas en el visor de mapas integrados, publicar datos geospaciales mediante

---

<sup>13</sup><http://www.postgresql.org/>

los metadatos en línea de herramientas de edición y el servidor embebido GeoServer mapa. Los administradores tienen la opción de gestionar las cuentas de usuarios y grupos, configurar el servidor a través de servicios basados en la Web y calendario de recolección de metadatos de los catálogos de otros.

Se plantea utilizar la versión actualizada de GeoNetwork ya que posee información más actualizada.



**Figura2.5 GeoNetwork<sup>14</sup>**

**Autor: Open Source Geospatial Foundation**

#### **2.1.3.5. GOOGLE MAPS**

Google Maps es el nombre de un servicio gratuito de Google. Es un servidor de aplicaciones de mapas en la Web. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotos satelitales del mundo entero.

Google Maps ofrece la capacidad de hacer acercamientos o alejamientos para mostrar el mapa. El usuario puede controlar el mapa con el mouse o las teclas de dirección para moverse a la ubicación que se desee. Para permitir un movimiento más rápido, las teclas "+" y "-" pueden ser usadas para controlar el nivel de zoom.

---

<sup>14</sup> <http://geonetwork-opensource.org/>

Los usuarios pueden ingresar una dirección, una intersección o un área en general para buscar en el mapa.

Como Google Maps está desarrollado casi por entero con JavaScript y XML, se pretende aprovechar estas características para reforzar el sitio Web.



**Figura 2.6 Google Maps<sup>15</sup>**

**Autor: Open Source Geospatial Foundation**

#### **2.1.3.6. ALTOVA UMODEL**

Es una herramienta de modelado basada en UML siendo el punto de partida para el desarrollo de software exitoso.

UModel permite la aplicación de la ingeniería inversa a las bases de datos y programas existentes en diagramas UML claros y precisos para analizar visualmente el software heredado. El programa actualizará automáticamente diagramas o código regenerativo a medida que se revise el código o modelos UML. Es compatible con NetBeans, Eclipse, Borland, Jbuilder, Microsoft Visual J#.NET, y otros entornos de desarrollo.

UModel es la herramienta fácil de usar y rentable que descifra el misterio de UML con ayudantes de entrada sensibles al contexto, coloreado de sintaxis, estilos en

---

<sup>15</sup><http://maps.google.com/>

cascada, elementos de diseño personalizables, múltiples vistas de diseño, capas de diagrama, ilimitado deshacer/rehacer y mucho más.



***Figura2.7AltovaUModel<sup>16</sup>***

***Autor: Open Source Geospatial Foundation***

---

<sup>16</sup><http://www.altova.com/umodel.html>

## **2.2. DISEÑO**

Para el diseño del portal Web, se requiere identificar claramente los diferentes procesos y procedimientos que se pretenden implementar.

Para ello se plantea realizar un diseño sencillo e intuitivo, el mismo que permita al usuario final hacer uso del portal Web de forma amigable e interesante al mismo tiempo y que pueda utilizar todas las funcionalidades implementadas.

### **2.2.1. DISEÑO ARQUITECTÓNICO**

En el diseño arquitectónico, un componente del software puede ser tan simple como un módulo de programa, pero también puede ser algo complicado como incluir base de datos y software intermedio (middleware) que permiten la configuración de una red de clientes y servidores.

#### **2.2.1.1. DIAGRAMA DE CLASES**

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el portal Web, y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

A continuación se detallan los diagramas de clases de acuerdo a las capas establecidas:



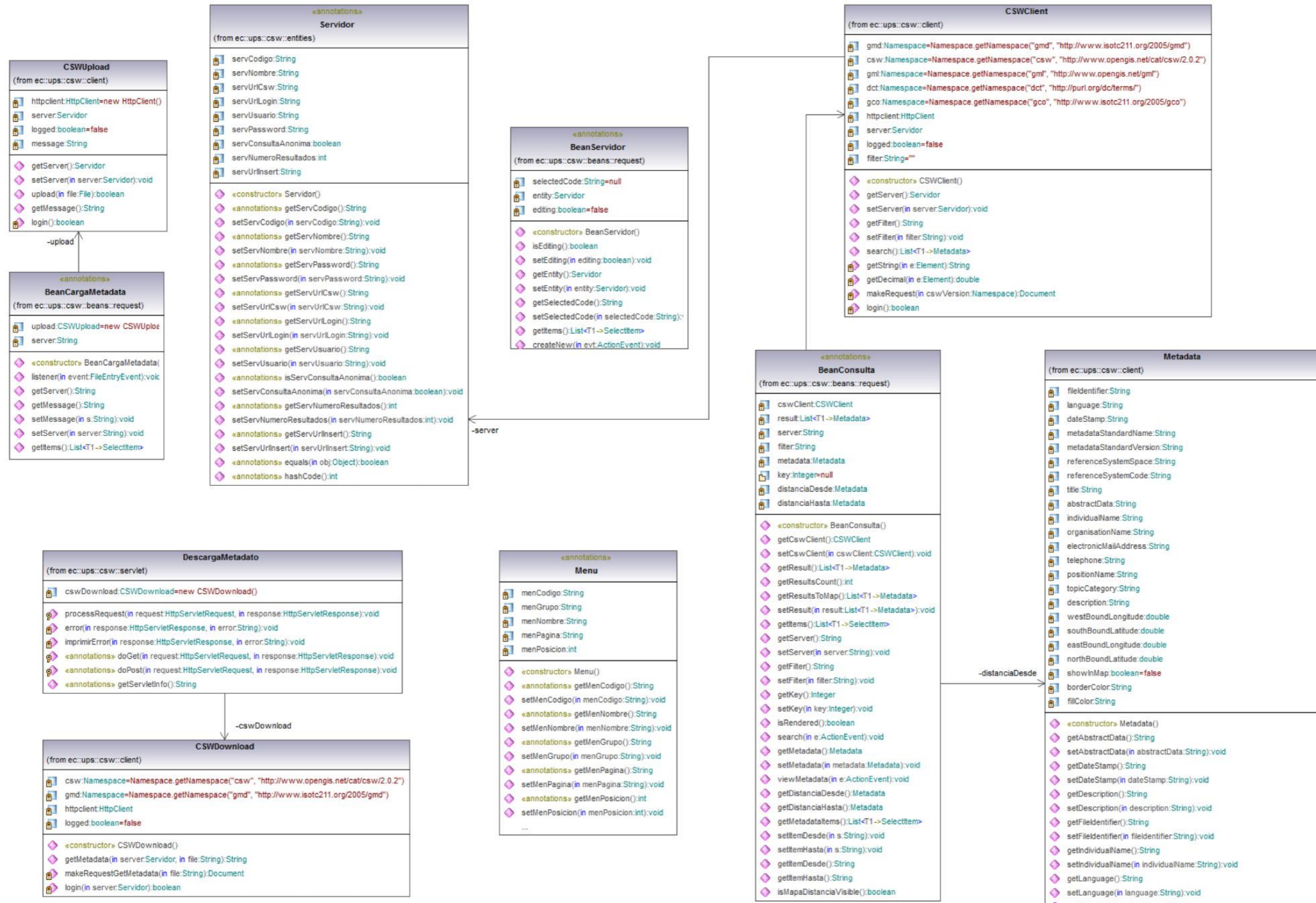


Figura 2.8 Diagrama de clases – Lógica del negocio

Autor: Tesista

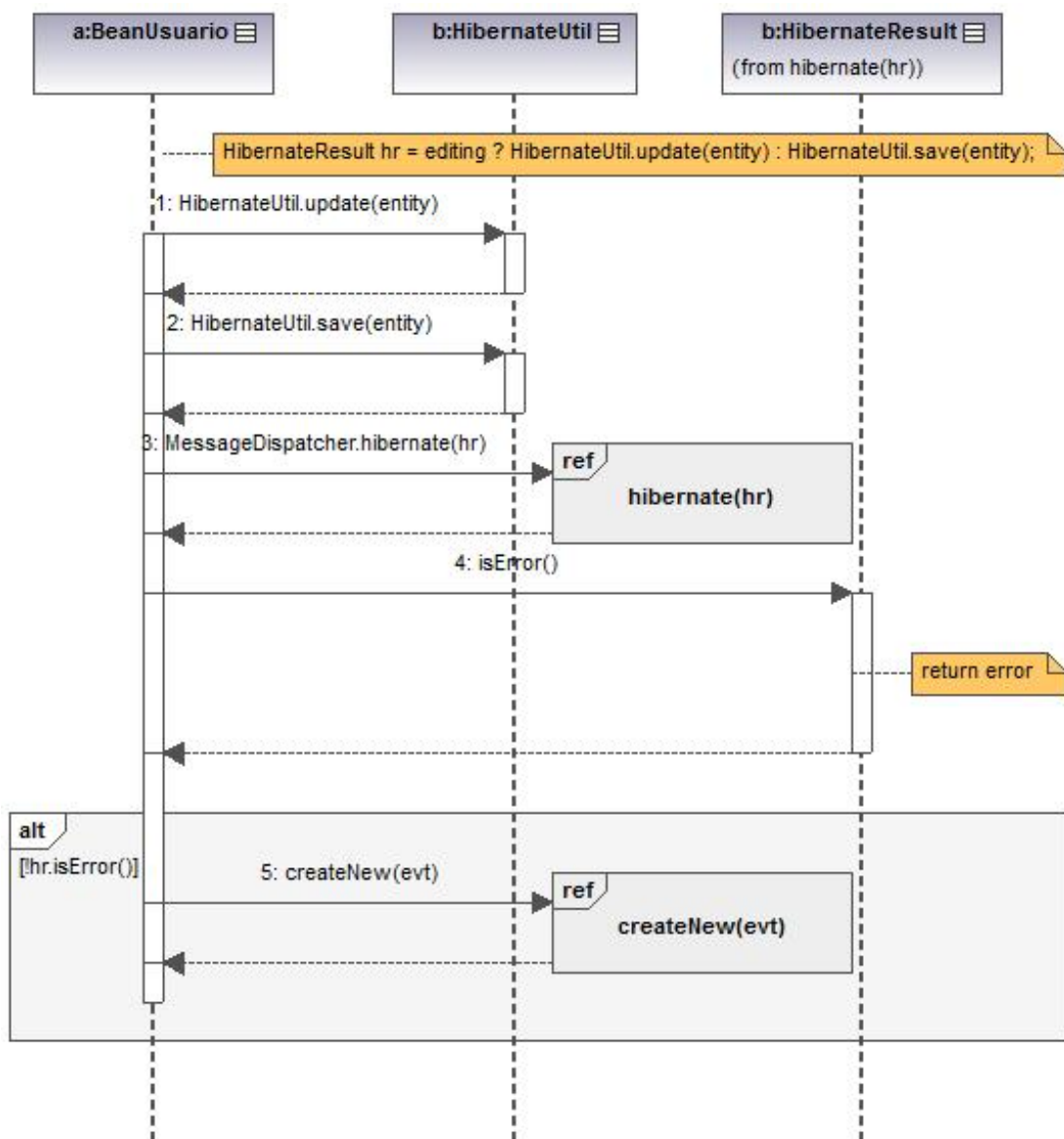




Figura 2.9 Diagrama de clases – Seguridad  
 Autor: Tesista

### 2.2.1.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA

Un diagrama de secuencia es una representación estructurada de comportamiento como una serie de pasos secuenciales a lo largo del tiempo. Se usa para representar el flujo de trabajo, el paso de mensajes y cómo los elementos en general cooperan a lo largo del tiempo para lograr un resultado. A continuación se detallan los diagramas de secuencia más importantes:



**Figura 2.10 Diagrama de secuencia – Crear usuario**

**Autor: Tesista**

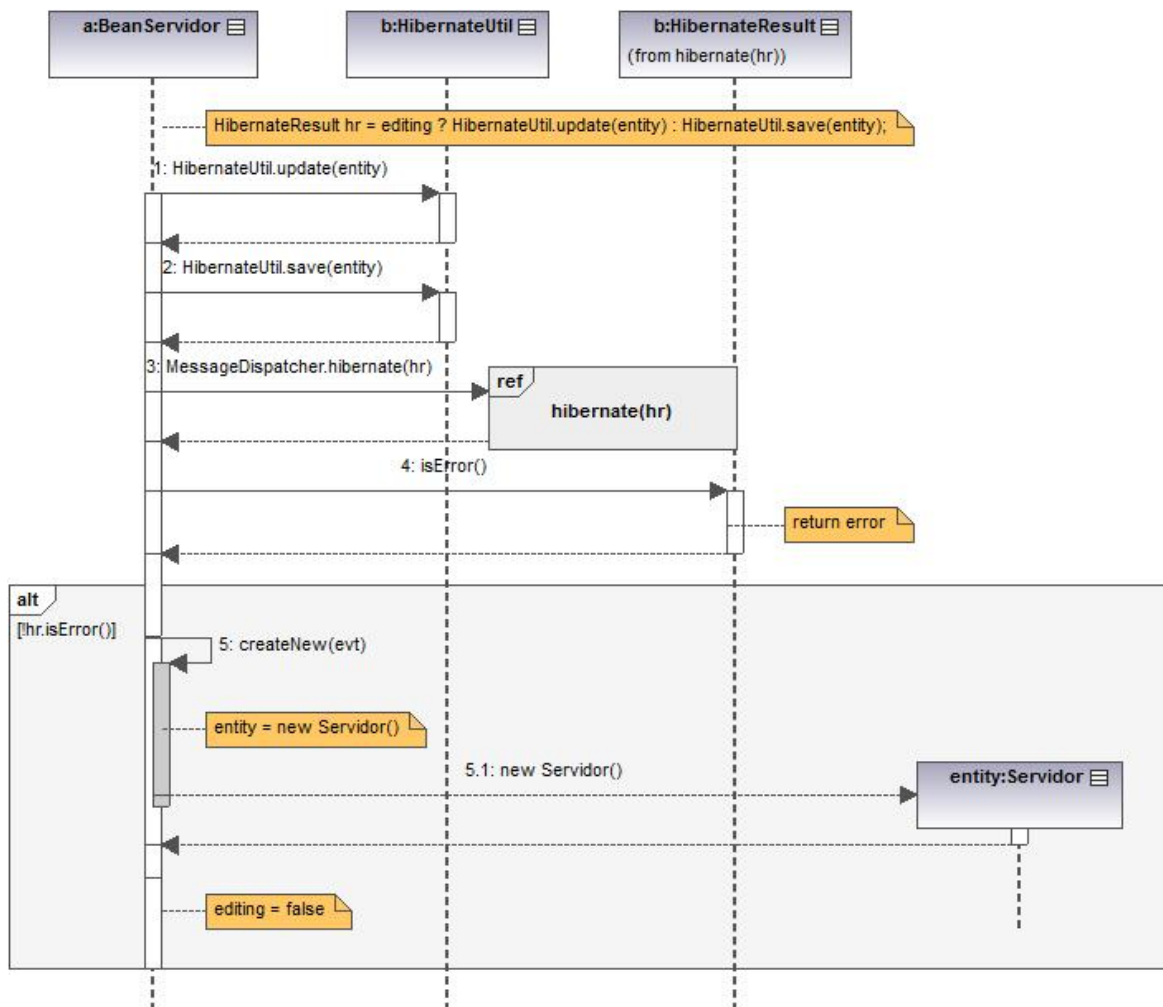


Figura 2.11 Diagrama de secuencia – Crear servidor

Autor: Tesista

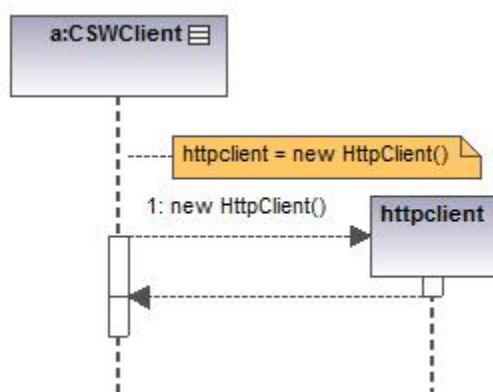
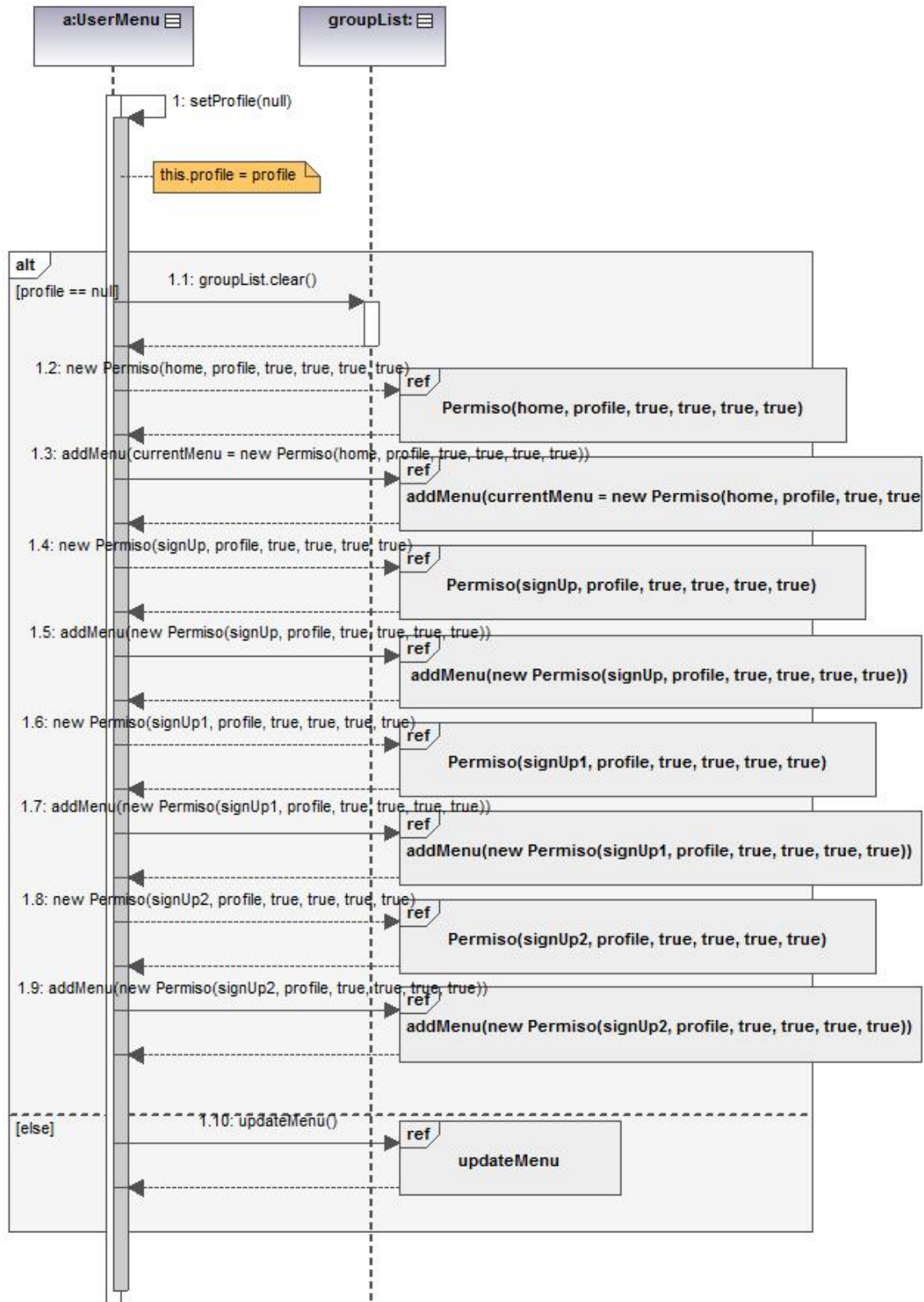


