ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE SISTEMAS

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA CON INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES PARA EL MANEJO DE RESPUESTAS A DESASTRES NATURALES EN LA CIUDAD DE QUITO.

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMATICOS Y DE COMPUTACION

OSCAR IVÁN DÍAZ BARROS
EFRÉN DIEGO ENRÍQUEZ TULCÁN

DIRECTOR: Ing. Myrian Hernández.

Quito, Octubre del 2007

DECLARACIÓN

Nosotros, Oscar Iván Díaz Barros y Efrén Diego Enríquez Tulcán, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Oscar Iván Díaz Barros	**Efrén Diego Enríquez Tulcán**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Oscar Iván Díaz Barros y Efrén Diego Enríquez Tulcán, bajo mi supervisión.

_____

Ing. Myrian Hernández
DIRECTOR DE PROYECTO

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1. SELECCIÓN DE METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS 2

1.1 ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA: 2
1.1.1 SISTEMA DE MARCO LÒGICO (sml) 3
1.1.1.1 DISEÑO DEL SML 4
1.1.1.1.1 Diagnóstico del problema 4
1.1.1.1.2 Definición del proyecto 5
1.1.1.1.3 Matriz de Marco Lógico (MML) 5
1.1.2 Metodología de Soluciones Web Orientado a Objetos (OOWS) 6
1.1.2.1 Modelo de Navegación 6
1.1.2.2 Modelo de Presentación 7
1.2 SELECCIÓN DEL ESQUEMA SDI A UTILIZARSE 7
1.2.1 Marco lògico del proyecto 7
1.2.1.1 Análisis de involucrados: 9
1.2.1.2 Análisis de Problemas 17
1.2.1.3 Análisis de Objetivos 19
1.2.1.4 Análisis de Alternativas 21
1.2.1.4.1 Clasificación de alternativas 28
1.2.1.5 Matriz de Marco lógico 30
1.2.2 ESQUEMA IDEMADE 32
1.2.2.1 MARCO INSTITUCIONAL 33
1.2.2.1.1 MISION 33
1.2.2.1.2 OBJETIVOS 33
1.2.2.1.3 BENEFICIOS 34
1.2.2.2 POLITICAS 35
1.2.2.2.1 Coordinación con los involucrados 35
1.2.2.2.2 Administración y mantenimiento 35
1.2.2.2.3 Seguridad 36
1.2.2.3 TECNOLOGIAS 36
1.2.2.3.1 Adopción de estándar OpenGIS 36
1.2.2.3.2 XML (Extensible Markup Language) 37
1.2.2.3.3 Motor cartográfico: 37
1.2.2.3.4 Software Libre: 37
1.2.2.4 ESTANDARES 38
CSDGM (Content Standard for Digital Geospatial Metadata) 38
Web Map Service 38
Web Services 38
1.3 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS 39
1.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS 40
1.3.1.1 Herramientas SIG 40
1.3.1.1.1 ArcView 40
1.3.1.1.2 MapObjects 40
1.3.1.1.3 MapServer 41
1.3.1.2 Herramientas de Desarrollo para aplicaciones Web 41
1.3.1.2.1 JSP (JavaServer Pages) Eclipse 41
1.3.1.2.2 PHP 41
1.3.1.2.3 ASP.NET 42
1.3.1.3 Lenguaje de tratamiento de datos 42
1.3.1.3.1 XML 42
1.3.2 Cuadros comparativos para la selección de herramientas 46
1.3.3 Herramientas seleccionadas 46

CAPÍTULO 2. DESARROLLO 47

2.1 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS 47
2.1.1 Infraestructura requerida 47
2.1.1.1 Requisitos del Servidor 47

2.1.1.2 Requisitos del Cliente ... 47
2.1.2 Funcionalidad ... 48
2.1.2.1 Bodega de Información ... 48
2.1.2.2 Documentos ... 48
2.1.2.3 Mapas ... 49
2.1.2.4 Enlaces ... 50
2.1.2.5 Servicio de Búsqueda ... 50
2.1.3 Actores ... 51
2.1.3.1 Internauta ... 51
2.1.3.2 Administrador Web ... 51
2.1.3.3 Colaboradores ... 52
2.1.4 Funcionalidad Asociada a los actores ... 52
2.1.4.1 Funcionalidad asociada al actor Internauta ... 52
2.1.4.2 Funcionalidad asociada al actor Administrador Web ... 52
2.1.4.3 Funcionalidad asociada al actor Involucrado ... 53
2.2 ANÁLISIS ... 54
2.2.1 MODELADO CONCEPTUAL ... 54
2.2.1.1 Modelo de Objetos ... 54
2.2.1.2 Modelado de Actores ... 56
2.2.1.2.1 Diagrama de actores ... 56
2.2.2 MODELO NAVEGACIONAL ... 57
2.2.2.1 Mapa Navegacional asociado al Actor "Internauta" ... 58
2.2.2.1.1 Contexto Internauta.Bodega de Información ... 60
2.2.2.1.2 Contexto Internauta.Documentos ... 60
2.2.2.1.3 Contexto Internauta.Secciones ... 61
2.2.2.1.4 Contexto Internauta.Enaces ... 62
2.2.2.1.5 Contexto Internauta.Servicio de Búsqueda ... 63
2.2.2.1.6 Contexto Internauta.Colaboradores ... 63
2.2.2.2 Mapa Navegacional asociado al Actor "Administrador Web" ... 64
2.2.2.2.1 Contexto Administrador Web.Bodega de Información ... 66
2.2.2.2.2 Contexto Administrador Web.Documentos ... 67
2.2.2.2.3 Contexto AdministradorWeb.Secciones ... 68
2.2.2.2.4 Contexto Administrador Web.Enlaces ... 69
2.2.2.2.5 Contexto Administrador Web.Servicio de Busqueda ... 70
2.2.2.2.6 Contexto AdministradorWeb.Colaboradores ... 71
2.2.2.3 Mapa Navegacional asociado al Actor "Involucrado" ... 71
2.2.2.3.1 Contexto Involucrado.Bodega de Información ... 73
2.2.2.3.2 Contexto Involucrado.Documentos ... 74
2.2.2.3.3 Contexto Involucrado.Secciones ... 75
2.2.2.3.4 Contexto Involucrado.Enlaces ... 75
2.2.2.3.5 Contexto Involucrados.Servicio de Búsqueda ... 76
2.2.2.3.6 Contexto Involucrado.Colaboradores ... 77
2.3 DISEÑO ... 78
2.3.1 Diseño de la arquitectura logica del sistema ... 78
2.3.1.1 Descripción de la arquitectura ... 78
2.3.1.1.1 Cliente ... 78
2.3.1.1.2 Servidor ... 79
2.3.2 Diseño de la arquitectura física del sistema ... 80
2.3.2.1 Clases del diseño ... 81
2.3.2.2 Identificación de clases activas ... 82
2.3.3 Diseño de Interfaces ... 83
2.3.3.1 Interfaz del Sistema ... 84
2.3.3.2 Interfaz de la Bodega de información ... 85
2.3.3.3 Interfaz de BUSQUEDA DE METADATOS ... 86
2.3.3.4 Interfaz de Mapas ... 87

CAPÍTULO 3. CONSTRUCCION, PRUEBAS Y EVALUACIÓN ... 88

3.1 CONSTRUCCIÓN ... 88
3.1.1 Construcción de la arquitectura ... 88
3.1.1.1 Identificación de componentes ejecutables ... 88
3.1.1.2 Asignación de componentes ejecutables a los procesos. ... 91
3.1.2 Organización de la construcción ... 92
3.1.3 Integración ... 92
3.2 PRUEBAS ... 95

3.2.1 Plan de pruebas *95*
3.2.1.1 Pruebas de unidad 95
3.2.1.1.1 Análisis de las pruebas de unidad 99
3.2.1.2 Pruebas de Integración 100
3.2.1.2.1 Análisis de las pruebas de Integración 100
3.2.1.3 Pruebas del Sistema 101
3.2.1.3.1 Análisis de las Pruebas del Sistema 101
3.3 EVALUACION 102
3.3.1 Evaluación de usabilidad de la aplicación Web *102*
3.3.1.1 Parámetros de calidad para la evaluación 102
3.3.1.1.1 Accesibilidad y estabilidad del sitio. 102
3.3.1.1.2 Validez del contenido 103
3.3.1.1.3 Diseño y Estructura de la Información 103
3.3.1.1.4 Navegabilidad, velocidad y funcionalidad 103
3.3.1.1.5 Estrategia de evaluación 104
3.3.2 Resultados de las pruebas *107*
3.3.2.1 Accesibilidad y usabilidad 107
3.3.2.2 Validez del contenido 107
3.3.2.3 Diseño y Estructura de la información 108
3.3.2.4 Navegabilidad y funcionalidad 108
3.3.3 Análisis de resultados de la navegación *108*
3.3.3.1 Accesibilidad y usabilidad del sitio 109
3.3.3.2 Validez del contenido 109
3.3.3.3 Diseño y estructura de la Información 109
3.3.3.4 Navegabilidad, velocidad y funcionamiento. 109

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 110

4.1 CONCLUSIONES 110
4.2 RECOMENDACIONES 112

BIBLIOGRAFIA……..... 114

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Marco Lógico y Ciclo de vida del proyecto 3
Figura 2: Diseño del SML 4
Figura 3: Pasos del Marco Lógico 7
Figura 4: Mapa de Involucrados 9
Figura 5: Árbol de Problemas 18
Figura 6: Árbol de Objetivos 20
Figura 7 : Árbol de Alternativas 22
Figura 8: Árbol General del Sistema 29
Figura 9: Esquema de flujos de información IDEMADE 33
Figura 10: Beneficios de IDEMADE 34
Figura 11: Ejemplo de ficha estructurada con XML 45
Figura 12: Actores 51
Figura 13: Modelo de Objetos 54
Figura 14: Diagrama de Actores 56
Figura 15: Mapa navegacional asociado al Agente Internauta 58
Figura 16: Contexto Internauta.Bodega 60
Figura 17: Contexto Internauta.Documentos 61
Figura 18: Contexto Internauta.Secciones 62
Figura 19: Contexto Internauta. Enlaces 62
Figura 20: Contexto Internauta.Servicio de búsqueda 63
Figura 21: Contexto Internauta.Colaboradores 63
Figura 22: Mapa navegacional asociado al Actor Administrador Web 65
Figura 23: Contexto Administrador Web.Bodega 66
Figura 24: Administrador Web.Documentos 67
Figura 25: Contexto AdministradorWeb.Secciones 68
Figura 26: Contexto Administrador Web.Enlaces 69
Figura 27: Contexto Internauta.Servicio de búsqueda 70
Figura 28: Contexto Involucrado.Colaboradores 71
Figura 29: Mapa navegacional asociado al Actor Involucrado 72
Figura 30: Contexto Internauta.Bodega 73
Figura 31: Contexto Involucrado.Documentos 74
Figura 32: Contexto Involucrado.Secciones 75
Figura 33: Contexto Involucrado.Enlaces 76
Figura 34: Contexto Involucrado.Servicio de búsqueda 76
Figura 35: Contexto Involucrado.Colaboradores 77
Figura 36: Arquitectura Lógica de la Aplicación 78
Figura 37: Arquitectura Física de la Aplicación 80
Figura 38: Clases del diseño 81
Figura 39: Clase activa Control de Usuarios 82
Figura 40: Clase activa Gestión de Meta dato 82
Figura 41: Clase activa procesar búsqueda 83
Figura 42: Interfaz del sistema 84

Figura 43: Interfaz de la Bodega de Información 85
Figura 44: Interfaz de la Búsqueda de Metadatos 86
Figura 45: Interfaz de Informes 86
Figura 46: Interfaz de Mapas 87
Figura 47: Componente ejecutable para el control de usuarios 89
Figura 48: Componente ejecutable para el control de usuario 89
Figura 49: Componente ejecutable para el control de usuario 90
Figura 50: Despliegue de componentes control de usuarios 91
Figura 51: Despliegue del componente procesamiento de usuario 91
Figura 52: Despliegue del componente Procesar Búsqueda 92
Figura 53: Implementación Gestión de Usuarios 93
Figura 54: Implementación de la Gestión de Meta datos 93
Figura 55: Implementación de procesar búsqueda 94
Figura 56: Modelo de la encuesta de evaluación de usabilidad 106

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de involucrados 15
Tabla 2: Cuadro de valoración de los involucrados 16
Tabla 3: Análisis de Alternativas 27
Tabla 4: Clasificación de Alternativas 28
Tabla 5: Matriz de marco lógico 32
Tabla 6: Selección de Herramientas SIG 46
Tabla 7: Selección de Herramientas de Desarrollo Web 46
Tabla 8: Diccionario del Modelo de Objetos 55
Tabla 9: Diccionario de Actores 56
Tabla 10: Diccionario del mapa navegacional 59
Tabla 11: Diccionario Internauta Bodega 60
Tabla 12: Diccionario Internauta Documentos 61
Tabla 13: Diccionario Internauta Secciones 62
Tabla 14: Diccionario Internauta Enlaces 62
Tabla 15: Diccionario Internauta Servicio de Búsqueda 63
Tabla 16: Diccionario Internauta Colaboradores 64
Tabla 17: Diccionario del Mapa Navegacional 66
Tabla 18: Diccionario Administrador Web Bodega 67
Tabla 19: Diccionario Administrador Web Documentos 67
Tabla 20: Diccionario Administrador Web Secciones 68
Tabla 21: Diccionario Administrador Web Enlaces 69
Tabla 22: Diccionario Administrador Web Servicio de Búsqueda 70
Tabla 23: Diccionario Administrador Web Colaboradores 71
Tabla 24: Diccionario del Mapa Navegacional 73
Tabla 25: Diccionario Involucrado Bodega 74
Tabla 26: Diccionario Involucrado Documentos 74
Tabla 27: Diccionario Involucrado Secciones 75
Tabla 28: Diccionario Involucrado Enlaces 76
Tabla 29: Diccionario Involucrado Servicio de Búsqueda 77
Tabla 30: Diccionario Involucrado Colaboradores 77
Tabla 31: Planificación de la Construcción 92
Tabla 32: Plan de pruebas 95
Tabla 33: Prueba de unidad Sección Login.jsp 95
Tabla 34: Prueba de unidad de la clase ControlAccesoUsuario.java 96
Tabla 35: Prueba de unidad SecciónAdministracionMetadato.jsp 97
Tabla 36: Prueba de unidad AdministraciónMetadato.java 98
Tabla 37: Prueba de unidad SecciónBusqueda.jsp 98
Tabla 38: Prueba de unidad Busqueda.java 99
Tabla 39: Prueba de unidad Mostrar.jsp 99
Tabla 40: Prueba de unidad Muestra.jsp 99
Tabla 41: Pruebas del sistema 101
Tabla 42: Perfil del personal que contesto el Test de usabilidad 104
Tabla 43: Conocimiento y uso de Internet de los usuarios 105
Tabla 44: Resultado de accesibilidad y Usabilidad 107
Tabla 45: Resultados Validez del contenido 107

Tabla 46: Resultados diseño y estructura de la información 108
Tabla 47: Resultados de aspectos técnicos, navegabilidad, velocidad, funcionalidad 108

INTRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado del Distrito Metropolitano de Quito y la falta de vivienda así como la sobrepoblación existente han generado la proliferación de edificaciones de pobre calidad de construcción y la urbanización de espacios peligrosos como laderas inestables, quebradas rellenas con tierra suelta entre otras; dichas áreas, debido a su vulnerabilidad estructural, son propensas a sufrir considerables daños ante la ocurrencia de eventos sísmicos así como de otro tipo de fenómenos como lo son las excesivas lluvias que acarrean derrumbes así como problemas de salubridad.

Otro de los grandes peligros que afronta la ciudad es la inminente presencia de volcanes cercanos a esta algunos de los cuales se encuentran activos como lo es el Guagua Pichincha el cual hace pocos años atrás en 1999 preocupó a la ciudad y pudimos darnos cuenta que no estábamos preparados para enfrentar un fenómeno de esta magnitud a pesar del monitoreo existente por parte de ciertas instituciones.

Es por eso que el presente trabajo trata de un sistema de información geográfica que utiliza Infraestructura de Datos Espaciales para el manejo de respuestas a desastres naturales en la ciudad de Quito.

Nos referiremos indistintamente a Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) o Spatial Data Infraestructure (SDI).

CAPÍTULO 1. SELECCIÓN DE METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS

1.1 ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA:

Para la realización de este proyecto se buscaron metodologías que sirvan como guía para todos los involucrados en el desarrollo del mismo.

Constantemente en nuestra vida diaria realizamos proyectos y los llevamos a la práctica; desde el momento que tenemos una buena idea, necesitamos enfrentar situaciones como: buscar información al respecto, elaborar alternativas, y finalmente, tomar una decisión.

La naturaleza de las decisiones tomadas cobra un nivel más profundo de responsabilidad por cuanto en ellas se ven involucradas otras personas, recursos ajenos a nuestro campo de acción y objetivos de carácter institucional.

Por estos motivos hemos elegido el Sistema de Marco Lógico (SML) como metodología para la gestión de nuestra IDE, ya que éste nos ayudará a reducir al máximo posible el umbral de incertidumbre que siempre existe tras una toma de decisiones.

En base a las características del proyecto que se pretende desarrollar elegimos el Método de Soluciones Web Orientadas a Objetos (OOWS) como metodología de modelamiento Web ya que dicha metodología utiliza como técnica de modelado la orientación a objetos, y como lenguaje de modelado utiliza la notación UML.

Esta propuesta va a permitir cubrir cada uno de los requerimientos funcionales que los usuarios desean de la aplicación Web partiendo de una búsqueda de requisitos.

1.1.1 SISTEMA DE MARCO LÒGICO (SML)[1]

El SML es una técnica analítica para la planificación de la gestión de proyectos orientado por objetivos.

El SML es un enfoque metodológico de mayor uso que está estructurado en tres módulos, que conforman un proceso dinámico, eslabonado y circular:

- Diseño
- Ejecución
- Evaluación

En la figura 1 se observa el ciclo de vida del marco lógico.

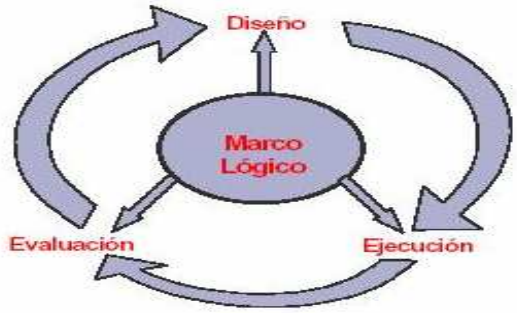

Figura 1: Marco Lógico y Ciclo de vida del proyecto

Fuente: Material docente curso del ILPES sobre "Marco Lógico, Seguimiento y Evaluación"

[1] http://www.iadb.org/int/rtc/ecourses/esp/marcologico.htm

1.1.1.1 DISEÑO DEL SML

La figura 2 muestra las etapas de la fase del diseño.

Figura 2: Diseño del SML

Fuente: http://www.iadb.org/int/rtc/ecourses/esp/marcologico.htm

El diseño está compuesto por tres etapas:

- Diagnóstico del problema (situación actual)
- Definición del proyecto (situación futura)
- Matriz de Marco Lógico (MML)

1.1.1.1.1 Diagnóstico del problema

En esta parte se está precisando y especificando la situación actual; se realiza un amplio análisis del problema principal, en sus distintas facetas.
Para ello, se cuenta con dos herramientas: el análisis de involucrados y el análisis de problemas.

Análisis de involucrados.- Aquí se analiza los grupos directa o indirectamente involucrados y/o afectados en el problema de desarrollo; y

Análisis de problemas.- Aquí se pretende encontrar las relaciones causales y por ende la jerarquización de esos problemas percibidos en base al problema principal de desarrollo.

1.1.1.1.2 Definición del proyecto

La etapa siguiente es definir o identificar la solución que se pretende. En otros términos, significa determinar cuál es la situación futura deseada y la estrategia elegida para alcanzarla en el proyecto.

Esta etapa también cuenta con dos herramientas: el análisis de objetivos y el análisis de alternativas.

Análisis de objetivos.- Conceptualmente es un proceso que consiste en la conversión de los problemas percibidos en objetivos o soluciones, como paso inicial para identificar la situación futura deseada.

Condiciones negativas ⟶ Condiciones positivas

Cadena causa efecto ⟶ Cadena medio-fin

Análisis de alternativas.- El encadenamiento de objetivos permite establecer la base para determinar las distintas estrategias que podrían contribuir al cambio de la situación actual a la situación futura deseada.

1.1.1.1.3 Matriz de Marco Lógico (MML)

La MML se convierte en el elemento nuclear del marco lógico, ya que ella expresa el diseño y establece las bases de ejecución y evaluación, en un proceso dinámico.

Presenta en forma resumida los aspectos más importantes del proyecto que posee cuatro columnas que suministran la siguiente información:

- Un resumen narrativo de los objetivos y las actividades.
- Indicadores (Resultados específicos a alcanzar).
- Medios de Verificación.
- Supuestos (factores externos que implican riesgos).

Y cuatro filas que presentan información acerca de los objetivos, indicadores, medios de verificación y supuestos en cuatro momentos diferentes en la vida del proyecto:

- Fin al cual el proyecto contribuye de manera significativa luego de que el proyecto ha estado en funcionamiento.
- Propósito logrado cuando el proyecto ha sido ejecutado.
- Componentes/Resultados completados en el transcurso de la ejecución del proyecto.
- Actividades requeridas para producir los Componentes/Resultados.

1.1.2 METODOLOGÍA DE SOLUCIONES WEB ORIENTADO A OBJETOS (OOWS)[2]

"Consiste de un método que permite desarrollar sistemas de software en ambientes Web, desde una perspectiva orientada a objetos, utilizando UML como lenguaje de modelado para definir de manera precisa los modelos de navegación."

Esta metodología está compuesta por dos modelos:

- Modelo de Navegación
- Modelo de Presentación

1.1.2.1 Modelo de Navegación

Su objetivo es definir cómo se le proporcionará al usuario el acceso a la información y la funcionalidad para llevar a cabo su tarea dentro del sistema.

[2] OOWS: Un Método de Producción de Software en Ambientes Web, Departamento de Sistemas Informáticos y computación Universidad Politécnica de Valencia. http://oomethod.dsic.upv.es/anonimo/.%5Cfiles%5CBookChapter%5Cfons02b.pdf

Este modelo está compuesto por un conjunto de mapas de navegación (uno por cada agente) que representan y estructuran la visión global del sistema para cada tipo de usuario, definiendo su navegación permitida.

1.1.2.2 Modelo de Presentación

Una vez definido el modelo de navegación, debemos asociar características de presentación al sistema. Para ello se introduce el modelo de presentación, que complementa la información capturada en el anterior modelo para la creación de interfaces con información de presentación.

1.2 SELECCIÓN DEL ESQUEMA SDI A UTILIZARSE

1.2.1 MARCO LÒGICO DEL PROYECTO[3]

Partiendo de la situación actual analizada más adelante queremos llegar a una situación denominada como deseada mediante la utilización de las herramientas que posee el Marco Lógico por ejemplo el análisis de los involucrados; hasta poder llegar a la matriz de Marco Lógico. La figura 3 muestra estas herramientas.

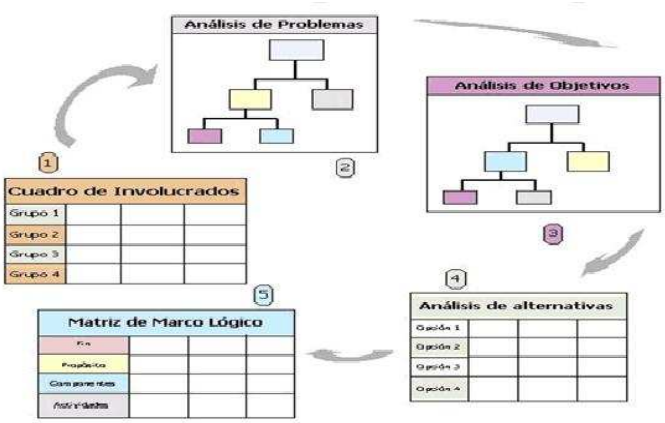

Figura 3: Pasos del Marco Lógico

Fuente: Curso de Banco Interamericano de Desarrollo

http://www.iadb.org/int/rtc/ecourses/esp/marcologico.htm

[3] http://www.iadb.org/int/rtc/ecourses/esp/ (Curso marco lógico del BID)

La ciudad de Quito se caracteriza por ser una de las ciudades ecuatorianas de la región andina, situada en el cinturón de fuego por lo tanto afronta grandes peligros por la eminente presencia de volcanes cercanos, algunos de los cuales se encuentran activos y con probabilidades de una erupción próxima.
Los volcanes que pueden afectar a la ciudad de Quito en caso de una erupción son:

- Guagua Pichincha
- Cotopaxi
- Reventador

Entre los fenómenos asociados con la actividad volcánica que pueden afectar a la ciudad son: la caída de cenizas, terremotos, deslizamiento de tierra, etc.

El problema principal, es la insuficiente información que nos proporcionan diferentes organizaciones asociadas a desastres naturales; y el no poder acceder fácilmente a datos que nos pueden ayudar para tomar correctamente las suficientes decisiones en la etapa de respuesta en el caso de un desastre natural.

Por todo esto se pretende implementar un sistema que facilite la toma de decisiones en eventuales terremotos y erupciones volcánicas en la ciudad de Quito conjuntamente con todos los involucrados en el problema.

