

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO**

**CARRERA:  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: INGENIEROS DE  
SISTEMAS**

**TEMA:  
DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB QUE IMPLEMENTE UN  
SISTEMA GEORREFERENCIADO, CON UNA INCLUSIÓN DE UN MÓDULO  
PARA EL ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO  
HUMANO POR SECTOR.**

**AUTORES:  
EDISON MANUEL GUANANGA IZA  
JAVIER ALEXANDER MEDINA VARGAS**

**TUTOR:  
ALONSO RENÉ ARÉVALO CAMPOS**

**Quito, abril del 2016**

## Cesión de derechos de autor

Nosotros Edison Manuel Guananga Iza y Javier Alexander Medina Vargas, con documento de identificación N° 1709686990 y N° 1721483756 respectivamente, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación intitulado: DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB QUE IMPLEMENTE UN SISTEMA GEORREFERENCIADO, CON UNA INCLUSIÓN DE UN MÓDULO PARA EL ANALISIS DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO POR SECTOR, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIEROS DE SISTEMAS, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hagamos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



Nombre: Edison Guananga  
Cédula: 1709686990  
Quito, abril de 2016



Nombre: Javier Medina  
Cédula: 1721483756

### **Declaratoria de coautoría del tutor**

Yo, declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo de titulación DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB QUE IMPLEMENTE UN SISTEMA GEORREFERENCIADO, CON UNA INCLUSIÓN DE UN MÓDULO PARA EL ANALISIS DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO POR SECTOR realizado por Edison Manuel Guananga Iza y Javier Alexander Medina Vargas, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, abril 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alonso René Arévalo Campos', with a horizontal line underneath.

Alonso René Arévalo Campos

Cédula de identidad: 1400164891

## **DEDICATORIA**

En primer lugar dedicamos especialmente este logro a dios que nos ha permitido tener las virtudes necesarias para cumplir con un logro más en nuestras vidas.

Dedicamos especialmente este logro a nuestros padres y a nuestras familias que con su gran apoyo y esfuerzo, hoy podemos brindarles el fruto de lo que se ha cosechado en estos años.

Finalmente dedicamos este logro a nuestros profesores quienes con su vocación nos supieron enseñar y guiar por este camino del profesionalismo.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestras familias por los consejos y apoyo brindado en estos años, a la Universidad Politécnica Salesiana por los conocimientos compartidos, a nuestro director de Tesis, Ingeniero René Arévalo que amablemente nos aportó con sus conocimientos, observaciones y tiempo durante la realización de nuestro proyecto de titulación.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. CAPITULO 1.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Formulación del problema.....	2
1.2. Justificación del tema.....	3
1.3. Objetivo general.....	4
1.3.1. Objetivos específicos.....	4
1.4. Alcance.....	5
1.5. Resultados esperados.....	6
2. CAPITULO 2.....	7
LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	7
2.1. Marco metodológico.....	7
2.1.1. Tipo de investigación.....	7
2.1.2. Población.....	7
2.1.3. La muestra.....	8
2.1.4. Instrumentos de recolección de información.....	9
2.1.5. La medición.....	11
2.1.6. Niveles de medición de las variables.....	12
2.1.7. Técnicas de presentación de datos.....	12
2.2. Fichas de información.....	14
3. CAPITULO 3.....	15
MARCO TEÓRICO.....	15
3.1. Plataforma de desarrollo.....	15
3.2. Modelo vista controlador.....	18
3.3. Metodología uml based web engineering (UWE).....	20
4. CAPITULO 4.....	22
ANÁLISIS Y DISEÑO.....	22
4.1. Definición de actores.....	22
4.2. Definición de procesos.....	23