Figura 2.12 Diagrama de secuencia – Cliente CSW

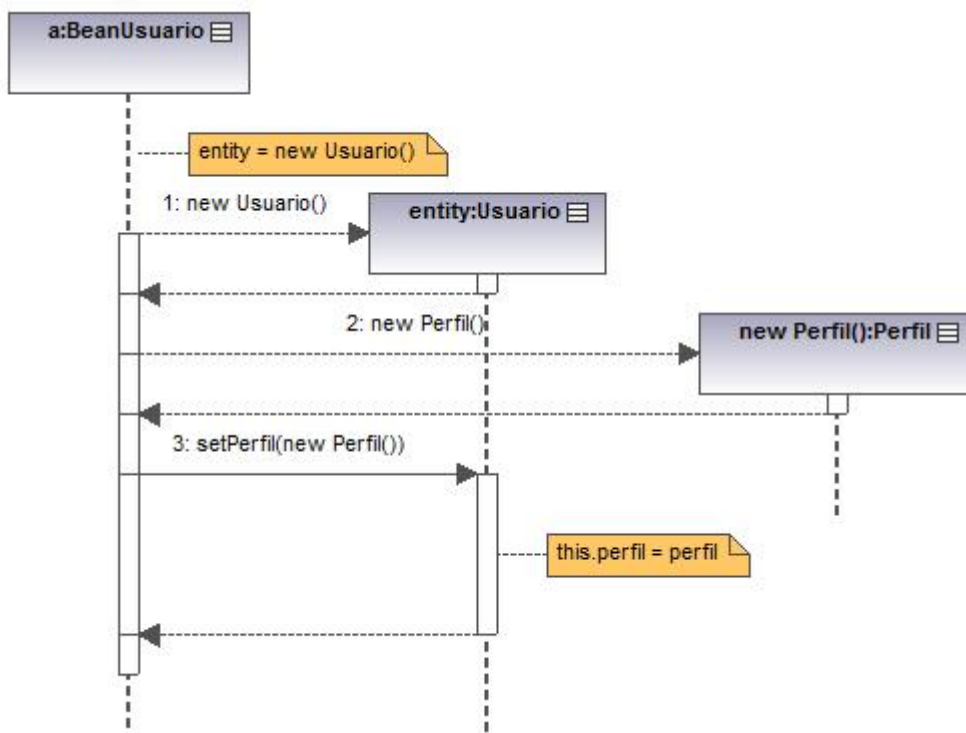
Autor: Tesista



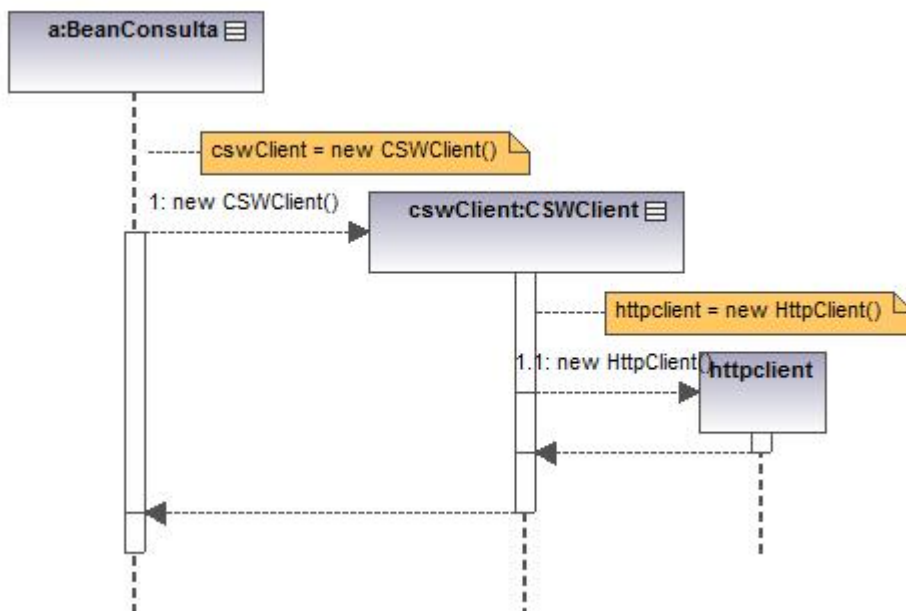


**Figura 2.13** Diagrama de secuencia – Crear menú de usuario

**Autor:** Tesista



**Figura 2.14** Diagrama de secuencia – Obtener el perfil del usuario  
 Autor: Tesista



**Figura 2.15** Diagrama de secuencia – Consulta de metadatos  
 Autor: Tesista

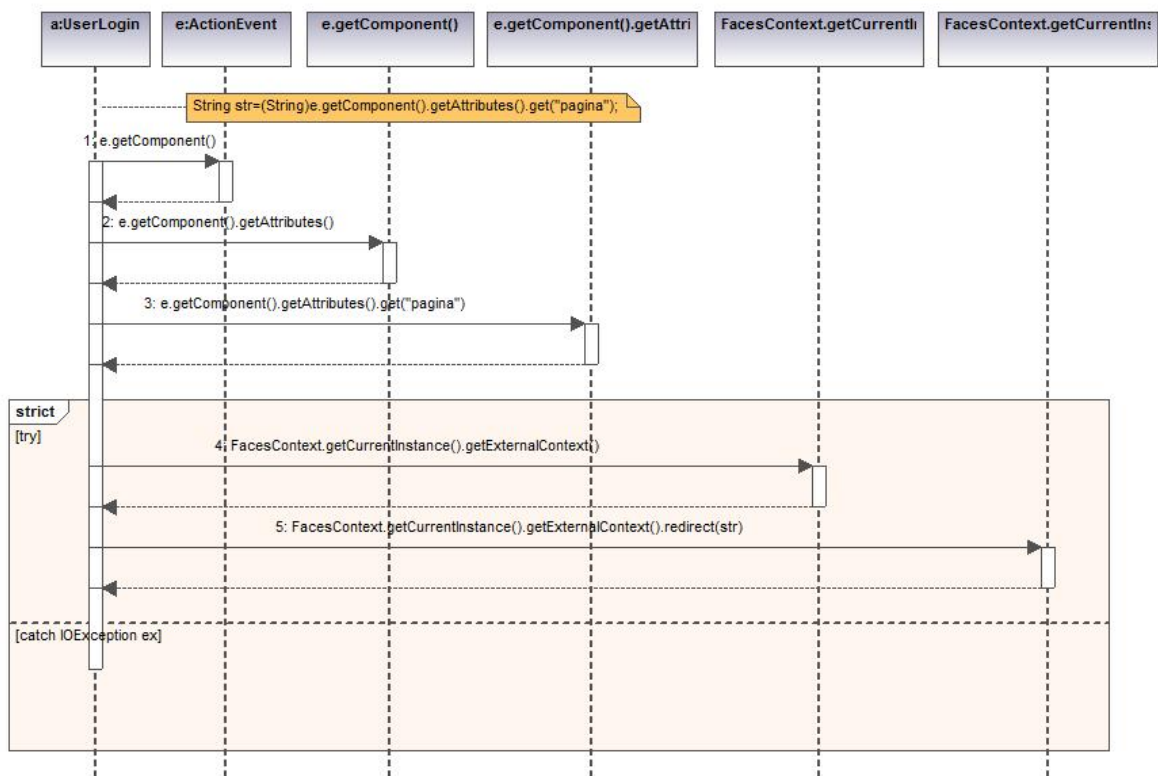


Figura 2.16 Diagrama de secuencia – Abrir formulario

Autor: Tesista

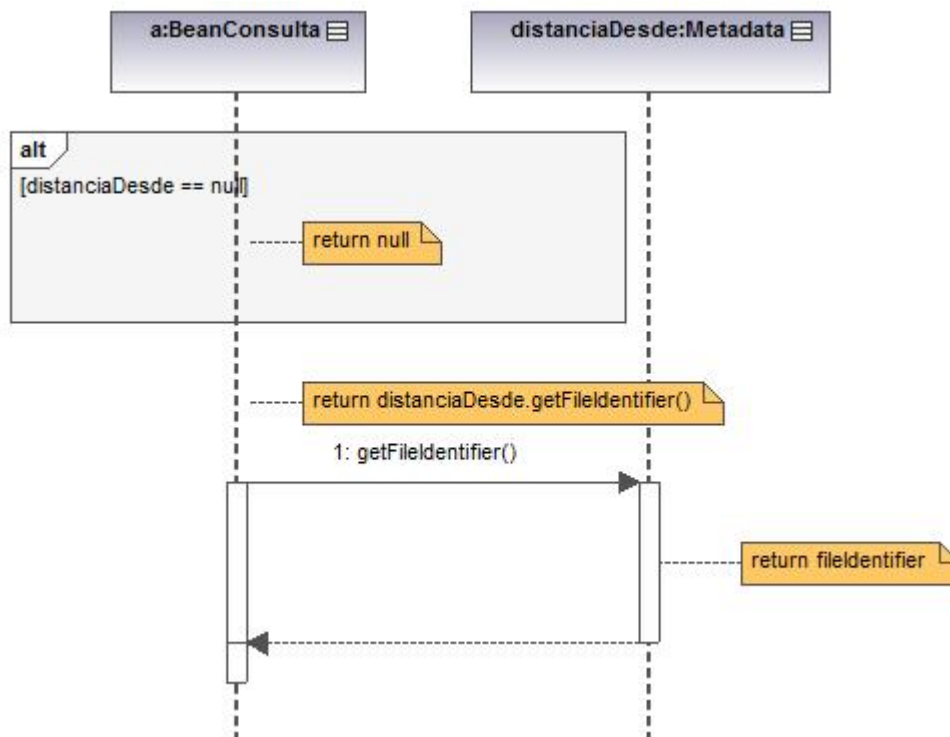
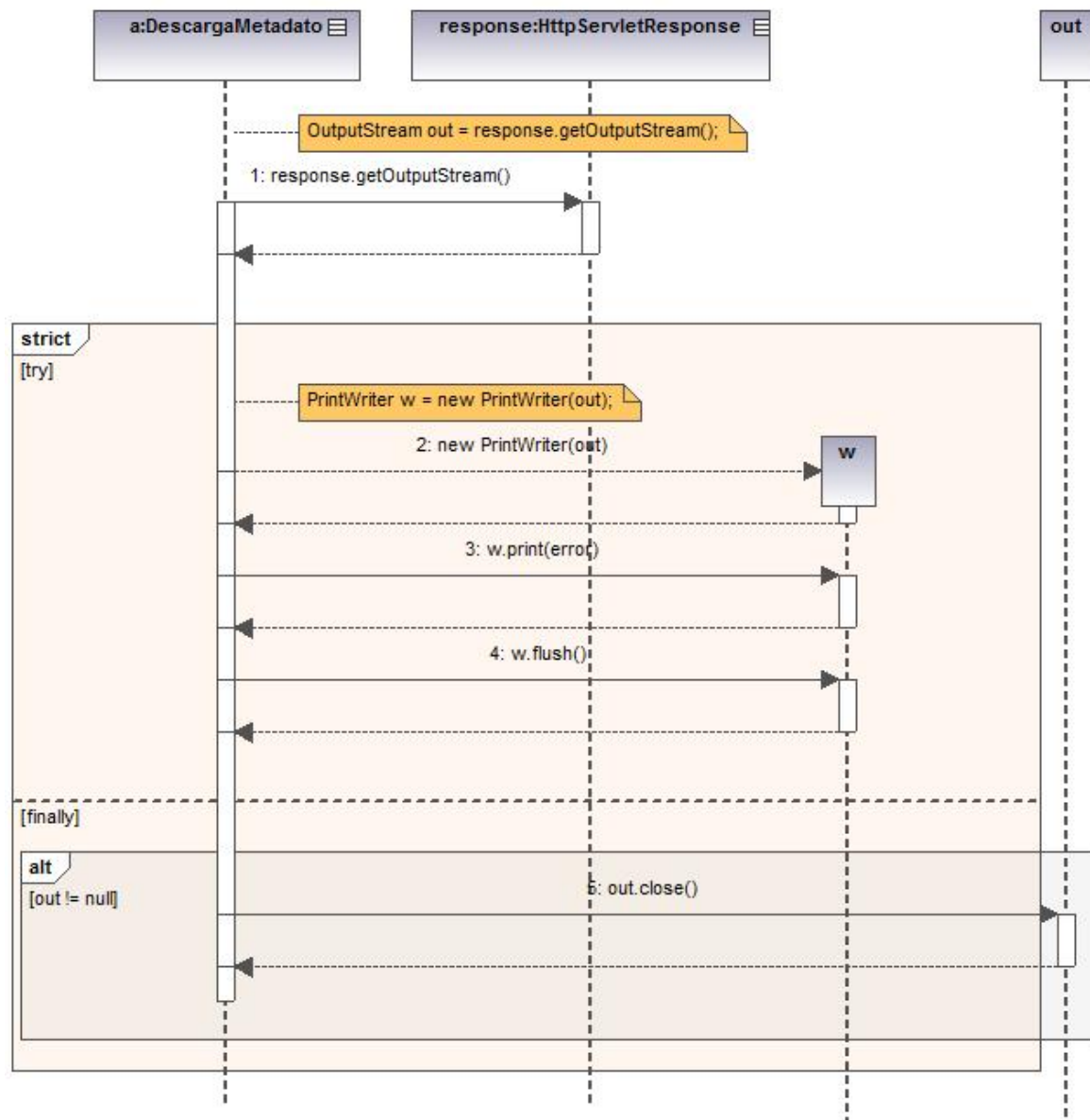


Figura 2.17 Diagrama de secuencia – Consulta de distancia

Autor: Tesista





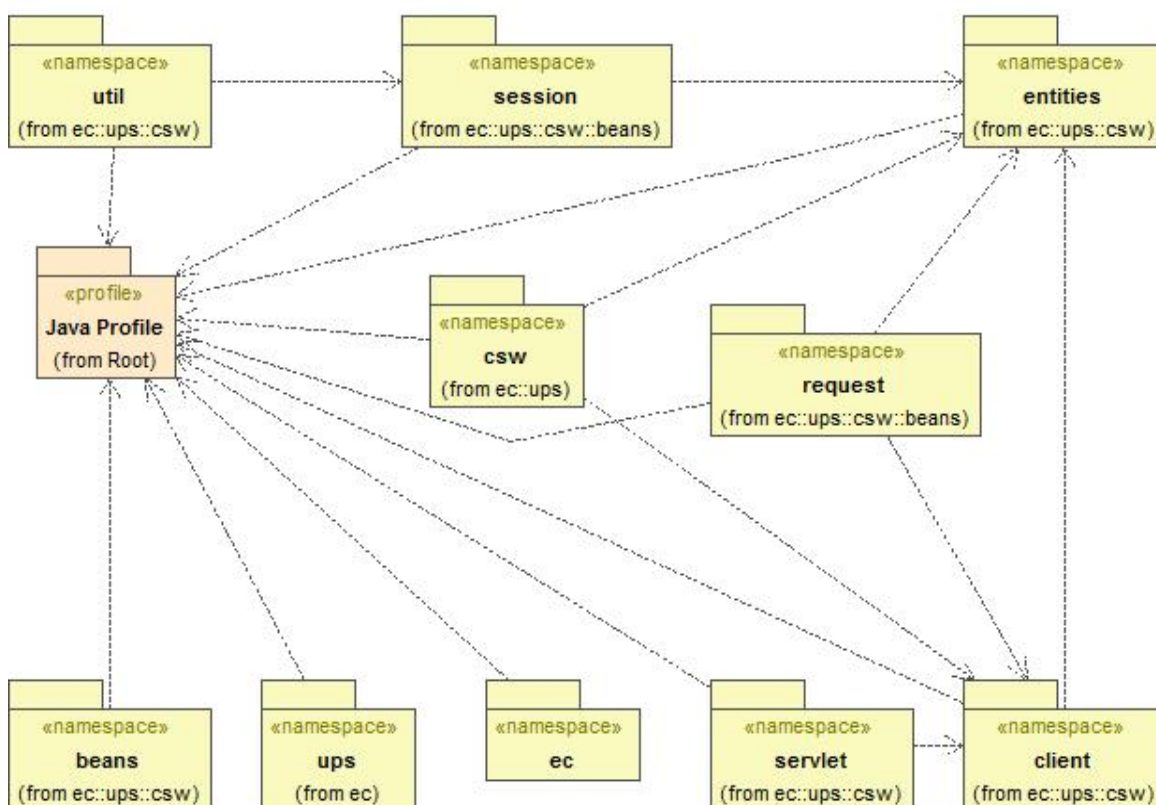
**Figura 2.19 Diagrama de secuencia – Error al descargar metadato**

**Autor: Tesista**

### 2.2.1.3. DIAGRAMA DE PAQUETES

Se propone desarrollar el portal Web mediante paquetes que permitan separar las capas del sitio Web, como por ejemplo: capa de modelo, lógica del negocio, manejo de sesiones, entre otras; las mismas que se encuentran en la siguiente estructura:





**Figura 2.20 Diagrama de clases – Paquetes utilizados**  
**Autor: Tesista**

#### 2.2.1.4. DICCIONARIO DE CLASES

Una clase describe grupos de objetos con propiedades (atributos) similares, comportamiento (operaciones) comunes, relaciones con otros objetos y semántica común. Cada objeto tiene asociado una clase, ya que es una instancia de la misma.

A través de ella podemos modelar el entorno en estudio propuesto:

- **MENÚ**

Entidad que permite definir la estructura del menú de opciones del sistema. Se creará dependiendo de los permisos que el usuario que está accediendo tenga asignado.

- **PERMISO**

Entidad que permite administrar los permisos y acciones (ver, insertar, actualizar, eliminar) que puede realizar un usuario sobre las opciones de menú. Dependiendo de los permisos asignados a cada perfil, las opciones y acciones del sistema podrán ser visibles para cada usuario.

- **PERFIL**

Entidad que permitirá definir los perfiles de usuarios con los que trabajará la aplicación, así como su gestión. Para la aplicación se propone tres perfiles:

- **USUARIO**

Entidad que permite realizar la gestión de usuarios registrados en el sistema, tal como su creación, actualización y eliminación. De igual manera, permite asociar el perfil adecuado para la navegación en el sistema.

- **ACCESO**

Esta entidad tendrá la característica de gestionar los permisos entre usuarios y las opciones del sistema, tal como su asignación, modificación o eliminación.

- **LOG ACCESO**

Entidad que permitirá realizar el control de acceso de los usuarios a la aplicación. Se manejará en forma de bitácora de acceso.

- **SERVIDOR**

Entidad que permitirá definir repositorios de metadatos externos los mismos que serán de gran ayuda para mantener el sitio actualizado. Estos repositorios podrán ser activados o desactivados dependiendo la necesidad.

### 2.2.2. DISEÑO BASE DE DATOS

El diseño de datos también llamado arquitectura de datos, crea un modelo de datos y/o información que se representa con un nivel de abstracción (visión de datos cliente/usuario). Este modelo de datos, es refinado en progresivas representaciones específicas de la implementación.

Para el desarrollo del presente proyecto se requiere de una base de datos, la misma que será creada en el motor de base de datos PostgreSQL, mediante la ejecución del siguiente script, teniendo en consideración que el nombre de la base de datos es “upscsw”:

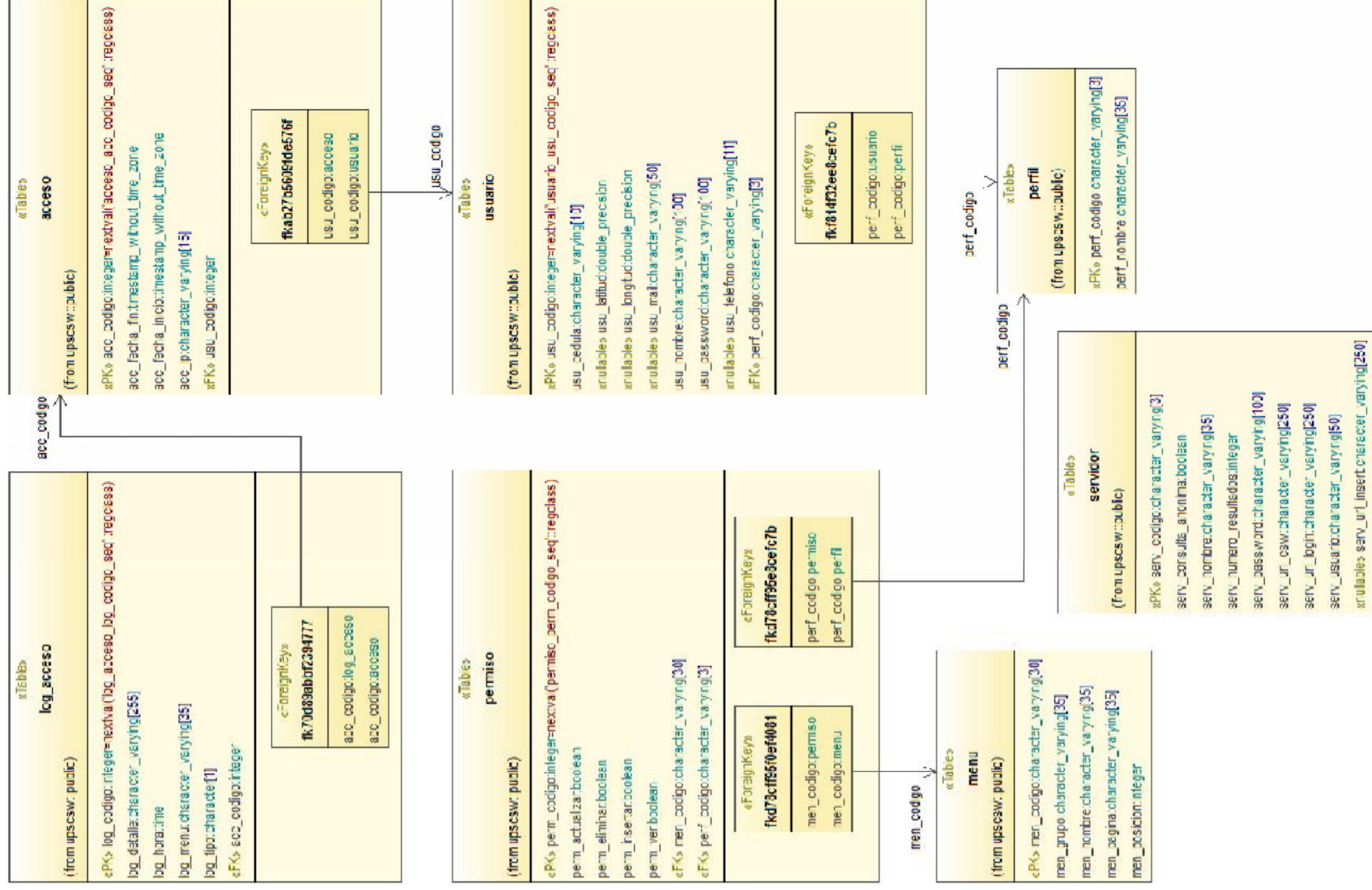
```
-- Database: upscsw
CREATE DATABASE upscsw
  WITH OWNER = postgres
       ENCODING = 'UTF8'
       TABLESPACE = pg_default
       LC_COLLATE = 'Spanish_Ecuador.1252'
       LC_CTYPE = 'Spanish_Ecuador.1252'
       CONNECTION LIMIT = -1;
```

**Figura 2.21 Script – Creación de base de datos**

**Autor: Tesista**

Ya creada la base de datos, las tablas y relaciones que el sistema utiliza son:





**Figura 2.22 Modelo físico – BDD**

**Autor: Tesista**

### 2.2.2.1. DICCIONARIO DE DATOS

Un diccionario de datos es un conjunto de metadatos que contiene las características lógicas y puntuales de los datos que se van a utilizar en el sistema que se programa, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización.

En un diccionario de datos se encuentra la lista de todos los elementos que forman parte del flujo de datos de todo el sistema.