1.2.1.1 Análisis de involucrados:

En la figura 4 se puede observar todas las organizaciones que están involucradas en el proyecto.

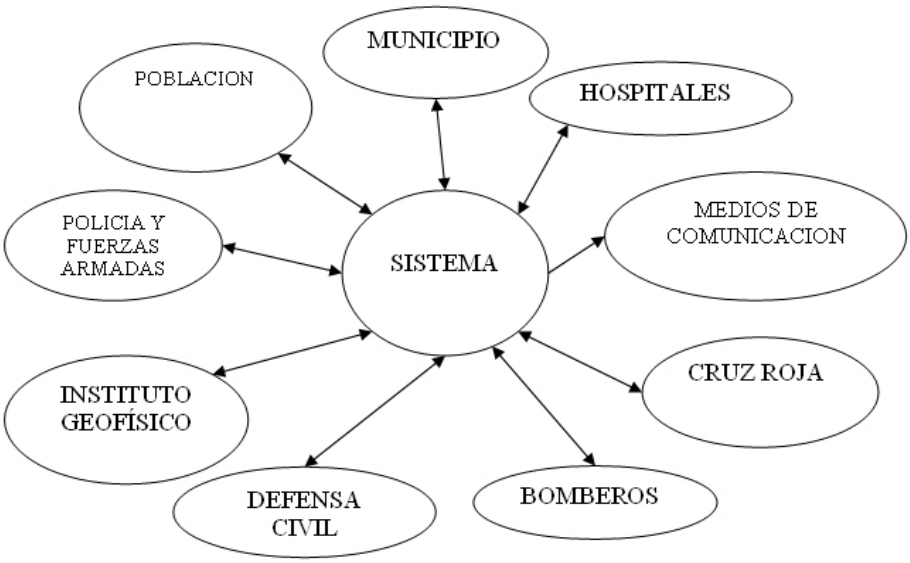

Figura 4: Mapa de Involucrados

Fuente: Los Autores

Población: Personas que viven dentro de un área geográfica que de una u otra forma se ven afectados por un posible desastre natural.

Municipio: Uno de los principales actores ya que es el encargado de la toma de decisiones en eventuales desastres naturales. Este tipo de organismos locales esta involucrado con el problema ya que conoce más a fondo la situación y tiene planes de contingencia para este tipo de situaciones.

Instituto geofísico: Es un organismo que se encargan principalmente del monitoreo de los volcanes así como de la actividad sísmica. Otorgando información científica de los acontecimientos.

Defensa civil: Es un organismo que realiza actividades a favor de la comunidad, para prevenir, atender y remediar desastres de origen natural.

Cruz roja: Es una organización de personas voluntarias de ayuda humanitaria en casos de catástrofes, guerras, etc.

Bomberos: Es una organización que se dedica a salvar hombres y animales en casos de emergencia.

Policía y Fuerzas Armadas: Cuerpo encargado de velar por el mantenimiento del orden público y la seguridad de los ciudadanos, a las órdenes de las autoridades políticas.

Hospitales: Establecimiento destinado al diagnóstico y tratamiento de enfermos.

Medios de Comunicación: Son los encargados de informar a la comunidad lo que sucede antes durante y después de una catástrofe de este tipo.

Sistema: Ente central que nos ayuda en la toma de decisiones, así como mantener comunicados a los actores entre si.

Hemos convenido agrupar algunos involucrados en uno solo ya que coinciden en intereses, problemas y también en recursos / mandatos, todo esto se observa en la tabla 1.

Grupos	Intereses	Problemas Percibidos	Recursos y Mandatos
Población	Contar con un sistema para poder reportar problemas ocurridos en los barrios luego de un desastre natural. Tener información real de los diferentes peligros en un desastre natural y qué hacer ante cada uno de ellos.	▪ Falta de conocimiento de los diferentes peligros en el momento de un desastre natural, y que hacer ante cada uno de ellos. ▪ Necesidad de poder reportar problemas ocurridos en los barrios luego del desastre natural. ▪ Urbanización de zonas vulnerables a desastres naturales. ▪ Muchos traumas generados por miedo, desesperación y temor del desastre natural. ▪ El campo, cultivos, suelo, flora, fauna y el medio ambiente en general sufren con caída de ceniza, productos volcánicos, resquebrajamiento por terremotos, etc. ▪ Desabastecimiento de luz eléctrica, agua potable, comunicación. ▪ Caída de ceniza en tejados y lozas ▪ Heridos por limpiar ceniza en techos y lozas. ▪ Afectación en la salud de la población. ▪ Alta mortalidad ▪ Alto número de heridos ▪ Mala alimentación	R: Organizaciones zonales y barriales. M: Ayudar en la fase de recuperación luego de ocurrir un desastre natural. M: Reportar problemas ocurridos en los barrios

		▪ Alto riesgo sanitario. ▪ Crecimiento descontrolado de las edificaciones	
Municipio	Contar con un sistema de información para la toma de decisiones y poder realizar planes para reducir al mínimo los problemas ante un eventual desastre natural.	▪ Falta de coordinación con las instituciones involucradas. ▪ El campo, cultivos, suelo, flora, fauna y el medio ambiente en general sufren con caída de ceniza, productos volcánicos. ▪ Cierre de vías por caída de escombros o resquebrajamiento del suelo. ▪ Lenta recolección de escombros, tierra, ceniza, y chatarra. ▪ Contaminación en las plantas de tratamiento de agua potable. ▪ Desabastecimiento de luz eléctrica, agua potable, comunicación. ▪ Colapso en las redes de alcantarillado ▪ No se cuenta con una base de datos confiable, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo sobre los efectos que causa en la población un eventual desastre natural. ▪ Daños en plantas de tratamiento de agua potable.	R: Económicos asignados por el estado para este tipo de problemas R: Toma de decisiones M: Velar por la población y sus bienes. M: Reconstruir vías afectadas. M: Eficaz reacción ante una eventual caída de escombros en vías. M: Tomar la decisión final ante un eventual desastre natural.

		▪ Alto riesgo sanitario. ▪ Alto costo de las reparaciones. ▪ Insuficiente información para la toma de decisiones. ▪ Poca y mal organizada información disponible. ▪ Crecimiento descontrolado de las edificaciones ▪ Falta de mantenimiento en alcantarillado.	
Instituto Geofísico	Contar con un medio para mostrar información sobre desastres naturales que puedan afectar a la ciudad y poner a disposición los datos monitoreados para que el municipio tome sus decisiones.	▪ No se cuenta con un presupuesto fijo. ▪ Falta de personal ▪ No existe independencia económica ▪ No se cuenta con un Sistema de Base de Datos ▪ Existe proyectos incompletos ▪ No existe facilidad en la difusión de los datos	R: Los otorgados por el estado M: Informar al municipio de los monitoreos realizados. M: Realizar boletines y difundirlos a medios de comunicación y municipio.
Defensa civil Cruz roja Bomberos	Contar con un sistema en el cual se pueda mostrar los diferentes puntos de vulnerabilidad y puntos afectados ante un eventual desastre natural dentro de la ciudad para poder instalar estaciones estratégicas y facilitar sus labores, así como también	▪ No se cuenta con una base de datos confiable, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo sobre los efectos que causa en la población un eventual desastre natural. ▪ No se cuenta con la información suficiente y actualizada acerca del número de recursos disponibles. ▪ Insuficiente información	R: Personal, equipos de rescate, suministro de primeros auxilios, ambulancias, etc. M: Velar por el bienestar de la población. M: Ayudar a la población en todo tipo de desastre.

	poder actualizar continuamente la base de datos del sistema con información acerca de los recursos disponibles de estas instituciones como por ejemplo equipo y personal.	del resto de involucrados para la toma de decisiones. ▪ No responde a las expectativas de la población. ▪ No cuentan con sucursales en lugares que pueden ser vulnerables a peligros en desastres naturales.	
Policía y Fuerzas Armadas	Contar con un sistema que permita mostrar los diferentes lugares donde se podría evacuar a la población y poder organizarla para evitar problemas en el traslado de las personas, así como resguardar los bienes públicos y de la ciudadanía. Actualizar la base de datos con los recursos disponibles por estas organizaciones.	▪ No se cuenta con una base de datos confiable, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo sobre los efectos que causa en la población un eventual desastre natural. ▪ Deficiente organización en la evacuación de la población. ▪ Daños a bienes e inmuebles de la población, así como robos y saqueos. ▪ No se cuenta con la información suficiente y actualizada acerca del número de recursos disponibles. ▪ Insuficiente información para la toma de decisiones. ▪ Poca y mal organizada información disponible.	R: Los brindados por el estado. R: Personal, unidades de auxilio. M: Poder ordenar el caos así como organizar y ayudar a la población.
Hospitales	Poder contar con un sistema que permita mostrar donde se	▪ Afectación en la salud de la población. ▪ No se cuenta con la	R: Personal, suministro de primeros auxilios, ambulancias, equipos

	encuentran ubicados los hospitales en la ciudad así como información de los mismos la cual se actualizaría continuamente	información suficiente y actualizada acerca del número de recursos disponibles. ▪ Alto costo de atención medica. ▪ Alta mortalidad ▪ Alto numero de heridos ▪ Falta de alojamiento. ▪ Poca y mal organizada información.	médicos, camas, etc. M: Velar por la salud de la población.
Medios de Comunicación	Contar con canales de información autorizados para que no exista pánico y descoordinación ante un eventual desastre natural. Tener una sola fuente de información confiable.	▪ Existencia de canales no oficiales que pueden aumentar el pánico y la descoordinación. ▪ Poca y mal organizada información disponible.	R: Reporteros, unidades en los sitios afectados. M: Informar a la población en general.

Tabla 1: Cuadro de involucrados

Fuente: Los Autores

Mediante entrevista realizada a funcionarios de los diferentes involucrados hemos valorado la expectativa la cual nos indica el interés existente por parte del involucrado; y la fuerza que nos indica la influencia de estos involucrados con respecto al sistema a implementarse.

Donde se califica en la tabla 2 en escala de uno a cinco, siendo:

Nada=1

Poca=2

Mediana=3

Mucha=4

Alta=5

Involucrados	Expectativa	Fuerza
Población	5	3
Municipio	5	5
Instituto geofísico	5	5
Defensa civil, Cruz roja. Bomberos	4	5
Policía y Fuerzas armadas	1	5
Hospitales	2	5
Medios de comunicación	5	2

Tabla 2: Cuadro de valoración de los involucrados

Fuente: Los Autores

Población: En este caso la expectativa es alta puesto que ellos serian los mayores afectados en el momento de un desastre natural; la fuerza es mediana puesto que si no hay una buena organización de la población no podría ayudar a alimentar al sistema con información. Para obtener esta información se platicó con dirigentes de dos barrios populares que se vieron afectados con los últimos eventos causados por el volcán Guagua Pichincha.

Municipio: En este caso la expectativa y la fuerza son altas ya que este ente es el encargado final de la toma de decisiones en eventuales desastres naturales. Para obtener esta información se platicó con el Dr. Jorge Velásquez, Administrador Zonal del Distrito Metropolitano de Quito, el cuál nos indicó su punto de vista.

Instituto Geofísico: La expectativa y la fuerza son altas puesto que esta institución tiene el fin de monitorear los distintos desastres naturales y alimenta continuamente al sistema con datos que sirven para la toma de decisiones. Para obtener esta información se platicó con la ingeniera Mayra Vaca, quien desempeña labores importantes en el IG de la Escuela Politécnica Nacional.

Defensa civil, Cruz Roja, Bomberos: La expectativa es mucha ya que para poder actuar de mejor manera en el caso de desastres, necesitan de gran parte de la información que puede proporcionar el sistema. Y la fuerza de estas instituciones es alta ya que su misión es salvaguardar a la población, por esta razón los mencionados involucrados alimentan con datos al sistema. Para obtener esta información se platicó con Sargento Patricio Chávez, voluntario de la Cruz Roja.

Policía, Fuerzas Armadas: La expectativa es muy baja ya que la estructura de este tipo de entidades está a la espera de ordenes para poder actuar ante distintas situaciones. La fuerza al contrario es alta ya que la información que puedan brindar estas instituciones pueden ser de mucha utilidad en el momento de la respuesta en desastres naturales. Para obtener esta información se dialogó con el Cáp. Fabián Codél integrante de la Policía Nacional.

Hospitales: La expectativa de los hospitales es baja ya que ellos no están interesados en la información que pueda mostrar el sistema. En cambio la fuerza es alta puesto que el objetivo de este ente es curar y atender a heridos, por tanto es indispensable la información que ellos puedan proporcionar. Para obtener esta información se dialogó con el Dr. Olger Garzón funcionario de la Jefatura Provincial de Salud.

Medios de Comunicación: Estos entes están a la expectativa de todo lo que ocurre con la población y el sistema es el encargado de proporcionar información de desastres naturales por lo tanto la expectativa es alta, mientras que la fuerza es baja ya que no alimenta al sistema con datos.

1.2.1.2 Análisis de Problemas

En esta etapa analizaremos los problemas relacionándolos y ordenándolos jerárquicamente en base al problema central. Para ello utilizaremos un árbol de problemas el cual se presenta en la figura 5.

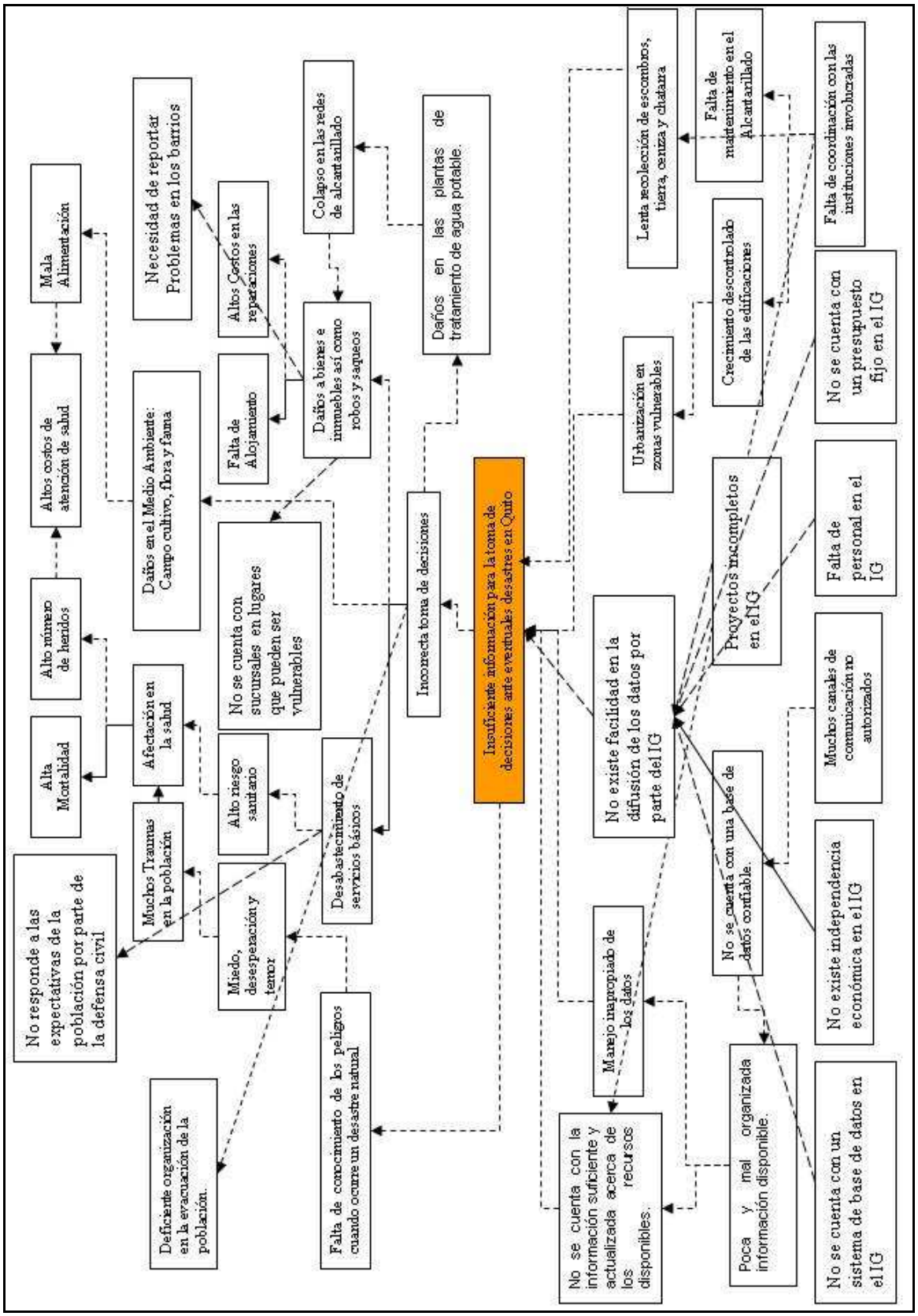

Figura 5: Árbol de Problemas

Fuente: Los Autores

1.2.1.3 Análisis de Objetivos

En esta etapa realizaremos un proceso que consiste en los problemas convertirlos en objetivos para identificar la situación futura. Para ello utilizaremos un árbol de objetivos el cual se presenta en la figura 6.

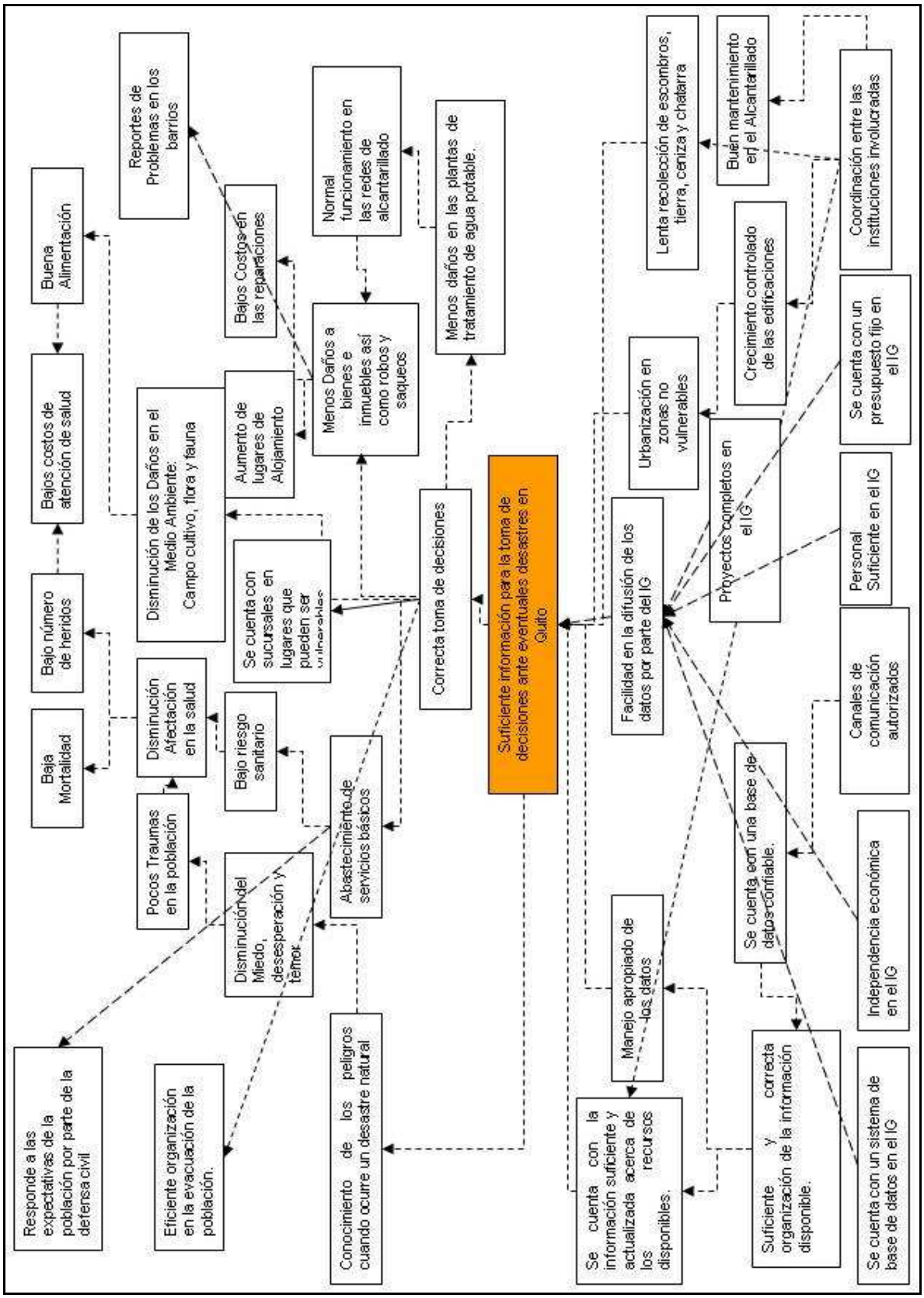

Figura 6: Árbol de Objetivos

Fuente: Los Autores

1.2.1.4 Análisis de Alternativas

En esta etapa estableceremos la base para determinar las alternativas que pueden contribuir al cambio de la situación actual a la situación futura. Para ello utilizaremos un árbol de alternativas el cual se presenta en la figura 7.

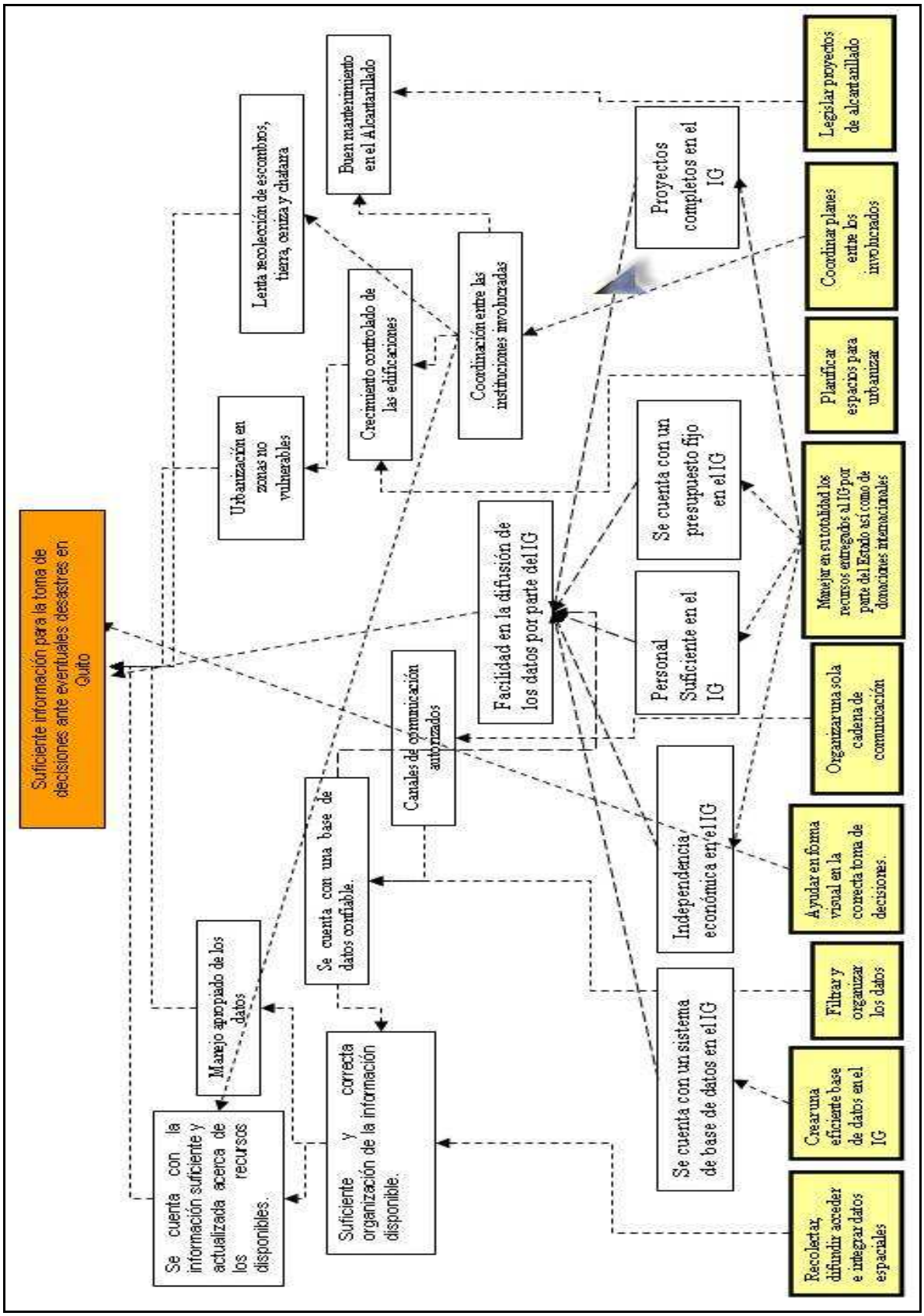

Figura 7 : Árbol de Alternativas

Fuente: Los Autores

Para el análisis de alternativas que muestra la Tabla 3, hemos tomado en cuenta los siguientes criterios:

- ***El análisis de factibilidad*** nos ayudará a determinar qué alternativas podrá ser realizado por nuestro sistema.
- ***El análisis financiero*** el cual nos ayudará a determinar si los involucrados del proyecto tienen la capacidad para ofrecer financiamiento para generar fondos suficientes para la operación del proyecto y el mantenimiento.
- ***El análisis socioeconómico*** nos ayudaría a asegurar que los grupos de bajos ingresos o en riesgo se beneficien del proyecto.
- ***El análisis ambiental*** trata de los efectos negativos y positivos que el entorno puede experimentar como resultado de la realización del proyecto.