4.3. Diagramas.....	24
4.3.1. Diagrama de casos de uso.....	24
4.3.2. Diagrama de clases.....	28
4.3.3. Diagrama de navegación.....	32
4.3.4. Diagrama de presentación.....	35
4.3.5. Modelo de escenarios de casos de uso.....	40
5. CAPITULO 5.....	48
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	48
5.1. Implementación y conexión de la base de datos.....	48
5.1.1. Diccionario de clases.....	51
5.1.2. Diccionario de datos.....	54
5.1.3. Implementación de georreferencia del sistema.....	57
5.1.4. Implementación de reportes.....	57
5.1.5. Implementación del modelo conceptual de la bdd.....	58
5.2. Pruebas con jmeter.....	62
5.2.1. Pruebas de carga.....	63
5.2.2. Pruebas de funcionalidad.....	68
CONCLUSIONES.....	74
RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS.....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reuniones presenciales realizadas en la Universidad Politécnica Salesiana.....	9
Figura 2. Reuniones en línea para revisión del sistema .....	10
Figura 3. Presentación de datos en el módulo de georreferencia.....	12
Figura 4. Presentación de datos en el módulo de reportes .....	13
Figura 5. Flujo del proceso del módulo de georreferenciación.....	24
Figura 6. Flujo del proceso del módulo de medición caudal sistema.....	25
Figura 7. Flujo del proceso del módulo de medida sanitaria fuente.....	26
Figura 8. Flujo del proceso área ubicación fuente.....	27
Figura 9. Diagrama de clases del módulo de georreferenciación.....	28
Figura 10. Diagrama de clases del módulo de medición caudal sistema.....	29
Figura 11. Diagrama de clases del módulo de medida sanitaria fuente.....	30
Figura 12. Diagrama de clases área ubicación fuente.....	31
Figura 13. Diagrama de navegación del módulo de georreferenciación.....	32
Figura 14. Diagrama de navegación del módulo de medición caudal sistema.....	33
Figura 15. Diagrama de navegación del módulo de medida sanitaria fuente.....	33
Figura 16. Diagrama de navegación de área ubicación fuente.....	34
Figura 17. Diagrama de presentación del módulo de georreferenciación.....	35
Figura 18. Diagrama de presentación del módulo de medición caudal sistema.....	35
Figura 19. Diagrama de presentación del módulo de medida sanitaria fuente.....	36
Figura 20. Diagrama de presentación de vegetación.....	37
Figura 21. Diagrama de presentación de contaminación ambiental.....	38
Figura 22. Diagrama de presentación medidas.....	38
Figura 23. Diagrama de presentación área ubicación fuente.....	39
Figura 24. Diagrama de presentación registrar o modificar.....	39



Figura 25. Escenario de caso de uso de registrar georreferenciación sistema.....	40
Figura 26. Escenario de caso de uso de registrar imagen de la fuente de agua.....	40
Figura 27. Escenario de caso de uso de actualizar georreferenciación sistema.....	41
Figura 28. Escenario de caso de uso de baja de georreferenciación sistema.....	41
Figura 29. Escenario de caso de uso de registrar medición caudal sistema.....	42
Figura 30. Escenario de caso de uso de registrar imagen del resultado.....	42
Figura 31. Escenario de caso de uso de actualizar medición caudal sistema.....	43
Figura 32. Escenario de caso de uso de baja de medición caudal sistema.....	43
Figura 33. Escenario de caso de uso de registrar medida sanitaria fuente.....	44
Figura 34. Escenario de caso de uso de actualizar medida sanitaria fuente.....	45
Figura 35. Escenario de caso de uso de baja de medida sanitaria fuente.....	45
Figura 36. Escenario de caso de uso de registrar área ubicación fuente.....	46
Figura 37. Escenario de caso de uso de actualizar área ubicación fuente.....	46
Figura 38. Escenario de caso de uso de baja de área ubicación fuente.....	47
Figura 39. Diccionario de clases de georreferencia sistema.....	51
Figura 40. Diccionario de clases de medición caudal.....	52
Figura 41. Diccionario de clases de medida sanitaria fuente.....	53
Figura 42. Diccionario de clases de área ubicación fuente.....	54
Figura 43. Diccionario de datos de georreferencia sistema.....	54
Figura 44. Diccionario de datos de medición caudal.....	55
Figura 45. Diccionario de datos de medida sanitaria fuente .....	56
Figura 46. Diccionario de datos de área ubicación fuente.....	56
Figura 47. Código de llamada a un punto georreferenciado.....	57
Figura 48. Código usado para invocar a la reportería.....	58
Figura 49. Modelo conceptual completo de la base de datos.....	59