- **TABLA ACCESO**

NOMBRE	TIPO DATO	PERMITE BLANCOS	CLAVE PRIMARIA
acc_codigo	integer	Yes	Yes
acc_fecha_fin	timestampwithout time zone	Yes	No
acc_fecha_inicio	timestampwithout time zone	Yes	No
acc_ip	charactervarying(15)	Yes	No
usu_codigo	integer	Yes	No

NOMBRE	TIPO	DEFINICIÓN
acceso_pkey	Primarykey	(acc_codigo)
fkab27b5609fde576f	Foreignkey	(usu_codigo) REFERENCES usuario (usu_codigo)

**Tabla 2.1 Tabla acceso**

**Autor: Tesista**

- **TABLA LOG\_ACCESO**

NOMBRE	TIPO DATO	PERMITE BLANCOS	CLAVE PRIMARIA
log_codigo	integer	Yes	Yes
log_detalle	charactervarying(255)	Yes	No
log_hora	time without time zone	Yes	No
log_menu	charactervarying(35)	Yes	No
log_tipo	character(1)	Yes	No

acc_codigo	integer	Yes	No
------------	---------	-----	----

NOMBRE	TIPO	DEFINICIÓN
log_acceso_pkey	Primarykey	(log_codigo)
fk70d89abfb2394777	Foreignkey	(acc_codigo) REFERENCES acceso (acc_codigo)

**Tabla 2.2 Tabla log\_acceso**

*Autor: Tesista*

- TABLA MENU**

NOMBRE	TIPO DATO	PERMITE BLANCOS	CLAVE PRIMARIA
men_codigo	character varying(30)	Yes	Yes
men_grupo	character varying(35)	Yes	No
men_nombre	character varying(35)	Yes	No
men_pagina	character varying(35)	Yes	No
men_posicion	integer	Yes	No

NOMBRE	TIPO	DEFINICIÓN
menu_pkey	Primarykey	(men_codigo)

**Tabla 2.3 Tabla menú**

*Autor: Tesista*

- TABLA PERMISO**

NOMBRE	TIPO DATO	PERMITE BLANCOS	CLAVE PRIMARIA
perm_codigo	integer	Yes	Yes
perm_actualizar	boolean	Yes	No
perm_eliminar	boolean	Yes	No
perm_insertar	boolean	Yes	No
perm_ver	boolean	Yes	No
men_codigo	character varying(30)	Yes	No
perf_codigo	character varying(3)	Yes	No



NOMBRE	TIPO	DEFINICIÓN
permiso_pkey	Primarykey	(perm_codigo)
fk78cff95e8cefc7b	Foreignkey	(perf_codigo) REFERENCES perfil (perf_codigo)
fk78cff95f0ef4081	Foreignkey	(men_codigo) REFERENCES menu (men_codigo)

**Tabla 2.4**Tabla permiso

**Autor:** Tesista

- **TABLA USUARIO**

NOMBRE	TIPO DATO	PERMITE BLANCOS	CLAVE PRIMARIA
usu_codigo	integer	Yes	Yes
usu_cedula	charactervarying(10)	Yes	No
usu_mail	charactervarying(50)	No	No
usu_nombre	charactervarying(100)	Yes	No
usu_password	charactervarying(100)	Yes	No
usu_telefono	charactervarying(11)	No	No
perf_codigo	charactervarying(3)	Yes	No

NOMBRE	TIPO	DEFINICIÓN
usuario_pkey	Primarykey	(usu_codigo)
fk814f32ee8cefc7b	Foreignkey	(perf_codigo) REFERENCES perfil (perf_codigo)

**Tabla 2.5**Tabla usuario

**Autor:** Tesista

- **TABLA SERVIDOR**

NOMBRE	TIPO DATO	PERMITE BLANCOS	CLAVE PRIMARIA
serv_codigo	charactervarying(3)	Yes	Yes
serv_consulta_anonima	boolean	Yes	No
serv_nombre	charactervarying(35)	Yes	No
serv_numero_resultados	integer	Yes	No
serv_password	charactervarying(100)	Yes	No

<b>serv_url_csw</b>	charactervarying(250)	Yes	No
<b>serv_url_login</b>	charactervarying(250)	Yes	No
<b>serv_usuario</b>	charactervarying(50)	Yes	No
<b>serv_url_insert</b>	charactervarying(250)	No	No

NOMBRE	TIPO	DEFINICIÓN
<b>servidor_pkey</b>	Primarykey	(serv_codigo)

**Tabla 2.6**Tabla servidor

**Autor:** Tesista

- **TABLA PERFIL**

NOMBRE	TIPO DATO	PERMITE BLANCOS	CLAVE PRIMARIA
<b>perf_codigo</b>	charactervarying(3)	Yes	Yes
<b>perf_nombre</b>	charactervarying(35)	Yes	No

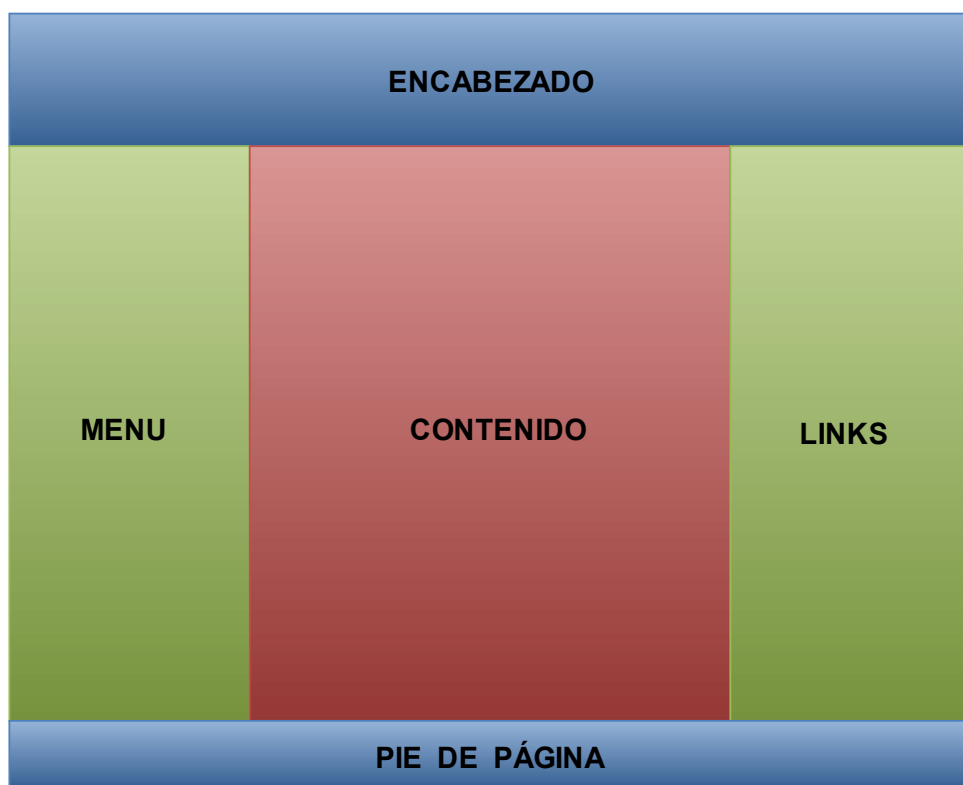
NOMBRE	TIPO	DEFINICIÓN
<b>perfil_pkey</b>	Primarykey	(perf_codigo)

**Tabla 2.7**Tabla perfil

**Autor:** Tesista

### 2.2.3. DISEÑO DE INTERFAZ

Para el manejo del sitio Web se plantea un diseño sencillo e intuitivo, el mismo que pueda ser utilizado por usuarios que tengan o no conocimientos técnicos, por tal razón el diseño está basado en una estructura estándar de colores y fuentes que serán divididos en cinco áreas:



**Figura 2.23** Plantilla del sistema

*Autor: Tesista*

### 2.2.3.1. ENCABEZADO

Área que contiene un logotipo, nombre del sitio Web y el sistema de autenticación.



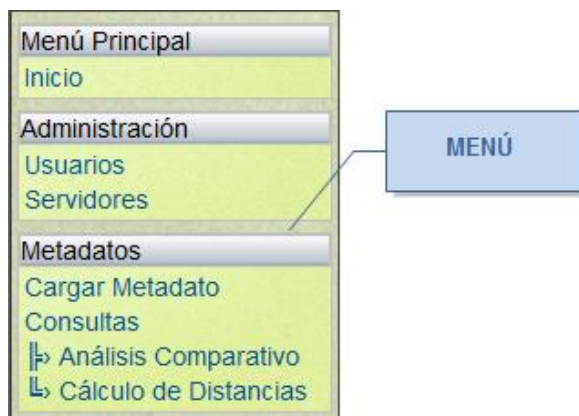
**Figura 2.24** Encabezado

*Autor: Tesista*

### 2.2.3.2. MENÚ

Área que contiene las opciones de navegación del sitio Web, dividido en tres secciones:

- Menú Principal
- Administración
- Metadatos



**Figura 2.25** Menú de opciones

**Autor:** Tesista

### 2.2.3.3. CONTENIDO

Es la sección más importante del portal Web que representa el área de trabajo.



**Figura 2.26** Contenido

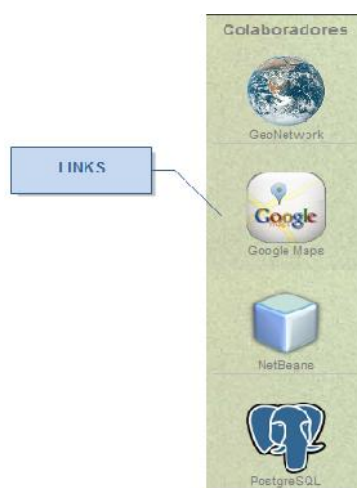
**Autor:** Tesista

En esta área se registra el manejo del negocio con las siguientes funcionalidades:

- Pantalla de inicio.
- Gestión de usuarios.
- Gestión de servidores GeoNetwork.
- Carga de metadatos.
- Consulta de metadatos.
- Análisis comparativo entre metadatos.
- Cálculo de distancia entre metadatos.

#### 2.2.3.4. LINKS

Área que muestra a los enlaces de los programas utilizados para el desarrollo y correcto funcionamiento del sitio Web.



**Figura 2.27**Links

**Autor: Tesista**

#### 2.2.3.5. PIE DE PÁGINA

Área que indica las propiedades específicas del sitio Web.



**Figura 2.28**Pie de página

**Autor: Tesista**

## **CAPITULO III**

### **3. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS**

En el capítulo número tres del presente proyecto, se procederá a realizar la implementación del portal Web, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a las especificaciones descritas en los capítulos anteriores.

De igual manera, se realizarán las pruebas unitarias que respaldan y validan que el portal Web se encuentra en condiciones para ser liberado.

#### **3.1. IMPLEMENTACIÓN**

El desarrollo del sitio Web viene dado por el lenguaje de programación Java, lo que le permite ser implementado sobre cualquier sistema operativo que soporte la plataforma Java, que actualmente casi todos lo soportan; por ende, no necesitaremos recursos específicos para su funcionamiento.

Adicionalmente, se requiere el uso de una base de datos para lo cual se utilizará PostgreSQL, que permite almacenar información del sitio Web necesaria para su correcta ejecución, como por ejemplo: usuarios, perfiles, permisos, entre otros. El sitio Web se encuentra optimizado para funcionar sobre el navegador Web Firefox Mozilla, el mismo que en la actualidad es uno de los más utilizados por los usuarios.

### 3.1.1. HERRAMIENTAS UTILIZADAS

En el proceso de desarrollo e implementación del proyecto se hizo uso de tecnología de última generación albergadas en varias herramientas, como:

#### 3.1.1.1. LENGUAJE JSF

JSF (Java Server Faces) es un framework de desarrollo basado en el patrón MVC (Modelo Vista Controlador). Entre las ventajas más importantes:

- El soporte de JSF en IDEs como Eclipse, NetBeans, etc. es mucho mejor.
- Constantemente se crean nuevos componentes JSF.
- Gran soporte de JSF en la industria.
- JSF es parte de Java EE (Struts no).
- La mayoría de servidores de aplicaciones soportan la tecnología Java, por tanto, incluyen JSF.

DESCRIPCIÓN	JSF	PHP	ASP	ASP.NET
<b>Fácil de Aprender</b>	No	Si	Si	Si
<b>Multiplataforma</b>	Si	Si	No	No
<b>Facilidad de Conexión a Base de Datos</b>	Si	No	No	Si
<b>Velocidad de Acceso</b>	Si	Si	No	Si
<b>Distribuido</b>	Si	No	No	Si
<b>Licencia Open Source</b>	Si	Si	Si (S.O. no)	Si (S.O. no)
<b>Constante Desarrollo</b>	Si	No	No	Si
<b>Soporta Clases</b>	Si	No	No	Si

**Tabla 3.1 Lenguajes de desarrollo de aplicaciones Web**

**Autor: Tesista**

De acuerdo a la comparación realizada en la Tabla 3.1 Lenguajes de desarrollo de aplicaciones Web; en donde se observa que JSF (Java) y ASP.NET son dos

competidores. Sin embargo, como herramienta open source, JSF tiene ventajas respecto a sus competidores, por lo tanto se usará JSF para el desarrollo de la aplicación.

### 3.1.1.2. BASE DE DATOS POSTGRESQL

PostgreSQL es un poderoso sistema manejador de bases de datos; es decir, es un sistema diseñado para manejar (administrar) grandes cantidades de datos. Las ventajas que presenta son:

- Instalación ilimitada.
- Mejor soporte que los proveedores comerciales.
- Ahorros considerables en costos de operación.
- Estabilidad y confiabilidad legendarias.
- Extensible.
- Multiplataforma.
- Diseñado para ambientes de alto volumen.
- Herramientas gráficas de diseño y administración de bases de datos.

DESCRIPCIÓN	POSTGRESQL	MYSQL	SQL SERVER	ORACLE
<b>Gestor de base de datos</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Rendimiento</b>	Alto	Alto	Alto	Muy alto
<b>Capacidad</b>	Alto	Alto	Alto	Muy alto
<b>Eficiente manejo de concurrencia</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Licencia libre</b>	Si	Si	No	No
<b>Multiplataforma</b>	Si	Si	No	Si
<b>Maneja buena seguridad</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Soporta procedimientos almacenados</b>	Si	No	Si	Si

**Tabla 3.2** Base de datos

**Autor:** Tesista



Según la comparación realizada en la Tabla 3.2, PostgreSQL es un administrador de base de datos que puede competir con SQL Server, casi en iguales condiciones, tiene pros y contras al igual que SQL Server, pero como una base de datos libre y para aplicaciones Web es la más conveniente. Por lo tanto, se usará PostgreSQL como base de datos para el portal Web propuesto.

### 3.1.1.3. SERVIDOR WEB APACHE

Apache es el servidor Web hecho por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa.

- Corre en una multitud de Sistemas Operativos, lo que lo hace prácticamente universal.
- Apache es una tecnología gratuita de código fuente abierta.
- Servidor altamente configurable de diseño modular.
- Trabaja con gran cantidad de lenguajes de script Java, Perl, PHP y otros.

DESCRIPCIÓN	APACHE	IIS
<b>Multiplataforma</b>	Si	No
<b>Confiable</b>	Si	Si
<b>Extensible</b>	Si	Si
<b>Libre</b>	Si	No
<b>Facilidad de uso</b>	No	Si

**Tabla 3.3 Servidor Web**

**Autor: Tesista**

De acuerdo a la comparación realizada en la Tabla 3.3 Servidor Web, Apache Web Server tiene dos ventajas sobre Internet Information Server, es multiplataforma y software libre, que es precisamente la razón por la que se ha optado por este servidor.

#### **3.1.1.4. NETBEANS IDE**

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Entre las principales ventajas sobre otros IDE de desarrollo:

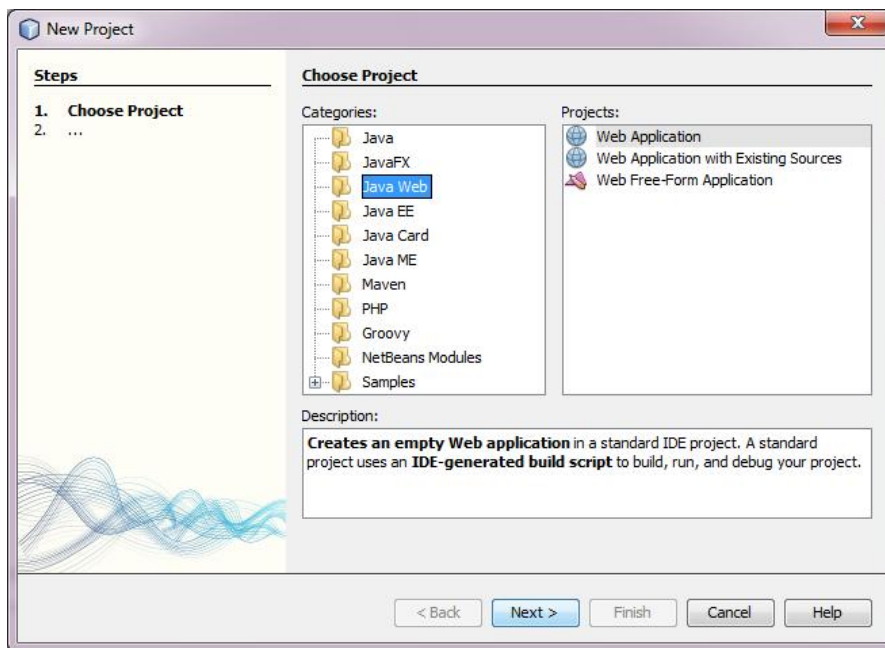
- Administración de las interfaces de usuario.
- Administración de las configuraciones del usuario
- Administración del almacenamiento.
- Administración de ventanas.
- Framework basado en asistentes (diálogos paso a paso).

#### **3.1.2. ESTRUCTURA DEL PROYECTO**

Se requiere la utilización del software NetBeans 6.9.1 (en este caso, se manejará el software con idioma inglés) con el que se realiza la creación del proyecto que permitirá el manejo de catálogos mediante interfaz Web.

Se realizó la aplicación de los siguientes pasos:

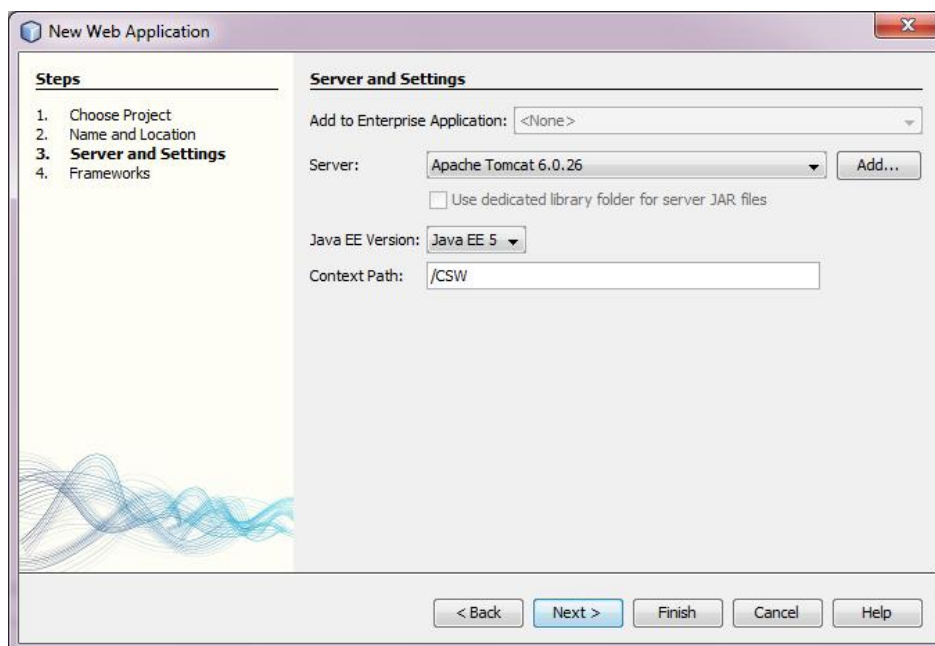
1. Abrir NetBeans 6.9.1.
2. Menú "File".
3. Seleccionar la opción "New Project...".
4. Buscar y seleccionar en la sección de "Categories" el ítem "Java Web".
5. En la sección "Projects", seleccionar el ítem "Web Application" y presionar sobre el botón "Next".



**Figura 3.1 Tipo de proyecto**

**Autor: Tesista**

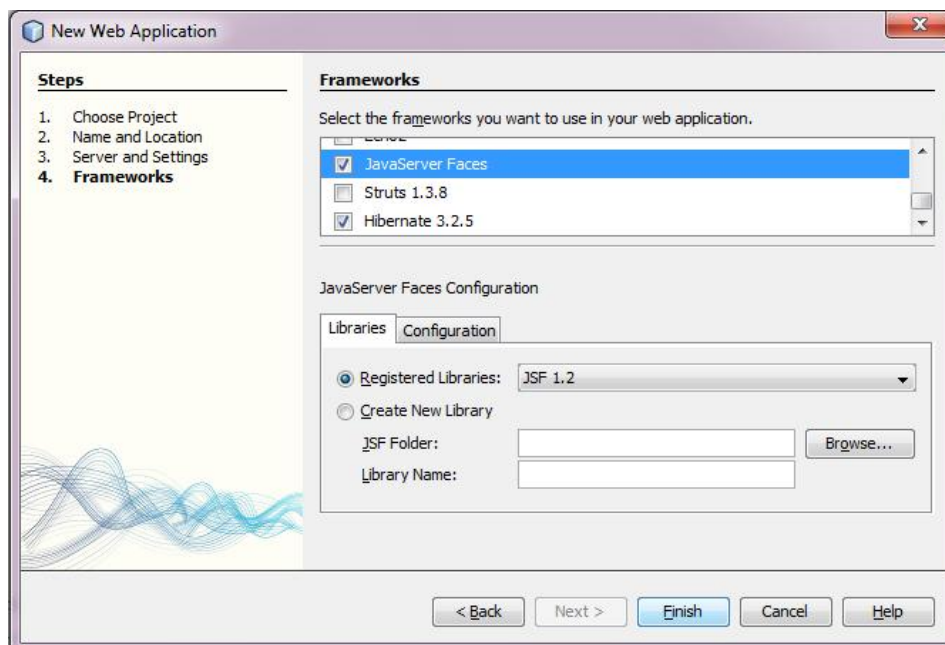
6. Asignar nombre al proyecto y presionar sobre el botón “Next”.
7. Opción “Server”, seleccionar “Apache Tomcat (versión depende de la instalación)”; en el caso de no haber instalado Apache por defecto, se debe adicionar la referencia del servidor. Presionar sobre el botón “Next”.



**Figura 3.2 Servidor Web**

**Autor: Tesista**

8. En la sección de “Frameworks”, marcar los ítems “ICEfaces”, “JavaServer Faces” y “Hibernate (depende de versión instalada)”. Presionar el botón “Finish”.



**Figura 3.3 Frameworks**

**Autor: Tesista**

### 3.1.2.1. PAGINAS WEB

Se requiere la creación de páginas Web, las mismas que contienen funcionalidades específicas.

Dentro de las páginas web, se encuentra:

PAGINA	DESCRIPCIÓN
<b>index.xhtml</b>	Página de inicio.
<b>carga.xhtml</b>	Crear metadato.
<b>comparativa.xhtml</b>	Análisis de comparación.
<b>consultas.xhtml</b>	Búsqueda de metadatos.
<b>distancia.xhtml</b>	Cálculo de distancias.
<b>login.xhtml</b>	Identificación de usuarios.
<b>menu.xhtml</b>	Menú del sistema.

<b>metadata.xhtml</b>	Metadatos.
<b>plantilla.xhtml</b>	Plantilla del sistema.
<b>servidores.xhtml</b>	Servidores.
<b>usuarios.xhtml</b>	Usuarios.