Alternativas	Criterios			
	Factibilidad	**Financiero**	**Socioeconómico**	**Ambiental**
Recolectar, difundir acceder e integrar datos espaciales	Si es posible realizarlo en el sistema.	Todos los involucrados excepto algunos grupos de población contarían con los recursos básicos. Cada uno de los involucrados debe poder costear un computador con acceso a Internet, una persona capacitada para ingresar la información.	Es muy beneficioso para todos los involucrados ya que el acceso a la información ayudará para una correcta respuesta luego de un desastre natural.	Positivo*
Filtrar y organizar los datos	Si es posible realizarlo en el sistema.	Para el tratamiento de los datos se utilizará como recursos una computadora y el personal capacitado 2 personas que se encargarán del filtrado y organización de los datos. Este recurso será común de los involucrados y el financiamiento será por parte de los mismos.	Beneficia a todos los involucrados en general, ya que con una organización correcta de los datos habrá un mantenimiento constante y una actualización periódica de los datos.	Positivo*
Organizar una sola cadena de comunicación	Si es posible realizarlo en el sistema.	El sistema funcionará en un servidor de aplicaciones Web por lo tanto se debe costear los gastos de	Los beneficiarios son todos los involucrados, ya que con información correcta y confiable	Positivo*

		hosting, dominio y correo. También se debe tomar en cuenta los gastos de mantenimiento del portal. Este financiamiento será por parte de todos los involucrados excepto la población.	se puede tomar una buena decisión ante un desastre natural.	
Ayudar en forma visual en la correcta toma de decisiones.	Si es posible en el sistema.	No implica ningún costo ya que esto estaría publicado en el portal.	Es muy beneficioso para la población ya que en un desastre natural se puede tener alternativas de evacuación y de la ubicación de centros de ayuda (hospitales, cruz roja, etc.)	Positivo*
Planificar espacios para urbanizar	No es posible porque está fuera del alcance del sistema. Pero el Municipio puede utilizar la información del mismo para poder hacer este tipo de planificaciones.	El municipio de Quito es el que mediante un presupuesto y autogestión así como mediante el cobro de impuestos es el encargado de realizar las investigaciones para la planificación urbana. Aunque el sistema también serviría como base para este tipo de planificación por como está estructurado y definido.	Es muy beneficioso en especial para la población ya que con la existencia de planes para no habitar espacios no autorizados, no habría derrumbes ni pérdidas que lamentar.	Positivo* De esta forma se esta ayudando a la sustentabilidad de los recursos de la ciudad.

Coordinar planes de mitigación entre los involucrados	No es posible porque está fuera del alcance del sistema. Sin embargo, la información del sistema se podrá usar para soportar esta coordinación.	Llegar a acuerdos entre los involucrados para lo cual se necesitaría recursos y políticas claras para este tipo de reuniones y decisiones.	Es beneficioso para todos los involucrados, en especial para la población, la cual es el grupo de más bajos ingresos. Ya que con la integración de todos los grupos para realizar planes de mitigación se reducirían los gastos para reconstruir espacios destruidos por algún desastre natural.	Positivo*.
Legislar proyectos de alcantarillado	No es posible porque está fuera del alcance del sistema. Pero el Municipio puede utilizar la información del sistema como complemento para poder realizar proyectos.	El municipio cuenta con los recursos para legislar este tipo de proyectos.	Es muy beneficioso en especial para la población en general ya que con la existencia de proyectos de alcantarillado, no colapsarían dichas redes y no se inundarían edificaciones ni las calles.	Positivo*. Ya que el alcantarillado se encuentra entre los principales agentes contaminantes de la naturaleza.
Crear una eficiente base de datos en el IG de la Escuela Politécnica Nacional	No es posible porque está fuera del alcance del sistema. Pero el IG pueden utilizar la información del sistema para su base de datos	Para financiar una eficiente base de datos dentro del IG es difícil ya que uno de los principales problemas que tiene es económico. De todas formas existen proyectos incompletos a la	Es beneficioso para todos ya que con una buena base de datos, será mas eficiente el trabajo que realice el IG de la Escuela Politécnica Nacional	Positivo*.

		espera de partidas presupuestarias para su finalización.		
Manejar en su totalidad los recursos entregados al IG por parte del Estado así como de donaciones internacionales.	No es posible porque está fuera del alcance del sistema. Depende exclusivamente del gobierno y otros actores que aportan con el IG.	Es posible realizarlo para esto se debería llegar a acuerdos entre quienes aportan al IG.	El primer beneficiario sería la población, ya que con mas recursos el IG puede realizar mejor su trabajo incluso se pondría énfasis a la investigación en merced a la población.	Positivo*.

Tabla 3: Análisis de Alternativas

Fuente: Los Autores

*En cuanto al Impacto Ambiental en su gran totalidad es positivo puesto que este tipo de proyectos no afectan al medio ambiente sino más bien ayudan a mitigar en gran forma cualquier posible daño.

1.2.1.4.1 Clasificación de alternativas

De acuerdo al análisis de alternativas, tenemos la siguiente clasificación que se muestra en la tabla 4:

Alternativas Complementarias	Alternativas Excluyentes
a) Recolectar, difundir acceder e integrar datos espaciales	b) Planificar espacio para urbanizar
c) Filtrar y organizar los datos	d) Coordinar planes entre los involucrados
e) Organizar una sola cadena de comunicación	f) Legislar proyectos de alcantarillado
g) Ayudar en forma visual en la correcta toma de decisiones.	h) Crear una eficiente base de datos en el IG
	i) Manejar en su totalidad los recursos entregados al IG por parte del Estado así como de donaciones internacionales.

Tabla 4: Clasificación de Alternativas

Fuente: Los Autores

Las alternativas b, d, f, h, i no son viables en nuestro proyecto; por tanto implementaremos las alternativas a, c, e, g.

En la figura 8 se muestra el árbol general del sistema el cual muestra los problemas, los objetivos, y las alternativas que van a ser implementadas.

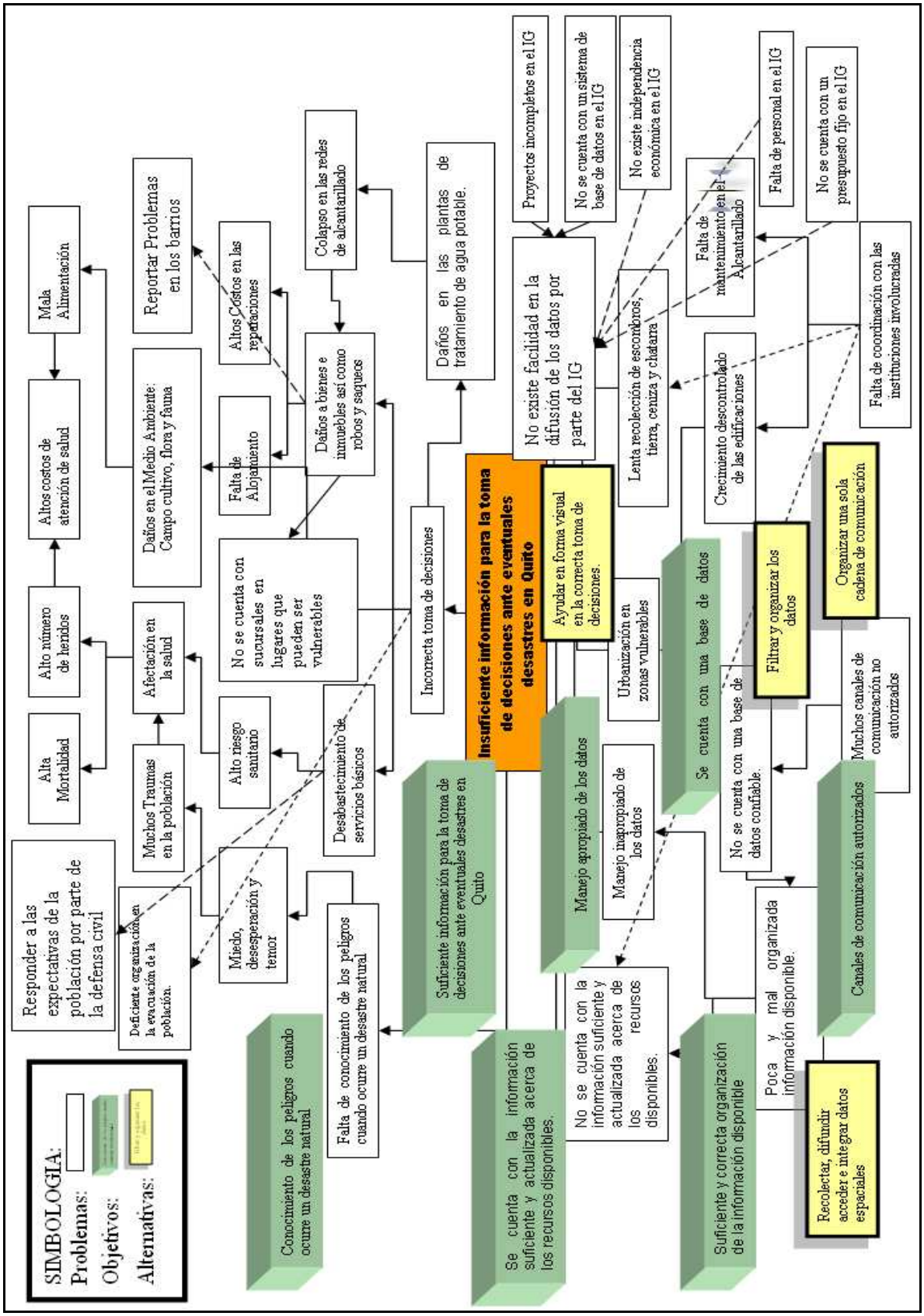

Figura 8: Árbol General del Sistema

Fuente: Los Autores

1.2.1.5 Matriz de Marco lógico

En la tabla 5 se muestra la Matriz de Marco Lógico, la cual nos indica las actividades que se debe realizar para llegar al objetivo del proyecto.

NIVEL	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN	Implementar un sistema de información geográfica basado en Web que facilite la toma de decisiones en eventuales terremotos y erupciones volcánicas en la ciudad de Quito principalmente en la fase de respuesta.	El sistema terminado en octubre del 2007.	Documentación del sistema	El municipio adopta e impone la legislación, los procedimientos y las políticas pertinentes para reducir los impactos negativos que tienen las amenazas naturales sobre el medio ambiente y la sociedad.
PROPOSITO	Mejorar la recolección, el acceso, la interpretación y difusión de los datos espaciales sobre las amenazas naturales.	Las instituciones neocientíficas tienen mayor capacidad para recopilar e interpretar la información espacial sobre las amenazas geológicas (erupciones volcánicas, terremotos y deslizamiento de tierra), durante el tiempo de vida útil del proyecto terminado hasta diciembre del 2008.	Documentos de evaluación del portal Web.	Los involucrados utilizan el sistema mientras este facilite la toma de decisiones.
COMPONENTES	1. Portal (SIG basado en Web) 2. IDE 3. Estándar de datos XML.	1.1 El diagrama de clases terminado el 20-09-07. 1.2 Los modelos dinámicos y funcionales terminados el 23-09-07. 1.3 Modelo de navegación terminada el	1.1 Documento del diagrama de clases. 1.2 Documento de los modelos dinámicos y funcionales. 1.3 Documento del modelo de	Los involucrados mantienen el envío de información continuamente

		24-09-07. 1.4 Modelo de presentación terminado el 26-09-07. 2.1 Marco institucional terminados el 28-09-07. 2.2 Políticas terminadas el 29-09-07. 2.3 Tecnologías terminadas el 29-09-07. 1.1 Estándares terminados el 30-09-07. 3.1 Diseño de las tablas terminadas el 01-10-07.	navegación. 1.4 Documento del modelo de presentación 2.1 Documento del IDE para manejo de respuestas a desastres naturales en Quito. 3.1 Documento del diseño de las tablas.	
ACTIVIDADES	1. Plantear el esquema del IDE a usar. 2. Esquematizar una cadena de comunicación entre los distintos involucrados dentro de los estándares del IDE escogido. 3. Desarrollo del sistema. 4. Recolectar datos espaciales y datos no espaciales en un estándar de	1. Estándares IDE. 02-10-07. 2. Políticas de acceso y seguridad al sistema terminados el 02-10-07. 3. Un sistema de información geográfica basado en Web con IDE terminado para integrar a todos los involucrados, para la toma de decisiones en eventuales desastres naturales terminado el 06-10-07. 4. Archivo de datos XML básico terminado el 06-10-07.	1. Documento básico de estándares IDE. 2. Documento de políticas y seguridades. 3. El portal Web 4. Estándar de datos XML donde se recolecta los datos	Los acuerdos de cooperación entre los involucrados están funcionando. No hay cambios de la IDE para manejo de respuestas a desastres en la ciudad de Quito. Los responsables de planificación para casos de emergencia se interesan en usar información espacial en su proceso de toma de decisiones.

	datos XML de los siguientes involucrados: La población, Municipio, Instituto Geofísico, Defensa Civil, Cruz Roja, Bomberos, Policía, Fuerzas Armadas y Hospitales.		espaciales de todos los involucrados excepto los medios de comunicación	
	5. Filtrar, Organizar e interpretar los datos obtenidos en el paso anterior.	5. Un Estándar de datos XML terminada el 06-10-07.	5. Estándar de datos XML para filtrar y organizar	
	6. Establecer políticas de difusión de la información obtenida con las actividades anteriores a todos los involucrados.	6. Políticas de difusión y capacitación terminada el 06-10-07.	6. Documento de políticas de difusión y capacitación.	
	7. Ayudar en forma visual en la correcta toma de decisiones.	7. Mapas de información para la correcta toma de decisiones terminadas terminado el 06-10-07.	7. El portal Web con los mapas de ayuda para la toma de decisiones.	

Tabla 5: Matriz de marco lógico

Fuente: Los Autores

1.2.2 ESQUEMA IDEMADE[4]

Definición.- IDEMADE (Infraestructura de Datos Espaciales para el Manejo de Desastres Naturales), es un conjunto de políticas, tecnologías, estándares y recursos humanos para la efectiva recolección, difusión, acceso e integración de datos espaciales para el manejo de respuestas a desastres naturales en la ciudad de Quito.

[4] www.cambiodemichoacan.com.mx/vernota.php

La figura 9 muestra el esquema IDE que vamos a aplicar en nuestro proyecto.

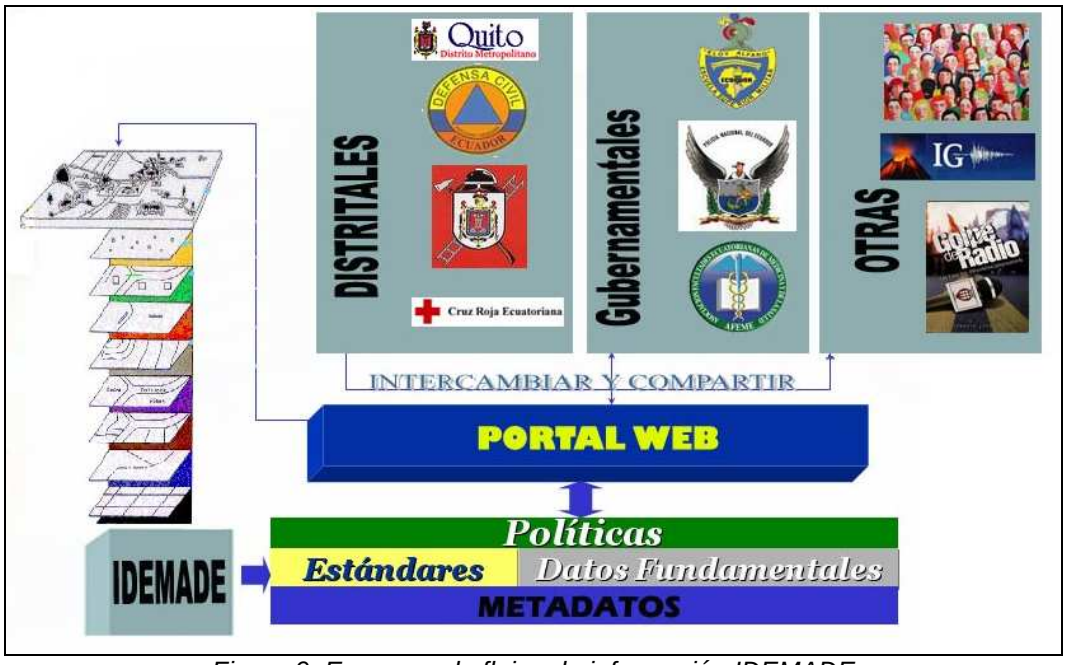

Figura 9: Esquema de flujos de información IDEMADE

Fuente: Los Autores

1.2.2.1 MARCO INSTITUCIONAL

1.2.2.1.1 MISION

"Conformar un grupo de trabajo que permita aprovechar datos espaciales y no espaciales existentes, coordinando acciones entre los involucrados en el proyecto y desarrollar cuerpos complementarios de información para fines específicos. Los valores que deberán primar son los de la colaboración, la solidaridad, la apertura y la confianza entre los involucrados, todo bajo un esquema de respeto de la autoría y reconocimiento del derecho de las fuentes sobre su información."

1.2.2.1.2 OBJETIVOS

- Compartir una base de datos espaciales única para todos los involucrados con el IDEMADE.
- Homologar los principales datos utilizados.

- Establecer una plataforma tecnológica de concentración y análisis de la información espacial.
- Disponer de información a través de la Web para brindar acceso a todos los involucrados.
- Minimizar costos de software, capacitación y desarrollo de nuevas aplicaciones de análisis espacial.
- Establecer la retroalimentación necesaria para evitar la desactualización de la información.
- Difundir la cultura de la información geográfica como auxiliar en el desarrollo y monitoreo de políticas públicas.

1.2.2.1.3 BENEFICIOS

La figura 10 nos muestra los beneficios de la IDEMADE, como resultado del aporte unitario de los involucrados.

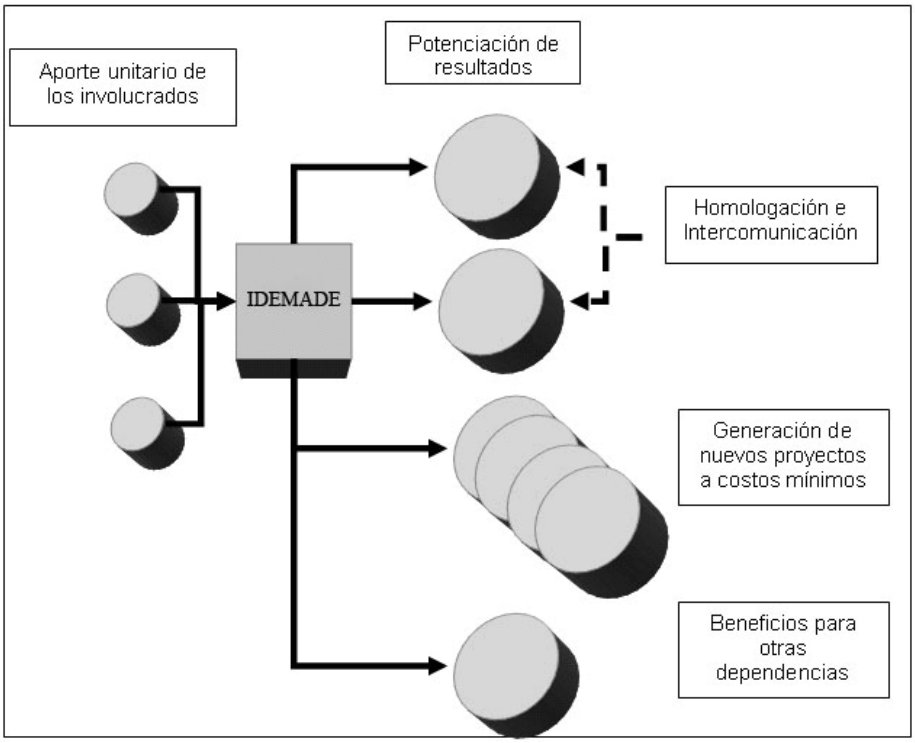

Figura 10: Beneficios de IDEMADE

Fuente: Los Autores

1.2.2.2 POLITICAS

1.2.2.2.1 Coordinación con los involucrados

- Integrar la información en una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)
- Satisfacer las necesidades de información de los usuarios.
- Los datos geográficos deben ser fáciles de entender e interpretar en forma amigable.
- Debe ser posible combinar de modo continuo la información espacial desde el IDEMADE, y compartirla entre los involucrados.
- Debe ser fácil descubrir la información geográfica disponible, y en qué condiciones puede conseguirse y usarse.
- Aprovechar las experiencias.

1.2.2.2.2 Administración y mantenimiento

- Los datos deben ser recogidos una vez y mantenidos en el nivel donde se logra la máxima efectividad.
- Debe ser posible compartir la información capturada en un nivel dado de administración, entre todos los diferentes involucrados.
- Utilizar datos estandarizados.
- Generar productos de información más atractivos y fáciles de comprender
- Proporcionar datos a otros ya sea mediante convenios de cooperación o para algún propósito de bienestar público.
- Mantener un conjunto de datos (haciendo las actualizaciones, asegurando su calidad, reestructurándolo si fuere necesario)

1.2.2.2.3 Seguridad

- Encriptación, que es un tipo de cifrado de los datos que impiden que otras maquinas entiendan la información.
- Autenticación, tener acceso al sistema mediante usuarios y contraseñas.
- No repudiación, que permite que una vez realizada una transacción, el usuario no niegue su participación de la misma.
- Autorización, evita que un usuario haga algo a lo que no tiene derecho a hacer.
- Mantener la seguridad del conjunto de datos (protegiendo la integridad física de pérdida o daño, incluyendo el acceso no autorizado)
- Documentación adecuada del conjunto de datos (Meta datos)
- Suministrar asesoría para el uso apropiado de un conjunto de datos (usos sugeridos, impropios, inadecuados)
- Realizar respaldos de los datos periódicamente.
- Seguridades físicas en los diferentes puntos de de envió de los datos al sistema.

1.2.2.3 TECNOLOGIAS[5]

1.2.2.3.1 Adopción de estándar OpenGIS

OpenGIS permite que las aplicaciones interactúen entre si; manejando, enviando y procesando datos.

El OGC (Open Geospatial Consortium), define un conjunto de datos primitivos estándar o de operaciones en esos datos, además ofrece la estructura para manejar el problema de la interoperabilidad. Y ofrece servicios que facilitan compartir datos entre diferentes comunidades de información. Así, OpenGis

[5] http://www.opengeospatial.org/standards

ofrece la estructura para inter operar datos, intentando manejarlos con exactitud y con su nivel de certificación.

1.2.2.3.2 XML (Extensible Markup Language)

Es un conjunto de reglas para definir etiquetas semánticas que nos organizan un documento en diferentes partes. XML es un metalenguaje que define la sintaxis utilizada para definir otros lenguajes de etiquetas estructurados.

1.2.2.3.3 Motor cartográfico:

Aplicación que sepa interpretar esos datos para representarlos a través de una interfase que dibuje el mapa correspondiente

1.2.2.3.4 Software Libre:

Es el software que una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente.
Recientemente universidades y organizaciones no lucrativas han generado software que soporta estas especificaciones OpenGIS. Sus productos son gratuitos con la desventaja de que sus usuarios no cuentan con el soporte que tienen al adquirir un producto comercial.

1.2.2.4 ESTANDARES

En el transcurso de la implementación nos guiaremos con los siguientes estándares:

*CSDGM (Content Standard for Digital Geospatial Metadata)*6

Estándar del contenido para los Metadatos Digitales Geoespaciales (FGDC) que determina los metadatos que existen para una localidad geográfica y cómo se accede a ellos.

Este estándar proporciona una nomenclatura única y un conjunto común de definiciones e información acerca de los valores que se proporcionaran.

*Web Map Service*7

Proporciona cuatro protocolos (GetCapabilities, GetMap, GetFeatureInfo y DescribeLayer) para ayudar a la creación y visualización de cartografía registrada y superpuesta procedente de distintas fuentes, que están alejadas y son heterogéneas.

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.

*Web Services*8

Es un estándar que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes,

---

[6] http://www.idee.es/show.do?to=pideep_crear_md.ES
[7] http://es.wikipedia.org/wiki/Web_Map_Service
[8] http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_Web

y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios Web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet.

1.3 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS

Existen varias herramientas de desarrollo SIG así como herramientas de desarrollo para aplicaciones Web, por lo tanto es recomendable utilizar criterios para elegir las herramientas que permitan cubrir los requerimientos de la aplicación.

Los criterios que se han considerado para elegir las herramientas son las siguientes:

- Multiplataforma: Independiente de la plataforma, es decir que puede ejecutarse tanto en Windows como Linux.
- Difusión Libre: Costo gratuito
- Rendimiento: Tiempo en satisfacer una petición
- Escalable: Tiempo en satisfacer miles o millones de peticiones concurrentes sin aumentar significativamente.
- Orientado a objetos: La Programación Orientada a Objetos es un paradigma de programación que define los programas en términos de "clases de objetos", objetos que son entidades que combinan estado, comportamiento e identidad.
- Seguridad: Para que el negocio sea rentable tiene que garantizarse un mínimo la seguridad en las transacciones monetarias.
- Soporte técnico de las herramientas.
- Aceptación de las herramientas por parte de los desarrolladores.
- Interoperabilidad entre las herramientas SIG y las herramientas de desarrollo de aplicaciones Web.