Figura 50. Modelo conceptual de la tabla padre sistema organizativo.....	60
Figura 51. Modelo conceptual de la tabla padre medida sanitaria fuente.....	61
Figura 52. Modelo conceptual de la tabla padre infraestructura.....	61
Figura 53. Modelo conceptual de la tabla padre proceso administrativo.....	62
Figura 54. Prueba de carga con 100 y 500 hilos .....	63
Figura 55. Configuración inicial para pruebas de carga del sistema.....	64
Figura 56. Configuración de parámetros de hilos en pruebas de carga.....	65
Figura 57. Configuración del http para pruebas de carga.....	66
Figura 58. Resultado de las pruebas de carga con 100 hilos.....	67
Figura 59. Resultado de las pruebas de carga con 500 hilos.....	68
Figura 60. Prueba de funcionalidad del módulo de georreferenciación.....	69
Figura 61. Gráfico de e/s de datos del módulo de georreferenciación.....	69
Figura 62. Resultado funcionalidad de georreferenciación.....	70
Figura 63. Prueba de funcionalidad del módulo de medición caudal sistema.....	70
Figura 64. Gráfico de e/s de datos del módulo de medición caudal sistema.....	71
Figura 65. Resultado funcionalidad de medición caudal sistema.....	71
Figura 66. Prueba de funcionalidad del módulo de medida sanitaria fuente.....	72
Figura 67. Gráfico de e/s de datos del módulo de medida sanitaria fuente.....	72
Figura 68. Resultado funcionalidad de medida sanitaria fuente.....	73

## **RESUMEN**

El presente proyecto de titulación muestra la importancia y eficiencia de tener un sistema automatizado que realice tareas de recolección de información de todas las juntas parroquiales, así como también tener un módulo que permite controlar la calidad de agua para consumo humano.

El proyecto permite mediante una aplicación web facilitar la administración y la calidad de agua de las juntas parroquiales, y a la vez obtener la localización de una junta de agua mediante un mapa georreferenciado. Reduciendo en su totalidad el papeleo y la manera ambigua (manual) de registrar información para así adecuarse a nuevas tecnologías de la información.

Considerando la metodología UWE (UML-Web Based Engineering) la cual permitió realizar ordenadamente las diferentes etapas de desarrollo utilizando como base todos los diagramas presentados en dicha metodología.

El aplicativo fue desarrollado en herramientas open source basadas en postgresql en el motor de base de datos, glassfish como servidor web y java (Java Server Faces) como lenguaje de programación, tecnologías nuevas que actualmente permiten crear páginas web dinámicas así como una abstracción tanto del lado del cliente y del servidor.

## **ABSTRACT**

This Project shows the importance and efficiency to have an automated system that makes tasks to collection of information from parish communities, also to have a module that allows control the water quality for human intake.

This project allows through a web application help the management and water quality for parish communities, and get the localization of a water communities through a georeferenced map. This allows reduce the paper work and manually of register information and fit to new information technology.

Considering the methodology UWE (UML-Web Based Engineering), this allows to make in an orderly manner the different stages of development using as base all diagrams that used in this methodology.

It was developed in open source tools based in postgresql in the database engine, glassfish as web server and java (Java Server Faces) as programming language, new technology's that in actually allows create dynamics web pages also an abstraction of the frontend and backend.

## INTRODUCCIÓN

El avance de nuevas tecnologías y herramientas informáticas, otorgan una mejora en las diferentes empresas que hacen uso de estas, logrando así aumentar la eficiencia y productividad del negocio.

El desarrollo de aplicaciones web requiere de métodos, un correcto análisis y un diseño de la misma; ya que al usar herramientas de aplicaciones web no se ahonda en este tema, que resulta muy importante antes del desarrollo de cualquier aplicación.

La Universidad Politécnica Salesiana posee una extensión universitaria en Cayambe, la cual se dedica al estudio y análisis de calidad de agua para consumo humano por sector, en la actualidad todos sus procesos se realizan en forma manual, como:

- Ingreso de datos de Sistemas Organizativos
- Datos de coordenadas georreferenciadas
- Fichas de información de la infraestructura
- Recolección de información
- Búsqueda de datos de Sistemas Administrativos

Se pretende automatizar todos estos procesos manuales, a través de una aplicación web; la cual cumpla con las precondiciones y requerimientos de las personas encargadas del estudio y análisis del agua para consumo humano en Cayambe.

Otorgando así una aplicación con un entorno amigable para el usuario que soporte las necesidades de reportes y datos a ingresar, así como también de los resultados y la limitación que poseen al realizar estos procesos de forma manual.