**Tabla 3.4 Páginas Web**

**Autor: Tesista**

- [index.xhtml](#)

Formulario que representa la pantalla de inicio, contiene el tema del proyecto planteado, descripción corta del portal Web y una imagen relacionada con los datos geográficos.

```
<ui:composition template="./plantilla.xhtml">
  <ui:define name="content">
    <table width="95%" align="center" border="0">
      <tr><td colspan="2">&nbsp;</td></tr>
      <tr>
        <td align="center" colspan="2">
          <ice:outputText value="CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PORTAL WEB QUE
            UTILICE EL GEONETWORK PARA AUTOMATIZAR Y PARAMETRIZAR
            LA CREACIÓN, MANEJO DE CATÁLOGOS Y METADATOS"
            escape="false" styleClass="menuItem"
            style="font-weight: bold; color: #222222"/>
        </td>
      </tr>
    </table>
  </ui:define>
</ui:composition>
```

**Figura 3.4 Código fuente – index.xhtml**

**Autor: Tesista**

- [comparativa.xhtml](#)

Formulario que permite realizar una comparativa de datos geográficos entre metadatos y mostrarlos en el visualizador de mapas GoogleMaps. Mediante el resultado de la consulta general de metadatos, se puede seleccionar los ítems que se desea comparar.

```

<ice:form>
  <ice:panelSeries value="#{beanConsulta.result}" var="item">
    <ice:panelGrid width="99%" style="border-bottom: solid silver 1px;
      margin-top: 5px; text-align: justify">
      <ice:panelGrid columns="2">
        <ice:selectBooleanCheckbox value="#{item.showInMap}"
          immediate="true"
          partialSubmit="true" />
        <ice:outputText escape="false" value="#{item.title}"
          style="font-weight: bold;" />
      </ice:panelGrid>

      <ice:outputText escape="false" value="#{item.abstractData}"
        style="color: #333333; font-size: small;" />
      <ice:panelGrid rendered="#{item.showInMap}" columns="2">
        <ice:outputText value="#{item.fillColor}"
          style="color:#{item.fillColor};
          background: #{item.fillColor};
          border: solid #{item.borderColor} 1px;" />

        <ice:commandLink value="Cambiar Colores"
          actionListener="#{item.cambiarColores}" />
      </ice:panelGrid>
    </ice:panelGrid>
    <div align="right" style="border: solid silver 1px;" />
  </ice:panelSeries>
</ice:form>

```

**Figura 3.5** Código fuente – *comparativa.xhtml*

**Autor:** Tesista

Mediante la utilización de código JavaScript se representa de forma gráfica los datos correspondientes al área, de los metadatos seleccionados en el visualizador GoogleMaps.

```

<c:forEach items="#{beanConsulta.resultsToMap}" var="r" varStatus="i">
  <script type="text/javascript">
    nLat[#{i.index}]=parseFloat(#{r.northBoundLatitude});
    sLat[#{i.index}]=parseFloat(#{r.southBoundLatitude});
    eLon[#{i.index}]=parseFloat(#{r.eastBoundLongitude});
    wLon[#{i.index}]=parseFloat(#{r.westBoundLongitude});
    fColor[#{i.index}]="#{r.fillColor}";
    bColor[#{i.index}]="#{r.borderColor}";
  </script>
</c:forEach>

```

**Figura 3.6** Código fuente – *Resultados en GoogleMaps*

**Autor:** Tesista



- [carga.xhtml](#)

Formulario que permite subir archivos en formato XML que contienen información de un metadato específico; este se lo puede subir a cualquier servidor GeoNetwork (dependiendo de los permisos establecidos en la configuración del servidor) que se encuentra registrado en el portal Web.

```

<td width="20%"><ice:outputLabel value="Servidor: " /></td>
<td><ice:selectOneMenu value="#{beanCargaMetadato.server}">
  <f:selectItems value="#{beanCargaMetadato.items}" />
</ice:selectOneMenu></td>
</tr>
<tr><td><ice:outputLabel value="Archivo XML: " /></td>
  <td><ace:fileEntry id="fileEntryComp"
    label="File Entry"
    relativePath="uploaded"
    immediate="true"
    useOriginalFilename="true"
    fileEntryListener="#{beanCargaMetadato.listener}">
  </ace:fileEntry></td></tr>
<tr align="center">
  <td colspan="2">
    <p><h:form style="text-align: center;">
      <h:commandButton value="Cargar" styleClass="btnToolbar"
        title="Cargar Metadato"
        onmouseover="this.style.backgroundColor='#88aadd';"
        onmouseout="this.style.backgroundColor='#ccddee';" />
    </p>
  </td></tr>

```

**Figura 3.7** Código fuente – *carga.xhtml*

**Autor:** Tesista

- [consultas.xhtml](#)

Formulario que permite realizar las operaciones de consultas y visualización de resultados de metadatos. Los componentes son:

- Servidor: Nombre del servidor GeoNetwork, previamente ingresado, sobre el cuál se va a realizar las consultas de metadatos.
- Filtro de búsqueda: Valor que permite segmentar los resultados.
- Buscar: Botón que ejecuta la búsqueda.

```

<ui:define name="content">
  <ice:form>
    <table width="100%" style="border-bottom: silver solid 1px;">
      <tr><td width="20%"><ice:outputLabel value="Servidor: " /></td>
      <td>
        <ice:selectOneMenu value="#{beanConsulta.server}">
          <f:selectItems value="#{beanConsulta.items}" />
        </ice:selectOneMenu>
      </td>
    </tr>
    <tr><td><ice:outputLabel value="Filtro de Búsqueda: " /></td>
    <td>
      <ice:inputText value="#{beanConsulta.filter}" size="40" />
      <i><ice:outputLabel value=" Ej. Quito"
        style="color: #D20005; font-size:smaller;" /></i>
    </td>
  </tr>
</table>
</ice:form>
</ui:define>

```

**Figura 3.8** Código fuente – consultas.xhtml

**Autor:** Tesista

Mediante los valores ingresados para realizar una consulta de metadatos, el formulario Web se adapta para mostrar los resultados; los mismos que son utilizados mediante dos opciones adicionales sin tener la necesidad de generar una nueva consulta para ello.

```

<ice:panelGrid rendered="#{beanConsulta.rendered}"
  style="text-align:center;background: silver;border: solid gray
  width="100%" columns="3">
  <ice:commandLink style="font-weight: normal" value="Análisis Comparativo"
    actionListener="#{userLogin.openPage}" >
    <f:attribute name="pagina" value="comparativa.jsf" />
  </ice:commandLink>
  <ice:commandLink style="font-weight: normal" value="Cálculo de Distancias"
    actionListener="#{userLogin.openPage}" >
    <f:attribute name="pagina" value="distancia.jsf" />
  </ice:commandLink>
  <ice:outputLink target="resultado"
    value="MetadatoPdf?k=#{beanConsulta.key}">
    Descargar resultados en PDF</ice:outputLink>

```

**Figura 3.9** Código fuente – Opciones sobre metadatos

**Autor:** Tesista

Otra de las características, es que permite generar un archivo exportable de tipo PDF con los metadatos resultantes.



- [distancia.xhtml](#)

Formulario que permite determinar la distancia geográfica que existe entre dos metadatos y mostrarlos en el visualizador de mapas GoogleMaps.

```
<ice:form>
  <ice:panelGrid>
    <ice:panelGrid columns="2">
      <ice:outputLabel value="Desde:" />
      <ice:outputText value="MUESTRA"
        style="color:#FF0000;background: #FF0000;
        border: solid #0000FF 1px;" />
    </ice:panelGrid>
    <ice:selectOneMenu value="#{beanConsulta.itemDesde}"
      partialSubmit="true" immediate="true">
      <f:selectItems value="#{beanConsulta.metadataItems}" />
    </ice:selectOneMenu>
    <ice:panelGrid columns="2">
      <ice:outputLabel value="Hasta:" />
      <ice:outputText value="MUESTRA"
        style="color:#00FF00;background: #00FF00;
        border: solid #000000 1px;" />
    </ice:panelGrid>
    <ice:selectOneMenu value="#{beanConsulta.itemHasta}"
      partialSubmit="true" immediate="true">
      <f:selectItems value="#{beanConsulta.metadataItems}" />
    </ice:selectOneMenu>
  </ice:panelGrid>
</ice:form>
<c:if test="#{beanConsulta.mapaDistanciaVisible}">
```

**Figura 3.10** Código fuente – distancia.xhtml

**Autor:** Tesista

Mediante el resultado de la consulta general de metadatos, se puede seleccionar los ítems sobre los cuales se desea calcular la distancia geográfica.

```
<div id="mapa" style="width: 100%;height: 400px;border:solid gray 1px;">
</div>
<div align="center">
  La distancia entre los puntos seleccionados es de:
  <span id="distancia" style="font-size: 15px;font-weight: bold;"></span> Km.
</div>
```

**Figura 3.11** Código fuente – Distancia calculada

**Autor:** Tesista

Con la utilización de código JavaScript se representa de forma gráfica el cálculo de distancia existente entre dos puntos, los mismos que son obtenidos a partir de la selección de metadatos.

```

var polygon;
polygon = new GPolygon([
    new GLatLng(nLatD, wLonD),
    new GLatLng(sLatD, wLonD),
    new GLatLng(sLatD, eLonD),
    new GLatLng(nLatD, eLonD),
    new GLatLng(nLatD, wLonD)
], "#0000FF", 1, 1, "#FF0000", 0.5);
map.addOverlay(polygon);
polygon = new GPolygon([
    new GLatLng(nLatH, wLonH),
    new GLatLng(sLatH, wLonH),
    new GLatLng(sLatH, eLonH),
    new GLatLng(nLatH, eLonH),
    new GLatLng(nLatH, wLonH)
], "#000000", 1, 1, "#00FF00", 0.5);
map.addOverlay(polygon);

var lineageodesica={geodesic:true};
var linearecta={geodesic:false};

var geodesica = new GPolyline([
    new GLatLng(cLatD, cLonD), // Desde
    new GLatLng(cLatH, cLonH) // Hasta
], "#000000", 2, 1.0, linearecta);
map.addOverlay(geodesica);

// Calculamos la distancia en kilometros
var distancia = parseInt(geodesica.getLength()/1000);
document.getElementById("distancia").innerHTML = distancia;

```

**Figura 3.12** Código fuente – Cálculo de distancia entre dos metadatos

**Autor:** Tesista

- [menus.xml](#)

Archivo de configuración que permite definir la estructura de menú por perfil de usuario, para ello se tienen las siguientes propiedades:

- menu: Nueva opción de menú.
- key: Identificador único de la opción de menú

- group: Permite seleccionar a que grupo de opciones pertenece.
- displayName: Nombre de la opción de menú.
- index: Determina la ubicación de la opción.
- action: Página relacionada.
- profile: Define el perfil al que se encuentra atada la opción

```

<menu>
  <key>tec.carga</key>
  <group>Metadatos</group>
  <displayName>Cargar Metadato</displayName>
  <index>1</index>
  <action>carga.jsf</action>
  <profile>TEC</profile>
</menu>

```

**Figura 3.13** Código fuente – *menus.xml*

**Autor:** *Tesista*

- login.xhtml

Formulario que permite ingresar al sistema mediante el uso de un nombre de usuario (cédula de identidad) y una clave o contraseña.

```

<c:otherwise>
  <div align="right">
    <ice:panelGrid columns="2" style="text-align: right;">
      <ice:outputLabel value="Usuario:" style="color:gray;" />
      <ice:inputText value="#{userLogin.userCode}" />
      <ice:outputLabel value="Clave:" style="color:gray;" />
      <ice:inputSecret value="#{userLogin.password}"
        action="#{userLogin.login}" />
    </ice:panelGrid>
  </div>
  <div align="right" style="padding-right: 10px;">
    <ice:commandLink value="Ingresar" action="#{userLogin.login}"
      style="font-weight: normal;color:gray;" />
  </div>
</c:otherwise>

```

**Figura 3.14** Código fuente – *login.xhtml*

**Autor:** *Tesista*

- [plantilla.xhtml](#)

Sección del formulario que muestra el encabezado del portal Web; aquí se encuentra el sistema de autenticación de usuario.

```
<tr><td width="200px">
  <ice:graphicImage value="#{resource['images:ups.png']}" />
</td>
<td width="574" valign="bottom">
  <div class="appName">
    Portal de Administración de Catálogos de Metadatos
  </div>
  <ice:form id="fmgMsg" style="height: 17px;text-align: center;">
    <ice:outputText id="myMessage" />
    <ice:message for="myMessage" errorClass="error" infoClass="info" />
  </ice:form>
</td>
<td width="250px" valign="top" align="right" style="text-align: right;">
  <ui:include src="login.xhtml" />
</td></tr>
```

**Figura 3.15 Código fuente - Encabezado**

**Autor: Tesista**

- [metadata.xhtml](#)

Formulario que permite visualizar el detalle del metadato seleccionado. Por cada dato obtenido desde el servidor, se realiza una instancia a partir de la clase “metadata” y este, es colocado en cada uno de los componentes de salida del formulario Web.

```
<ice:outputLabel value="Información General"
  style="color: #333333; text-decoration: underline;" /><br />
<ice:panelGrid columns="2">
  <ice:outputLabel value="ID de Metadato: "
    style="color: #444444; font-size: smaller;" />
  <ice:outputText value="#{beanConsulta.metadata.fileIdentifier}"
    style="color: #444444; font-size: smaller;" />
  <ice:outputLabel value="Lenguaje de Metadato: "
    style="color: #444444; font-size: smaller;" />
  <ice:outputText value="#{beanConsulta.metadata.language}" />
```

**Figura 3.16 Código fuente – metadata.xhtml**

**Autor: Tesista**



Adicionalmente, a partir del metadato consultado se puede obtener datos geográficos los mismos que pueden ser visualizados en un mapa; para ello se utiliza el siguiente código JavaScript que será representado utilizado GoogleMaps.

```
<script type="text/javascript">
  north="#{beanConsulta.metadato.northBoundLatitude}";
  south="#{beanConsulta.metadato.southBoundLatitude}";
  east="#{beanConsulta.metadato.eastBoundLongitude}";
  west="#{beanConsulta.metadato.westBoundLongitude}";

  var centerx=(parseFloat(east)+parseFloat(west))/2.0;
  var centery=(parseFloat(south)+parseFloat(north))/2.0;

  function load(){
    if (GBrowserIsCompatible()) {
      var map = new GMap2(document.getElementById("mapa"));
      map.setCenter(new GLatLng(centery,centerx ), 7);
      map.addControl(new GMapTypeControl());
      map.addControl(new GLargeMapControl());
      map.addControl(new GScaleControl());
      map.addControl(new GOverviewMapControl());

      var polygon = new GPolygon([
        new GLatLng(north, west),
        new GLatLng(south, west),
        new GLatLng(south, east),
        new GLatLng(north, east),
        new GLatLng(north, west)
      ], "#003ff3", 1, 1, "#ff0000", 0.3);
      map.addOverlay(polygon);
    }
  }
</script>
```

**Figura 3.17**Código fuente – Visualizar mapa

**Autor:** Tesista

- [servidores.xhtml](#)

Formulario que permite realizar la gestión de crear, modificar y eliminar servidores GeoNetwork que interactuarán con el portal Web. El formulario consta de los siguientes elementos:

- Barra de botones: Lugar donde se ubican los botones Nuevo, Modificar y Eliminar.

- Lista de Usuarios: Contiene el detalle de los nombres de servidores ya ingresados.
- Panel de Datos: Sección que permite ingresar los datos para realizar la gestión de crear o modificar servidores.

```

<ui:define name="content">
  <table>
    <tr><td><ice:outputText styleClass="title"
      value="Administración de Servidores" /><p></p>
    </td></tr>
    <tr>
      <td><ice:form styleClass="toolbar">
        <ice:panelGrid columns="4" >
          <ice:commandButton actionListener="#{beanServidor.createNew}" value="Nuevo"
            rendered="#{userMenu.currentMenu.permInsertar}"
            styleClass="btnToolbar" title="Agregar servidor"
            onmouseover="this.style.backgroundColor='#88aadd';"
            onmouseout="this.style.backgroundColor='#ccdde';" />
          <ice:commandButton actionListener="#{beanServidor.edit}" value="Editar"
            rendered="#{userMenu.currentMenu.permActualizar}"
            styleClass="btnToolbar" title="Editar servidor seleccionado"
            onmouseover="this.style.backgroundColor='#88aadd';"

```

**Figura 3.18** Código fuente – *servidores.xhtml*

**Autor:** Tesista

- usuarios.xhtml

Formulario que permite realizar la gestión de crear, modificar y eliminar usuarios del portal Web. El formulario consta de los siguientes elementos:

- Barra de botones: Lugar donde se ubican los botones Nuevo, Modificar y Eliminar.
- Lista de Usuarios: Contiene el detalle de los nombres de usuarios ya registrados.
- Panel de Datos: Sección que permite ingresar los datos para realizar la gestión de crear o modificar usuarios.

```

<ui:define name="content">
  <table>
    <tr><td><ice:outputText styleClass="title"
                          value="Administración de Usuarios de Datos" /><p></p>
    </td></tr>
    <tr>
      <td><ice:form styleClass="toolbar">
        <ice:panelGrid columns="4" >
          <ice:commandButton actionListener="#{beanUsuario.createNew}" value="Nuevo"
                             rendered="#{userMenu.currentMenu.permInsertar}"
                             styleClass="btnToolbar" title="Agregar usuario"
                             onmouseover="this.style.backgroundColor='#88aadd';"
                             onmouseout="this.style.backgroundColor='#ccdde';" />
          <ice:commandButton actionListener="#{beanUsuario.edit}" value="Editar"
                             rendered="#{userMenu.currentMenu.permActualizar}"
                             styleClass="btnToolbar"
                             title="Editar usuario seleccionado"

```

**Figura 3.19** Código fuente – usuarios.xhtml

**Autor:** Tesista

Cada usuario que se registra en el portal Web se encuentra asociado a un perfil, al que se le asigna los respectivos permisos.

### 3.1.2.2. PAQUETES

El sitio Web será desarrollado mediante paquetes, los mismos que contienen clases que son utilizadas por cada una de las capas del sistema.

Los paquetes creados son:

- <default package>: Contiene archivos de configuración necesarios para el funcionamiento del sistema.
- ec.ups.csw: Contiene clases estándar que son de carácter públicas, las que son utilizadas por todo el sistema.
- ec.ups.csw.beans.request: Contiene clases que permiten generar la lógica del negocio.
- ec.ups.csw.beans.session: Contiene clases que realizan el control de acceso al sistema.

- ec.ups.csw.client: Contiene clases que interactúa con los servidores de Metadatos, siendo el cliente CSW.
- ec.ups.csw.entities: Contiene clases que representan la capa de modelo de la base de datos.
- ec.ups.csw.servlet: Contiene clases que permiten generar reportes y que a su vez sean descargables.
- ec.ups.csw.util: Contiene clases de tipo herramientas.

PAQUETE	ARCHIVOS
<default package>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· hibernate.cfg.xml</li> <li>· hibernate.reveng.xml</li> <li>· menus.xml</li> </ul>
<b>ec.ups.csw</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ContextListener.java</li> <li>· DownloadServlet.java</li> <li>· HibernateResult.java</li> <li>· HibernateUtil.java</li> <li>· MenuReader.java</li> <li>· MessageDispatcher.java</li> <li>· ResultsContainer.java</li> <li>· XmlTag.java</li> </ul>
<b>ec.ups.csw.beans.request</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· BeanCargaMetadatos.java</li> <li>· BeanConsulta.java</li> <li>· BeanServidor.java</li> <li>· BeanUsuario.java</li> </ul>
<b>ec.ups.csw.beans.session</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· MenuGroup.java</li> <li>· UserLogin.java</li> <li>· UserMenu.java</li> </ul>
<b>ec.ups.csw.client</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· CSWClient.java</li> <li>· CSWDownload.java</li> <li>· CSWUpload.java</li> <li>· Metadata.java</li> <li>· Xml.java</li> </ul>
<b>ec.ups.csw.entities</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Acceso.java</li> <li>· LogAcceso.java</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Menu.java</li> <li>· Perfil.java</li> <li>· Permiso.java</li> <li>· Servidor.java</li> <li>· Usuario.java</li> </ul>
<b>ec.ups.csw.servlet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· DescargaMetadato.java</li> <li>· MetadatoPdf.java</li> </ul>
<b>ec.ups.csw.util</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· DummyMap.java</li> <li>· FacesUtil.java</li> </ul>

**Tabla 3.5 Archivos / Paquetes**

**Autor: Tesista**

- Usuario.java

Clase Usuario, es la encargada de interactuar directamente con la entidad (tabla) “*usuario*” ubicada en la base de datos mediante los métodos get y set.

```

@Entity
@Proxy(lazy = false)
@Table(name = "usuario")
public class Usuario implements java.io.Serializable {

    private Integer usuCodigo;
    private Perfil perfil;
    private String usuCedula;
    private String usuNombre;
    private String usuMail;
    private String usuTelefono;
    private String usuPassword;
    private Double usuLatitud;
    private Double usuLongitud;

    public Usuario(Perfil perfil, String usuCedula, String usuNombre,
        String usuPassword) {
        this.perfil = perfil;
        this.usuCedula = usuCedula;
        this.usuNombre = usuNombre;
        this.usuPassword = usuPassword;
    }
}

```

**Figura 3.20 Código fuente – Usuario.java**

**Autor: Tesista**

- Perfil.java

Clase Perfil, es la encargada de interactuar directamente con la entidad (tabla) “*perfil*” ubicada en la base de datos.

```
@Entity
@Proxy(lazy = false)
@Table(name = "perfil")
public class Perfil implements java.io.Serializable {

    private String perfCodigo;
    private String perfNombre;

    public Perfil(String perfCodigo, String perfNombre) {
        this.perfCodigo = perfCodigo;
        this.perfNombre = perfNombre;
    }
}
```

**Figura 3.21**Código fuente – Perfil.java

**Autor:** Tesista

- Servidor.java

Clase Servidor, es la encargada de interactuar directamente con la entidad (tabla) “*servidor*” ubicada en la base de datos mediante los métodos get y set.

```
@Entity
@Proxy(lazy = false)
@Table(name = "servidor")
public class Servidor implements java.io.Serializable {

    private String servCodigo;
    private String servNombre;
    private String servUrlCsw;
    private String servUrlLogin;
    private String servUsuario;
    private String servPassword;
    private boolean servConsultaAnonima;
    private int servNumeroResultados;
    private String servUrlInsert;
```

**Figura 3.22**Código fuente – Servidor.java

**Autor:** Tesista

- Metadata.java

Clase que permite administrar los datos del metadato consultados desde el servidor. Se necesita definir una por una las propiedades o datos que se requieren representar.

```
public class Metadata implements Serializable {

    private String fileIdentifier;
    private String language;
    private String dateStamp;
    private String metadataStandardName;
    private String metadataStandardVersion;
    private String referenceSystemSpace;
    private String referenceSystemCode;
    private String title;
    private String abstractData;
    private String individualName;

    public Metadata() {
        fileIdentifier = "NO ESPECIFICADO";
        language = "NO ESPECIFICADO";
        dateStamp = "NO ESPECIFICADO";
        metadataStandardName = "NO ESPECIFICADO";
        metadataStandardVersion = "NO ESPECIFICADO";
    }
}
```

**Figura 3.23** Código fuente – *Metadata.java*

**Autor:** Tesista

- UserLogin.java

Clase UserLogin permite validar el acceso de usuarios al portaly a la vez, genera un log (bitácora) de ingreso que es almacenado en la base de datos.

```
public class UserLogin implements Serializable {

    private String userCode;
    private String password;
    private boolean logged = false;
    private Acceso acceso;
    private static TimeZone timeZone = TimeZone.getDefault();
}
```

**Figura 3.24** Código fuente – *UserLogin.java*

**Autor:** Tesista

- Menu.java

Clase Menu, es la encargada de interactuar directamente con la entidad (tabla) “menu” ubicada en la base de datos.

```
@Entity
@Table(name = "menu")
public class Menu implements java.io.Serializable {

    private String menCodigo;
    private String menGrupo;
    private String menNombre;
    private String menPagina;
    private int menPosicion;

    public Menu(String menCodigo, String menGrupo, String menNombre,
                String menPagina, int menPosicion) {
        this.menCodigo = menCodigo;
        this.menGrupo = menGrupo;
        this.menNombre = menNombre;
        this.menPagina = menPagina;
    }
}
```

**Figura 3.25** Código fuente – Menu.java

**Autor:** Tesista

Se encuentra asociada directamente a la clase UserMenu, que abarca el manejo de las opciones de menú de acuerdo a los perfiles y permisos que los usuarios dispongan. Para ello se tiene una estructura estándar, la misma que es complementada de acuerdo a la parametrización de cada perfil de usuario.

### 3.1.2.3. LIBRERÍAS

Para el funcionamiento de las diferentes características que posee el portal, se requiere la utilización de librerías comunes y adicionales.

Entre las principales librerías, se encuentra:

- JSF: Lenguaje sobre el cuál va a correr el sistema.
- ICEfaces: Componentes de tipo cliente, los mismos que permiten optimizar las páginas Web.

- Hibernate: Framework que interactúa con la base de datos, generando una ayuda en el manejo de los datos.
- Itext: Componente de escritura que permite obtener los datos en formato PDF.
- Apache Tomcat: Servidor Web utilizado para el funcionamiento del sistema.

## **3.2. PRUEBAS**

Las pruebas son una de las etapas que se debe considerar en el desarrollo del software, ya que mediante ellas se puede identificar las fallas que una aplicación pueda tener.

### **3.2.1. TIPOS DE PRUEBAS**

#### **3.2.1.1. PRUEBAS UNITARIAS**

Una prueba unitaria es una forma de probar el correcto funcionamiento de un módulo de código. Esto sirve para asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado.

#### **3.2.1.2. PRUEBAS FUNCIONALES**

Se denominan pruebas funcionales a las pruebas de software que tienen por objetivo probar que los sistemas desarrollados, cumplan con las funciones específicas para las cuales han sido creados, es común que este tipo de pruebas sean desarrolladas por analistas de pruebas con apoyo de algunos usuarios finales, esta etapa suele ser la última etapa de pruebas y al dar conformidad sobre esta el paso siguiente es la liberación a producción.