1.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

1.3.1.1 Herramientas SIG[9]

1.3.1.1.1 ArcView

Es una herramienta SIG de mapeo de escritorio que posee esencialmente capacidades para producir mapas y análisis espacial.
Este paquete de software permite visualizar, explorar, consultar y analizar información geográfica. Además, facilita crear nuevos temas geográficos “mapas” por medio de digitalización.

Esta herramienta tiene su propio lenguaje de programación, el cual está basado en objetos y es parecido a Visual Basic.
Es un producto tiene licencias.

1.3.1.1.2 MapObjects

Es un conjunto de componentes de software orientado a la cartografía, que le permiten al programador, añadir mapas a sus aplicaciones.

MapObjects es muy adaptable a cualquier herramienta que acepte controles ActiveX (OCX), como por ejemplo Visual Basic, PowerBuilder, Visual C++, etc.
Esta herramienta permite enlazar los datos generados en ArcView con herramientas de desarrollo.

[9] www.um.es/geograf/**sig**mur/**sig**pdf/FOSS_INSPIRE_print-2x2.pdf

1.3.1.1.3 MapServer

MapServer es un entorno de desarrollo en código abierto (Open Source Initiative) para la creación de aplicaciones SIG en Internet/Intranet con el fin de visualizar, consultar y analizar información geográfica a través de la red mediante la tecnología Internet Map Server (IMS).

MapServer corre sobre plataformas Linux/Apache y Windows; soporta MapScript permitiendo la interacción con lenguajes de script populares como Perl, Python, Tk/Tcl y Java, además del módulo PHP/MapScript, que como su nombre lo indica permite la interacción con el lenguaje PHP.

1.3.1.2 Herramientas de Desarrollo para aplicaciones Web

1.3.1.2.1 JSP (JavaServer Pages) Eclipse[10]

JSP es una tecnología Java que permite a los programadores generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo.
En las JSP se escribe el texto que va a ser devuelto en la salida (normalmente, código HTML) incluyendo código java dentro de él, para poder modificar o generar contenido dinámicamente.

1.3.1.2.2 PHP[11]

PHP conocido como una tecnología de código abierto que resulta muy útil para diseñar de forma rápida y eficaz aplicaciones Web dirigidas a bases de datos. PHP es un potente lenguaje de secuencia de comandos diseñado específicamente para permitir a los programadores crear aplicaciones en Web con distintas prestaciones de forma rápida. MySQL es una base de datos rápida y

[10] http://geneura.ugr.es/~jmerelo/JSP/
[11] www.**php**.net

fiable que se integra a la perfección con PHP y que resulta muy adecuada para aplicaciones dinámicas basadas en Internet.

1.3.1.2.3 ASP.NET[12]

Son herramientas de desarrollo de aplicaciones web comercializado por Microsoft. Es usado para construir sitios web domésticos, aplicaciones web y servicios XML. Forma parte de la plataforma .NET.
Admiten cualquier lenguaje compatible con Common Language Runtime de .NET, incluidos Microsoft Visual Basic, Microsoft Visual C#, Microsoft J# y Microsoft JScript.NET.Microsoft y es la tecnología sucesora de la tecnología Active Server Pages (ASP).

1.3.1.3 Lenguaje de tratamiento de datos

1.3.1.3.1 XML[13]

XML es un lenguaje de meta marcado que ofrece un formato para la descripción de datos estructurados. Esto facilita unas declaraciones de contenido más precisas y unos resultados de búsquedas más significativos en varias plataformas. Además, XML habilitará una nueva generación de aplicaciones para ver y manipular datos basadas en el Web.

XML sirve de complemento para el HTML, que se utiliza ampliamente para describir las interfaces de usuario XSL proporcionan mecanismos declarativos para describir una vista de los datos en particular.

---

[12] www.**asp**.**net**
[13] www.programacion.net/html/**xml**/principal.htm

Utilizaremos XML para el tratamiento de los datos por las siguientes razones:

- XML es un sistema para definir, validar y compartir formatos de documentos en la Web.
- XML establecerá una arquitectura de 3 niveles que está representada de la siguiente manera:

- Se irá pareciendo cada vez más a una arquitectura cliente-servidor.
- Aplicaciones que intentan transferir una parte significativa de la carga del proceso del servidor al cliente Web.
- Funcionará con un subprograma Java que se insertará en el PC del cliente.

Ventajas del XML

- Buscadores inteligentes. Debido a que la información en los documentos XML está etiquetada por su significado de forma precisa, podemos localizarla de forma mucho más clara que en documentos HTML.

- Intercambio de información entre sistemas heterogéneos.

- Aplicaciones que precisen que el cliente Web presente diferentes versiones de los mismos datos a diferentes usuarios. Aplicaciones en las que agentes Web inteligentes intentan adaptar la búsqueda de información a las necesidades de los usuarios individuales. Habrá una interacción entre la información requerida y las preferencias del usuario de la aplicación.

- Computación y manipulación locales: Después de entregarlos al cliente, los datos en formato XML se pueden analizar, editar y manipular de forma local, siendo las aplicaciones clientes quienes realizan los cálculos. Los usuarios pueden manipular los datos de diversas formas, y no limitarse a presentarlos.14

En la figura 11 se muestra un ejemplo de una ficha estructurada por XML similar a las que implementaremos en el sistema.

[14] ALADRO GARCÍA, A. El lenguaje XML: la nueva forma de estructurar los contenidos. Net Magazine, 1998, año IV, nº 34, p. 74-77.

Catálogo de Objetos IDEMADE

CATASTRO

MODELO DE LA FICHA TECNICA

Tema: *Nombre del tema al que pertenece el objeto*		**Grupo** *Nombre del grupo al que pertenece el objeto*
Código del Objeto	**Objeto**	**Símbolo** *Representación gráfica del objeto*
Nomenclatura	**Tipo de Objeto** *Punto*	**Codigo símbolo:** *Código de representación gráfica del objeto*

Informacion General:

Definición: *Descripción general del objeto*

Atributos del Objeto: *Sección destinada para listar los atributos que caracterizan el objeto* Nombre: *Nombre del atributo* Definición: *Descripción del atributo* Estructura: *Tipo de dato del atributo* Longitud: *Número de caracteres permitidos para almacenar el atributo* Dominio: *Lista de valores válidos para el atributo*	**Atributos del Objeto:**
Fuente: *Entidad que provee los datos o Lugar de donde se adquieren.* **Metodo de determinacion**: *Método por el cual se adquieren los datos* **Escala de Captura**: *Escala de adquisición utilizada de los datos*	**Observaciones**: *Consideraciones adicionales del objeto*
Niveles tematicos asociados:	**Atributos adicionales al nivel tematico:**
	Actualización de la ficha: Ficha: 1/1 *Fecha de actualización de la ficha*

Figura 11: Ejemplo de ficha estructurada con XML

Fuente: http://www.catastrolatino.org/trabajos/BOGOTANOV2005/PONENCIA_IDECA_dacd.pdf

1.3.2 CUADROS COMPARATIVOS PARA LA SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS

	HERRAMIENTAS		
CARACTERISTICAS	*ArcView*	*MapObjects*	*MapServer*
Multiplataforma		X	X
De Libre Difusión			X
Facilidad de Manejo	X	X	X
TOTAL	1	2	3

Tabla 6: Selección de Herramientas SIG

Fuente: Los Autores

	HERRAMIENTAS		
CARACTERISTICAS	*JSP*	*PHP*	*ASP NET*
Multiplataforma	X	X	
De Libre Difusión	X	X	
Rendimiento	X	X	X
Escalable	X		X
Orientado a Objetos	X	X	X
Seguridad	X		X
Mantenimiento	X	X	
Facilidad de Manejo		X	
TOTAL	7	6	4

Tabla 7: Selección de Herramientas de Desarrollo Web

Fuente: Los Autores

1.3.3 HERRAMIENTAS SELECCIONADAS

De acuerdo a las características analizadas anteriormente, y comparando las tablas 6 y 7 hemos concluido que las herramientas convenientes para el desarrollo de la aplicación son:

- MapObjects como herramienta SIG.
- JSP como tecnología para el desarrollo Web.
- XML para el tratamiento de los datos.

CAPÍTULO 2. DESARROLLO

2.1 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

En esta parte se especifica la infraestructura requerida, la funcionalidad del sistema, los actores y relación de cada uno de estos con el portal.

2.1.1 INFRAESTRUCTURA REQUERIDA[15]

2.1.1.1 Requisitos del Servidor

Los requisitos mínimos para que funcione la aplicación dentro del servidor son los siguientes:

- Procesador compatible con Intel Pentium III
- 800 Mhz de velocidad de proceso
- 256 MB de memoria RAM
- Aproximadamente 1 GB de espacio disponible en disco duro

2.1.1.2 Requisitos del Cliente

Los requisitos mínimos para que funcione la aplicación dentro del cliente son los siguientes:

- Procesador compatible con Intel Pentium II
- 400 Mhz de velocidad de proceso
- 128 MB de memoria RAM
- 250 MB de espacio disponible en disco duro

[15] http://java-runtime-environment.softonic.com/

2.1.2 FUNCIONALIDAD

A continuación se presentan las funcionalidades de los diferentes servicios que el sistema brindará a sus usuarios:

- Bodega de Información
- Documentos
- Mapas
- Enlaces
- Servicio de Búsqueda

2.1.2.1 Bodega de Información

Permite representar en forma digital la información relacionada con las temáticas de gestión del riesgo y atención de emergencias; por tanto se puede considerar como una biblioteca virtual.

Funcionalidad

- Lectura de Información
  - Leer
  - Copiar
  - Buscar
- Administración de Información
  - Crear
  - Modificar
  - Eliminar

2.1.2.2 Documentos

Los documentos que se consideraran en el sistema son:

- Políticas
- Planes de contingencia
- Manual de “Bodega de Información”
- Material de interés

Funcionalidad

- Lectura de documentos
  - Leer
  - Copiar
- Administración de documentos
  - Ingresar
  - Modificar
  - Eliminar

2.1.2.3 Mapas

Los Mapas que se tendrán en el sistema son los siguientes:

- Mapa de micro zonificación sísmica
- Mapa de micro zonificación volcánica
- Mapa de micro zonificación de deslizamientos
- Mapa de Información General

Funcionalidad

- Navegación en los mapas
  - Interactuar
  - Copiar
- Administración de Mapas
  - Crear
  - Modificar
  - Eliminar

2.1.2.4 Enlaces

Los Enlaces que se tienen para el sistema son los siguientes:

- Página Web del Distrito Metropolitano de Quito
- Página Web del Cuerpo de Bomberos de Quito
- Página Web de la Cruz Roja Ecuatoriana
- Página Web de la Defensa Civil del Ecuador
- Pagina Web del Ministerio De Defensa
- Página Web del Ministerio de Gobierno y Policía.
- Página Web del Instituto Geofísico de La escuela Politécnica Nacional

Funcionalidad

- Enlace a los Sitios Web
  - Enlazarse
  - Copiar
- Administración de Enlaces
  - Crear
  - Modificar
  - Eliminar

2.1.2.5 Servicio de Búsqueda

Se puede contar con Búsqueda simple de los documentos que se encuentran en el portal. También nos mostrará los metadatos del portal.

Funcionalidad

- Búsqueda de Documentos
  - Buscar

2.1.3 ACTORES

Son los usuarios que pueden acceder e interactuar con el Sistema.
En la figura 12 se muestra los tres diferentes tipos de autores del sistema.

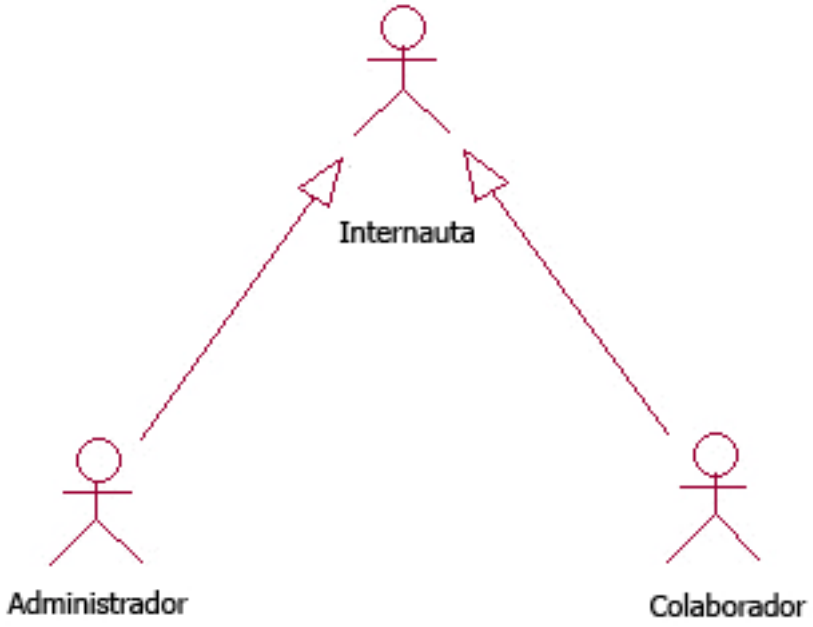

Figura 12: Actores
Fuente: Los Autores

2.1.3.1 Internauta

Es el usuario que pueda tener acceso al portal, este usuario podrá visualizar toda la información del portal, mas no manipular datos internos.

2.1.3.2 Administrador Web

Es el usuario el cual administra el sistema, el cual es el encargado del mantenimiento y actualización del sistema.

La designación del administrador será elegido por un grupo de personas conformado por un miembro representativo de cada involucrado.

2.1.3.3 Colaboradores

Es el usuario que a más de tener todos los atributos del Internauta, tiene acceso para alimentar al sistema de datos dependiendo del tipo de organización a la que pertenezca.

El colaborador podrá ingresar los datos al sistema mediante un aplicativo que genera un archivo XML el cual posteriormente es cargado desde el portal.

2.1.4 FUNCIONALIDAD ASOCIADA A LOS ACTORES

2.1.4.1 Funcionalidad asociada al actor Internauta

- Bodega de Información
  - Lectura de Información
- Documentos
  - Lectura de Documentos
- Mapas
  - Navegación de Mapas
- Enlaces
  - Enlace a los sitios Web
- Servicio de Búsqueda
  - Búsqueda de Documentos

2.1.4.2 Funcionalidad asociada al actor Administrador Web

- Bodega de Información
  - Lectura de Información
  - Administración de Información

- Documentos
  - Lectura de documentos
  - Administración de documentos

- Mapas
  - Navegación en los mapas
  - Administración de Mapas

- Enlaces
  - Enlace a los Sitios Web
  - Administración de Enlaces

- Servicio de Búsqueda
  - Búsqueda de Documentos

2.1.4.3 Funcionalidad asociada al actor Involucrado

- Bodega de Información
  - Lectura de Información
  - Administración de Información (dependiendo de la organización a la que representa)

- Documentos
  - Lectura de Documentos

- Mapas
  - Navegación de Mapas

- Enlaces
  - Enlace a los sitios Web

- Servicio de Búsqueda
  - Búsqueda de Documentos

2.2 ANÁLISIS

2.2.1 MODELADO CONCEPTUAL

El Modelo Conceptual va a satisfacer los requerimientos que se han especificado, para lo cual contamos con dos modelos: el modelo de Objetos y el modelo de Actores.

2.2.1.1 Modelo de Objetos

En la figura 13 se puede observar tanto los actores como los objetos.
Se tienen como Actores: Inernauta, Administrador Web e Involucrado con las relaciones adecuadas que indican la Herencia entre ellos.

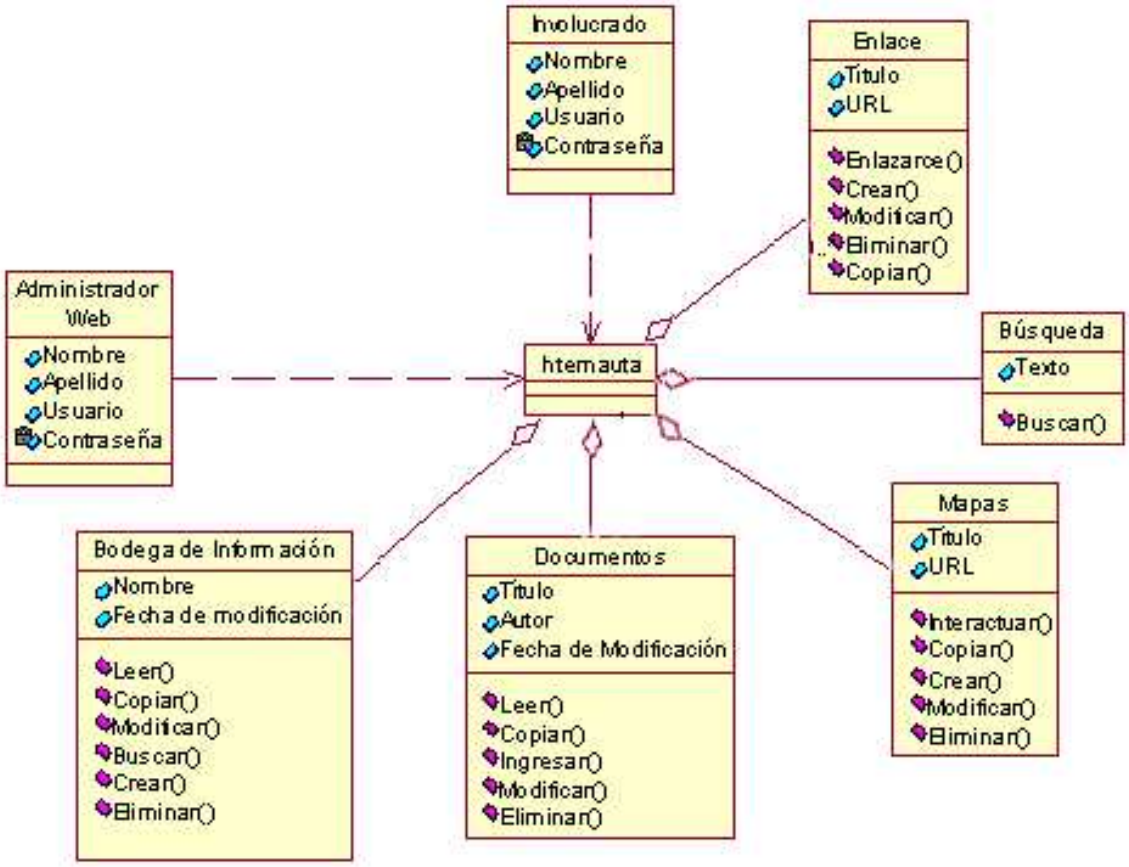

Figura 13: Modelo de Objetos

Fuente: Los Autores

El internauta es innecesario identificarlo con ningún atributo, no así el Administrador Web como tampoco el Involucrado los cuales necesitan registrarse como tales en el Sistema.

- **Diccionario del Modelo de Objetos**

Diccionario del Modelo de Objetos	
Objetos	**Definición**
Administrador Web	Es el usuario el cual administra el sistema, el cual es el encargado del mantenimiento y actualización del sistema. Además de leer y copiar, el Administrador podrá ingresar, modificar y eliminar los documentos, esto permite que pueda mantenerse en continua actualización los mismos.
Involucrado	Es el usuario que a más de tener todos los atributos del Internauta, tiene acceso para alimentar al sistema de datos dependiendo del tipo de organización a la que pertenezca. Dependiendo del tipo de involucrado podrá acceder a cierta información, así como modificar, crear, eliminar la misma.
Internauta	Es el usuario que pueda tener acceso al portal, este usuario podrá visualizar toda la información del portal, mas no manipular datos internos.
Enlace	Se podrá enlazarse a los diferentes sitios de cada una de las organizaciones relacionadas con el portal. Se podrá crear, modificar, eliminar y enlazarse. Esto solo lo podrá realizar el usuario administrador.
Búsqueda	La búsqueda sirve para poder encontrar la información deseada ingresando un texto para su localización dentro del portal. Se buscará principalmente documentos. Es decir se trata de una búsqueda simple.
Mapas	Los mapas son información visual para poder mejorar el entendimiento de los reportes generados con la información ingresada.
Documentos	Son informes, políticas, estándares, manuales que están a la disposición de los usuarios dependiendo del nivel de accesos a estos se podrá crear documentos, eliminarlos, actualizarlos y copiarlos
Bodega de Información	Es un lugar dentro del portal donde se pondrán los datos y meta datos del portal.

Tabla 8: Diccionario del Modelo de Objetos

Fuente: Los Autores

2.2.1.2 Modelado de Actores

2.2.1.2.1 Diagrama de actores

En la figura 14 tenemos a los Actores con las respectivas relaciones de herencia: Administrador Web así como el involucrado heredan la funcionalidad del Internauta.

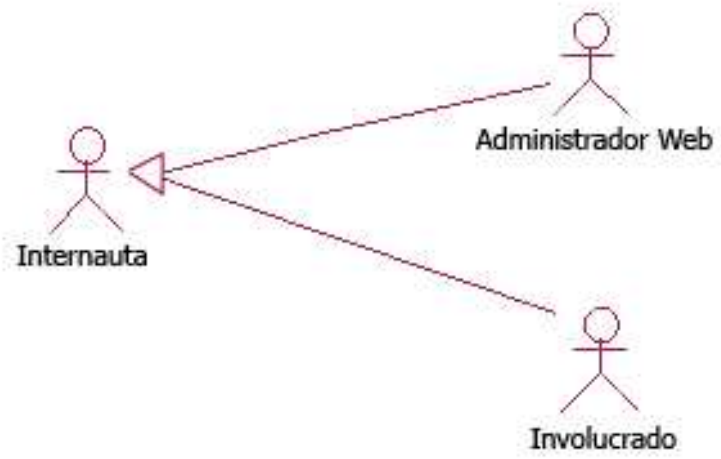

Figura 14: Diagrama de Actores

Fuente: Los Autores

- **Diccionario del Modelo de Actores**

Diccionario de Actores	
Actores	**Definición**
Administrador Web	Es el usuario el cual administra el sistema, el cual es el encargado del mantenimiento y actualización del sistema. Además de leer y copiar, el Administrador podrá ingresar, modificar y eliminar los documentos, esto permite que pueda mantenerse en continua actualización los mismos.
Involucrado	Es el usuario que a más de tener todos los atributos del Internauta, tiene acceso para alimentar al sistema de datos dependiendo del tipo de organización a la que pertenezca. Dependiendo del tipo de involucrado podrá acceder a cierta información, así como modificar, crear, eliminar la misma.
Internauta	Es el usuario que pueda tener acceso al portal, este usuario podrá visualizar toda la información del portal, mas no manipular datos internos.

Tabla 9: Diccionario de Actores

Fuente: Los Autores

2.2.2 MODELO NAVEGACIONAL

En el Portal que vamos a construir la información y servicios van a aparecer estructurados de la siguiente manera:

1. Inicio

    A. Secciones
        a. IDEMADE
            I. Qué es el IDEMADE?
            II. Objetivos
            III. Políticas

        b. Bodega de Información
            I. Manual de la bodega de Información

        c. Gestión por tipo de riesgo
            I. Erupciones Volcánicas
                i. Información
                ii. Mapa
                iii. Plan de contingencia
                iv. Capacitación
            II. Sismos
                i. Información
                ii. Mapa
                iii. Plan de contingencia
                iv. Capacitación
            III. Deslizamientos:
                i. Información
                ii. Mapa
                iii. Plan de contingencia
                iv. Capacitación

    B. Colaboradores
        IV. Población
        V. Municipio
        VI. IG
        VII. Defensa Civil
        VIII. Cruz Roja
        IX. Bomberos
        X. Policía
        XI. Hospitales

    C. Material de Interés

    D. Servicio de Búsqueda

2.2.2.1 Mapa Navegacional asociado al Actor "Internauta"

En la figura 15 tenemos el Mapa Navegacional asociado al Internauta, el cual podrá realizar la navegación indicada por las relaciones.