# CAPITULO 1

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Formulación del problema

#### Planteamiento del problema

La extensión universitaria de la Universidad Politécnica Salesiana en Cayambe actualmente no posee un sistema informático que permita llevar un control de datos de todos los Sistemas Organizativos y Administrativos, y realizar un análisis de la calidad del agua para consumo humano por sector.

Llevan un registro manual de las actividades y datos de cada Junta de Agua, pero no cuentan con un sistema que permita una adecuada gestión del control de la calidad del agua, surgiendo así la necesidad de un sistema que les permita beneficiarse para obtener un mejor control de la información y no tener limitaciones a la hora de realizar un análisis con la información ingresada.

#### Propuesta de solución

La solución que se propone otorgar es:

Crear un sistema web que permita la automatización de la información de todas las juntas de agua a ingresarse, el sistema contara con seis módulos bajo el mismo estándar de uso de cada ficha recolectada como fuente de información por parte de Cayambe.

Estos módulos permitirán el ingreso, modificación y eliminación de información, así como también la incorporación de un módulo de georreferenciación del sitio donde se encuentren las juntas de agua.

Crear un módulo en el cual se pueda obtener información a nivel de reportes que el usuario especifique, y la inclusión de cada resultado de laboratorio para una junta de agua especificada.

Descartar el uso de Access como herramienta de recolección de información y tablas, para lograr lo antes mencionado se realizará en una herramienta que proporcione un uso extenso de tablas y registros y no tenga limitación en cuanto al manejo de la información.

## **1.2 Justificación del tema**

El Centro de Investigación de Modelamiento Ambiental (CIMA) se encuentra ejecutando los proyectos de investigación científica, la Red de Economía Solidaria y Soberanía Alimenticia (RESSAK) y el Centro de Investigación de la Leche (CILEC), los cuales comprenden un conjunto de áreas de análisis que tienen que ver con la investigación de la calidad del agua para consumo humano, calidad de la tierra, calidad y cantidad de agua para riego de los predios y finalmente la calidad y cantidad de la producción de la leche.

Para el levantamiento de la información que se requiere analizar en estos proyectos de investigación, se han diseñado un conjunto de formularios que contienen el detalle de la información requerida para cada caso de estudio.

Esta propuesta de proyecto de titulación tiene como objeto facilitar la gestión del control de la calidad del agua, para lo cual se diseñará las interfaces para ingreso de los datos contenidos en los formularios diseñados para el levantamiento de la información, generar mapas para visualizar la ubicación de las fuentes de agua, reportes de tipo gerencial para analizar los resultados obtenidos en función de los índices definidos para evaluar los resultados del estudio.

El levantamiento de la información inicial se está llevando a efecto por medio de formularios impresos en papel, esto conlleva a un enorme gasto de energía en la captura de la información y cuantificación de la misma; el hecho de disponer de la información

del proyecto en este formato representa un peligro ya que es susceptible a pérdida y deterioro de los formularios impresos por la manipulación de los mismos.

Actualmente el RESSAK y CILEC analizan la información utilizando la herramienta EXCEL, esto representa una limitación dentro de los procesos de análisis, ya que no se puede procesar con la misma los datos georreferenciados.

### **1.3 Objetivo general**

Desarrollo de un portal web, en el cual se provea de un conjunto de funcionalidades que faciliten la gestión del control de la calidad del agua que consumen los pobladores de los predios que comprenden el área de influencia de los proyectos de investigación científica RESSAK y CILEC.

#### **1.3.1 Objetivos específicos**

- Automatizar la captura de los formularios diseñados para el levantamiento de la información del estudio de calidad del agua para consumo humano de acuerdo a los formatos diseñados para el proyecto RESSAK.
- Visualizar la ubicación de las fuentes de agua en mapas georreferenciados, ubicando geoespacialmente los predios, de tal forma que se visualice tanto la ubicación y la fotografía de las fuentes de agua, así como de los resultados del análisis o evaluación efectuada a los mismos.
- Generar reportes de tipo gerencial para el análisis de los resultados de investigación.
- Diseño de la base de datos que incluya la información de los formularios a implementarse para este efecto y los datos georreferenciados para la ubicación en los mapas.