#### **3.2.1.3. PRUEBAS DE VALIDACIÓN**

Las pruebas de validación en la ingeniería de software son el proceso de revisión que el sistema de software producido cumple con las especificaciones y que cumple su cometido.

#### **3.2.1.4. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN**

Pruebas integrales o pruebas de integración son aquellas que se realizan en el ámbito del desarrollo de software y se refieren a la prueba o pruebas de todos los elementos unitarios, que componen un proceso, de una sola vez.

### 3.2.2. ENFOQUE GENERAL DE LA PRUEBA

Se ha decidido probar el portalWeb utilizando el método de caja negra, es decir, se validará con datos ingresados y determinar los resultados en los datos de salida. Para validar cada una de las pruebas, se plantea el manejo de estados:

- Prueba exitosa.
- Prueba errónea.

### 3.2.3. DESARROLLO DE PRUEBAS

El entorno de pruebas se lo va a realizar teniendo las siguientes consideraciones:

- Servidor web: Apache Tomcat instalado localmente.
- Navegador web: Firefox Mozilla con la versión 9.0.
- Servidor metadatos: GeoNetwork instalado localmente.

Con respecto al hardware del equipo utilizado:

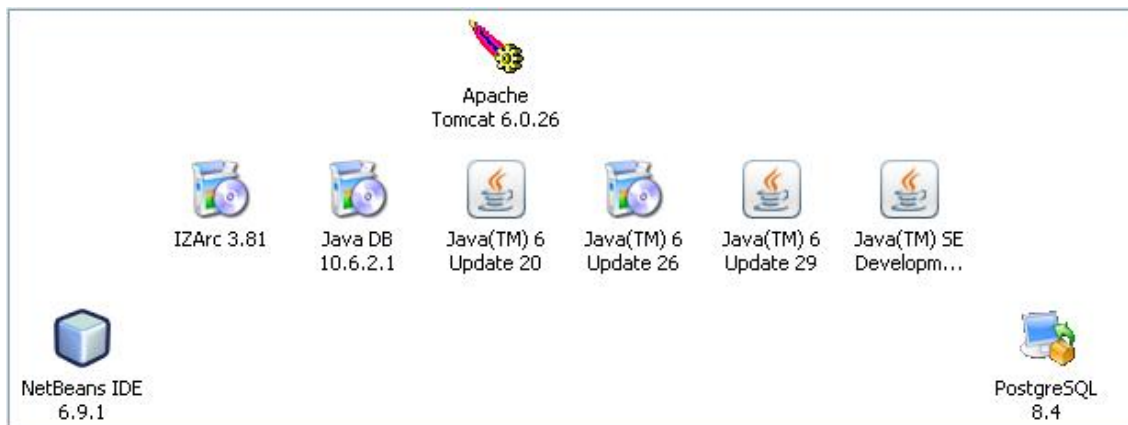
- Sistema operativo: Windows 7 Ultimate, Service Pack 1.
- Tipo de sistema: Sistema operativo de 32 bits.
- Procesador: AMD Athlon Dual-Core QL-60 1.90 HGz.
- Memoria RAM: 2.00 GB.

#### 3.2.3.1. ACTIVIDADES PREVIAS

Antes de la ejecución de las pruebas es necesario realizar las siguientes actividades:

- Instalar las herramientas necesarias para el funcionamiento del portal.
- Verificar que los servidores se encuentren en estado de ejecución

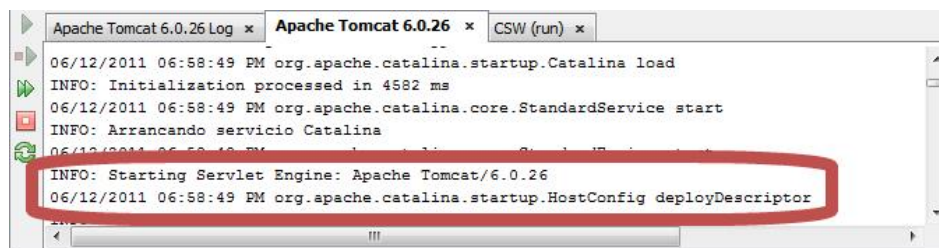
Se verifica que las herramientas se encuentren instaladas.



**Figura 3.26 Programas instalados**

**Autor: Tesista**

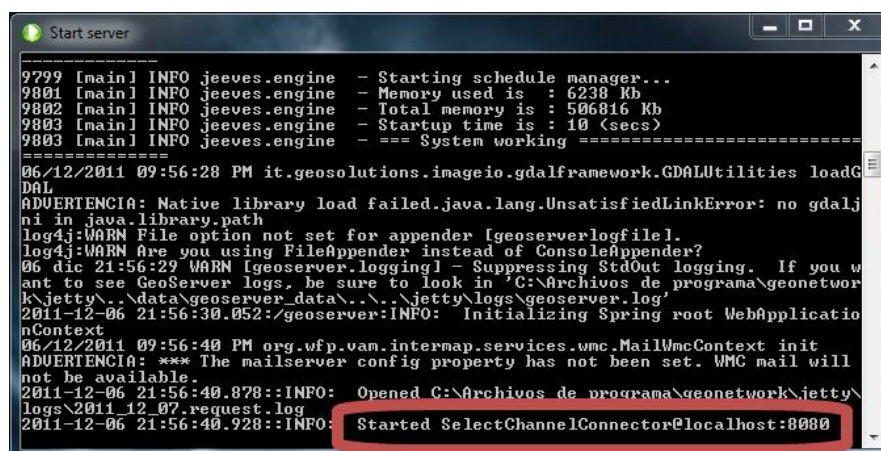
El servidor Web, Apache Tomcat, se inicia al momento de arrancar el proyecto desde la aplicación NetBeans.



**Figura 3.27 Servidor web - Apache Tomcat**

**Autor: Tesista**

El servidor GeoNetwork, se lo inicia con la opción “Start Server” instalada.



**Figura 3.28 Servidor GeoNetwork**

**Autor: Tesista**



### 3.2.3.2. ELEMENTOS A PROBAR

El desarrollo de las pruebas se realizarán de acuerdo a cada una de las opciones que permite el portal, para ello, las funcionalidades a probar son:

- Inicio de sesión.
- Crear usuarios del sistema.
- Crear servidores.
- Consultas.
- Carga de metadato.
- Descargar metadato.

### CARACTERÍSTICAS

- Datos ingresados se guarden correctamente en la base de datos.
- Manejo de los mensajes de error, cuando éstos se produzcan.
- Que las consultas y reportes sean los correctos.
- Control de claves primarias duplicadas.
- Presentación de resultados en la ventana.

### 3.2.3.3. EJECUCIÓN DE PRUEBAS

Las pruebas a ejecutarse, se encuentran basadas en pruebas funcionales que permitirán tener un enfoque más adecuado del portal y de esta manera involucrar conceptos funcionales más específicos:

<b>Prueba: 1</b>	
<b>Inicio de sesión</b>	
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>
1. Datos al azar (datos incorrectos) 2. Datos de un usuario registrado	1. Regresa a la pantalla de inicio de sesión. 2. Ingresa a la aplicación con las opciones según el perfil de usuario.

<p><b>Resultado de la Prueba:</b></p> <p>La validación de usuarios esta correcta para el inicio de sesión.</p>
<p><b>Observación:</b></p> <p>Cuando los datos ingresados no sean los correctos, debe aparecer un mensaje que indique que el usuario ingresado no existe.</p>

**Tabla 3.6 Prueba 1**

**Autor: Tesista**

<p><b>Prueba: 2</b></p> <p><b>Crear usuarios del sistema</b></p>	
<p><b>ENTRADAS</b></p>	<p><b>SALIDAS</b></p>
<p>1. Ingresar datos de inicio de sesión con perfil Administrador.</p> <p>2. En la sección de menú Administración, se selecciona la opción Servidores.</p> <p>3. Se ingresa los datos de un usuario con perfil Público.</p>	<p>1. Aparece la pantalla de la aplicación con opciones para el perfil ingresado.</p> <p>2. Aparece la pantalla de mantenimiento de servidores.</p> <p>3. No se despliega la opción de menú Servidores.</p>
<p><b>Resultado de la Prueba:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verifica que los usuarios que no tiene el perfil de Administrador, no pueden crear usuarios.</li> <li>• Se puede verificar que el usuario administrador es quien dispone del permiso para crear servidores.</li> </ul>	
<p><b>Observación:</b></p> <p>Ninguna.</p>	

**Tabla 3.7 Prueba 2**

**Autor: Tesista**

<p><b>Prueba: 3</b></p> <p><b>Crear servidor</b></p>	
<p><b>ENTRADAS</b></p>	<p><b>SALIDAS</b></p>
<p>1. Ingresar datos de inicio de sesión con perfil Administrador.</p> <p>2. En la sección de menú</p>	<p>1. Aparece la pantalla de la aplicación con opciones para el perfil ingresado.</p> <p>2. Aparece la pantalla de mantenimiento</p>

Administración, se selecciona la opción Servidores.	de servidores.
3. Se ingresa los datos de un usuario con perfil Público.	3. No se despliega la opción de menú Servidores.
<b>Resultado de la Prueba:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verifica que los usuarios que no poseen el perfil de Administrador, no pueden crear usuarios.</li> <li>• Se puede verificar que el usuario administrador es quien dispone del permiso para crear servidores.</li> <li>• Los datos del usuario se registraron correctamente, sin embargo, no hay un mensaje que indique si se registró o no el usuario.</li> </ul>	
<b>Observación:</b>	
Se debe manejar los mensajes que confirmen el resultado de la operación.	

**Tabla 3.8 Prueba 3**

**Autor: Tesista**

<b>Caso de Prueba: 4</b>	
<b>Consultas</b>	
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con perfil Público.</li> <li>2. Menú metadato, se escoge la opción Consultas.</li> <li>3. En la pantalla de consultas, seleccionar el servidor y el filtro de consulta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aparece la ventana con las opciones asignadas al perfil.</li> <li>2. Muestra la ventana de consultas generales.</li> <li>3. Muestra los servidores ingresados y permite el libre ingreso para el filtro de consultas.</li> </ol>
<b>Resultado de la Prueba:</b>	
La consulta de los metadatos disponibles, en el servidor seleccionado y de acuerdo al filtro ingresado, han sido obtenidos satisfactoriamente.	
<b>Observación:</b>	
Ninguna.	

**Tabla 3.9 Prueba 4**

**Autor: Tesista**

## **CAPITULO IV**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Como último capítulo del presente trabajo, se realizará un análisis de la situación actual mediante la generación de conclusiones y recomendaciones.

#### **4.1. CONCLUSIONES**

1. Mediante la investigación realizada durante el desarrollo del presente proyecto, se implementó una herramienta eficaz y automatizada para un mejor estudio y administración de metadatos; aportando y optimizando la gestión de la información espacial existente.
2. La implementación de este portal Web genera una cultura de automatización, en donde se deja de trabajar manualmente con ficheros para trabajar directamente, de forma administrativa, con bases de datos utilizando estándares y políticas de seguridad.
3. Debido a que el portal Web se encuentra desarrollado con tecnología de última generación y con el uso de software de código abierto, éste abre las puertas para que tanto personas, empresas y universidades continúen aportando al desarrollo y mejoramiento del sistema con la implementación de innovadoras aplicaciones complementarias; dando como resultado la evolución del portal Web.

4. Para el uso de las herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto, no se requirió de costo adicional, debido a que éstas pueden ser descargadas desde sus respectivos sitios Web; incentivando de esta manera el desarrollo de aplicaciones con software de código abierto.
5. El portal Web puede ser usado en múltiples plataformas, como por ejemplo Linux, Windows, Unix, Solaris; debido a que se encuentra desarrollada en un ambiente adaptable a la necesidad. Esto permite el acceso a todos los entes que requieran hacer uso del portal.
6. Debido al uso del popular sistema de visualización de mapas GoogleMaps que es de libre acceso y de fácil utilización, el portal Web se convierte en un ambiente familiar e ideal para usuarios tradicionales; teniendo de esta manera, una ventaja sobre otros sistemas.
7. Además de las herramientas utilizadas para la creación del portal Web, cabe resaltar el uso de la herramienta AltovaUModel, la misma que contribuye para la generación de documentación que es indispensable y requerida en la implementación de sistemas.
8. La Red CEDIA brinda más alternativas a sus usuarios, convirtiéndola en uno de los sitios Web más importantes y de gran manejo de información espacial en el territorio ecuatoriano, aportando al desarrollo tecnológico del país.
9. La tecnología JSF, permite el desarrollo de aplicaciones Web mediante la utilización de programación orientada a objetos, convirtiéndose así en un lenguaje de programación muy estable y que brinda la oportunidad de implementar aplicaciones Web por capas.

## 4.2. RECOMENDACIONES

1. Para el desarrollo de sistemas de tipo escritorio como de tipo web, se recomienda el uso de la tecnología Java, que es una plataforma muy estable y confiable de aplicaciones, además Java es la tecnología sobre la que se basan otras herramientas importantes, lo que le hace aún más confiable.
2. Para que el desarrollo de un sistema tenga éxito, es primordial establecer una metodología a seguir ya que esto permitirá optimizar los recursos de una manera eficiente, así como ofrecer un producto de calidad.
3. De acuerdo al desarrollo y pruebas realizadas, las funcionalidades del portal Web se encuentran optimizadas para el navegador Mozilla Firefox ya que es un navegador multiplataforma y de libre acceso; debido a esto, se recomienda utilizarlo para su ejecución sin descartar la utilización y correcto funcionamiento con los demás navegadores.
4. Los manuales del usuario, manual de instalación y demás documentos referentes al sistema, deberán actualizarse permanentemente, de acuerdo a las innovaciones y las necesidades requeridas por los usuarios.
5. Para la creación de sitios Web de cualquier tipo, existen varias tecnologías con ventajas y desventajas; teniendo en consideración que JAVA es uno de los lenguajes de mayor aceptación y actualizaciones, permite colocar al lenguaje de programación JSF en un sitio privilegiado y sumamente cotizado para el desarrollo de sitiosWeb.
6. Para una correcta utilización del lenguaje de programación JSF, se debe tener en cuenta que se requiere sólidos conocimientos de Java; ya que es la base del lenguaje JSF.

7. Antes de iniciar el desarrollo e implementación de un proyecto, se debe tener en consideración el alcance actual y a futuro que abarcará la implementación del proyecto, para que a partir de este análisis se pueda determinar los recursos a utilizar.
8. Para la creación e implementación de aplicaciones Web con características especiales, se requiere la utilización de librerías y complementos en cada una de las herramientas de programación; los mismos que son fácilmente implementados, potenciando así su uso.
9. Si se necesita tener un manejo más técnico sobre la visualización de mapas, se requiere la implementación e integración de un servicio de mapas (WMS), el mismo que contenga visualizadores con características específicas y que solventan las necesidades existentes.

## **GLOSARIO DE TERMINOS**

### **Cartografía**

Es la ciencia que se encarga del estudio y de la elaboración de los mapas geográficos, territoriales y de diferentes dimensiones lineales y demás.

### **Interoperabilidad**

Es la capacidad que tiene un sistema, cuyas interfaces son totalmente conocidas, para funcionar con otros sistemas existentes o futuros y eso sin restricción de acceso o de implementación.

### **Clearinghouse**

Es un servicio distribuido para localizar metadatos de datos geoespaciales.

### **Ráster**

También llamada mapa de bits, imagen matricial o bitmap; es una estructura o fichero de datos que representa una rejilla rectangular de píxeles o puntos de color.

### **Gazetteer**

Diccionario Geográfico.

### **Middleware**

Es un software que asiste a una aplicación para interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, software, redes, hardware y/o sistemas operativos.



**Struts**

Es una herramienta de soporte para el desarrollo de aplicaciones Web bajo el patrón MVC bajo la plataforma J2EE (Java 2, Enterprise Edition).

**FrameWork**

Son soluciones completas que contemplan herramientas de apoyo a la construcción (ambiente de trabajo o desarrollo) y motores de ejecución (ambiente de ejecución).

**Applet**

Es un componente de una aplicación que se ejecuta en el contexto de otro programa, por ejemplo un navegador Web.

## TERMINOLOGÍA

**JSF:**JavaServer Faces.

**JSP:**JavaServer Pages.

**TIG:**Tecnologías de la Información Geográfica.

**TIC:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

**IDE:** Infraestructuras de Datos Espaciales.

**SIG:** Sistema de Información Geográfica.

**SIA:** Sistema de Información Ambiental.

**IGAC:** Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

**ESRI:**EnvironmentalSystemsResearchInstitute (Instituto de Investigación de Sistemas Ambientales).

**WMS:** Web MapService (Servicio de Mapas en Web).

**PNG:** Portable Network Graphics (Gráficos de Red Portátiles).

**GIF:**GraphicsInterchangeFormat (Formato de Intercambio de Gráficos).

**JPEG:**JointPhotographicExpertsGroup (Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía).

**SVG:**Scalable Vector Graphics (Gráficos Vectoriales Escalables).

**GML:**GeographyMarkupLanguage (Lenguaje de Marcado Geográfico).

**XML:**eXtensibleMarkupLanguage (Lenguaje de Marcas Extensible).

**HTTP:**Hypertext Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).

**WCS:** Web Coverage Service.

**WTS:** Web Terrain Service.

**3D:** Tres Dimensiones.

**CSW:** Catalogue Service Web.

**WPS:** Web Processing Service.

**OGC:** Open Geospatial Consortium, OpenGIS.

**W3C:** World Wide Web Consortium.

**MAC:** Macintosh Operating System.

**AMD:** Advanced Micro Devices.

**MVC:** Modelo Vista Controlador.

**UML:** Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado).

**HTML:** HyperText Markup Language (Lenguaje de marcado de hipertexto).

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

- “Metodología de la programación orientado a objetos”; López Román, Leobardo; 2006
- “Java 2. Interfaces gráficas y aplicaciones para Internet”; Ceballos Sierra, Fco. Javier; 2007
- “Curso de XML. Introducción al lenguaje de la web”; Martín, Gregorio; Martín Benitez, Isabel; 2005
- “Enterprise JavaBeans 3.0 con Eclipse y JBoss. Libro práctico y referencias”; Rozanski, Uwe; 2009
- “Ajax. Web 2.0 para profesionales”; Firtman, Maximiliano R.; 2008
- “Procesamiento de bases de datos: fundamentos, diseño e implementación”; Kroenke, David M.; 2006
- “Base de datos relacionales”; Celma Giménez, Matilde; CasamayorRódenas, Juan Carlos; Mota Herranz, Laura; 2003

### PAGINAS WEB

- <http://geonetwork-opensource.org/>
- <http://www.geonetwork.org/>
- <http://www.osgeo.org/geonetwork>
- <http://geonetwork.csi.cgiar.org/geonetwork/srv/es/main.home>
- <http://www.postgresql.org/>
- <http://www.linux-es.org/node/536>

- [http://structio.sourceforge.net/guias/servidor\\_OpenBSD/postgresql.html](http://structio.sourceforge.net/guias/servidor_OpenBSD/postgresql.html)
- <http://javabasico.osmosislatina.com/curso/progbasico/jars.htm>
- <http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/tooldocs/solaris/jar.html>
- [http://www.cedia.org.ec/index.php?option=com\\_content&task=view&id=25&Itemid=38](http://www.cedia.org.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=25&Itemid=38)
- <http://www.cedia.edu.ec/>
- [http://www.icde.org.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=bb51d45b-06a2-43f2-a0a0-301f74e28e2e&groupId=10749](http://www.icde.org.co/c/document_library/get_file?uuid=bb51d45b-06a2-43f2-a0a0-301f74e28e2e&groupId=10749)
- [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_tc\\_browse.htm?commid=54904](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=54904)
- [http://www.aulasca.es/file.php/1/MATERIALES/Normalizacion\\_y\\_calidad/ISO19100.pdf](http://www.aulasca.es/file.php/1/MATERIALES/Normalizacion_y_calidad/ISO19100.pdf)
- [http://www.mappinginteractivo.com/plantilla.asp?id\\_articulo=1554](http://www.mappinginteractivo.com/plantilla.asp?id_articulo=1554)
- <http://www.geoportaligm.gob.ec:8080/portal/>
- [http://www.ideo.es/show.do?to=pideep\\_IDE\\_componentes\\_servicios.ES](http://www.ideo.es/show.do?to=pideep_IDE_componentes_servicios.ES)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%A1fico\\_rasterizado](http://es.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%A1fico_rasterizado)
- <http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/metadatos.htm>
- [www.cp-idea.org/www.cp-idea.org/Images/ppt\\_xls/StandardsPCIDEA0603es.ppt](http://www.cp-idea.org/www.cp-idea.org/Images/ppt_xls/StandardsPCIDEA0603es.ppt)
- <http://www.orbemap.com/2010/07/que-es-un-servicio-ide.html>
- <http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/modelo.html>

# ANEXOS

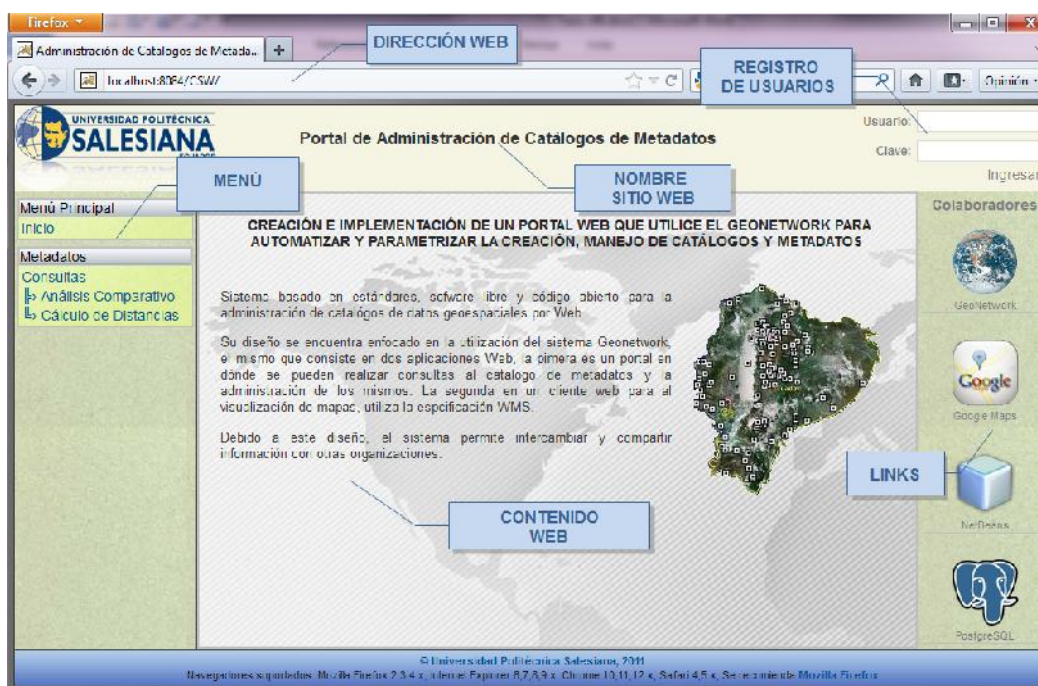
**ANEXO I**  
**MANUAL DE USUARIO**

## MANUAL DE USUARIO

En el presente manual se detallará cada una de las características que posee el portal, así como su funcionalidad.