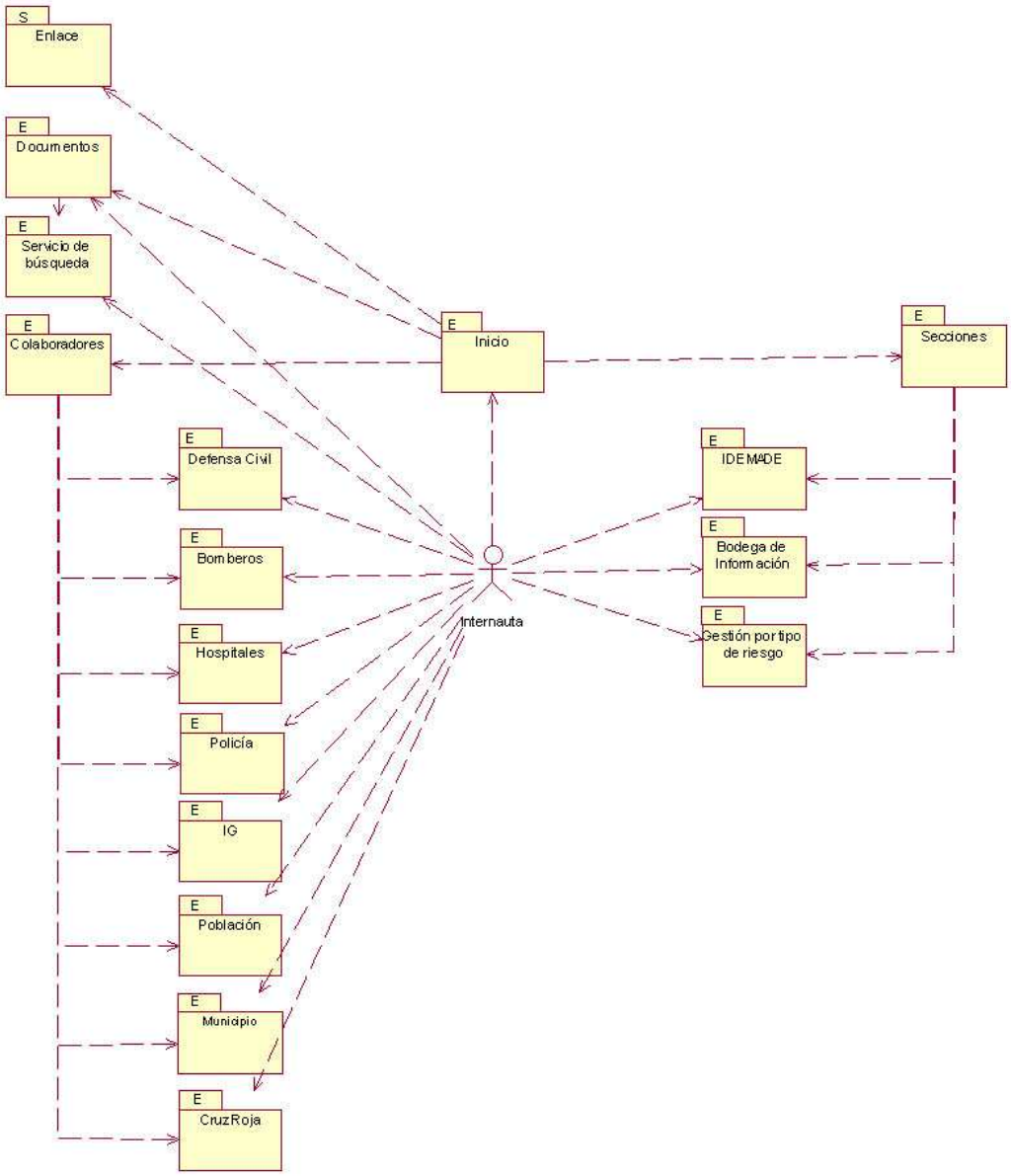

Figura 15: Mapa navegacional asociado al Agente Internauta

Fuente: Los Autores

Los nodos marcados con la letra “E” indican que se puede llegar a dichos nodos desde cualquier sitio del portal.

Los nodos marcados con una “S” indican que se puede acceder a ellos únicamente siguiendo la secuencia indicada,

- **Diccionario del Modelo del Mapa Navegacional**

Diccionario del Mapa Navegacional	
Objeto	**Definición**
Inicio	Lugar dentro del portal principal desde el cual se puede acceder a los demás sitios y servicios.
Documentos	Son informes, políticas, estándares, manuales que están a la disposición de los usuarios del portal.
Servicio de búsqueda	Lugar dentro del portal desde la cual se podrá encontrar la información deseada ingresando un texto para su localización dentro del portal.
Colaboradores	Son todos los involucrados en el proyecto desde este lugar se podrá acceder a cada uno de ellos y estos podrán trabajar con su información de acuerdo a las políticas establecidas de llenado, creación, ingreso, modificación de la información relacionada con cada involucrado.
Secciones	Lugar dentro del portal que me permite acceder a las secciones de IDEMADE, Bodega de Información y Gestión por tipo de riesgo.
IDEMADE	Infraestructura de Datos Espaciales para el Manejo de Desastres
Bodega de información	Es un repositorio dentro del portal donde se pondrá documentos, políticas, estándares entre otras cosas.
Gestión por tipo de riesgo	Lugar dentro del portal donde se puede acceder dependiendo del tipo de usuario a ver o administrar la administración. Dentro de este objeto vamos a tener : Gestión de sismos Gestión de erupciones volcánicas Gestión de deslizamientos de tierra

Tabla 10: Diccionario del mapa navegacional

Fuente: Los Autores

2.2.2.1.1 Contexto Internauta.Bodega de Información

La figura 16 muestra que el Internauta puede leer, copiar y buscar la Información que encuentre en la bodega de datos.

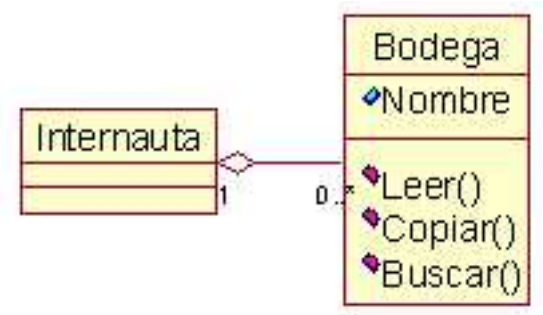

Figura 16: Contexto Internauta.Bodega

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Internauta Bodega**

Diccionario Internauta.Bodega	
Objeto	**Definición**
Internauta	Es el usuario que pueda tener acceso al portal, este usuario podrá visualizar toda la información del portal, mas no manipular datos internos.
Bodega de información	Es un lugar dentro del portal donde se pondrán los datos y meta datos del portal.

Tabla 11: Diccionario Internauta Bodega

Fuente: Los Autores

2.2.2.1.2 Contexto Internauta.Documentos

El contexto Internauta.Documentos es idéntico para todas las categorías de la documentación que se vaya a tener.

La figura 17 muestra que el Internauta puede leer y copiar la Información que encuentre en los documentos.

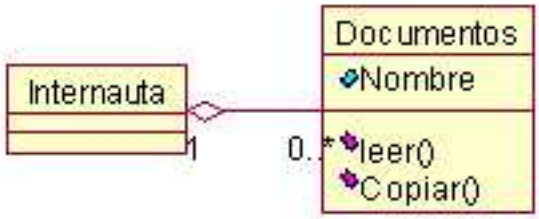

Figura 17: Contexto Internauta.Documentos

Fuente: Los Autores

- Diccionario Internauta Documentos

Diccionario Internauta Documentos	
Objeto	**Definición**
Internauta	Es el usuario que pueda tener acceso al portal, este usuario podrá visualizar toda la información del portal, mas no manipular datos internos.
Documentos	Son informes, políticas, estándares, manuales que están a la disposición de los usuarios del portal.

Tabla 12: Diccionario Internauta Documentos

Fuente: Los Autores

2.2.2.1.3 Contexto Internauta.Secciones

Las secciones que se tiene, como se puede observar en el mapa Navegacional asociado al Actor Internauta, son:

- IDEMADE
- Bodega de Información
- Gestión por tipo de riesgo

Se observa en la figura 18 como el Internauta cuando accede al nodo tiene asociada la funcionalidad de interactuar con este y la de copiar la información que contiene.

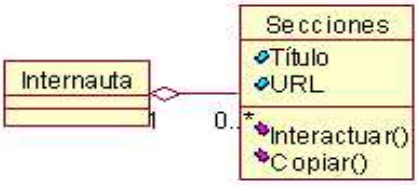

Figura 18: Contexto Internauta.Secciones

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Internauta Secciones**

Diccionario Internauta.Secciones	
Objeto	**Definición**
Secciones	Lugar dentro del portal que me permite acceder a las secciones de IDEMADE, Bodega de Información y Gestión por tipo de riesgo.

Tabla 13: Diccionario Internauta Secciones

Fuente: Los Autores

2.2.2.1.4 Contexto Internauta.Enaces

En la figura 19 se observa el Internauta no puede ejecutar ninguna función propia del enlace a más de poder enlazarse al Sitio al cual el URL enlaza.

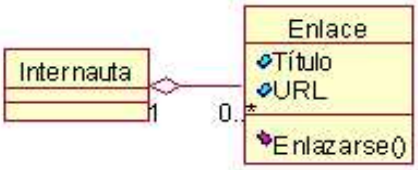

Figura 19: Contexto Internauta. Enlaces

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Internauta Enlaces**

Diccionario Internauta.Enlaces	
Objeto	**Definición**
Internauta	Es el usuario que pueda tener acceso al portal, este usuario podrá visualizar toda la información del portal, mas no manipular datos internos.
Enlaces	Se podrá enlazarse a los diferentes sitios de cada una de las organizaciones relacionadas con el portal. Se podrá crear, modificar, eliminar y enlazarse. Esto solo lo podrá realizar el usuario administrador.

Tabla 14: Diccionario Internauta Enlaces

Fuente: Los Autores

2.2.2.1.5 Contexto Internauta.Servicio de Búsqueda

La figura 20 muestra que el Internauta cuando accede al nodo búsqueda tiene asociado el servicio “Buscar”, que le permitirá buscar entre la documentación del portal.

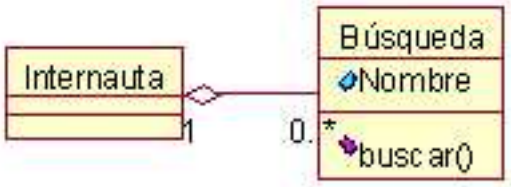

Figura 20: Contexto Internauta.Servicio de búsqueda

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Internauta Servicio de Búsqueda**

Diccionario Internauta.Búsqueda	
Objeto	**Definición**
Internauta	Es el usuario que pueda tener acceso al portal, este usuario podrá visualizar toda la información del portal, mas no manipular datos internos.
Servicio de Búsqueda	La búsqueda sirve para poder encontrar la información deseada ingresando un texto para su localización dentro del portal. Se buscará principalmente documentos. Es decir se trata de una búsqueda simple.

Tabla 15: Diccionario Internauta Servicio de Búsqueda

Fuente: Los Autores

2.2.2.1.6 Contexto Internauta.Colaboradores

La figura 21 muestra que el internauta al acceder a colaboradores solamente tiene los servicios de copiar e interactuar con el nodo.

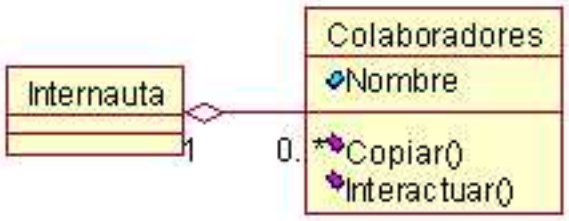

Figura 21: Contexto Internauta.Colaboradores

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Internauta Colaboradores**

Diccionario Internauta.Colaboradores	
Objeto	**Definición**
Internauta	Es el usuario que pueda tener acceso al portal, este usuario podrá visualizar toda la información del portal, mas no manipular datos internos.
Colaboradores	Son todos los involucrados en el proyecto desde este lugar se podrá acceder a cada uno de ellos y estos podrán trabajar con su información de acuerdo a las políticas establecidas de llenado, creación, ingreso, modificación de la información relacionada con cada involucrado.

Tabla 16: Diccionario Internauta Colaboradores

Fuente: Los Autores

2.2.2.2 Mapa Navegacional asociado al Actor "Administrador Web"

La figura 22 muestra que el Administrador Web hereda el Mapa Navegacional asociado al Actor Internauta, además de contar con funcionalidades propia para cada nodo.

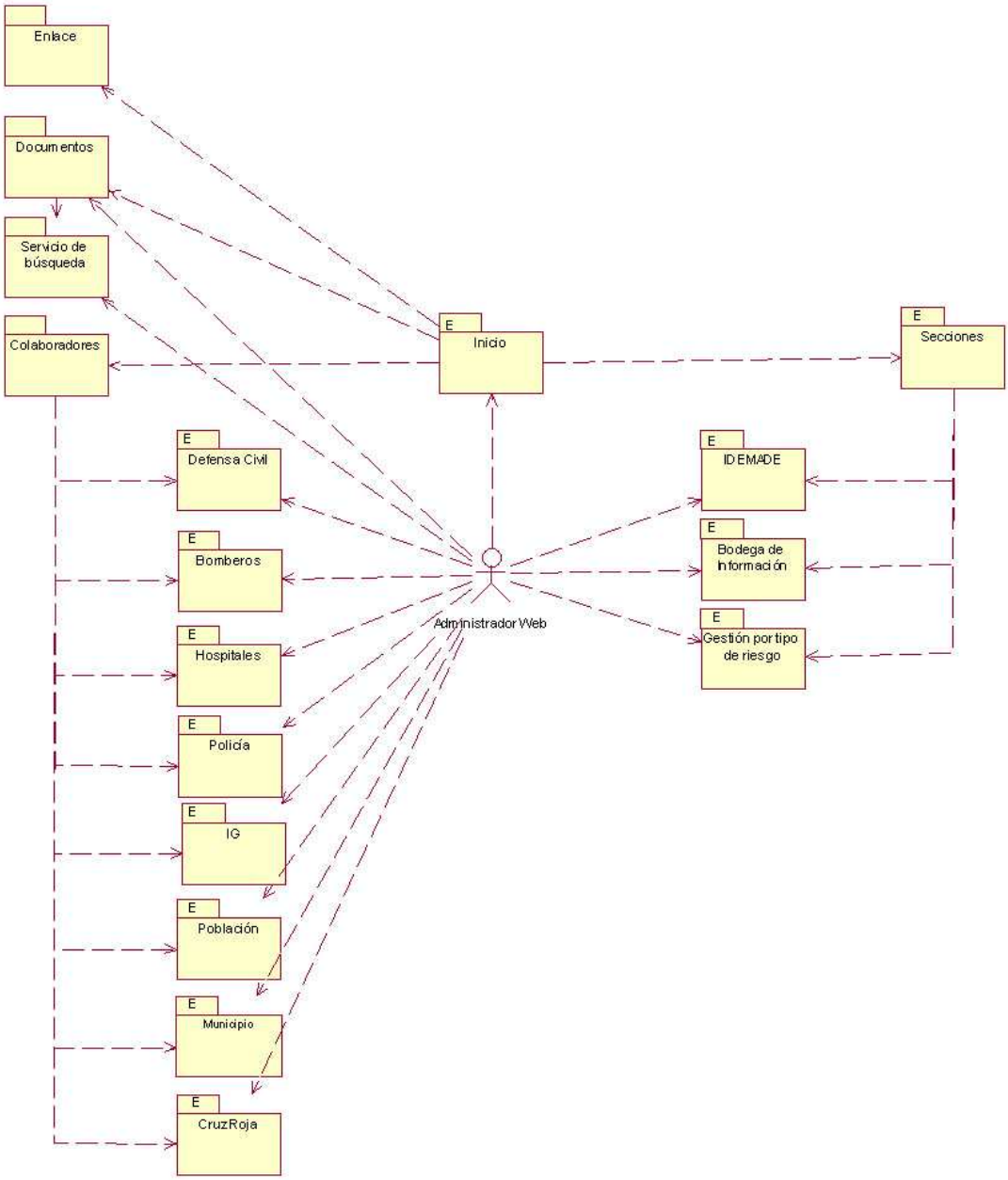

Figura 22: Mapa navegacional asociado al Actor Administrador Web

Fuente: Los Autores

- **Diccionario del Mapa Navegacional**

Diccionario del Mapa Navegacional	
Objeto	**Definición**
Inicio	Lugar dentro del portal principal desde el cual se puede acceder a los demás sitios y servicios.
Documentos	Son informes, políticas, estándares, manuales que están a la disposición de los usuarios del portal.
Servicio de búsqueda	Lugar dentro del portal desde la cual se podrá encontrar la información deseada ingresando un texto para su localización dentro del portal.
Colaboradores	Son todos los involucrados en el proyecto desde este lugar se podrá acceder a cada uno de ellos y estos podrán trabajar con su información de acuerdo a las políticas establecidas de llenado, creación, ingreso, modificación de la información relacionada con cada involucrado.
Secciones	Lugar dentro del portal que me permite acceder a las secciones de IDEMADE, Bodega de Información y Gestión por tipo de riesgo.
IDEMADE	Infraestructura de Datos Espaciales para el Manejo de Desastres
Bodega de información	Es un repositorio dentro del portal donde se pondrá documentos, políticas, estándares entre otras cosas.
Gestión por tipo de riesgo	Lugar dentro del portal donde se puede acceder dependiendo del tipo de usuario a ver o administrar la administración. Dentro de este objeto vamos a tener : Gestión de sismos Gestión de erupciones volcánicas Gestión de deslizamientos de tierra

Tabla 17: Diccionario del Mapa Navegacional

Fuente: Los Autores

2.2.2.2.1 Contexto Administrador Web.Bodega de Información

La figura 23 nos muestra que el administrador tiene acceso a todos los servicios de la bodega de información.

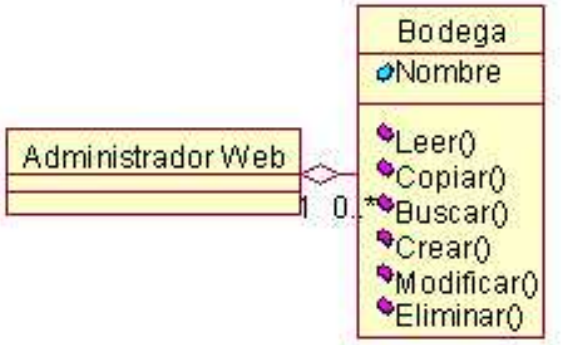

Figura 23: Contexto Administrador Web.Bodega

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Administrador Web Bodega**

Diccionario Administrador Web.Bodega	
Objeto	**Definición**
Administrador Web	Es el usuario el cual administra el sistema, el cual es el encargado del mantenimiento y actualización del sistema. Además de leer y copiar, el Administrador podrá ingresar, modificar y eliminar los documentos, esto permite que pueda mantenerse en continua actualización los mismos.
Bodega de información	Es un lugar dentro del portal donde se pondrán los datos y meta datos del portal.

Tabla 18: Diccionario Administrador Web Bodega

Fuente: Los Autores

2.2.2.2.2 Contexto Administrador Web.Documentos

La figura 24 muestra que el Administrador Web gestiona toda la documentación existente dentro del portal.

Además de leer y copiar, el Administrador podrá ingresar, modificar y eliminar los documentos, esto permite que pueda mantenerse en continua actualización los mismos.

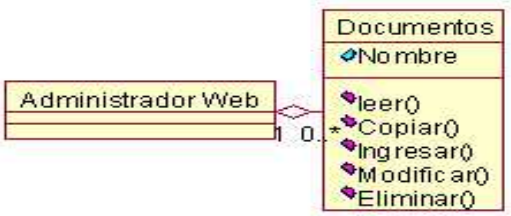

Figura 24: Administrador Web.Documentos

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Administrador Web Documentos**

Diccionario Administrador Web.Documentos	
Objeto	**Definición**
Administrador Web	Es el usuario el cual administra el sistema, el cual es el encargado del mantenimiento y actualización del sistema. Además de leer y copiar, el Administrador podrá ingresar, modificar y eliminar los documentos, esto permite que pueda mantenerse en continua actualización los mismos.
Documentos	Son informes, políticas, estándares, manuales que están a la disposición de los usuarios del portal.

Tabla 19: Diccionario Administrador Web Documentos

Fuente: Los Autores

2.2.2.2.3 Contexto AdministradorWeb.Secciones

La figura 25 muestra que el Administrador Web además de la funcionalidad heredada por el internauta, éste puede crear, modificar o eliminar secciones en el portal.

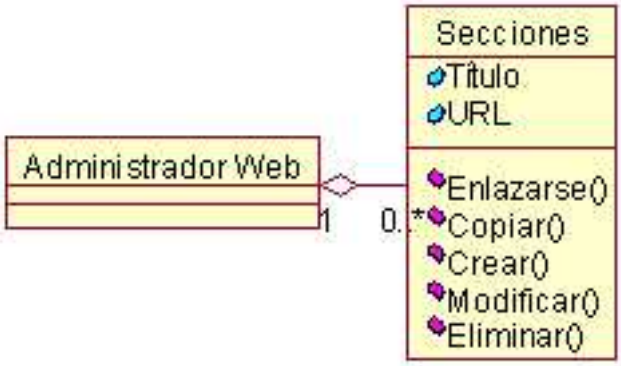

Figura 25: Contexto AdministradorWeb.Secciones

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Administrador Web Secciones**

Diccionario Administrador Web.Secciones	
Objeto	**Definición**
Administrador Web	Es el usuario el cual administra el sistema, el cual es el encargado del mantenimiento y actualización del sistema. Además de leer y copiar, el Administrador podrá ingresar, modificar y eliminar los documentos, esto permite que pueda mantenerse en continua actualización los mismos.
Secciones	Lugar dentro del portal que me permite acceder a las secciones de IDEMADE, Bodega de Información y Gestión por tipo de riesgo.

Tabla 20: Diccionario Administrador Web Secciones

Fuente: Los Autores

2.2.2.2.4 Contexto Administrador Web.Enlaces

En la figura 26 se observa del modelo de objetos la funcionalidad que adquiere el actor Administrador Web del objeto enlace. Le permite además de el poder enlazarse, crear, modificar y eliminar enlaces del portal.

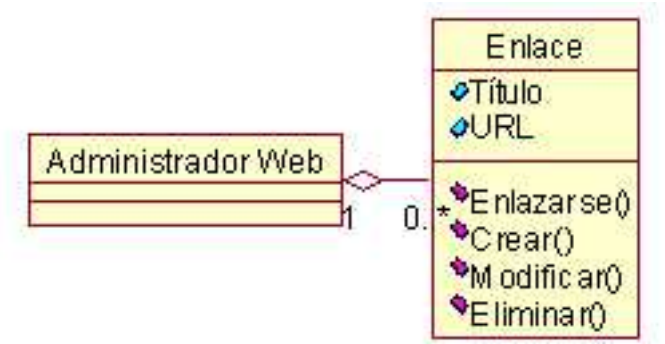

Figura 26: Contexto Administrador Web.Enlaces

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Administrador Web Enlaces**

Diccionario Administrador Web.Enlaces	
Objeto	**Definición**
Administrador Web	Es el usuario el cual administra el sistema, el cual es el encargado del mantenimiento y actualización del sistema. Además de leer y copiar, el Administrador podrá ingresar, modificar y eliminar los documentos, esto permite que pueda mantenerse en continua actualización los mismos.
Enlaces	Se podrá enlazarse a los diferentes sitios de cada una de las organizaciones relacionadas con el portal. Se podrá crear, modificar, eliminar y enlazarse. Esto solo lo podrá realizar el usuario administrador.

Tabla 21: Diccionario Administrador Web Enlaces

Fuente: Los Autores

2.2.2.2.5 Contexto Administrador Web.Servicio de Busqueda

El administrador tiene exactamente la misma funcionalidad que tiene el internauta, en el cuanto al servicio de búsqueda como se muestra en la figura 27.

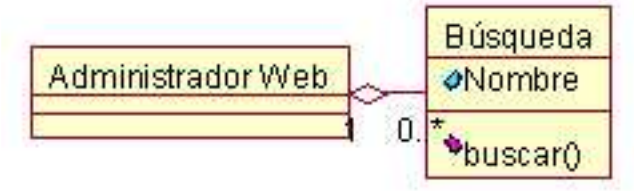

Figura 27: Contexto Internauta.Servicio de búsqueda

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Administrador Web Servicio de Búsqueda**

Diccionario Administrador Web.Búsqueda	
Objeto	**Definición**
Administrador Web	Es el usuario el cual administra el sistema, el cual es el encargado del mantenimiento y actualización del sistema. Además de leer y copiar, el Administrador podrá ingresar, modificar y eliminar los documentos, esto permite que pueda mantenerse en continua actualización los mismos.
Servicio de Búsqueda	Lugar dentro del portal desde la cual se podrá encontrar la información deseada ingresando un texto para su localización dentro del portal.

Tabla 22: Diccionario Administrador Web Servicio de Búsqueda

Fuente: Los Autores

2.2.2.2.6 Contexto AdministradorWeb.Colaboradores

En la figura 28 se observa que el administrador a más de copiar y enlazarse, tiene los privilegios de crear, modificar, eliminar colaboradores.

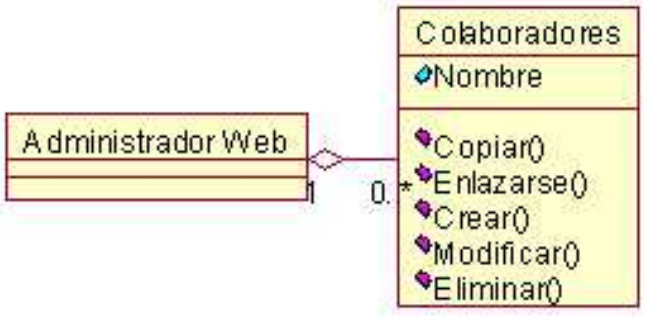

Figura 28: Contexto Involucrado.Colaboradores

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Administrador Web Colaboradores**

Diccionario Administrador Web.Colaboradores	
Objeto	**Definición**
Administrador Web	Es el usuario el cual administra el sistema, el cual es el encargado del mantenimiento y actualización del sistema. Además de leer y copiar, el Administrador podrá ingresar, modificar y eliminar los documentos, esto permite que pueda mantenerse en continua actualización los mismos.
Colaboradores	Son todos los involucrados en el proyecto desde este lugar se podrá acceder a cada uno de ellos y estos podrán trabajar con su información de acuerdo a las políticas establecidas de llenado, creación, ingreso, modificación de la información relacionada con cada involucrado.