## 1.4 Alcance

- Desarrollo e implementación de un módulo de seguridad que defina por lo menos tres niveles de roles
- Desarrollo e implementación de un módulo de administración de perfiles
- Desarrollo e implementar de la interfaz para los 6 formularios o fichas definidos por la RESSAK y CILEC
  - FICHA: 010101: SISTEMAS ORGANIZATIVOS DE LAS JUNTAS DE AGUA DE CONSUMO HUMANO
  - FICHA: 010102: PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LAS JUNTAS DE AGUA DE CONSUMO HUMANO
  - FICHA: 010102: CARACTERIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
  - FICHA 010103: MEDIDAS SANITARIAS DE LOS SISTEMAS DE FUENTES DE AGUA DE LAS JUNTAS DE AGUA DE CONSUMO HUMANO
  - FICHA 010104: GEORREFERENCIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
  - FICHA 010104: MEDICIÓN DE CAUDAL DE AGUA EN EL SISTEMA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

## **1.5 Resultados esperados**

Los resultados que se esperan den solución al problema antes planteado son:

- El sistema proporcione datos ordenados que permitan consultar reportes de una manera adecuada.
- Poder automatizar los procesos de control de la calidad del agua.
- No limitar la cantidad de información que se puede ingresar en todas las juntas de agua.

## **CAPITULO 2**

### **LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

#### **2.1 Marco metodológico**

##### **2.1.1 Tipo de investigación**

Considerando la naturaleza de las variables, se establece que la investigación es de carácter proyectiva ya que se propone una solución a una situación determinada en este caso damos un cambio y afectación en la parte tecnológica con un software o llamado sistema en el documento.

Se propone un cambio y una madurez tecnológica para las personas que cumplen su labor y sus tareas con unas plantillas en Excel, para lo cual se implementará un software que desarrolle las mismas características, mejore e innove el ingreso de información, dando así a conocer que no es un limitante y que el cambio tecnológico conlleva el bienestar en la producción del análisis de información de la calidad del agua.

Además nos permite pensar en una planificación de un cambio o implementación según se requiera para futuros requerimientos.

##### **2.1.2 Población o universo de estudio**

En este caso la investigación abarcará toda la información referente a las Juntas Parroquiales y los datos recolectados para ingresarlos en los módulos del sistema.

Se desarrollará el sistema bajo un modelo vista controlador, usando un modelo de datos relacional y orientado a objetos, se utilizarán herramientas de software libre que se detalla a continuación:

- Java: Plataforma de desarrollo
- Netbeans: IDE de desarrollo
- Glassfish: Servidor web local para la aplicación
- Postgresql: Motor de base de datos

- Ireport: Herramienta para realizar reportes

### **2.1.3 La muestra**

En un inicio fueron entregados requerimientos para el desarrollo del sistema, esto sin considerar la plataforma de desarrollo ni los recursos a ocuparse.

Se entregaron 6 fichas para el desarrollo del sistema, esto fueron los requerimientos con los que se trabajaron desde un inicio con las fichas: sistemas organizativos, procesos administrativos, caracterización de la infraestructura, medidas sanitarias, georreferenciación del sistema y medición de caudal del agua.

Cabe recalcar que cada ficha entregada en Excel contiene varios ítems de ingreso y análisis de datos, para los cuales fueron expuestos en un inicio con las pantallas de simulación hacia el usuario.

Posterior a esto las fichas no cambian ya que es la misma funcionalidad la que se debe entregar en el desarrollo del sistema, los cambios fueron reformulados parcialmente al momento de implementar las pantallas vía web, se habla de una inclusión de campos y adjuntos, como por ejemplo:

- La inclusión de una foto adjunta al punto de georreferenciación.
- La carga de una foto (extensión jpg) del resultado del laboratorio para cada fuente de agua.
- El resultado de varias consultas gerenciales en un formato pdf.
- La fase de mantenimiento para cada tabla catálogo, para un usuario con perfil de administrador.
- La asignación y actualización de perfiles de ingreso a la aplicación.

## 2.1.4 Instrumentos de recolección de información

Para efecto de los instrumentos que se usaron se describe en 3 instrumentos:

### Reuniones presenciales

Se realizaron varias reuniones presenciales en las que fueron entregados requisitos iniciales y reformulaciones del mismo, así como también fechas de entrega, recomendaciones de las personas que usarán el sistema, etc.