- **Inicio**

Para ingresar al sistema “Administración de Catálogos de Metadatos”, se debe ingresar a la dirección web donde se encuentre albergado, por ejemplo: <http://localhost:8084/CSW/>

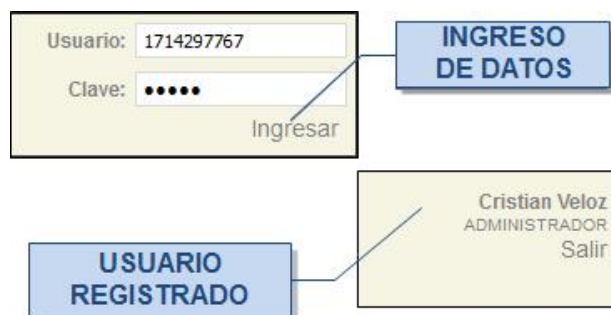


**Figura anexo 1.1 Pantalla de inicio**

**Autor: Tesista**

Para autenticar un usuario se requiere el ingreso de los datos: Usuario, Clave y presionar sobre la opción Ingresar, el sistema realizará la validación de los datos y dependiendo de la creación de usuario, el sistema mostrará nombre y perfil asociado al usuario registrado.



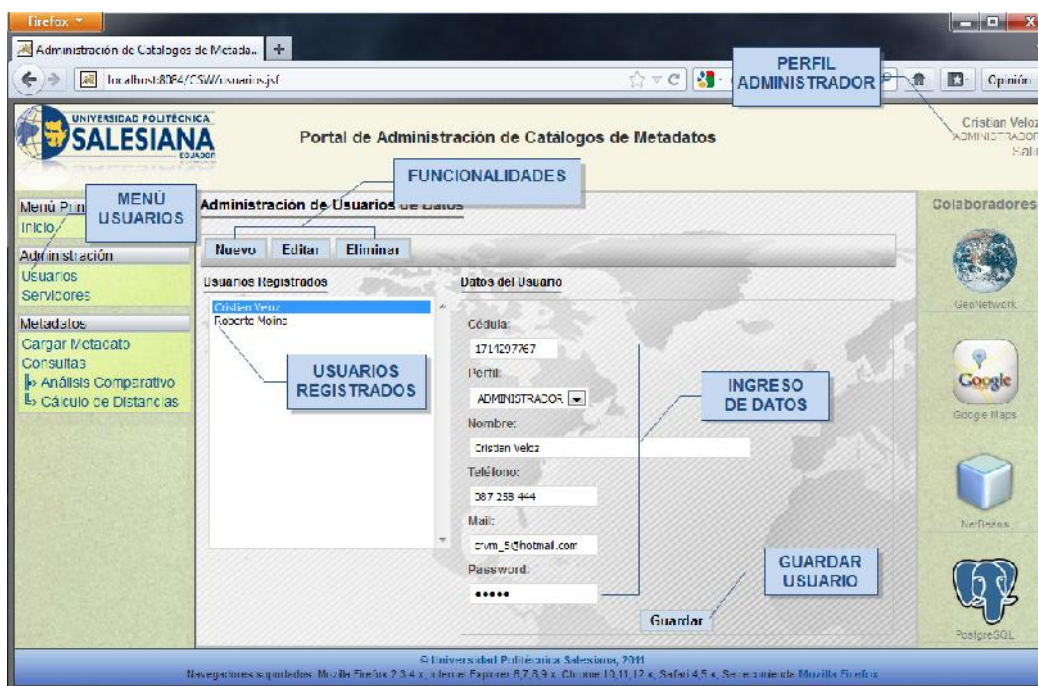


**Figura anexo 1.2 Autenticación de usuario**

**Autor: Tesista**

- **Administración de usuarios**

Para un correcto manejo de la información, éste permite la gestión de usuarios para su acceso. Además proporciona la opción de administración de usuarios únicamente si el usuario registrado posee el perfil Administrador.



**Figura anexo 1.3 Registro de usuarios**

**Autor: Tesista**

Los campos que contiene la pantalla para realizar la administración (crear, modificar, borrar) de usuarios son:

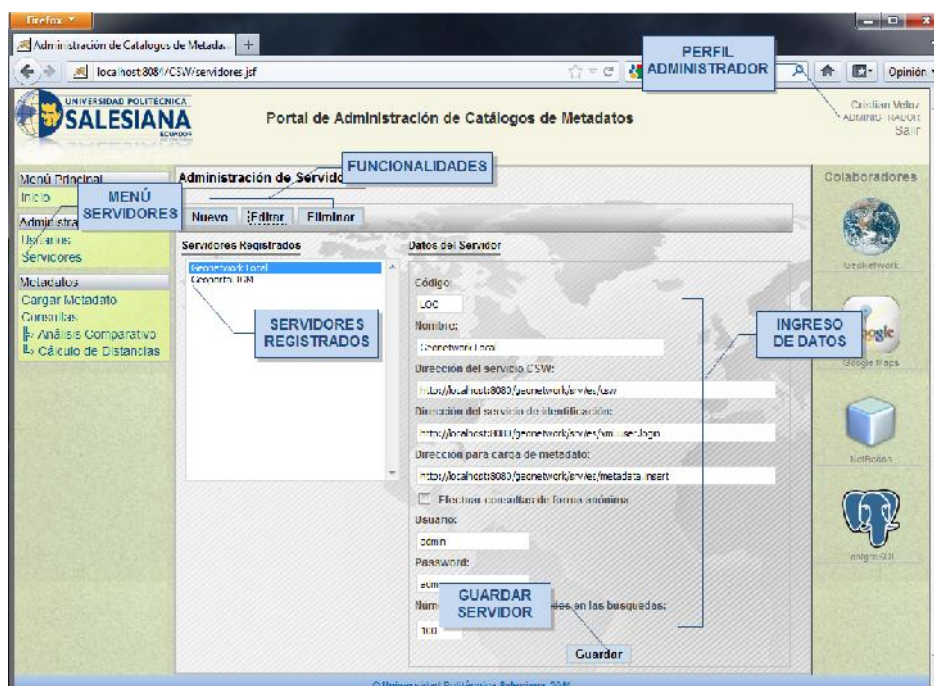
CAMPO	DETALLE
<b>Cédula</b>	Número de identificación único para cada usuario.
<b>Perfil</b>	Selección del perfil a asignar.
<b>Nombre</b>	Nombre completo de usuario.
<b>Teléfono</b>	Número de teléfono.
<b>Mail</b>	Dirección de correo electrónico del usuario.
<b>Password</b>	Clave de acceso al sitio Web.

**Tabla anexo 1.1 Campos usuario**

**Autor: Tesista**

- **Administración de servidores**

Opción proporcionada únicamente a los usuarios que poseen el perfil de Administrador.



**Figura anexo 1.4 Registro de servidores**

**Autor: Tesista**

Los campos que contiene la pantalla para realizar la administración de servidores (crear, modificar, borrar) son:

CAMPO	DETALLE
<b>Código</b>	Identificador único.
<b>Nombre</b>	Nombre del servidor.
<b>Dirección CSW</b>	Dirección del servicio CSW del servidor GeoNetwork.
<b>Dirección de identificación</b>	Dirección del servicio de identificación con el servidor GeoNetwork.
<b>Dirección de carga de metadato</b>	Dirección del servicio de carga de metadatos del servidor GeoNetwork.
<b>Consultas anónimas</b>	Realizar consultas de forma anónima o con usuario registrado.
<b>Usuario</b>	Nombre de usuario registrado del servidor GeoNetwork.
<b>Password</b>	Clave de acceso.
<b>Número de resultados</b>	Valor numérico que representa el número de resultados a mostrar en las consultas.

**Tabla anexo 1.2 Campos servidor**

**Autor: Tesista**

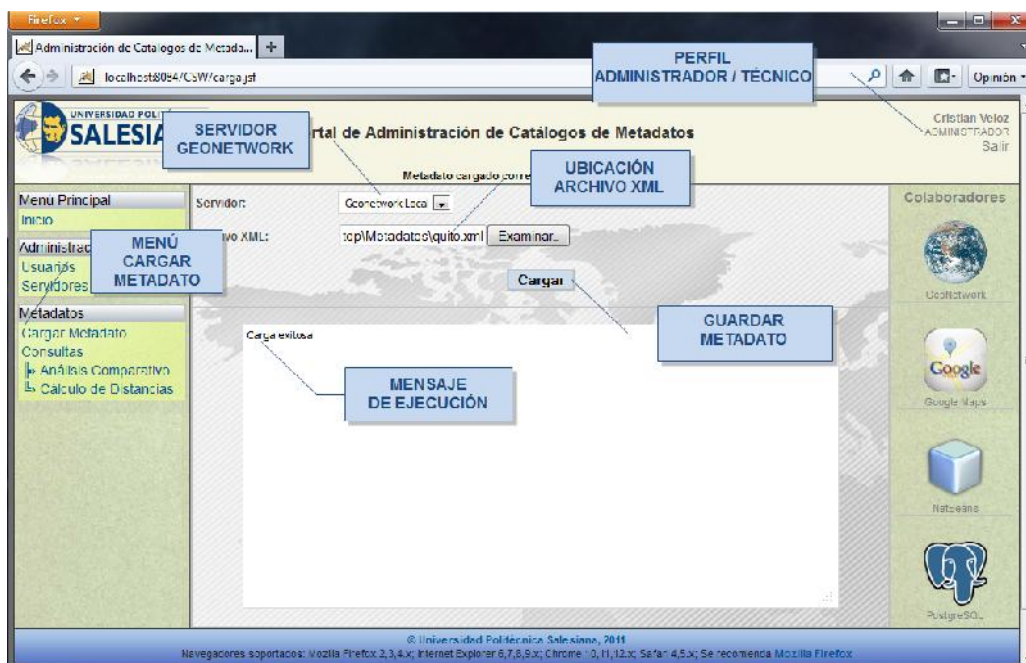
- **Cargar Metadato**

Opción que puede ser utilizada por los usuarios registrados con el perfil Técnico o Administrador. Los componentes que contiene la pantalla para realizar la carga de un metadato a partir de un archivo XML son:

COMPONENTE	DETALLE
<b>Servidor</b>	Selección del servidor GeoNetwork.
<b>Archivo XML</b>	Ubicación del archivo XML, que contiene la estructura de un metadato.
<b>Mensaje</b>	Muestra el resultado de la carga de metadato, como errores y carga exitosa.

**Tabla anexo 1.3 Campos cargar metadato**

**Autor: Tesista**



**Figura anexo 1.5** Cargar metadato

**Autor:** Tesista

- **Consultas**

La opción de consultas es de carácter público, por lo que tanto los usuarios registrados como los no registrados pueden acceder a dicha opción.



**Figura anexo 1.6** Consulta de metadatos

**Autor:** Tesista



Los componentes que contiene la pantalla para realizar las consultas de metadatos son:

COMPONENTE	DETALLE
<b>Servidor</b>	Selección del servidor GeoNetwork.
<b>Filtro de búsqueda</b>	Ingreso de parámetros sobre el cuál se realizará la búsqueda de metadatos.
<b>Metadatos resultantes</b>	Muestra el resultado de la consulta de acuerdo al filtro de ingresado.
<b>Detalle metadato</b>	Permite visualizar más a detalle el metadato seleccionado.
<b>Análisis comparativo</b>	Permite realizar una comparación entre dos o más metadatos seleccionados.
<b>Cálculo de distancias</b>	Permite calcular la distancia entre las áreas de dos metadatos.
<b>Descargar resultados</b>	Permite exportar el resultado de la consulta en un archivo de formato PDF.

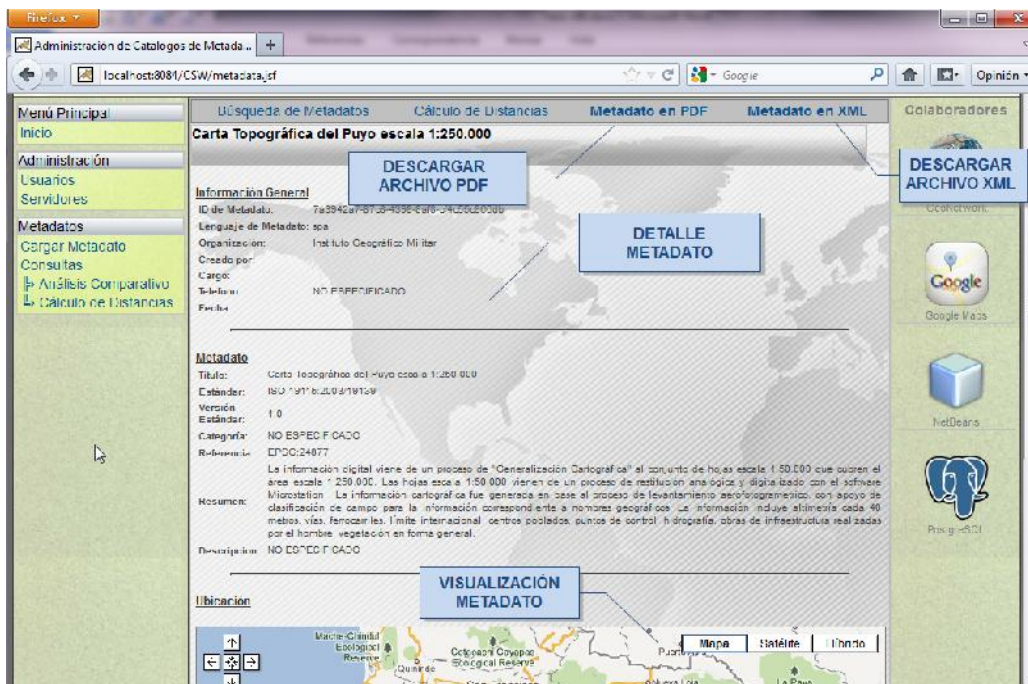
**Tabla anexo 1.4 Consulta metadatos**

**Autor: Tesista**

- **Detalle Metadato (Más información)**

De acuerdo a la consulta general de metadatos, el sitio Web presenta una lista de metadatos resultantes que muestran únicamente cierta parte de su contenido total; en este caso muestran el nombre y resumen del metadato.

Para acceder a la información completa y detallada de un metadato específico, se puede seleccionar la opción “Más Información” albergada en cada uno de los metadatos resultantes, permitiendo de esta manera visualizar al metadato seleccionado.

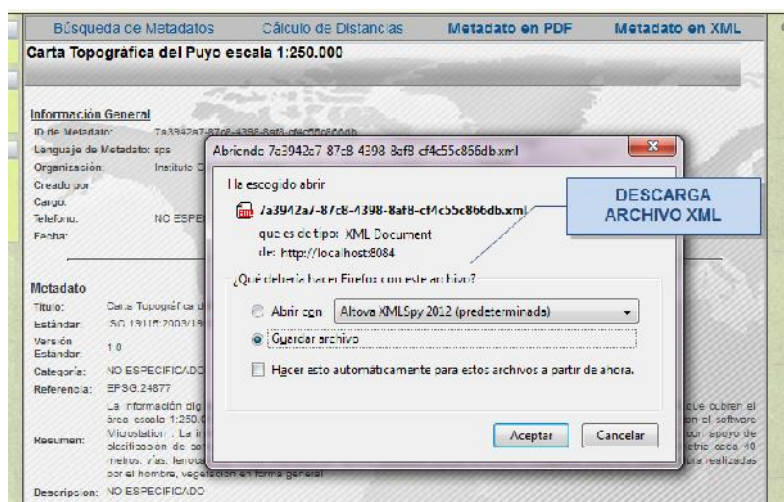


**Figura anexo 1.7Detalle metadato**

**Autor: Tesista**

○ **Metadato en XML**

Si se requiere obtener la información de un metadato, el sitio Web brinda la facilidad de exportarlo a un archivo con formato XML en donde se alberga la estructura original de un metadato. Puede ser usada para cargarlo de un servidor GeoNetwork a otro.



**Figura anexo 1.8Descarga metadato**

**Autor: Tesista**

- **Metadato en PDF**

Si se requiere obtener y transportar la información de un metadato, el sitio Web brinda la facilidad de exportarlo a un archivo con formato PDF y que puede ser visualizado desde cualquier lugar.

**Carta Topográfica del Puyo escala 1:250.000**

La información digital viene de un proceso de "Generalización Cartográfica" al con, 50.000 que cubren el área escala 1:250.000. Las hojas escala 1:50.000 vienen de un pr analógica y digitalizado con el software Microstation . La información cartográfica fue generada en base al proceso de levantamiento aerofotogramétrico, con apoyo de clasificación de campo para la información correspondiente a nombres geográficos. La información incluye altimetría cada 40 metros, vías, ferrocarriles, límite internacional, centros poblados, puntos de control, hidrografía, obras de infraestructura realizadas por el hombre, vegetación en forma general.

METADATO  
FORMATO PDF

Limites:

Norte:	-1.0	Sur:	-2.0
Este:	-77.0	Oeste:	-78.0

Detalles:

Identificador:	7a3942a7-87c3-4398-8af8-cf4c55c866db	Categoría:	NO ESPECIFICADO
Fecha:		Responsable:	
Teléfono:	NO ESPECIFICADO	Organización:	Instituto Geográfico Militar
Cargo:		Idioma:	spa
Tipo Metadato:	ISO 19115:2003/19139	Versión:	1.0
Sist.Referencia:	EPSG:24877	Espacio Ref.:	

**Figura anexo 1.9Metadato PDF**

**Autor: Tesista**

- **Cálculo de Distancias**

La opción cálculo de distancias entre dos metadatos se encuentra disponible para todos los usuarios registrados y no registrados.

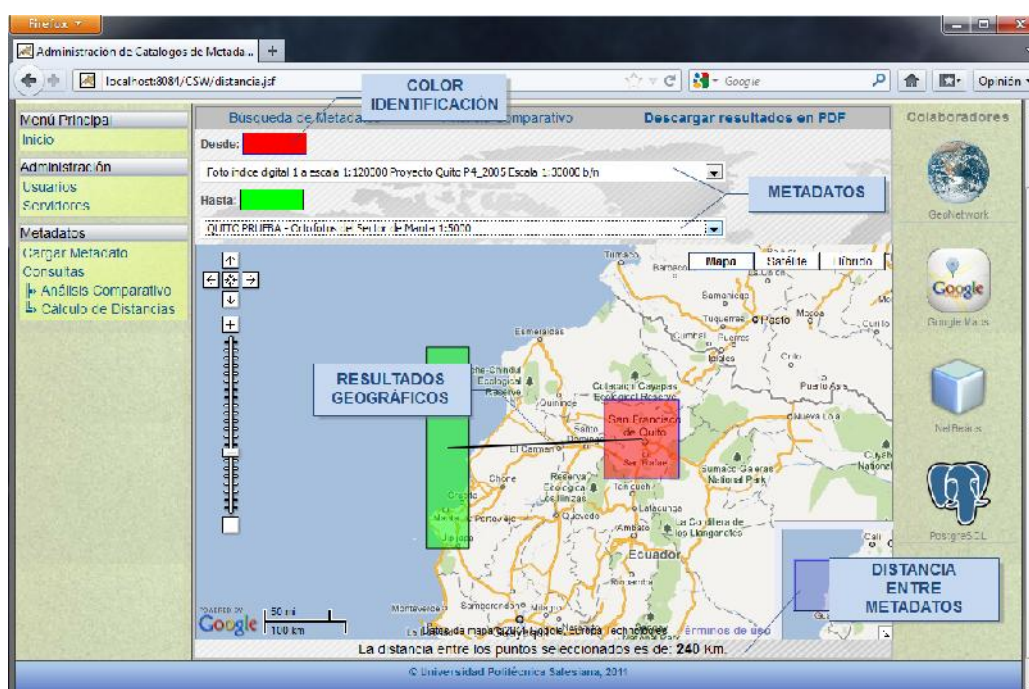
Los componentes que contiene la pantalla para realizar el cálculo de distancia entre dos metadatos son:

COMPONENTE	DETALLE
<b>Metadatos resultantes</b>	Muestra el resultado de la consulta de acuerdo al filtro de ingresado.
<b>Mapa</b>	Visualizador Google Maps.
<b>Componentes mapa</b>	Características ofrecidas por el visualizador de mapas, por ejemplo: desplazar mapa, alejar vista, acercar vista.

<b>Vistas mapa</b>	Componente del visualizador de mapas que permite mostrar tres diferentes tipos de vistas del mapa.
<b>Resultados mapa</b>	Muestra el resultado gráfico del metadato seleccionado en el mapa.
<b>Distancia</b>	Muestra la distancia calculada entre los metadatos seleccionados.

**Tabla anexo 1.5 Cálculo de distancias**

**Autor: Tesista**



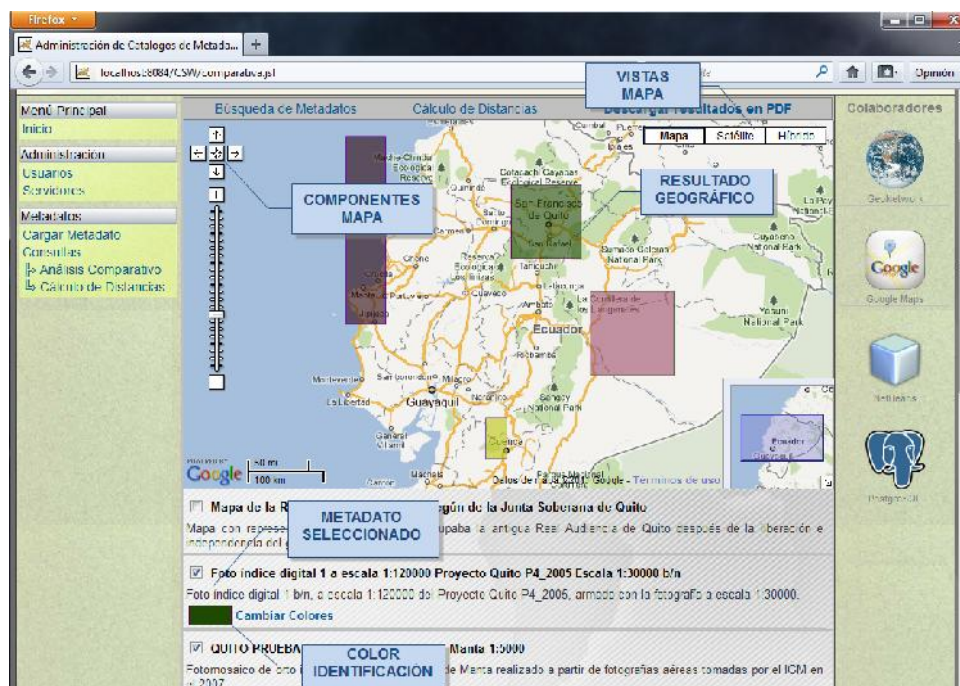
**Figura anexo 1.10 Cálculo de distancia entre metadatos**

**Autor: Tesista**

- **Análisis Comparativo**

Debido a que la opción de análisis comparativo, se encuentra relacionada directamente con el resultado de las consultas generales, esta opción también se constituye de carácter público, por lo que tanto los usuarios registrados como los no registrados pueden acceder a dicha opción.





**Figura anexo 1.11 Análisis comparativo entre metadatos**

**Autor: Tesista**

Los componentes que contiene la pantalla para realizar el análisis comparativo entre metadatos son:

COMPONENTE	DETALLE
<b>Metadatos resultantes</b>	Muestra el resultado de la consulta de acuerdo al filtro de ingresado.
<b>Mapa</b>	Visualizador Google Maps.
<b>Componentes mapa</b>	Características ofrecidas por el visualizador de mapas, por ejemplo: desplazar mapa, alejar vista, acercar vista.
<b>Vistas mapa</b>	Componente del visualizador de mapas que permite mostrar tres diferentes tipos de vistas del mapa.
<b>Resultados mapa</b>	Muestra el resultado gráfico del metadato seleccionado en el mapa.
<b>Cambiar colores</b>	Opción que permite identificar el metadato seleccionado y cambiar de color de acuerdo se lo requiera.