Tabla 23: Diccionario Administrador Web Colaboradores

Fuente: Los Autores

2.2.2.3 Mapa Navegacional asociado al Actor "Involucrado"

En la figura 29 muestra que el Involucrado hereda el Mapa Navegacional asociado al Internauta, además de contar con funcionalidades propia para cada nodo.

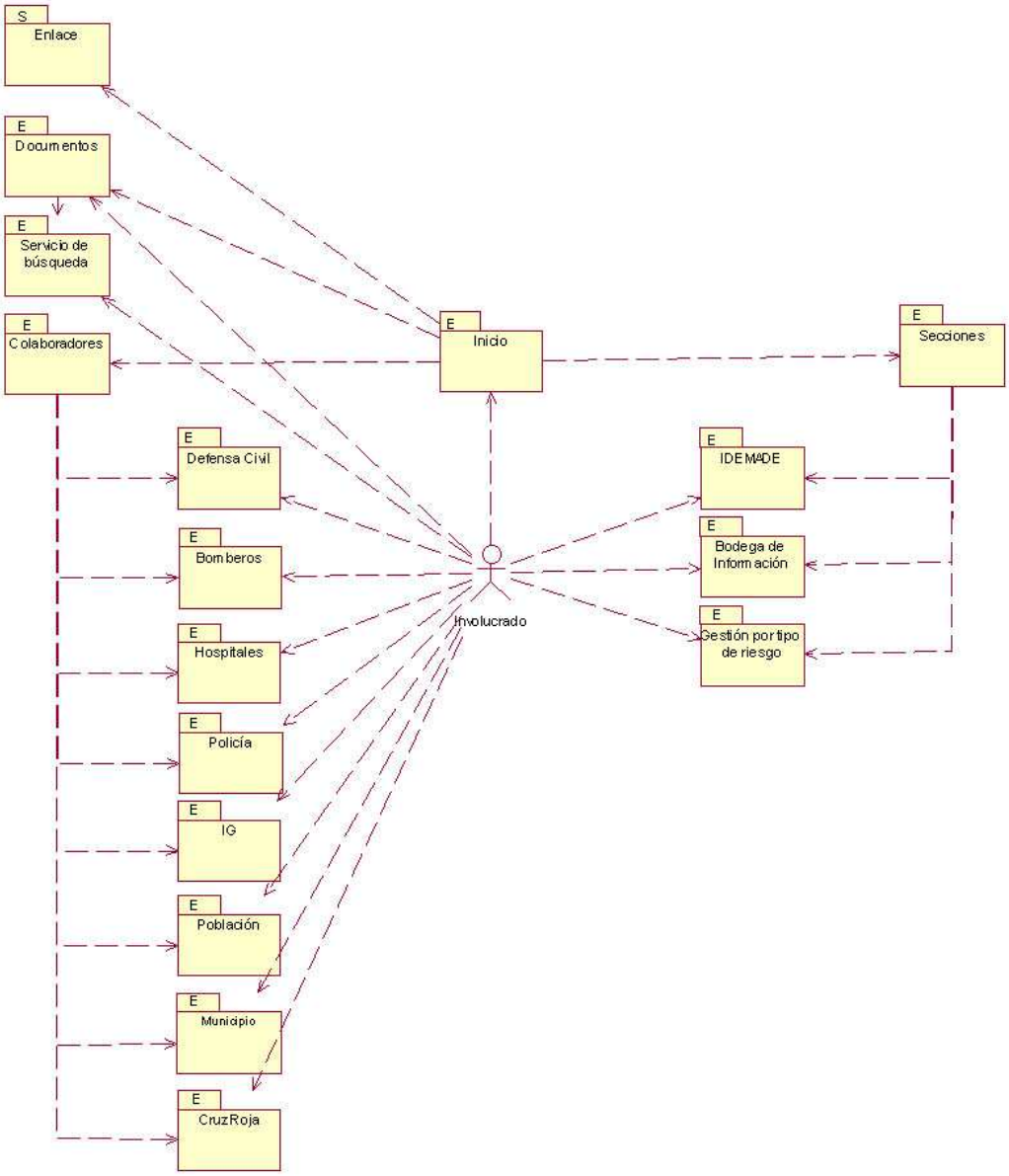

Figura 29: Mapa navegacional asociado al Actor Involucrado

Fuente: Los Autores

- **Diccionario del Mapa Navegacional**

Diccionario del Mapa Navegacional	
Objeto	**Definición**
Inicio	Lugar dentro del portal principal desde el cual se puede acceder a los demás sitios y servicios.
Documentos	Son informes, políticas, estándares, manuales que están a la disposición de los usuarios del portal.
Servicio de búsqueda	Lugar dentro del portal desde la cual se podrá encontrar la información deseada ingresando un texto para su localización dentro del portal.
Colaboradores	Son todos los involucrados en el proyecto desde este lugar se podrá acceder a cada uno de ellos y estos podrán trabajar con su información de acuerdo a las políticas establecidas de llenado, creación, ingreso, modificación de la información relacionada con cada involucrado.
Secciones	Lugar dentro del portal que me permite acceder a las secciones de IDEMADE, Bodega de Información y Gestión por tipo de riesgo.
IDEMADE	Infraestructura de Datos Espaciales para el Manejo de Desastres
Bodega de información	Es un repositorio dentro del portal donde se pondrá documentos, políticas, estándares entre otras cosas.
Gestión por tipo de riesgo	Lugar dentro del portal donde se puede acceder dependiendo del tipo de usuario a ver o administrar la administración. Dentro de este objeto vamos a tener : Gestión de sismos Gestión de erupciones volcánicas Gestión de deslizamientos de tierra

Tabla 24: Diccionario del Mapa Navegacional

Fuente: Los Autores

2.2.2.3.1 Contexto Involucrado.Bodega de Información

La figura 30 muestra que el Involucrado puede realizar las mismas funciones que el Internauta cuando accede a la bodega de información.

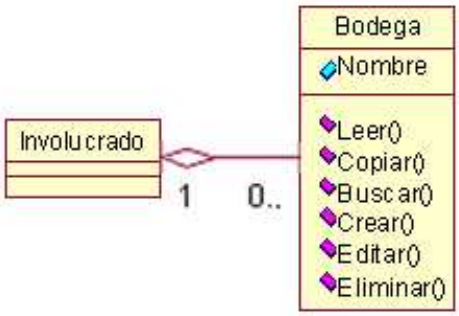

Figura 30: Contexto Internauta.Bodega

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Involucrado Bodega**

Diccionario Involucrado.Bodega	
Objeto	**Definición**
Involucrado	Es el usuario que a más de tener todos los atributos del Internauta, tiene acceso para alimentar al sistema de datos dependiendo del tipo de organización a la que pertenezca. Dependiendo del tipo de involucrado podrá acceder a cierta información, así como modificar, crear, eliminar la misma.
Bodega de información	Es un lugar dentro del portal donde se pondrán los datos y meta datos del portal.

Tabla 25: Diccionario Involucrado Bodega

Fuente: Los Autores

2.2.2.3.2 Contexto Involucrado.Documentos

En la figura 31 se observa que el involucrado tiene exactamente la misma funcionalidad que tiene el internauta con los documentos dentro del sistema

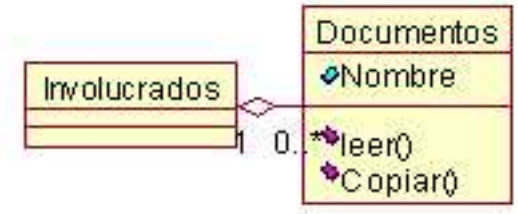

Figura 31: Contexto Involucrado.Documentos

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Involucrado Documentos**

Diccionario Involucrado.Documentos	
Objeto	**Definición**
Involucrado	Es el usuario que a más de tener todos los atributos del Internauta, tiene acceso para alimentar al sistema de datos dependiendo del tipo de organización a la que pertenezca. Dependiendo del tipo de involucrado podrá acceder a cierta información, así como modificar, crear, eliminar la misma.
Documentos	Son informes, políticas, estándares, manuales que están a la disposición de los usuarios del portal.

Tabla 26: Diccionario Involucrado Documentos

Fuente: Los Autores

2.2.2.3.3 Contexto Involucrado.Secciones

La figura 32 muestra que el involucrado tiene exactamente la misma funcionalidad que tiene el internauta, en la funcionalidad de las secciones.

Figura 32: Contexto Involucrado.Secciones

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Involucrado Secciones**

Diccionario Involucrado.Secciones	
Objeto	**Definición**
Involucrado	Es el usuario que a más de tener todos los atributos del Internauta, tiene acceso para alimentar al sistema de datos dependiendo del tipo de organización a la que pertenezca. Dependiendo del tipo de involucrado podrá acceder a cierta información, así como modificar, crear, eliminar la misma.
Secciones	Lugar dentro del portal que me permite acceder a las secciones de IDEMADE, Bodega de Información y Gestión por tipo de riesgo.

Tabla 27: Diccionario Involucrado Secciones

Fuente: Los Autores

2.2.2.3.4 Contexto Involucrado.Enlaces

En la figura 33 se observa que el involucrado tiene exactamente la misma funcionalidad que tiene el internauta, en el cuanto a los enlaces.

Figura 33: Contexto Involucrado.Enlaces

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Involucrado Enlaces**

Diccionario Involucrado.Enlaces	
Objeto	**Definición**
Involucrado	Es el usuario que a más de tener todos los atributos del Internauta, tiene acceso para alimentar al sistema de datos dependiendo del tipo de organización a la que pertenezca. Dependiendo del tipo de involucrado podrá acceder a cierta información, así como modificar, crear, eliminar la misma.
Enlaces	Se podrá enlazarse a los diferentes sitios de cada una de las organizaciones relacionadas con el portal. Se podrá crear, modificar, eliminar y enlazarse. Esto solo lo podrá realizar el usuario administrador.

Tabla 28: Diccionario Involucrado Enlaces

Fuente: Los Autores

2.2.2.3.5 Contexto Involucrados.Servicio de Búsqueda

La figura 34 muestra que el involucrado tiene exactamente la misma funcionalidad que tiene el internauta para el servicio de búsqueda.

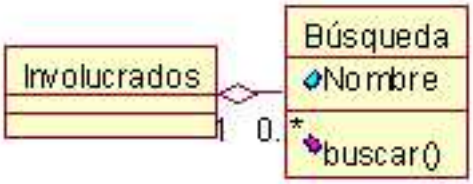

Figura 34: Contexto Involucrado.Servicio de búsqueda

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Involucrado Servicio de Búsqueda**

Diccionario Involucrado.Servicio de Búsqueda	
Objeto	**Definición**
Involucrado	Es el usuario que a más de tener todos los atributos del Internauta, tiene acceso para alimentar al sistema de datos dependiendo del tipo de organización a la que pertenezca. Dependiendo del tipo de involucrado podrá acceder a cierta información, así como modificar, crear, eliminar la misma.
Servicio de Búsqueda	Lugar dentro del portal desde la cual se podrá encontrar la información deseada ingresando un texto para su localización dentro del portal.

Tabla 29: Diccionario Involucrado Servicio de Búsqueda

Fuente: Los Autores

2.2.2.3.6 Contexto Involucrado.Colaboradores

En la figura 35: se observa que el involucrado tiene las mismas funciones que el internauta y el administrador Web.

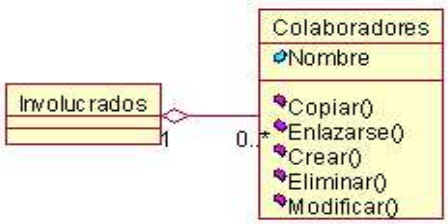

Figura 35: Contexto Involucrado.Colaboradores

Fuente: Los Autores

- **Diccionario Involucrado Colaboradores**

Diccionario Involucrado.Colaboradores	
Objeto	**Definición**
Involucrado	Es el usuario que a más de tener todos los atributos del Internauta, tiene acceso para alimentar al sistema de datos dependiendo del tipo de organización a la que pertenezca. Dependiendo del tipo de involucrado podrá acceder a cierta información, así como modificar, crear, eliminar la misma.
Colaboradores	Son todos los involucrados en el proyecto desde este lugar se podrá acceder a cada uno de ellos y estos podrán trabajar con su información de acuerdo a las políticas establecidas de llenado, creación, ingreso, modificación de la información relacionada con cada involucrado.

Tabla 30: Diccionario Involucrado Colaboradores

Fuente: Los Autores

2.3 DISEÑO

2.3.1 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA LOGICA DEL SISTEMA[16]

2.3.1.1 Descripción de la arquitectura

La aplicación se ha dividido en dos capas: Cliente y Servidor, tal como se muestra en la figura 36.

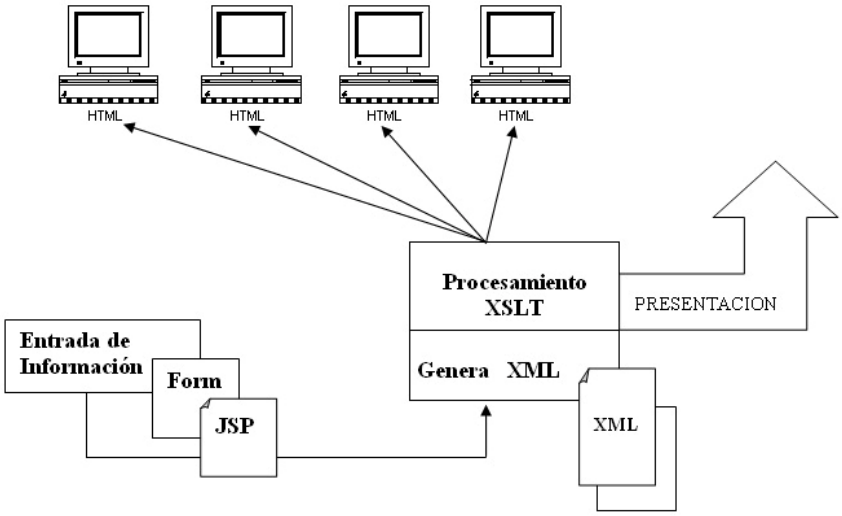

Figura 36: Arquitectura Lógica de la Aplicación

Fuente: Los Autores

2.3.1.1.1 Cliente

Esta parte consiste en el ingreso de la información de acuerdo a la estructura XML, mediante un formulario se llena los datos correspondientes a cada colaborador (Involucrado), este formulario envía los datos a un jsp el mismo que es procesado por un servidor de aplicaciones web (Apache Tomcat).

Las funciones que cumplen los usuarios:

[16] Tesis: Desarrollo de un Portal para presentación de Software Educativo”

- Para guardar la información de cada involucrado se llena un formulario donde se ingresa los datos correspondientes a cada una de las organizaciones, es decir existirá un formulario diferente para cada organización luego se envía un mensaje HTTPS al JSP.

- El cliente Web representado a través de una página, se comunica con el generador de XML, se trata de una clase java que transforma al XML y procesa los documentos correspondientes.

2.3.1.1.2 Servidor

Esta parte consiste en que el servidor procesa los formularios que vienen desde el cliente mediante páginas JSP y XML el mismo que es procesado por un servidor de aplicaciones WEB (Apache Tomcat).

Luego una clase java empleará un procesador XSLT, el cual usa un analizador SAX que se encarga de adquirir el documento XML.

- Los campos dentro del formulario también podrán devolver información para su actualización o eliminación.

- Una vez actualizado (si es el caso) se envía un mensaje HTML al JSP.

- El jsp guarda la información y envía un mensaje de guardado satisfactorio al HTML.

- El generador XML devuelve como resultado el documento XML que contiene la estructura completa de los datos de cada uno de los involucrados.

2.3.2 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA FÍSICA DEL SISTEMA

La distribución de la aplicación se encuentra físicamente en 2 equipos: el Servidor y el Cliente.
En el Servidor se encuentra los datos y los meta datos en archivos estructurados XML, aquí también residen el servidor Web (Apache) y el servidor de Aplicaciones (Tomcat) para el servicio de peticiones.

El Cliente se comunica con el servidor realizando las peticiones mediante el protocolo HTTPS, los resultados de estas peticiones serán desplegados en este equipo.

Este esquema se muestra en la figura 37.

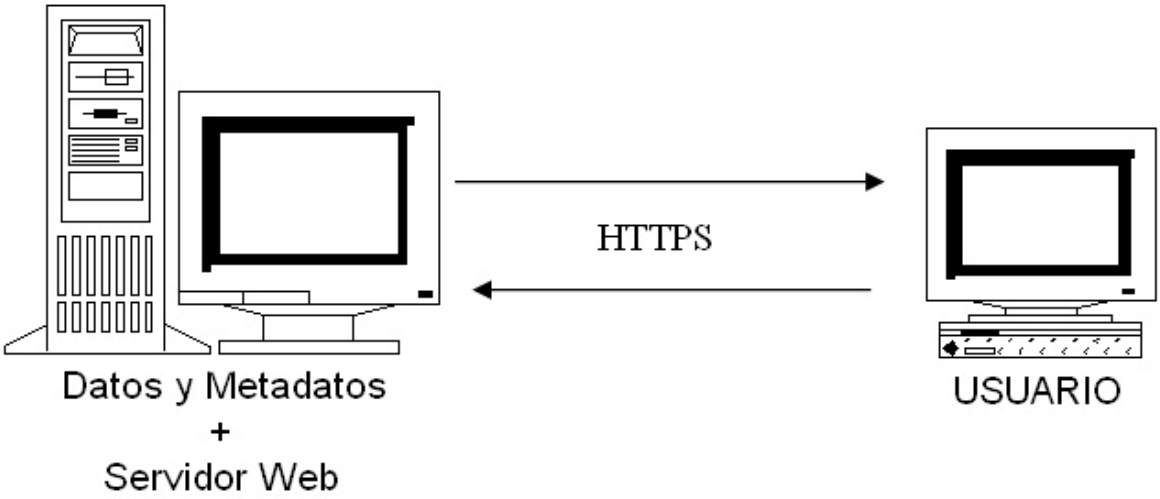

Figura 37: Arquitectura Física de la Aplicación
Fuente: Los Autores

Los componentes principales de la arquitectura de la aplicación son:

Servidor Web (Apache): Sirve para el acceso del cliente al sistema. Es el responsable de ejecutar el código de las páginas del servidor.

Browser del Cliente: Sirve para que el cliente solicite al servidor Web páginas HTML y JSP.

Navegador (Internet Explorer): Este es el visor del cliente.

Conexión HTTPS: Es el protocolo utilizado entre el browser del cliente y el servidor Web.

Pagina Servidor (JSP): Son todas las páginas Web que de alguna forma realizan procesamiento en el servidor.

Procesador XSLT: Transforma documentos XML en documentos XHTML.

2.3.2.1 Clases del diseño

En la figura 38 tenemos todas las clases que necesitará el sistemas.

Usuarios
Sección Logeo
Verificar Login
Control de Usuarios
Perfil de Usuarios
Metadatos
Gestor de Metadatos
Formulario de Búsqueda
Resultado de Búsqueda
Revisar Metadato
Detalle de Metadato

Figura 38: Clases del diseño

Fuente: Los Autores

2.3.2.2 Identificación de clases activas

A continuación tenemos las clases activas que encontramos en base a la utilización de clases del diseño:

En la figura 39 se puede ver la clase activa Control de Usuarios

Figura 39: Clase activa Control de Usuarios

Fuente: Los Autores

En la figura 40 se puede ver la clase activa Gestión de Metadatos

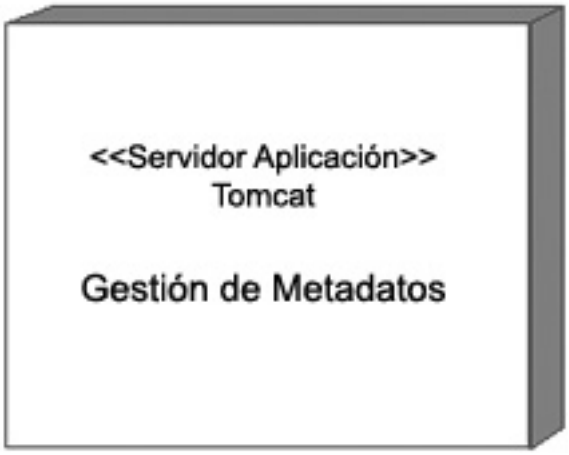

Figura 40: Clase activa Gestión de Meta dato

Fuente: Los Autores

En la figura 41 se puede ver la clase activa Procesar Búsqueda

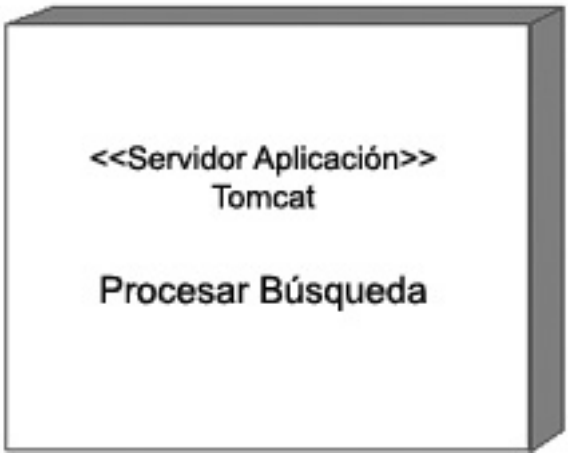

Figura 41: Clase activa procesar búsqueda

Fuente: Los Autores

2.3.3 DISEÑO DE INTERFACES

Para el diseño de la interfaz del Sistema para el manejo de respuestas a desastres naturales debe tener las siguientes características: fácil de navegar, consistente, intuitivo y funcional.

La navegación debe ser fácil para el usuario, con menús claros y la correcta distribución de contenidos en el centro de pantalla manteniendo funcionales todas las opciones de menú principal.

Por tanto se ha realizado un diseño con tres frames, uno en la parte superior, donde se ubica el nombre del sistema con una animación, otro frame izquierdo en donde se ubica el menú del sistema, y el frame principal en donde se presenta todos los formularios e información del sistema. De esta forma el usuario tendrá siempre el menú a su alcance.

2.3.3.1 Interfaz del Sistema

La figura 42 muestra que al usar frames, la cabecera y el menú siempre estarán visibles por lo que se mostrará las interfaces de los formularios que se presentarán en el área principal, los mismos que irán variando según elección del usuario.

Se puede notar que el área de acceso al sistema se encuentra dentro del frame izquierdo, bajo el menú del sistema.

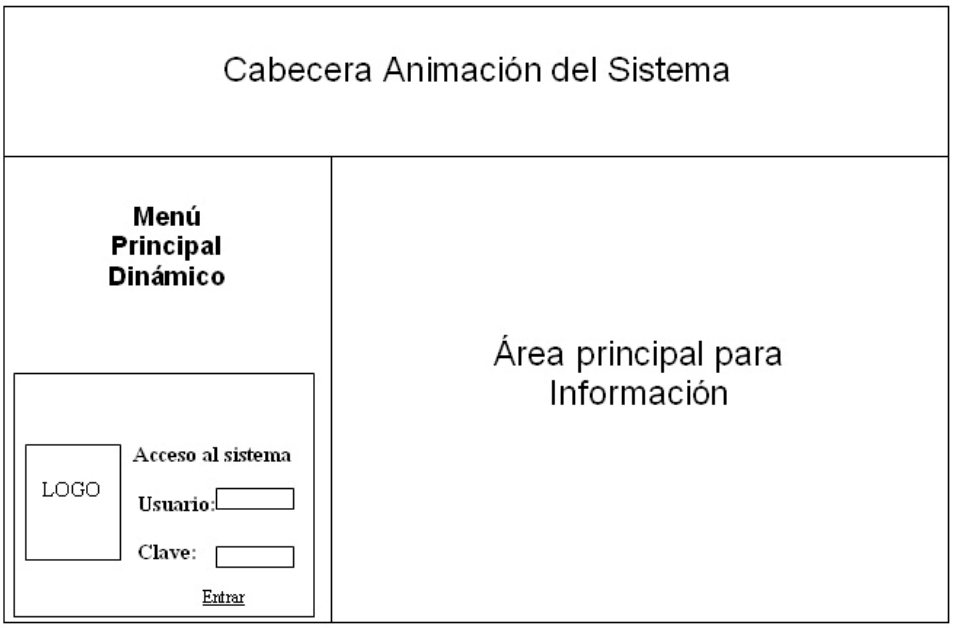

Figura 42: Interfaz del sistema

Fuente: Los Autores

2.3.3.2 Interfaz de la Bodega de información

En la figura 43 se muestra la pantalla para el acceso a la bodega de información en la cual se pueden ver los metadatos.