Se recalca también que fueron de gran ayuda dichas reuniones ya que nos proporcionaron de materia y recursos para el desarrollo del sistema, así como también entender el concepto del sistema guiado a la Ingeniería Ambiental.

A continuación se detallan las reuniones presenciales que se desarrollaron:

Listado de reuniones presenciales			
Día	Personas involucradas	Tema	Observaciones
17/05/2015	Ronny Lizano/René Arévalo	Revisión de módulos	Incluir foto de sitio de georreferenciación
23/06/2015	Carolina Moya/René Arévalo	Asignación de perfiles	Definir solo 3 perfiles de acceso
15/07/2015	Ronny Lizano/René Arévalo/Carolina Moya	Revisión de aplicación	Incluir carga de resultado de sistema organizativo
20/10/2015	René Arévalo	Revisión de aplicación	Incluir CSS con logos y colores de la universidad

Figura 1. Reuniones presenciales realizadas en la Universidad Politécnica Salesiana.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Se realizan un total de cuatro reuniones presenciales en las que cambian requerimientos y aumentan funcionalidades, las cuales fueron incluidas en el sistema durante el desarrollo del mismo.

Después de cada observación se procede a incluir o cambiar lo expuesto en el anterior cuadro, para las siguientes reuniones que se mencionan.

Cabe recalcar que una vez hechos los cambios se tuvo que modificar también el esquema de la base de datos, así como también las pantallas de navegación por parte del usuario o administrador.

### Reuniones vía skype

Para efecto de estas reuniones se usó la herramienta skype mediante una laptop conectada a internet, cada persona involucrada se encontraba en su sitio de trabajo o lugar de vivienda, estas reuniones se las realizó con la intención de ver los avances del sistema y realizar las respectivas pruebas externas hacia el sistema. También por temas de tiempo y facilidad de conexión, por este mismo tema de conexión no se logra establecer una duración más allá de 30 minutos por cada sesión, esto debido a temas de red doméstica de cada integrante de reunión.

A continuación se detallan las reuniones vía skype.

Listado de reuniones en línea

Día	Personas involucradas	Tema	Observaciones
28/08/2015	Ronny Lizano/René Arévalo/Personal de Cayambe	Revisión de aplicación	Pruebas de ingreso, creación, modificación y eliminación de datos
11/09/2015	Carolina Moya/René Arévalo/Ronny Lizano	Revisión de aplicación	Pruebas de acceso
10/10/2015	René Arévalo	Revisión de documento	Incluir diagramas de metodología UWE
17/12/2015	René Arévalo	Revisión de documento	Incluir marco metodológico/plataforma de desarrollo

Figura 2. Reuniones en línea para revisión del sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Se realizan un total de 4 reuniones vía skype en las cuales se derivó en las respectivas pruebas al sistema ya funcional, así como también una simulación de un control de calidad al mismo sistema por parte de las personas que lo usarían; como son el administrador y el invitado.

## **Capacitaciones**

Se coordinó una visita técnica a Cayambe para la instalación local del sistema y a su vez la capacitación técnica al personal de soporte de Cayambe.

Se entregaron manuales instalación del sistema y manuales de administración al administrador del sistema, mediante un proyector se fueron explicando el desarrollo del sistema así como también el uso en la parte de administración y en la parte de mantenimiento.

También se capacitó al personal técnico de Cayambe con la instalación del sistema, cuáles eran los requisitos y las herramientas que se usaron; así como también los links de descarga de las herramientas que se utilizaron para la plataforma de desarrollo del sistema.

En reuniones presenciales que se realizó a Cayambe el personal técnico y usuarios finales, quedaron satisfechos por la instalación y el uso que se dará al sistema.

### **2.1.5 La medición**

Se desarrolla un portal web con algunas funcionalidades que provee y facilita la gestión del control de calidad del agua, ya que se logra automatizar los formularios iniciales expuestos como requerimientos del usuario.

También se generan reportes gerenciales para un correcto análisis de los resultados de investigación, cabe mencionar que el sistema mediante la plataforma de desarrollo y las herramientas utilizadas deja una aplicación amigable y consumible para posteriores aplicaciones que se requieran.