**Tabla anexo 1.6 Análisis comparativo**

**Autor: Tesista**

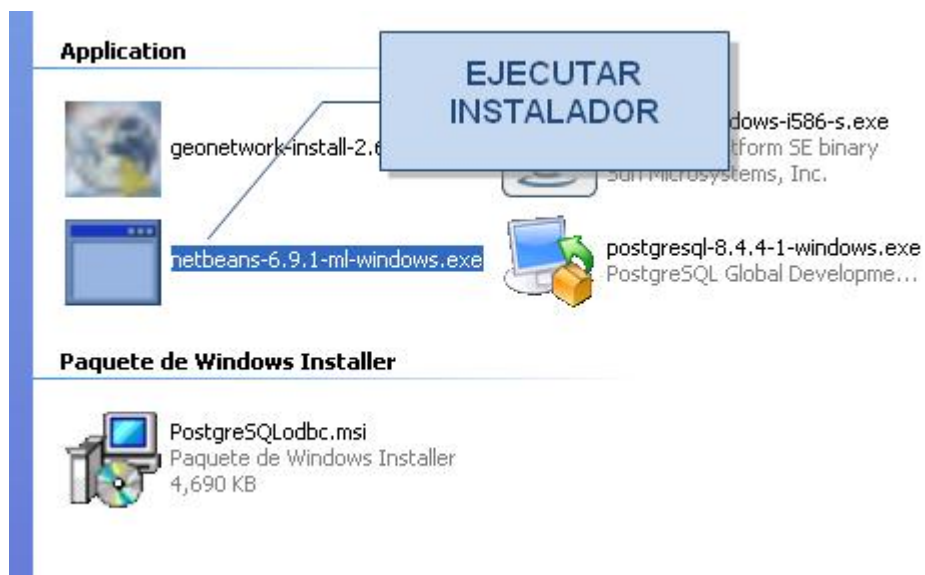
**ANEXO II**  
**MANUAL DE INSTALACIÓN**  
**NETBEANS**

## MANUAL DE INSTALACIÓN NETBEANS 6.9.1

Lo primero es adquirir el instalador del NetBeans, se puede obtener de su página web:

<http://netbeans.org/>

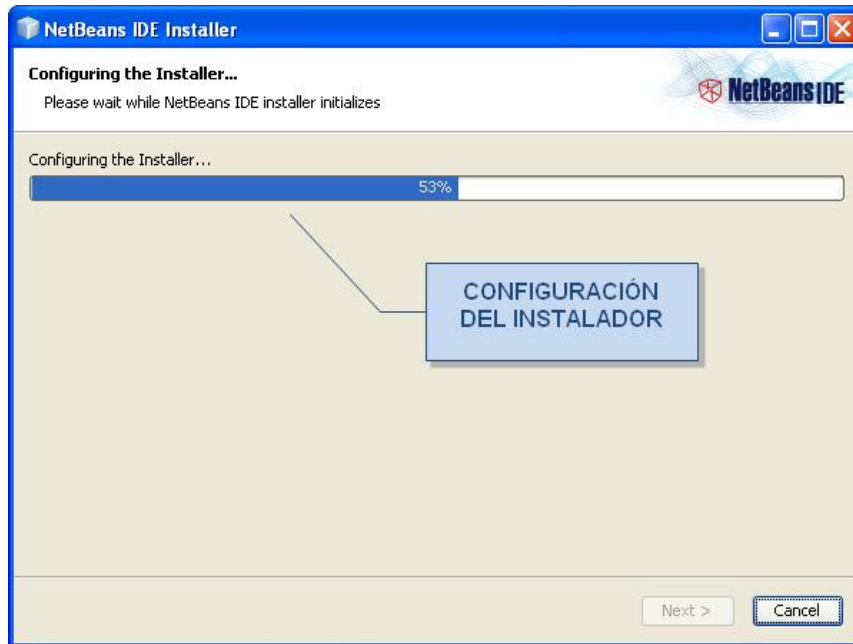
Una vez con el NetBeans descargado, proceder con la instalación en la PC. Ubicarse en el directorio donde se descargó el NetBeans “netbeans-6.9.1-m1-windows.exe” y ejecutarlo para comenzar con la instalación.



**Figura anexo 2.1 Ejecutar instalador NetBeans**

**Autor: Tesista**

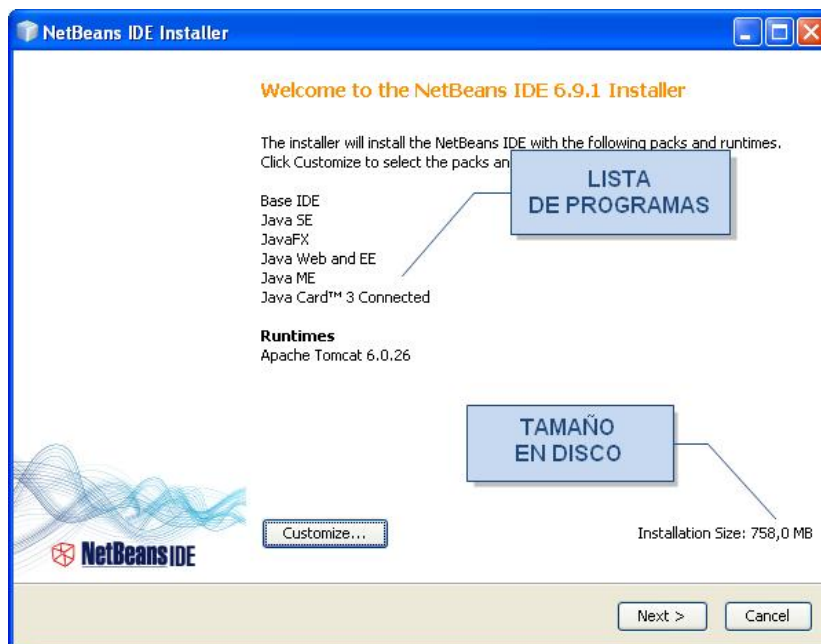
Aparecerá el siguiente cuadro en el cual se cargará la configuración del instalador. Esperar que se complete para comenzar con la instalación.



**Figura anexo 2.2 Configura instalador**

**Autor: Tesista**

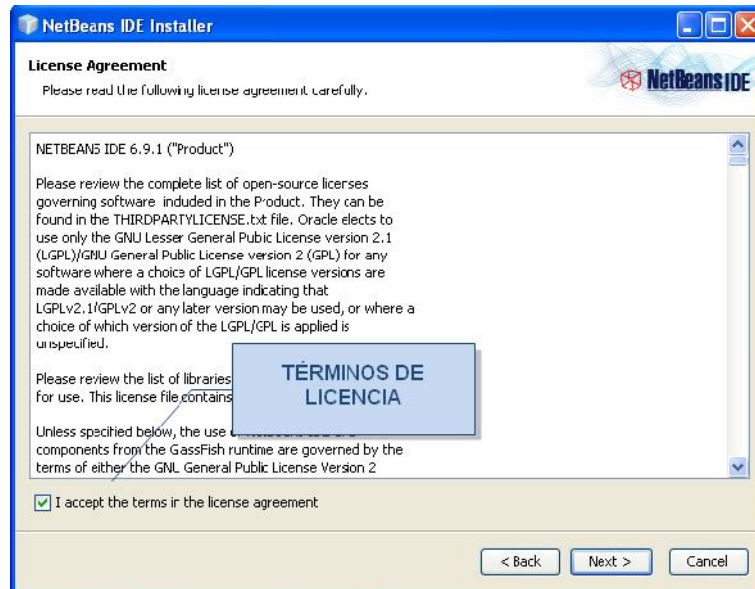
Una vez que haya terminado la configuración del instalador NetBeans, aparecerá el siguiente cuadro, que indica la bienvenida al instalador así como la lista de paquetes que serán instalados y el espacio en disco necesario para la instalación.



**Figura anexo 2.3 Pantalla bienvenida NetBeans**

**Autor: Tesista**

Una vez configurado los paquetes que se desee colocar, hacer click en el botón “Siguiente” para comenzar con la instalación. Aparece un cuadro con la licencia del NetBeans, aceptar la licencia y presionar sobre el botón “Siguiente”.



**Figura anexo 2.4 Licencia NetBeans**

**Autor: Tesista**

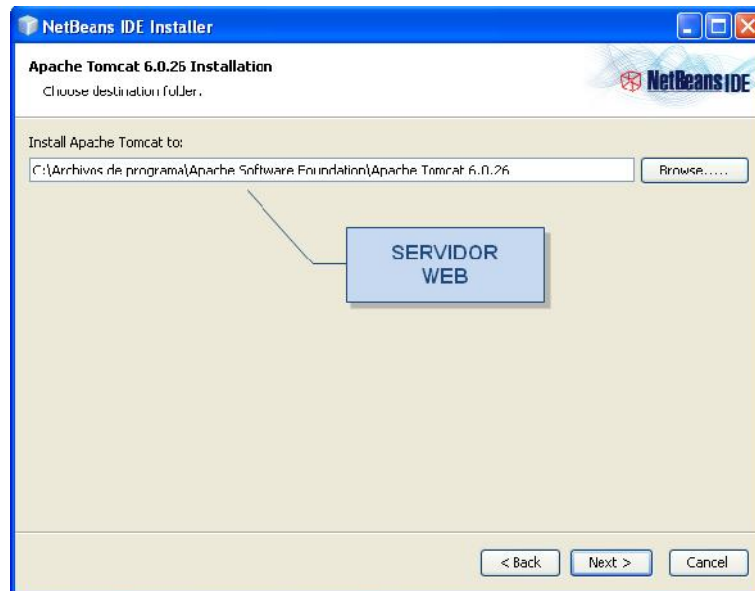
Luego dirá en que carpeta se desea instalar el NetBeans y con que JDK va a trabajar. Se recomienda los valores por defecto y seleccionar el botón “siguiente”.



**Figura anexo 2.5 Directorio de instalación**

**Autor: Tesista**

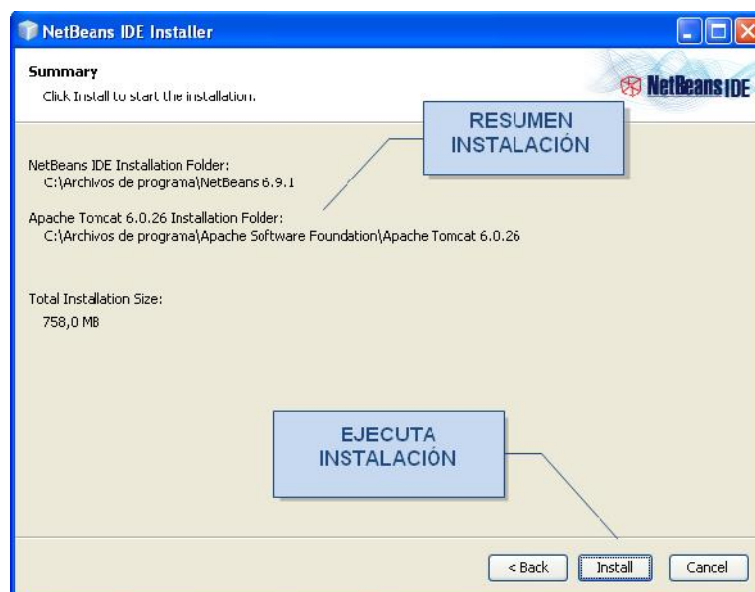
Seleccionar la ubicación de instalación del servidor Web “Apache Tomcat 6.0.26”.  
 Seleccionar el botón “siguiente”.



**Figura anexo 2.6 Directorio instalación servidor Web**

**Autor: Tesista**

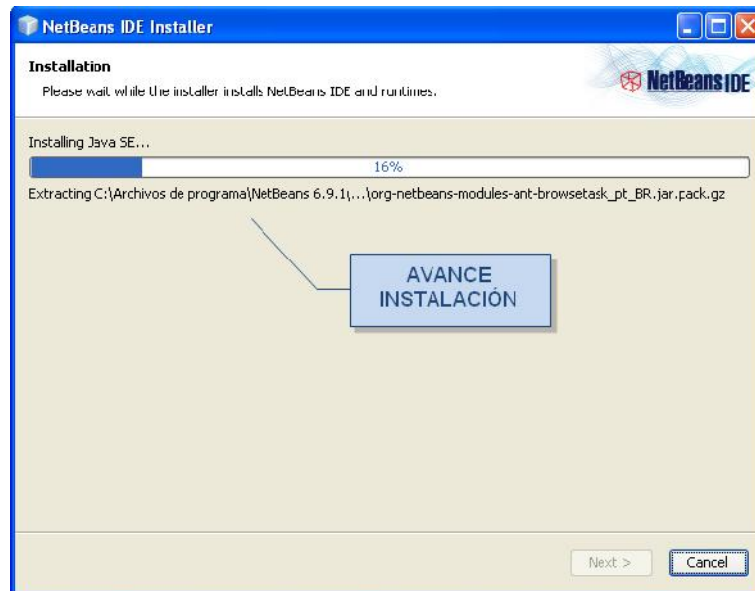
Se mostrará un resumen de la instalación en donde se requiere una validación;  
 seleccionar el botón “instalar” para iniciar.



**Figura anexo 2.7 Ejecuta instalación**

**Autor: Tesista**

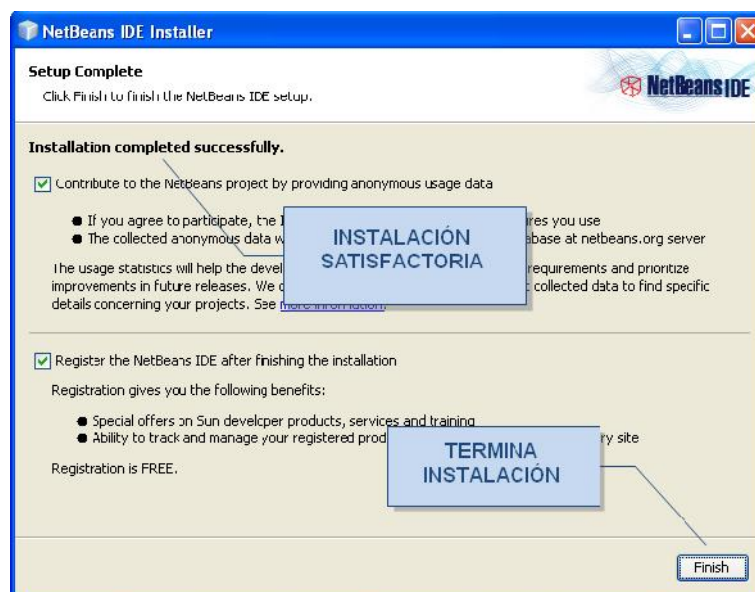
Comenzará la instalación y cuando indique el 100% el programa NetBeans ya se encontrará en la PC.



**Figura anexo 2.8 Avance instalación NetBeans**

**Autor: Tesista**

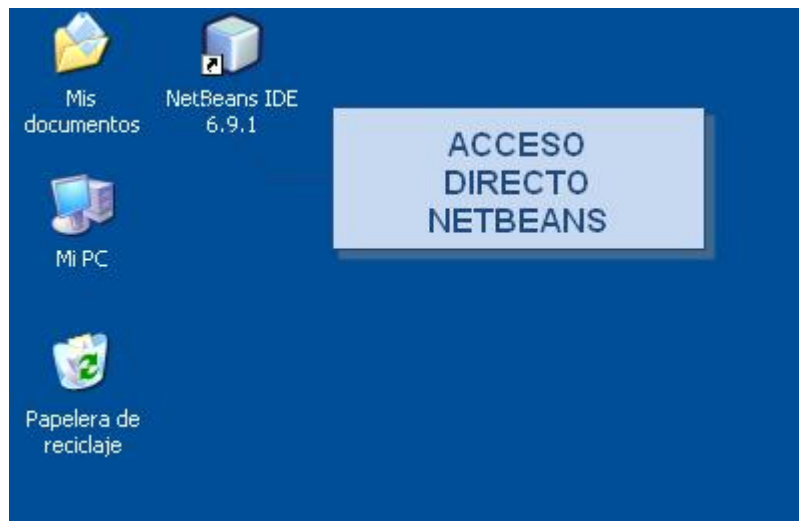
Aparecerá la siguiente pantalla, la cual indica que se ha terminado la instalación con éxito.



**Figura anexo 2.9 Finaliza instalación NetBeans**

**Autor: Tesista**

Para ingresar al NetBeans se verá en el escritorio que se ha creado un acceso directo al NetBeans IDE 6.9.1.



**Figura anexo 2.10 Acceso directo NetBeans**

**Autor: Tesista**



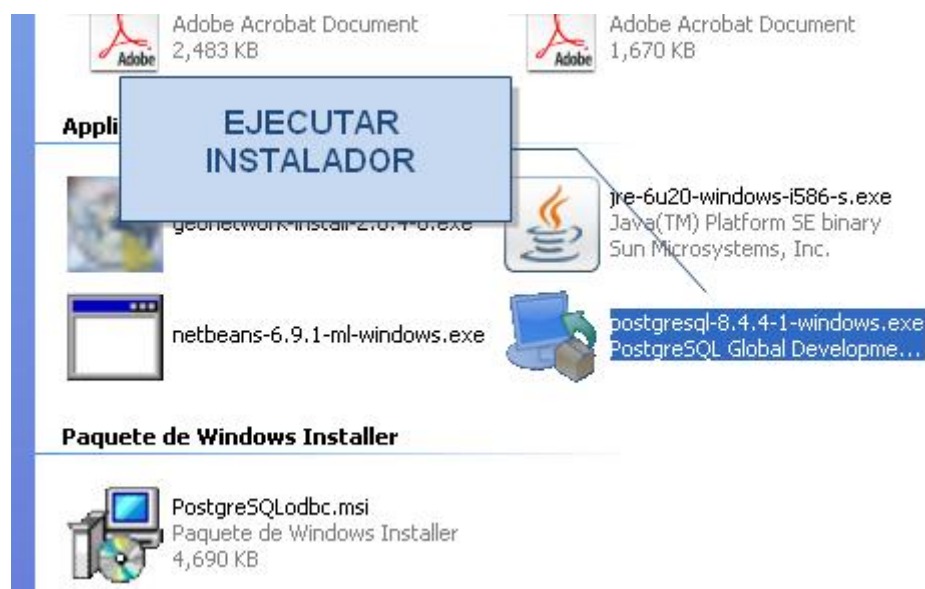
**ANEXO III**  
**MANUAL DE INSTALACIÓN**  
**POSTGRESQL**

## MANUAL DE INSTALACIÓN POSTGRESQL 8.4.4

Lo primero es conseguir el instalador del PostgreSQL, se puede obtener de su página web:

[www.postgresql.org/](http://www.postgresql.org/)

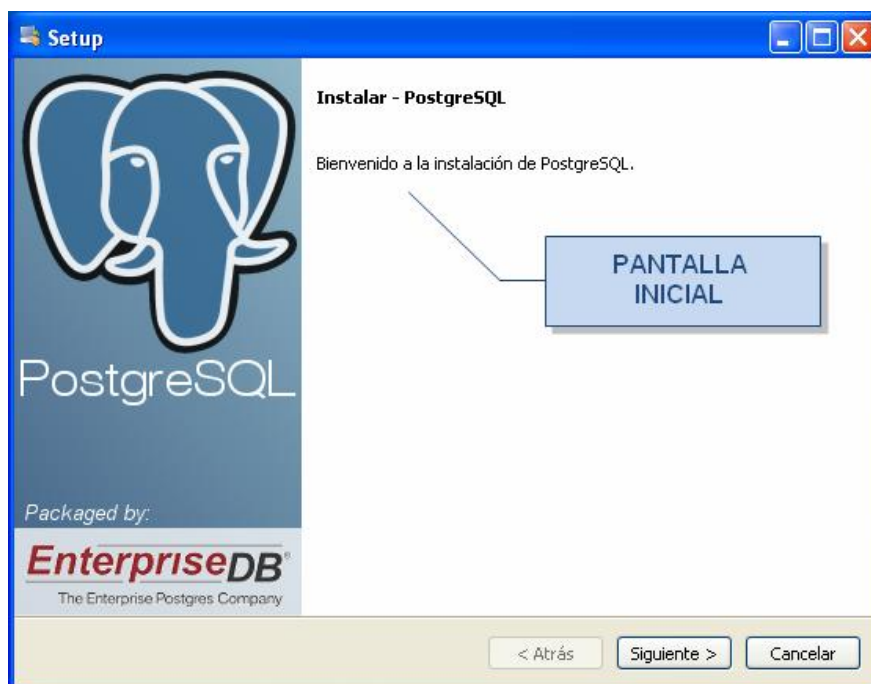
Una vez descargado PostgreSQL, proceda con la instalación de éste en la PC. Ubicarse en el directorio donde se descargó el PostgreSQL “postgresql-8.4.4-1-windows.exe” y ejecutarlo para comenzar con la instalación.



**Figura anexo 3.1 Ejecutar instalador PostgreSQL**

**Autor: Tesista**

Una vez terminada la configuración del instalador PostgreSQL, aparecerá el siguiente cuadro, que indica la bienvenida al instalador.



**Figura anexo 3.2 Pantalla inicial**

**Autor: Tesista**

Seleccionar la ubicación de instalación de PostgreSQL. Se recomienda el directorio por defecto, seleccionar el botón “siguiete”.



**Figura anexo 3.3 Directorio de instalación**

**Autor: Tesista**

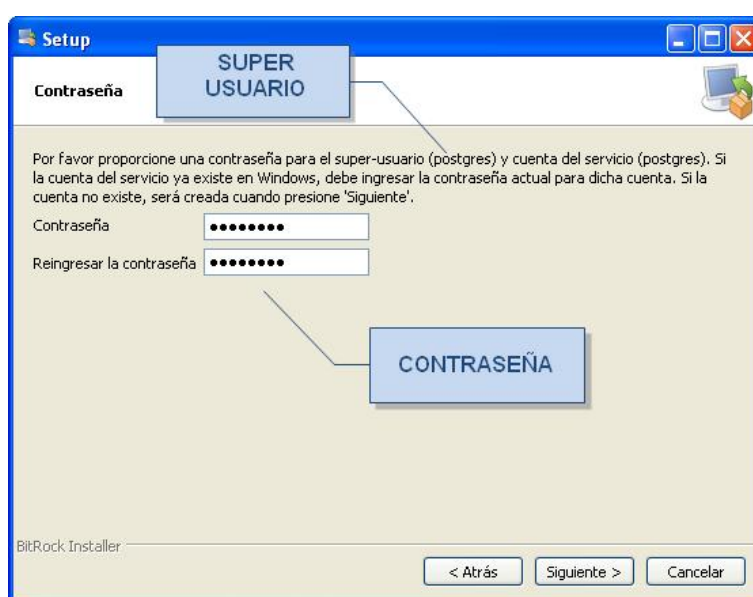
Seleccionar la ubicación de instalación de la carpeta DATA, que es en donde se almacenarán los archivos físicos que representan a cada una de las bases de datos creadas en PostgreSQL. Se recomienda el directorio por defecto.