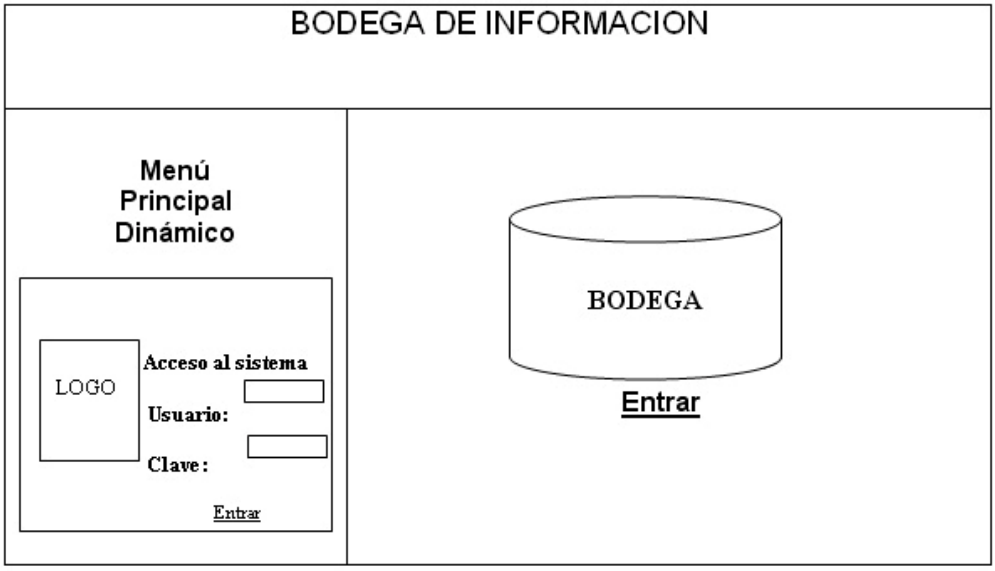

Figura 43: Interfaz de la Bodega de Información

Fuente: Los Autores

2.3.3.3 Interfaz de BUSQUEDA DE METADATOS

En la figura 44 se muestra la pantalla en donde se puede buscar un metadadato.

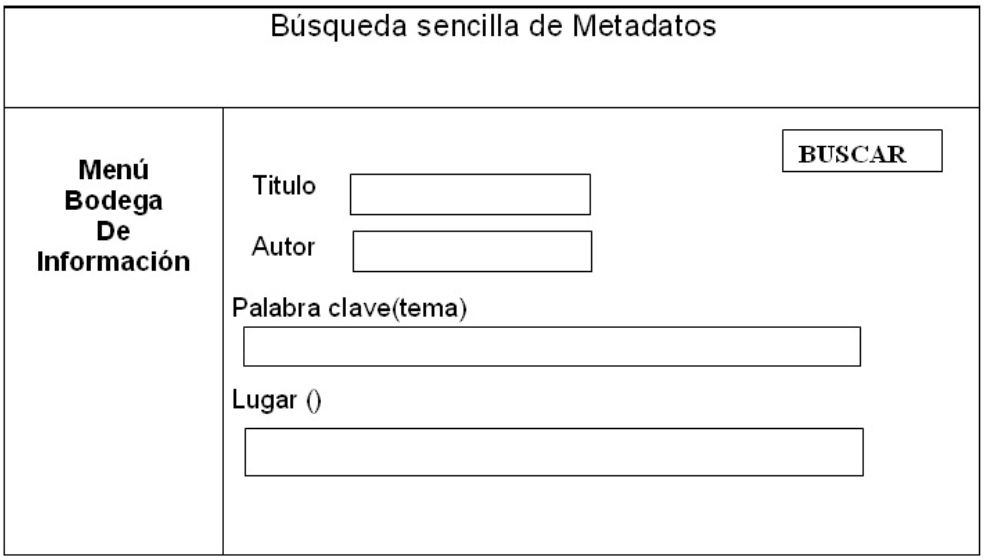

Figura 44: Interfaz de la Búsqueda de Metadatos

Fuente: Los AutoresInterfaz de Informes

Se observa en la figura 45 la interfaz de la pantalla para poder generar informes.

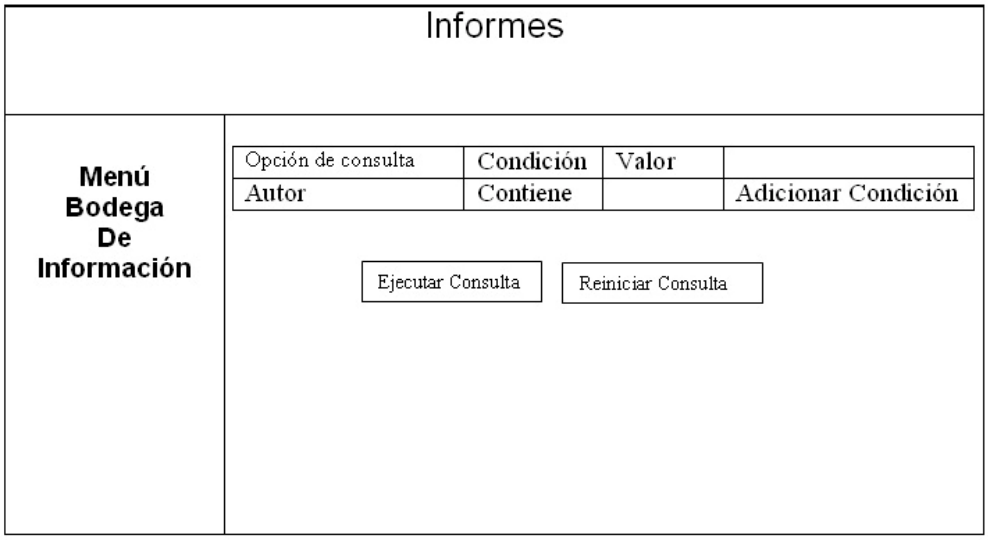

Figura 45: Interfaz de Informes

Fuente: Los Autores

2.3.3.4 Interfaz de Mapas

En la figura 46 se observa la interfaz de la página de Gestión por tipo de riesgo donde se desplegarán los mapas de información.

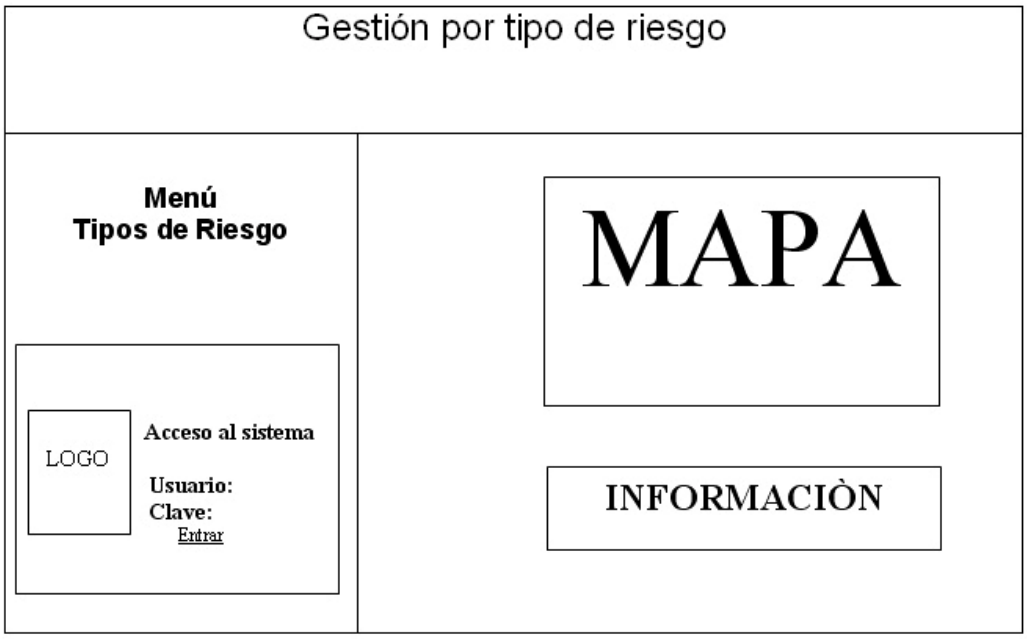

Figura 46: Interfaz de Mapas

Fuente: Los Autores

CAPÍTULO 3. CONSTRUCCION, PRUEBAS Y EVALUACIÓN[17]

3.1 CONSTRUCCIÓN

En esta etapa se desarrolla todo lo necesario para obtener el prototipo del portal implementando código fuente y ejecutables.

3.1.1 CONSTRUCCIÓN DE LA ARQUITECTURA

En la construcción de la arquitectura se implementará:

- Identificación de componentes ejecutables
- La asignación de componentes

3.1.1.1 Identificación de componentes ejecutables

Se han identificado los componentes ejecutables considerando las clases activas que se encuentran en la etapa del diseño, asignando un componente ejecutable por cada clase activa.

[17] Tesis: Sistema de Apoyo a la Vigilancia Sísmica Y Volcánica Para el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional.

En la figura 47 se muestra que la clase activa Control de usuario al implementarse se crea su componente ejecutable correspondiente.

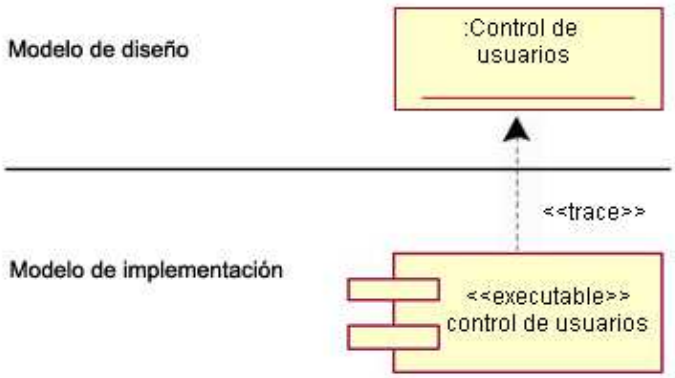

Figura 47: Componente ejecutable para el control de usuarios

Fuente: Los Autores

En la figura 48 se muestra que la clase activa procesamiento de usuario al implementase se crea su componente ejecutable correspondiente.

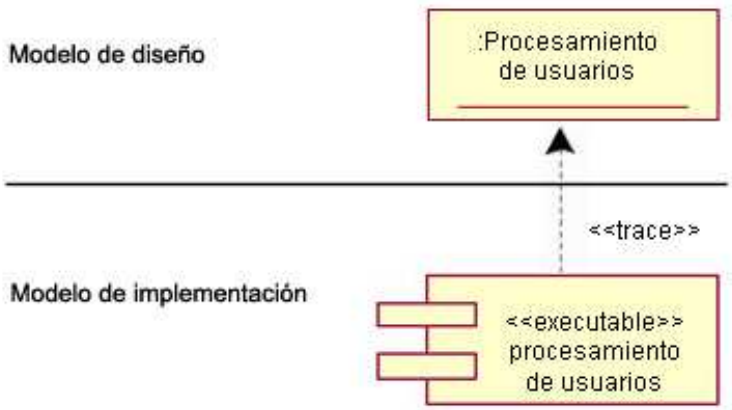

Figura 48: Componente ejecutable para el control de usuario

Fuente: Los Autores

En la figura 49 se muestra que la clase activa procesar búsqueda al implementarse se crea su componente ejecutable correspondiente.

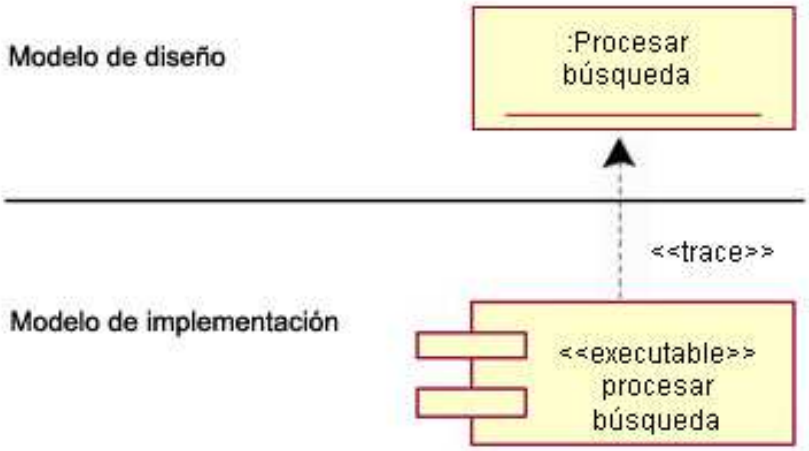

Figura 49: Componente ejecutable para el control de usuario

Fuente: Los Autores

3.1.1.2 Asignación de componentes ejecutables a los procesos.

La figura 50 muestra como la clase activa Control de usuario se transforma en un componente ejecutable dentro del servidor Apache Tomcat.

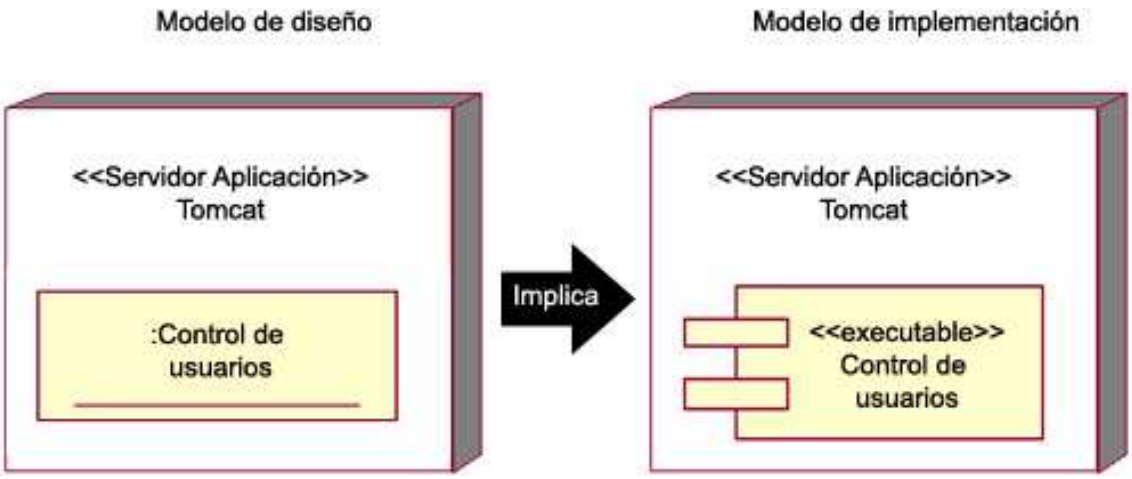

Figura 50: Despliegue de componentes control de usuarios

Fuente: Los Autores

La figura 51 muestra como la clase activa Procesamiento de usuarios se transforma en un componente ejecutable dentro del servidor Apache Tomcat.

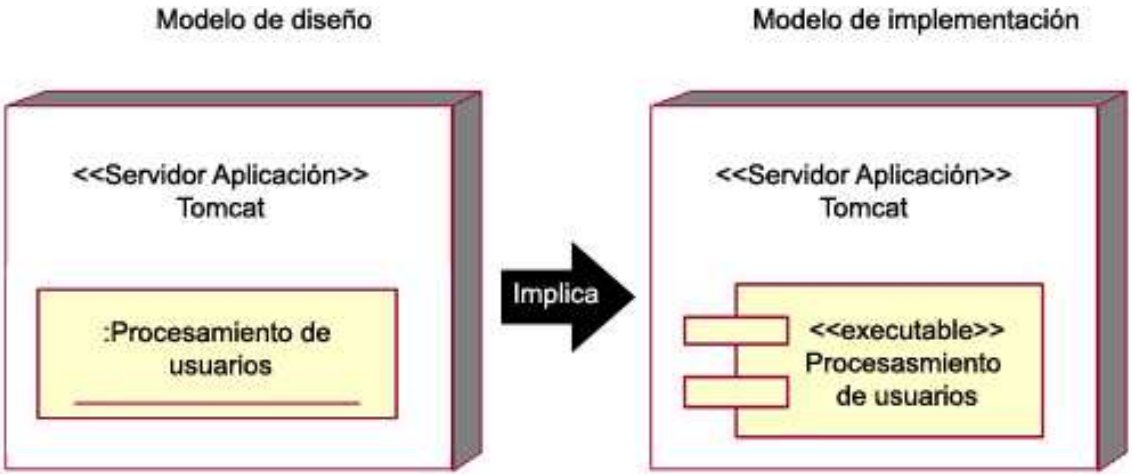

Figura 51: Despliegue del componente procesamiento de usuario

Fuente: Los Autores

La figura 52 muestra como la clase activa Procesar búsqueda se transforma en un componente ejecutable dentro del servidor Apache Tomcat.

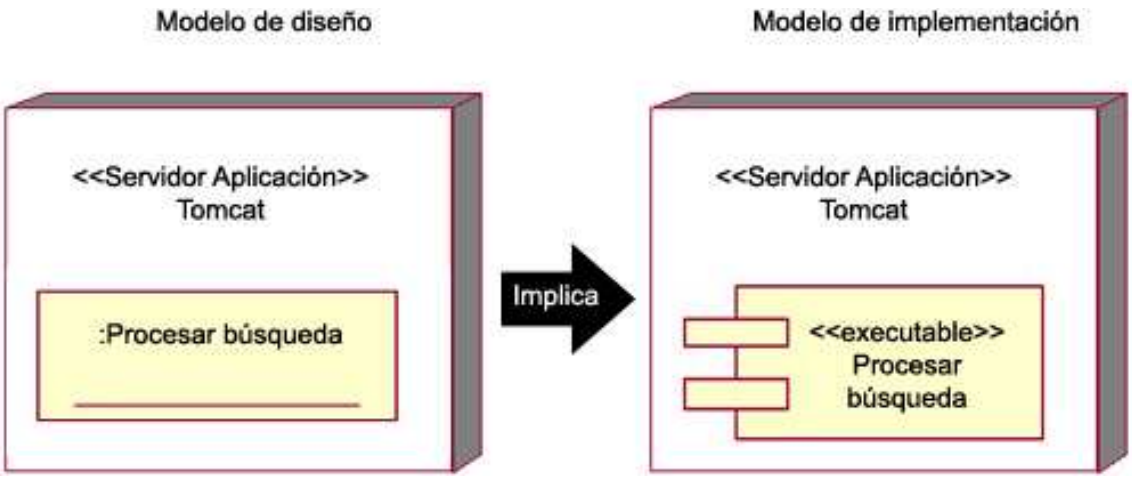

Figura 52: Despliegue del componente Procesar Búsqueda

Fuente: Los Autores

3.1.2 ORGANIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Es esta etapa se realizará la integración de las partes que conforman el sistema. En la tabla 31 muestra la planificación de la integración del sistema.

Construcción	Partes del sistema	Periodo de tiempo
1	Control de Usuarios	5 días
2	Gestión de meta datos	25 días
3	Procesar Búsqueda	25 días
	Total	55 días

Tabla 31: Planificación de la Construcción

Fuente: Los Autores

3.1.3 INTEGRACIÓN

Para garantizar el buen funcionamiento del sistema debemos integrar cada una de las partes en la implementación.

En la figura 53 podemos observar la integración de las clases del usuario con los componentes del sistema.

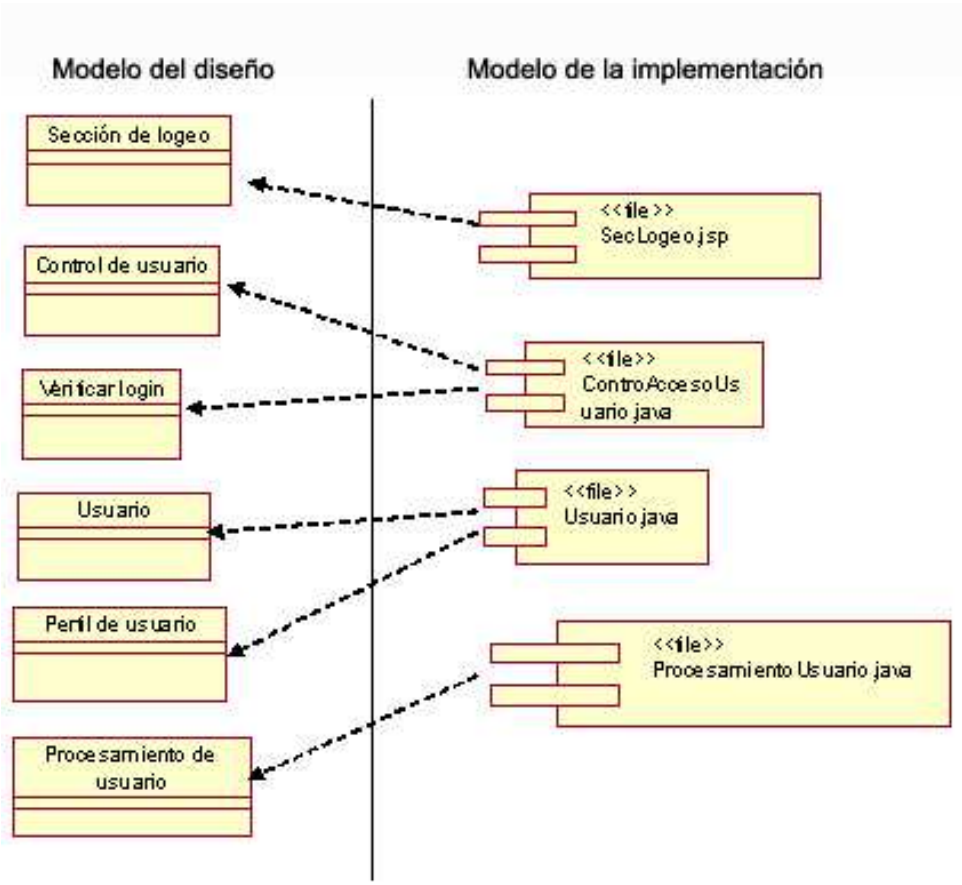

Figura 53: Implementación Gestión de Usuarios

Fuente: Los Autores

En la figura 54 podemos observar la integración de las clases de los meta datos con los componentes del sistema.

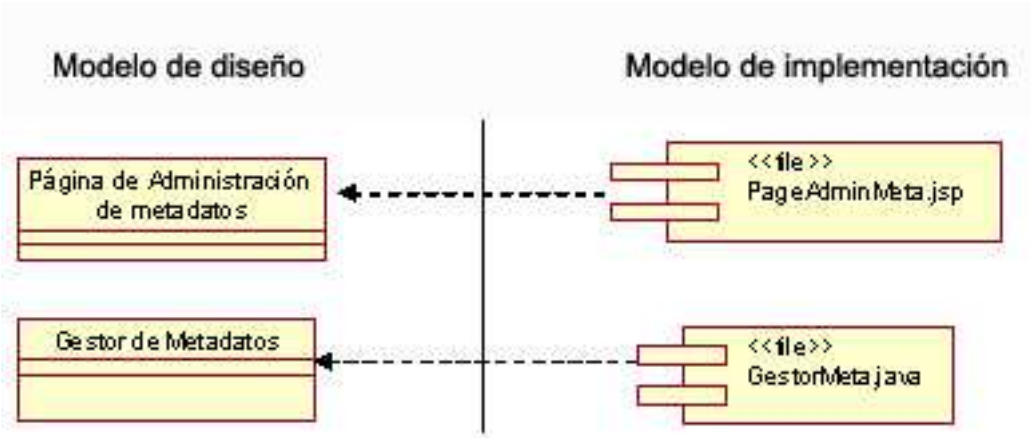

Figura 54: Implementación de la Gestión de Meta datos

Fuente: Los Autores

En la figura 55 podemos observar la integración de las clases del proceso de búsqueda con los componentes del sistema.

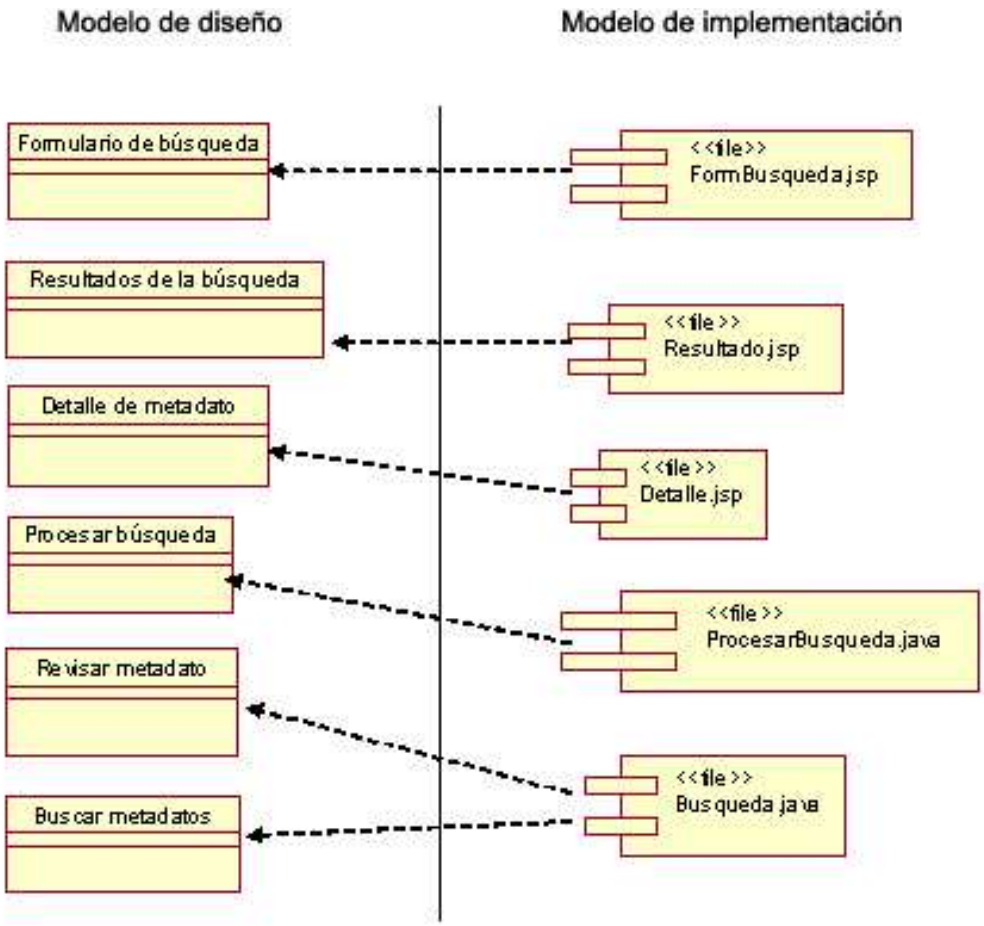

Figura 55: Implementación de procesar búsqueda

Fuente: Los Autores

3.2 PRUEBAS

3.2.1 PLAN DE PRUEBAS

El propósito del documento plan de pruebas es de reunir toda la información necesaria para determinar si todos los requerimientos del cliente han sido cubiertos, y detectar todos los posibles errores.