Se incluyen funcionalidades como la georreferenciación, los reportes, la carga de fotos adjuntas a la georreferenciación y la carga de resultados de laboratorio para otorgar un mejor rendimiento y estudio en la gestión del consumo del agua para el consumo humano.

## 2.1.6 Niveles de medición de las variables

En este punto se realizarán dos pruebas de funcionalidad y de carga, las mismas que servirán para cuantificar el logro de los objetivos, y que serán presentadas en el capítulo de implementación y pruebas.

## 2.1.7 Técnicas de presentación de los datos

En este punto se indicará las maneras de presentación de los resultados, se revisará los resultados más relevantes del sistema que son: georreferenciación y reportes.

## Presentación de georreferenciación




Figura 3. Presentación de datos en el módulo de georreferencia.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Como se puede observar la presentación de un resultado es el punto escogido por el usuario, este a la vez nos muestra el punto georreferenciado y adicional una fotografía adjunta del sitio, cabe recalcar que las fotografías adjuntas a cada punto georreferenciado el administrador es el encargado de cargarlas.



## Presentación de reportes

Presentación de reporte



### Universidad Politécnica Salesiana

Reportes de Sistemas Organizativos

Junta:	Regional Mojanda Yana	Comunidad:	Cóndor Mirador
Provincia:	IMBABURA	Sector:	SIN OPCIONES
Cantón:	IBARRA	Número de:	1000
Parroquia:	CARANQUI		

**Detalle**      **Antigüedad**      **Periodo**      **3**

**Conformación de la Junta:**

Cargo	Nombre	Teléfono
Vicepresidente	Pepe Gallo	3923485

**Forma de Evaluar:**

1    Mediante informes

Posee reglamento:	Reglamento Aprobado	Detalle del Reglamento:	Reglamento Actualizado:
false	false	CNRH	false

---

23/02/2016 3.14 PM      Page 1 of 1

Figura 4. Presentación de datos en el módulo de reportes.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Como se puede observar en la parte de reportes se presenta el resultado en un archivo de extensión pdf, para lo cual antecede el proceso del administrador en elegir que reporte desea observar. Cabe indicar que los diferentes reportes se encuentran ya generados y establecidos por los requerimientos iniciales, así que a este punto el administrador solo escoge el reporte y en que parámetro o intervalo (fecha) desea verlo.

## 2.2 Fichas de información

La fuente de información desde la cual se pudo extraer los requisitos que debía cumplir el Sistema, se obtuvo del archivo Excel: FORMATO DE FICHAS PARA BASE DE DATOS.xlsx , el mismo que define los datos que se desean almacenar y los formatos de los formularios que debe procesar el Sistema, de acuerdo a las siguientes hojas:

FICHA: 010101: Sistemas Organizativos de las Juntas De Agua de Consumo Humano

FICHA: 010102: Procesos Administrativos de las Juntas De Agua de Consumo Humano

FICHA: 010102: Caracterización de la Infraestructura de los Sistemas de Agua para Consumo Humano

FICHA 010103: Medidas Sanitarias de los Sistemas de Fuentes de Agua de Las Juntas de Agua de Consumo Humano

FICHA 010104: Georreferenciación del Sistema de Agua para Consumo Humano

FICHA 010104: Medición de Caudal de Agua en el Sistema de Agua para Consumo Humano

Adicionalmente se realizó entrevistas con los usuarios finales, mediante videoconferencia con el programa SKYPE con la finalidad de obtener aclaraciones respecto de la funcionalidad de varios formularios.

## **CAPITULO 3**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Plataforma de desarrollo**

En este capítulo separaremos cuatro aspectos importantes para la plataforma en la que se desarrolló el sistema.

#### **Lenguaje de programación**

El lenguaje en el que se desarrolló es Java utilizando el IDE Netbeans, bajo este concepto se aplicó JSF un lenguaje de desarrollo web que permite crear un marco de trabajo Modelo Vista Controlador y también interactuar con páginas: jsp, html, JavaScript, etc.

El lenguaje utilizado para el desarrollo es muy importante de resaltar, porque permite trabajar en un ambiente multiplataforma y con diferentes sistemas operativos y además facilita realizar las pruebas del sistema en varios aspectos como su eficiencia (tiempos de respuesta en función de la carga de usuarios), carga de datos y pruebas de funcionalidad.