**Figura anexo 3.4 Directorio de datos**

**Autor: Tesista**

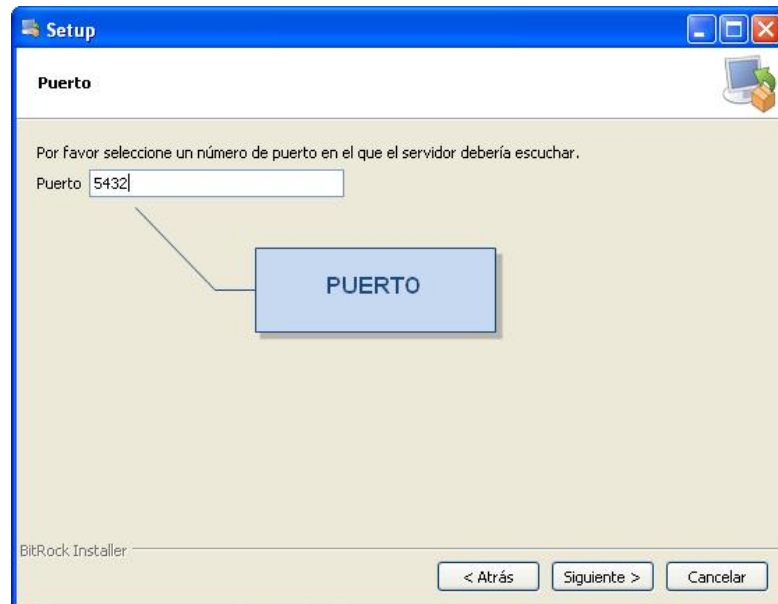
Asignar la contraseña al usuario "postgres", el cual tendrá todos los permisos de administrador de la base de datos.



**Figura anexo 3.5 Definir contraseña**

**Autor: Tesista**

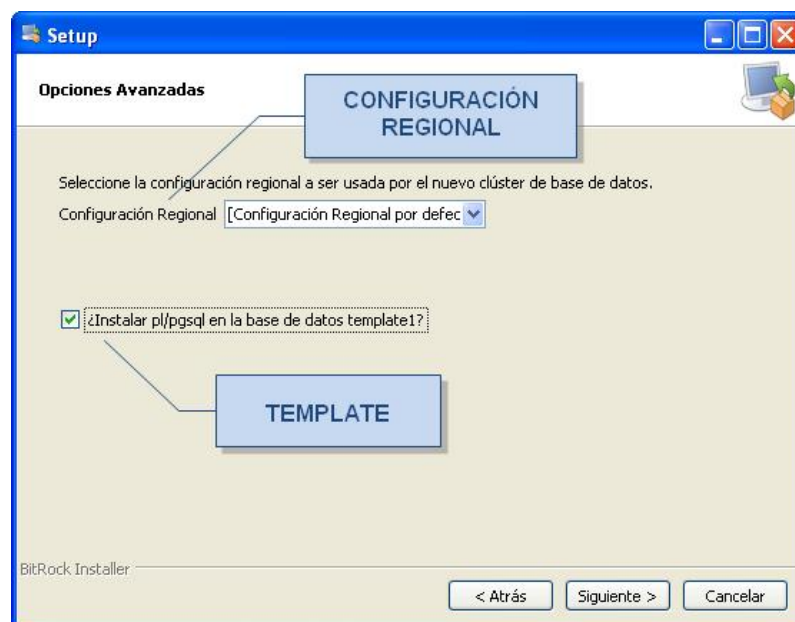
Realizar la configuración del puerto sobre el cuál va a correr PostgreSQL. Se recomienda el valor sugerido. Seleccionar el botón “siguiente”.



**Figura anexo 3.6 Definir puerto**

**Autor: Tesista**

Indicar la configuración regional con la que va a correr PostgreSQL. Seleccionar el botón “siguiente”.



**Figura anexo 3.7 Definir configuración regional**

**Autor: Tesista**

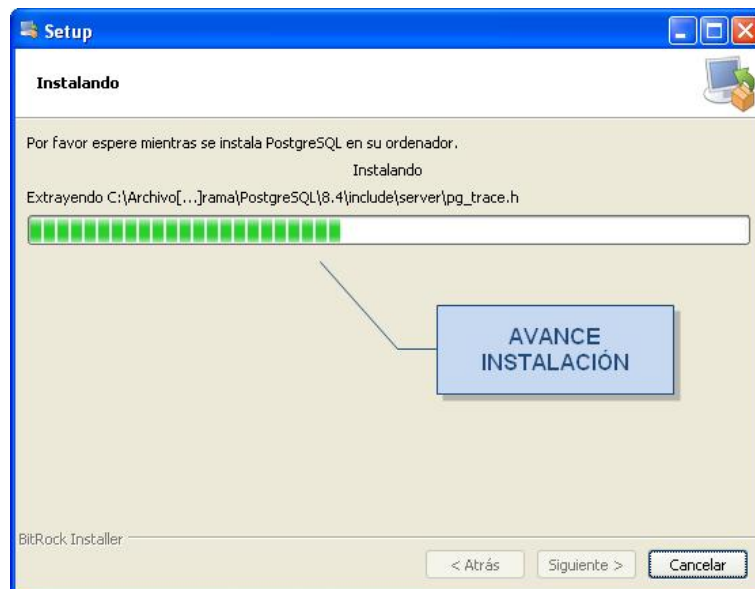
El programa emitirá una pantalla de confirmación para instalar PostgreSQL en su ordenador; seleccionar el botón “siguiente” para iniciar.



**Figura anexo 3.8 Confirma instalación PostgreSQL**

**Autor: Tesista**

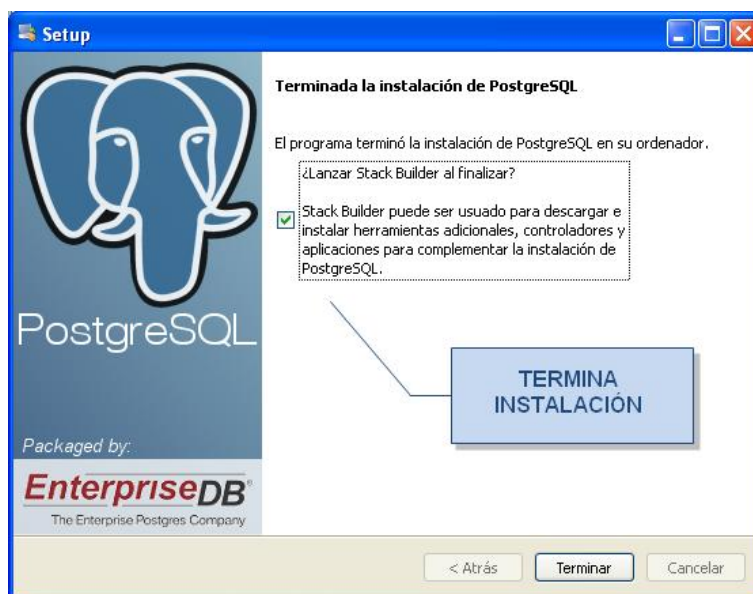
Comenzará la instalación y cuando indique el 100%el PostgreSQL ya se encontrarádisponible en la PC.



**Figura anexo 3.9 Avance instalación**

**Autor: Tesista**

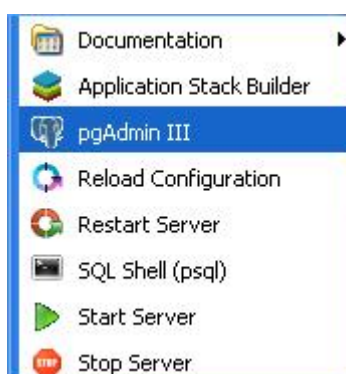
Aparecerá la siguiente pantalla, la cual indica que se ha terminado la instalación con éxito.



**Figura anexo 3.10 Finaliza instalación PostgreSQL**

**Autor: Tesista**

El servicio PostgreSQL se lo levanta automáticamente al iniciar el sistema operativo o se lo puede levantar mediante la opción Start Server.



**Figura anexo 3.11 Administrador de base de datos PostgreSQL**

**Autor: Tesista**

En la instalación previo se incluyó el programa pgAdmin III, el mismo que servirá para realizar la administración de base de datos.

**ANEXO IV**  
**MANUAL DE INSTALACIÓN**  
**GEONETWORK**



## MANUAL DE INSTALACIÓN GEONETWORK 2.4.3

Lo primero es conseguir el instalador del GeoNetwork, se puede obtener de su página web:

[http://geonetwork-opensource.org/software/geonetwork\\_opensource](http://geonetwork-opensource.org/software/geonetwork_opensource)

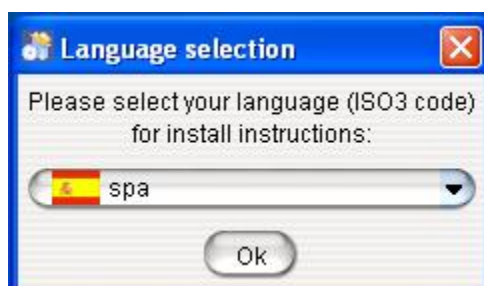
Una vez el GeoNetwork descargado, proceder con la instalación en la PC. Ubicarse en el directorio donde se descargó el GeoNetwork “geonetwork-install-2.4.3-0.exe” y ejecutarlo para comenzar.



**Figura anexo 4.1 Ejecuta instalador GeoNetwork**

**Autor: Tesista**

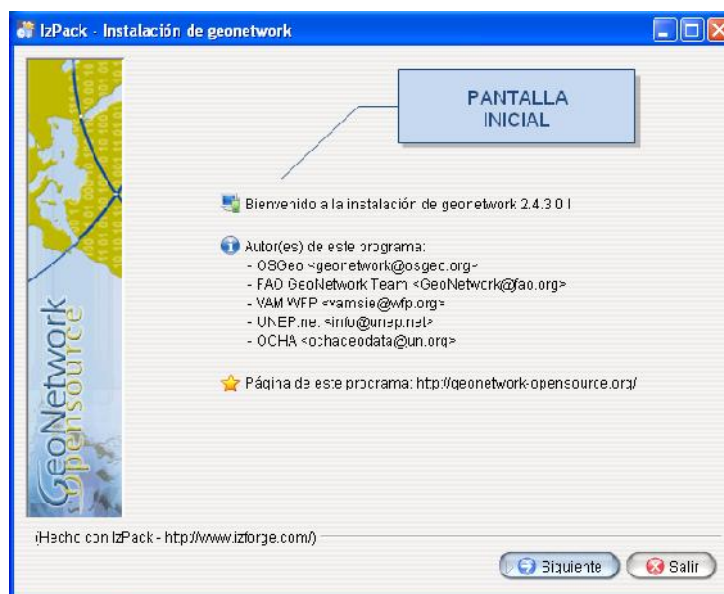
Seleccionar el idioma de instalación.



**Figura anexo 4.2 Selección idioma**

**Autor: Tesista**

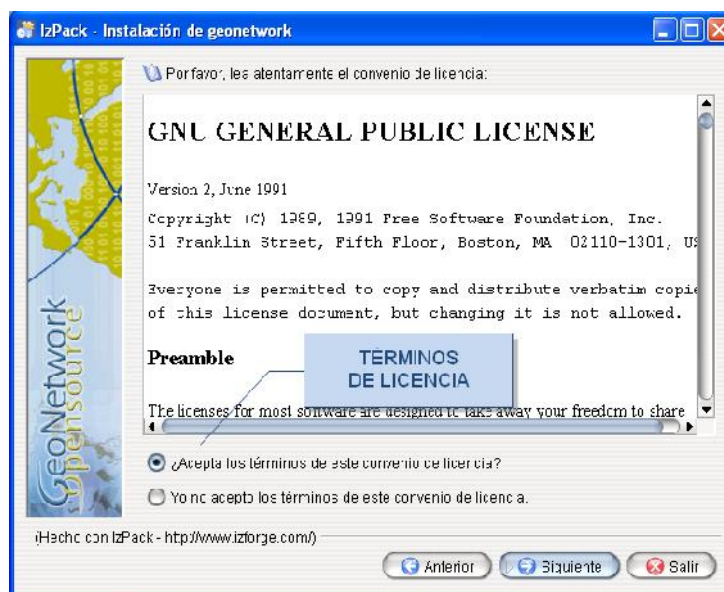
Aparecerá el siguiente cuadro, que indica la bienvenida al instalador; además mostrará a los autores del programa. Seleccionar el botón “Siguiente”.



**Figura anexo 4.3 Pantalla bienvenida GeoNetwork**

**Autor: Tesista**

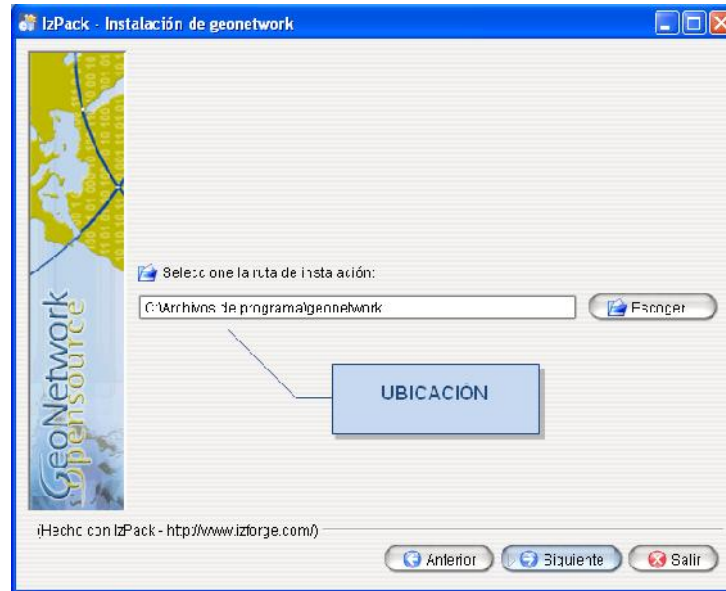
Aparecerá la pantalla que contiene la licencia del GeoNetwork, aceptar la licencia y click en el botón “Siguiente”.



**Figura anexo 4.4 Licencia GeoNetwork**

**Autor: Tesista**

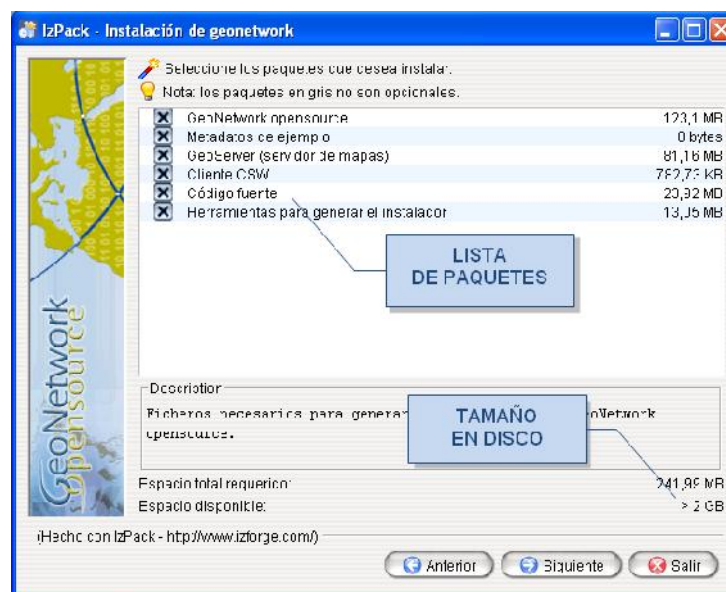
Seleccionar la ubicación de instalación de GeoNetwork. Se recomienda el directorio por defecto, seleccionar el botón “Siguiente”.



**Figura anexo 4.5 Directorio de instalación**

**Autor: Tesista**

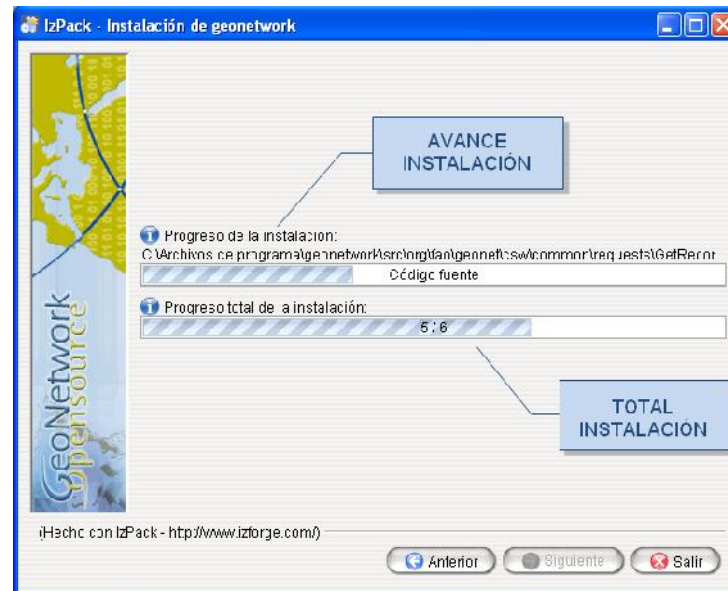
Seleccionar los paquetes que se necesita instalar, la pantalla indicará el espacio en disco que se requiere para la instalación. Ya definido los paquetes, seleccionar el botón “Siguiente”.



**Figura anexo 4.6 Lista de paquetes**

**Autor: Tesista**

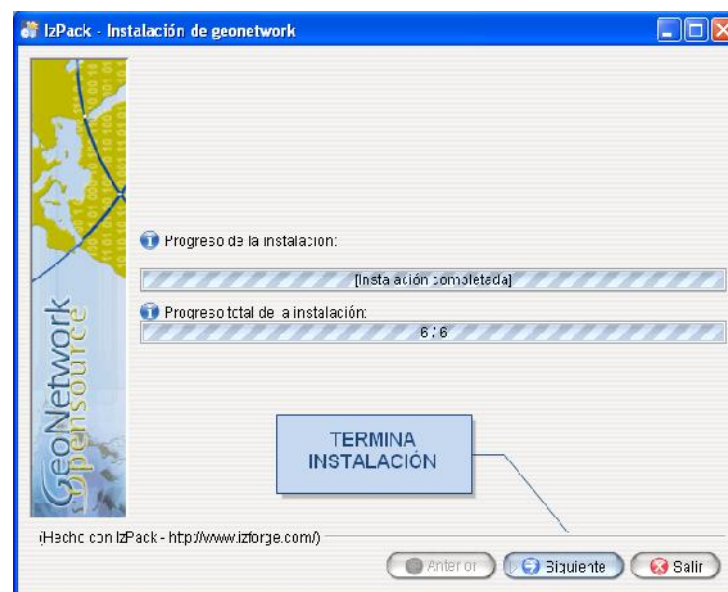
Comenzará la instalación y cuando llegue al 100% el GeoNetwork se encontrará disponible en la PC.



**Figura anexo 4.7 Avance de instalación**

**Autor: Tesista**

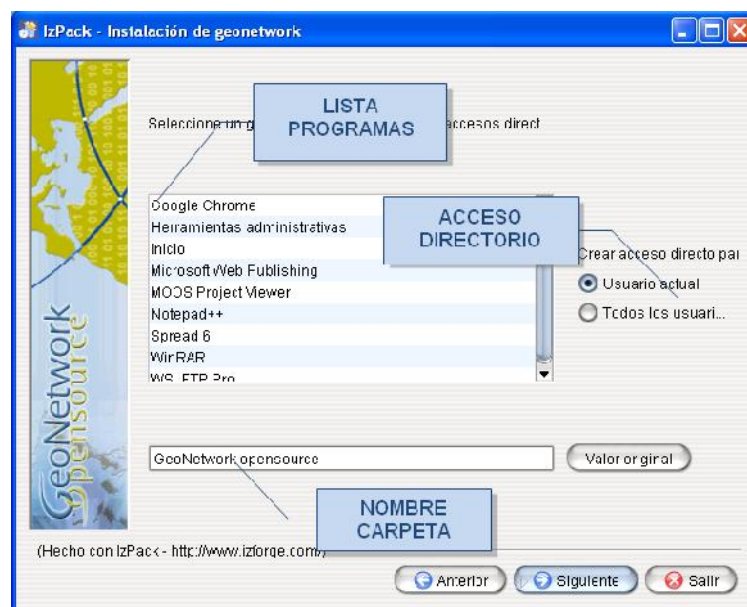
Para concluir con la instalación de los paquetes seleccionados, presionar en el botón “Siguiente”.



**Figura anexo 4.8 Finaliza instalación de paquetes**

**Autor: Tesista**

Indicar el nombre de la carpeta que albergará los paquetes instalados, así como la definición de acceso al directorio. Seleccionar el botón “Siguiente”.



**Figura anexo 4.9 Acceso usuarios**

**Autor: Tesista**

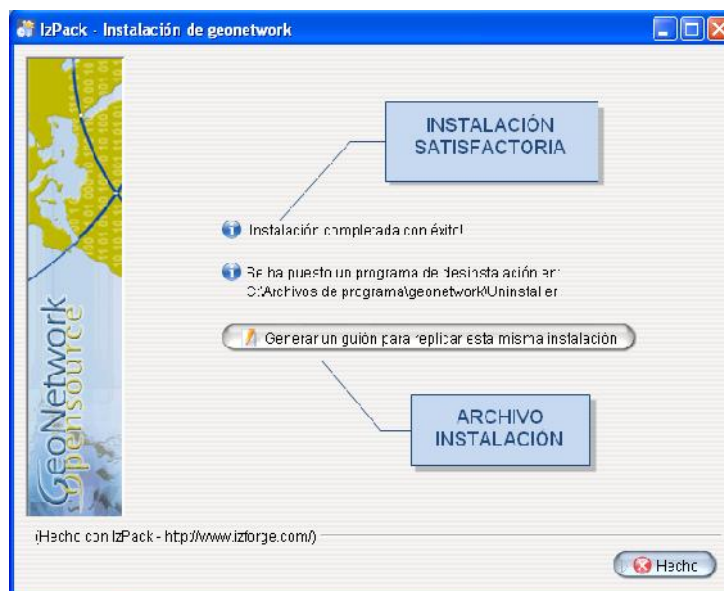
La siguiente pantalla muestra una guía para la ejecución de GeoNetwork. Seleccionar el botón “Siguiente”.



**Figura anexo 4.10 Guía rápida**

**Autor: Tesista**

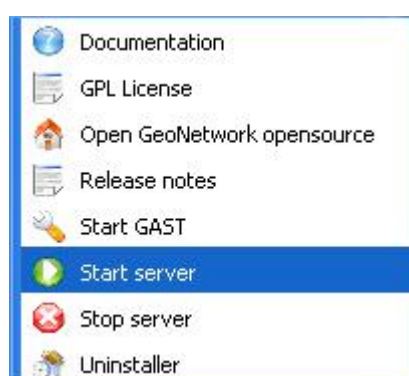
Aparecerá la siguiente pantalla, la cual indica que ha concluido la instalación con éxito y brinda la posibilidad de generar un archivo de respaldo de la instalación realizada. Seleccionar botón “Hecho” para terminar.



**Figura anexo 4.11** Finaliza instalación GeoNetwork

**Autor:** Tesista

Para iniciar el servicio GeoNetwork se requiere ir a la carpeta instalada y seleccionar “Start server”.



**Figura anexo 4.12** Iniciar servicio GeoNetwork

**Autor:** Tesista

Para ingresar a GeoNetwork desde el explorador de Internet se coloca en la barra de direcciones: <http://localhost:8080/geonetwork/>.