La tabla 32 muestra el plan de pruebas a realizarse.

	PRUEBA
1	Unidad
2	Integración
3	Del Sistema

Tabla 32: Plan de pruebas

Fuente: Los Autores

3.2.1.1 Pruebas de unidad

Con las pruebas de unidad comprobaremos el funcionamiento de cada clase de acuerdo a los requerimientos que los satisface.

	Sección Login.jsp			
Requerimiento	**Prueba**	**Operación**	**Esperado**	**Resultado**
Ingreso Usuario	Ingreso de usuario y contraseña	Validación de los campos requeridos para el acceso	Envío de los datos al servidor donde se gestiona el ingreso	Se envían los datos al servidor.
	Datos erróneos e incompletos	Validación de los campos requeridos para el acceso	Mensaje de error y de ingreso completo de los datos	Muestra un mensaje de error al ingresar incorrectamente usuario y contraseña

Tabla 33: Prueba de unidad Sección Login.jsp

Fuente: Los Autores

	Control AccesoUsuario.java			
Requerimiento	**Caso de prueba**	**Operación**	**Esperado**	**Resultado**
Ingreso Usuario	Ingreso de usuario y contraseña correctos.	Administración del servidor que es responsable del control de acceso de usuarios.	Enviar a la página de administración de datos.	Ingresa a la página de administración de datos.
	Ingreso de usuario y contraseña incorrectos.	Administración del servidor que es responsable del control de acceso de usuarios.	Envía a la pagina error.jsp presentando el mensaje que el usuario no está registrado	Muestra el mensaje de error en la página error.jsp

Tabla 34: Prueba de unidad de la clase ControlAccesoUsuario.java

Fuente: Los Autores

	SecciónAdministraciónMetadato.jsp			
Requerimiento	**Caso de prueba**	**Operación**	**Esperado**	**Resultado**
Ingresar Metadato	Datos correctos	Validar datos ingresados	Envío de los datos hacia el servidor el cual se encarga de administrar el ingreso de datos.	Si se enviaron los datos al servidor.
	Datos Incorrectos	Validar datos ingresados	Enviar a la página de error.	Se desplegó un mensaje de error marcando el campo donde se produjo el error.
Modificar Metadato	Datos correctos	Validar datos ingresados	Envío de los datos hacia el servidor el cual se encarga de administrar la modificación de datos.	Si se enviaron los datos al servidor.
	Datos Incorrectos	Validar datos ingresados	Enviar a la página de error.	Se desplegó un mensaje de error marcando el campo donde se produjo el error.

Tabla 35: Prueba de unidad SecciónAdministracionMetadato.jsp

Fuente: Los Autores

	AdministraciónMetadato.java			
Requerimiento	**Caso de prueba**	**Operación**	**Esperado**	**Resultado**
Ingresar Metadato	Ingreso de metadato	Servidor responsable del almacenamiento de los metadatos	Administrar el almacenamiento de los metadatos.	Si se gestiona el almacenamiento del catálogo de metadatos.
Modificar Metadato	Modificación de metadatos	Servidor responsable de la modificación de los metadatos	Administrar la modificación de los metadatos.	Si se gestiona la modificación del catálogo de metadatos.
Eliminar metadato	Eliminación del metadato	Servidor responsable de la eliminación de los metadatos	Recibir la identificación del catalogo de metadatos y luego eliminarlos.	Si se gestiona la eliminación del catálogo de metadatos.

Tabla 36: Prueba de unidad AdministraciónMetadato.java

Fuente: Los Autores

	SecciónBusqueda.jsp			
Requerimiento	**Caso de prueba**	**Operación**	**Esperado**	**Resultado**
Búsqueda de metadatos	Ingreso del criterio de búsqueda.	Realizar búsqueda	Enviar la opción de búsqueda al servidor que administra la operación de buscar.	Si se envío el criterio de búsqueda al servidor.

Tabla 37: Prueba de unidad SecciónBusqueda.jsp

Fuente: Los Autores

	Busqueda.java			
Requerimiento	**Caso de prueba**	**Operación**	**Esperado**	**Resultado**
Búsqueda de metadatos	Búsqueda en catálogo	Administración de la operación búsqueda.	Buscar los metadatos en el catálogo.	Si realiza la búsqueda de los metadatos.

Tabla 38: Prueba de unidad Busqueda.java

Fuente: Los Autores

	Mostrar.jsp			
Requerimiento	**Caso de prueba**	**Operación**	**Esperado**	**Resultado**
Desplegar metadatos	Mostrar los metadatos buscados.	Desplegar enlaces a los metadatos buscados.	Mostrar los metadatos buscados.	Si se despliega los enlaces de los metadatos buscados.

Tabla 39: Prueba de unidad Mostrar.jsp

Fuente: Los Autores

	Muestra.jsp			
Requerimiento	**Caso de prueba**	**Operación**	**Esperado**	**Resultado**
Detalle de metadatos	Detalle del metadato.	Desplegar el detalle del metadato.	Despliegue del detalle del metadato.	Si se despliega el detalle del metadato seleccionado.

Tabla 40: Prueba de unidad Muestra.jsp

Fuente: Los Autores

3.2.1.1.1 Análisis de las pruebas de unidad

Al haber realizado las pruebas de unidad en las tablas 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 y 40 podemos concluir que:

Los mensajes de error despliegan texto informativo para ayudar al usuario.
La forma para ingresar al sistema permite mayor seguridad, ya que si después de 3 intentos de ingreso fallido se cierra el portal y se guarda en una bitácora la fecha y hora de la posible intromisión.

Las sesiones de usuario tienen un tiempo de vida prudente es decir que si después de un tiempo de inactividad del usuario se cerrará su sesión automáticamente.

En cuanto a la estabilidad del portal depende en gran parte del la conexión que tenga cada uno de los involucrados así como de la configuración realizada del software necesario.

3.2.1.2 Pruebas de Integración

Estas pruebas sirven para conocer el funcionamiento global del sistema y como interactúan cada uno de sus componentes mostrando interfaces que trabajen correctamente, que sean funcionales y que se ajusten a los requisitos del portal.

3.2.1.2.1 Análisis de las pruebas de Integración

Después de realizar las pruebas de integración podemos decir lo siguiente:

Se logró mejorar la forma de interactuar entre cada una de las interfaces para sacar mayor provecho a los recursos visuales.

Varios de los procesos como modificación o eliminación dependen de muchos factores que deben funcionar en forma global para que puedan finalizarse correctamente.

3.2.1.3 Pruebas del Sistema

Para las pruebas del sistema hemos planteado tres parámetros que son: Búsqueda, seguridad y rendimiento; los cuales hemos considerado los mas importantes para una aplicación Web.

Prueba	Definición	Resultado	Corrección
Búsqueda	Datos ingresados incorrectamente se presentan mensajes de información. Los datos ingresados en el momento de buscar despliegan la información correspondiente a la consulta realizada.	Mensajes poco comprensibles	Cambiar el texto de los mensajes
Seguridad	El usuario debe ingresar el nombre de usuario y contraseña, si después de tres intentos el usuario ha fallado se denegará el acceso al sistema y para poder acceder otra vez al sistema éste tendrá que solicitar el blanqueado de la contraseña. Se recurre a la utilización de firmas digitales y protocolos de conexión (HTTPS)	Numero de intentos de acceso debe ser 3	Cambiar condición del contador de accesos
Rendimiento	De acuerdo al volumen de datos el rendimiento del sistema es aceptable, pero se debe tener en cuenta que el tiempo de respuesta está ligado con las condiciones básicas de hardware.	Ninguna	Ninguna

Tabla 41: Pruebas del sistema

Fuente: Los Autores

3.2.1.3.1 Análisis de las Pruebas del Sistema

Luego de las pruebas del sistema que se muestran en la tabla 41, realizamos el siguiente análisis:

Manejar protocolos de comunicación seguros entre el cliente y el servidor.
Creación de sesiones temporales para cada usuario y volver a pedir ingreso de nombre y contraseñas.

Utilizar firmas digitales en la transmisión de mensajes telemáticos y en la gestión de documentos electrónicos, un método criptográfico que asegura la identidad del remitente. Existen tres niveles de firmas digitales en un principio utilizaremos el nivel básico donde solamente se incluye un método de identificar al firmante.

3.3 EVALUACION

3.3.1 EVALUACIÓN DE USABILIDAD DE LA APLICACIÓN WEB

Para evaluar la aplicación Web se tomarán en cuenta varios criterios con sus respectivos parámetros los cuales nos ayudaran para una mejor orientación.

Los criterios para la evaluación son los siguientes:

- Accesibilidad y usabilidad del sitio
- Validez del contenido
- Diseño y estructura de la información
- Navegabilidad, velocidad y funcionabilidad

3.3.1.1 Parámetros de calidad para la evaluación

3.3.1.1.1 Accesibilidad y estabilidad del sitio.

Los parámetros o preguntas a utilizarse en este criterio son:

- ¿El sitio muestra claramente dónde se encuentra el usuario?
- ¿Los enlaces posibles de explorar están claramente definidos?
- ¿Se despliegan mensajes de ayuda en el portal?
- ¿Es fácil reconocer cuando hay un error?
- ¿Después de ocurrido un error es fácil volver al sitio de origen?
- ¿Las imágenes apoyan la comprensión del contenido?
- ¿El contenido está bien definido?

3.3.1.1.2 Validez del contenido

Los parámetros o preguntas a utilizarse en este criterio son:

- ¿Se conoce de donde se origina la información presentada?
- ¿Es posible identificar el autor de los contenidos?
- ¿Podemos confiar en la capacidad del autor para referirse al tema?
- ¿Es fácil definir la intención del contenido?

3.3.1.1.3 Diseño y Estructura de la Información

Los parámetros o preguntas a utilizarse en este criterio son:

- ¿Los elementos texto e imagen están visualmente equilibrados?
- ¿El contenido mostrado está clasificado de acuerdo a algún tema?
- ¿El contenido está bien distribuido en el sitio?
- ¿El tamaño de la fuente permite una lectura clara del contenido mostrado?
- ¿El color de fuente y fondos de páginas permiten imprimir el contenido en forma óptica?
- ¿Las imágenes apoyan la comprensión del contenido?

3.3.1.1.4 Navegabilidad, velocidad y funcionalidad

Los parámetros o preguntas a utilizarse en este criterio son:

- ¿Se indica el tamaño del archivo cuando existe la posibilidad de descargar desde el portal?
- ¿Una conexión de 256 Kbps es suficiente para acceder al portal?
- ¿El tiempo de descarga del portal sobrepasa los 15 segundos?
- ¿Es fácil regresar al punto anterior o principios de la actividad?
- ¿Los botones y menús de la navegación son fácilmente visibles?

- ¿Los botones y menús realizan las funciones que especifican?

3.3.1.1.5 Estrategia de evaluación

Realizaremos un test de usabilidad de la aplicación Web con 10 diferentes usuarios con el perfil descrito en la tabla 42.

Usuario	Edad	Perfil
1	25	Internauta
2	23	Internauta
3	42	Internauta
4	30	Administrador Web
5	24	Involucrado Municipio
6	35	Involucrado IG
7	43	Involucrado IG
8	34	Involucrado Cruz Roja
9	53	Involucrado Hospitales
10	23	Involucrado Comunicación

Tabla 42: Perfil del personal que contesto el Test de usabilidad

Fuente: Los Autores

En la tabla 43 se observa el conocimiento de uso de Internet de cada usuario encuestado.

Usuario	Conocimiento de Internet	Horas semanales de navegación	Lugar de acceso	Para que utiliza Internet
1	Avanzado	10	Hogar, café net	Ocio
2	Intermedio	6	Hogar, café net	Trabajo y Ocio
3	Intermedio	4	Hogar, café net	Trabajo y Ocio
4	Avanzado	20	Trabajo	Trabajo
5	Intermedio	12	Trabajo	Trabajo
6	Avanzado	20	Trabajo	Trabajo
7	Avanzado	20	Trabajo	Trabajo y Ocio
8	Avanzado	10	Trabajo, Hogar	Trabajo y Ocio
9	Intermedio	6	Trabajo	Trabajo
10	Avanzado	20	Trabajo, Hogar	Trabajo y Ocio

Tabla 43: Conocimiento y uso de Internet de los usuarios

Fuente: Los Autores

Luego de terminado el Test se realizó una encuesta que permite obtener información sobre los parámetro de calidad del sitio Web. El método a utilizar para la evaluación de los resultados es la evaluación heurística.

La figura 56 muestra el formato de la encuesta realizada para la evaluación de usabilidad del portal.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación

El Objetivo de la presente encuesta es la evaluación de la accesibilidad, usabilidad, Validez del contenido, diseño y estructura de la información y aspectos técnicos, navegabilidad, velocidad y funcionalidad del portal Web del IDEMADE.

Marque con una X en el casillero que corresponda	Si	No
¿Los enlaces posibles de explorar están claramente definidos?		
¿El sitio muestra claramente dónde se encuentra el usuario?		
¿Es fácil reconocer cuando hay un error?		
¿Después de ocurrido un error es fácil volver al sitio de origen?		
¿Cuándo ocurre un error existen mecanismos para solucionarlos?		
¿Los enlaces posibles de explorar están claramente definidos?		
¿Se despliegan mensajes de ayuda en el portal?		
¿Se conoce de donde se origina la información presentada ?		
¿Es posible identificar el autor de los contenidos?		
¿Es posible identificar el autor de los contenidos?		
¿Se puede confiar en la capacidad del autor para referirse al tema?		
¿Es fácil definir la intención del contenido?		
¿El lenguaje utilizado en opciones y contenido es claro y entendible?		
¿Existe la posibilidad de consultar al administrador del sitio?		
¿Los elementos gráficos (texto e imagen) están visualmente equilibrados?		
¿Las imágenes apoyan la comprensión del contenido?		
¿El contenido mostrado está clasificado de acuerdo a algún tema?		
¿El contenido está bien distribuido en el sitio?		
¿Se indica el tamaño del archivo cuando existe la posibilidad de descargarlo?		
¿Una conexión de 256 Kbps es suficiente para acceder al portal?		
¿Es fácil el desplazamiento a través del sitio?		
¿Los botones y menús de navegación son fácilmente visibles?		
¿Los botones y menús realizan las funciones que especifican?		

Figura 56: Modelo de la encuesta de evaluación de usabilidad

Fuente: Los Autores

3.3.2 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

En las tablas 44, 45, 46 y 47 se encuentran los resultados de la evaluación realizada.

3.3.2.1 Accesibilidad y usabilidad

Aprendizaje	Si	No
El sitio muestra claramente dónde se encuentra el usuario	90%	10%
Los enlaces posibles de explorar están claramente definidos	90%	10%
Memoria	Si	No
Se despliegan mensajes de ayuda en el portal	60%	40%
Errores	Si	No
Es fácil reconocer cuando hay un error	90%	10%
Después de ocurrido un error es fácil volver al sitio de origen	80%	20%
Satisfacción	Si	No
Las imágenes apoyan la comprensión del contenido	90%	10%
El contenido está bien definido	80%	20%

Tabla 44: Resultado de accesibilidad y Usabilidad

Fuente: Los Autores

3.3.2.2 Validez del contenido

Origen	Si	No
Se conoce de donde se origina la información presentada	90%	10%
Autoría	Si	No
Es posible identificar el autor de los contenidos	90%	10%
Credibilidad	Si	No
Podemos confiar en la capacidad del autor para referirse al tema	100%	0%
Intención	Si	No
Es fácil definir la intención del contenido	80%	20%

Tabla 45: Resultados Validez del contenido

Fuente: Los Autores

3.3.2.3 Diseño y Estructura de la información

Equilibrio Visual de la pantalla	Si	No
Los elementos texto e imagen están visualmente equilibrados	80%	10%
El contenido mostrado está clasificado de acuerdo a algún tema	80%	20%
El contenido está bien distribuido en el sitio	90%	10%
Tipografía	Si	No
El tamaño de la fuente permite una lectura clara del contenido mostrado	80%	20%
El color de fuente y fondos de páginas permiten imprimir el contenido en forma óptica	100%	10%
Imagen	Si	No
Las imágenes apoyan la comprensión del contenido	90%	10%

Tabla 46: Resultados diseño y estructura de la información

Fuente: Los Autores

3.3.2.4 Navegabilidad y funcionalidad

Velocidad	Si	No
Se indica el tamaño del archivo cuando existe la posibilidad de descargar desde el portal	0%	100%
Una conexión de 256 Kbps es suficiente para acceder al portal	90%	10%
El tiempo de descarga del portal sobrepasa los 15 segundos	90%	10%
Navegabilidad	Si	No
Es fácil regresar al punto anterior o principios de la actividad	90%	10%
Es fácil el desplazamiento a través del sitio	90%	10%
Funcionalidad	Si	No
Los botones y menús de la navegación son fácilmente visibles	80%	20%
Los botones y menús realizan las funciones que especifican	90%	10%

Tabla 47: Resultados de aspectos técnicos, navegabilidad, velocidad, funcionalidad

Fuente: Los Autores

3.3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA NAVEGACIÓN

Después de analizar los resultados de la encuesta reflejado en las anteriores tablas podemos concluir lo siguiente:

3.3.3.1 Accesibilidad y usabilidad del sitio

Con respecto al aprendizaje los resultados muestran claramente que los usuarios saben en que lugar del portal se encuentran, ya que los enlaces están muy bien definidos.
La aplicación provee mensajes de error en el instante que estos suceden.
En cuanto a la satisfacción el porcentaje es muy alto, esto significa que la información que muestra el portal es clara y comprensible.

3.3.3.2 Validez del contenido

En cuanto a la validez del contenido la encuesta muestra claramente que el usuario considera que el contenido del portal es claro entendible y confiable.

3.3.3.3 Diseño y estructura de la Información

Se puede ver claramente que la ubicación de los elementos de texto e imagen se encuentran equilibrados. El tamaño de la fuente también cumple con la satisfacción de usuario, y el color de los fondos de paginas generan una impresión de calida.

3.3.3.4 Navegabilidad, velocidad y funcionamiento.

Se puede observar en los resultados que los archivos se van a descargar no indican el tamaño de descarga.
Por el contrario los usuarios están satisfechos con la facilidad de navegar por el portal.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- El desarrollo del proyecto nos permitió conocer un poco más sobre los desastres naturales y los efectos que éstos pueden causar, así como técnicas para poder mitigarlos.

- La comunicación constante con el personal de las distintas instituciones involucradas con el proyecto nos sirvió de mucho para la elaboración del mismo, ya que nos ayudaron con información el cual nos facilitó el desarrollo del sistema.

- Hoy en día los datos geográficos deben ser asequibles, documentados y adecuadamente estructurados, ya que así dichos datos nos pueden ayudar en la toma de decisiones no solo para el manejo a respuestas en desastres naturales, si no en cualquier situación que amerite tomar medidas para la solución de problemas.

- A pesar de no conocer a fondo el Sistema de Marco Lógico, la utilización de éste como metodología para la gestión del proyecto nos ayudó a tener las cosas claras y redujo el umbral de incertidumbre que siempre existe en una toma de decisiones.

- Una IDE es algo esencialmente emergente, que tiene propiedades surgidas de la libre y espontánea asociación de los organismos participantes y depende en gran parte de la competencia e iniciativa de los actores que la integran. Por ello el intercambio de experiencias, ideas y conocimiento, la circulación de la información y la puesta en común de soluciones, son de gran importancia en este campo.

- Para el desarrollo del sistema se utilizó herramientas de libre difusión como: MapServer, Eclipse sobre un servidor Web Apache, estas herramientas cuentan con un gran soporte en el desarrollo de aplicaciones Web.

- La utilización de XML permite manejar de mejor manera los datos sobre todo cuando se trata de su estructura ya que para el intercambio de información es mas efectivo que con una base de datos.

- El sistema es de utilidad para las autoridades Metropolitanas en sus funciones de manejo de respuestas a eventuales erupciones volcánicas en la ciudad de Quito.

- Los conocimientos adquiridos en la realización del proyecto se ven reflejados en el desarrollo del sistema cumpliendo así con los objetivos planteados.

4.2 RECOMENDACIONES

- Es necesario seguir trabajando con el fin de conseguir una estructura básica y flexible para el desarrollo de una IDE nacional para respuestas en desastres naturales.

- Se recomienda fomentar la utilización del portal a los usuarios miembros del Distrito Metropolitano de Quito, Cruz Roja y Defensa Civil, Policía Nacional, IG, Hospitales y población en general.

- Se recomienda mantener una comunicación constante y directa con los futuros usuarios del proyecto planteado, así como también con funcionarios de las instituciones involucradas en dicho proyecto.

- Se recomienda trabajar con XML cuando el sistema a implantarse necesite intercambio de información entre los involucrados.

- Se recomienda niveles mucho más seguros a parte de los implementados puesto que la información con la que se trabaja en el momento de un desastre natural es verdaderamente la única defensa para contrarrestar los efectos de estos.

- Se recomienda incrementar un módulo de búsqueda avanzada de meta datos dentro del portal, este ya se encuentra implementado en la tesis Agente Buscador Inteligente de Metadatos Geográficos dirigida por el Dr. Hugo Banda.

- Se recomienda incrementar un módulo que permita realmente tomar decisiones automáticas ante un posible desastre natural, esto se podría conseguir utilizando inteligencia artificial.

- Se recomienda no solo tener este portal funcionando en caso de una emergencia, sino más bien que este sirva como informativo preventivo con una recopilación completa de datos, documentos y demás que puedan ayudar mucho antes de que un desastre natural sea inminente.

- Se recomienda una constante actualización de la tecnología y métodos utilizados en este proyecto ya que solo de esta forma podremos enfrentar de una forma eficaz y eficiente los futuros desastres naturales en la ciudad de Quito.

BIBLIOGRAFIA

Tesis:

- Obando Morales Edison Fernando, Yépez Calderón Cesar Roberto. Tesis: “Análisis y diseño de un sistema de información geográfica orientado al estudio de la vulnerabilidad sísmica en la ciudad de Quito”, Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, Escuela Politécnica Nacional, 2001.

- Cherrez Morales Julio Cesar. Tesis: “Herramienta para predecir efectos de erupciones volcánicas utilizando sistemas de información geográfica. Caso de estudio Volcán Guagua Pichincha”, Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, Escuela Politécnica Nacional, 1999.

- Charro Simbaña Dorys Yolanda, Córdova Chiluisa María Elizabeth. Tesis: “Tutorial de enseñanza de sistemas de información geográfica”, Caso de estudio Volcán Guagua Pichincha”, Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, Escuela Politécnica Nacional, 2004.

- Oscar Edmundo Celin Huera, Giomara Antonieta Herrera Jácome. Tesis: “Portal de Internet Configurable para CRM-Módulo para el apoyo al área de servicios y fidelización al cliente”, Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, Escuela Politécnica Nacional, 2003.

- Mireya Zulia Monteros Manosalvas, Felipe Rainiero Ricaurte Santana. Tesis: “Portal de Servicios Académicos para la Comunidad”, Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, Escuela Politécnica Nacional, 2004.

- Arias Durán Maritza Lucía, Parra Campaña Inés Cecilia. Tesis: Desarrollo de un Portal para presentación de Software Educativo", Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, Escuela Politécnica Nacional, 2003.

- Myriam Alexandra Simbaña Collaguazo, William Renato Calderón Rosero. Tesis: Sistema de Información Geográfica Para El Análisis Socioeconómico De Los Proyectos De Asistencia Comunitaria E Integración Ejecutados En La Población De Interés De Acnur En El Ecuador, Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, Escuela Politécnica Nacional, 2005.

- Daysi Karina Bedón Vela, Cindy Pamela López Chulca. Tesis: "Sistema de Apoyo a la Vigilancia Sísmica Y Volcánica Para el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional", Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, Escuela Politécnica Nacional, 1999.

Libros:

- BARAHONA Jorge, "Principios Básicos de Sistemas de Información Geográfica", UNISIG, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador, 1998.

- ZHANG-REN, Peng; MING-HSIANG, Tsou; GOODCHILD, Michael, "Internet GIS". 1ra edición. Editorial WILEY. 2003

- HOUSMAN Bierman, "Análisis Cualitativo para la toma de decisiones", Irwin, 1996

- GOLDFARB C.,PRESCOD P., "XML Handbook", Printice Hall 2002

- KENNED E. Kendall, JULIE E. Kendall, "Análisis y diseño de sistemas". Printice Hall 1991

- JACOBSON Iván, BOOCH Grady, RUMBAUGH James, "Proceso Unificado de Desarrollo de Software", Pearson Education 2000.

- NETELER Markus, MITASOVA Helena, "Open Sourse GIS", KAP 2002.

Publicaciones en Internet:

- www.ec-gis.org/inspire/ INSPIRE
- www.idee.es IDE Española
- www.icc.es/idec IDE de Cataluña
- www.opengeosparial.org Open Geospatial Consortium (OGC)
- www.sire.gov.co
- www.geoportal-idec.net/geoporta
- http://idee.unizar.es
- http://www.gsdi.org
- www.opengis.org