Dentro de Java se puede obtener varios complementos de desarrollo y herramientas de diferente uso para cada modelo de desarrollo. En el aspecto del aprendizaje resulta mucho más fácil aprender esta nueva tecnología, ya que existen varias fuentes de estudio como son: video tutoriales, manuales, foros, libros, etc.

Java está orientado a clases, esto hace que se pueda dividir las diferentes capas de negocio y capas lógicas del desarrollo; otorgando así una facilidad de desarrollo, entendimiento y aceptación dentro de las personas que lo implementan y las personas que reciclen código fuente.

También se puede mencionar que java ofrece un entorno de aplicaciones avanzadas con un alto nivel de seguridad la cual resulta idónea para las aplicaciones en red, para este caso implica ya la seguridad del usuario y del administrador, ya que se puede

implementar, para el caso de las respectivas revisiones que hacen los miembros de las juntas parroquiales.

### **Sistema operativo**

Como se mencionó el lenguaje de programación java, permite ser multiplataforma, el sistema operativo en el que se desarrolló fue Linux (Fedora 10.0), con esto se consigue una respuesta rápida a las ejecuciones de cada cambio y desarrollo del sistema.

Linux ofrece una gran distribución de su sistema, se lo puede implementar o desarrollar bajo Ubuntu, Fedora, RedHat, etc. Lo que hace interesante a Linux es la gran capacidad de responder a las peticiones desarrolladas en el sistema, como a la carga de información que muestra al momento de ejecutar cualquier acción al sistema.

El tiempo de respuesta es bastante eficiente, esto haciendo referencia a la gran cantidad de información en tablas de la base de datos y recursos de desarrollo que se encuentran expuestos en el sistema

Para efectos de prueba se ejecutará la aplicación en Windows 7 de 64 bits.

La implementación del sistema en Windows, prácticamente será la misma que se realizará en un ambiente de Linux, la diferencia es el tiempo de respuesta que se otorga al realizar cualquier acción al sistema, esto también depende de los datos que se recojan de la base de datos.

El fin de esto es el resultado de datos que va hacer el mismo ya que bajo los dos sistemas operativos antes mencionados se podrá observar la misma información y los mismos permisos al sistema.

### **Base de datos**

La base de datos al igual que el lenguaje de programación es multiplataforma ya que se necesitaba una base que nos permita interactuar con el IDE, para efecto se usó PostgreSQL 9.1, cabe recalcar que las consultas y las conexiones fueron todas satisfactorias tanto en Linux como en Windows.

Se usaron clases y cadenas de conexión entre el IDE y la base de datos, pero no se tuvo ningún inconveniente, además de los backups obtenidos y de los mantenimientos realizados a la base de datos.

Postgresql nos otorga la facilidad de administrar la base de datos usada en el sistema, así como también la sintaxis de las consultas ya que poseen un estándar de SQL y poseen mucha información en la web para el aprendizaje y desarrollo de la misma según sea el proyecto o sistema.

Se acopla fácilmente a la plataforma Java, además permite la integración de datos y consultas directas a la base de datos desde el sistema.

También cabe recalcar que los recursos son mínimos a usarse con Postgresql ya que el tamaño de instalación y de ejecución es mínimo en comparación con otros motores de base de datos.

Para la inclusión de tablas o más módulos al sistema y al modelo de físico de la base de datos es óptimo el usar postgresql ya que resulta de fácil aprendizaje y se encuentra disponible para cualquier cambio según sea el requerimiento.

## **Servidor web**

El servidor web que se utilizó para las distintas pruebas que se realizaron fue Glassfish, ya que la misma versión de Netbeans 7.4 incorpora con facilidad la instalación del mismo servidor web Glassfish.

Para efecto de ejecuciones se tuvo que usar Glassfish Server, esto nos permite interactuar con el sistema a la hora de colocarlo en producción.

La fácil integración con Netbeans hace que sea muy útil ya que como se había mencionado el sistema se encuentra desarrollado en el IDE Netbeans, para efectos de pruebas y de respaldos se considera un servidor web robusto que abastece todas las necesidades detrás de lo que puede observar el cliente.

De igual manera es código abierto y se lo usa tanto en Linux como en Windows sin presentar ningún problema, cabe recalcar que la consola de administración usada es muy amigable ya que es de entorno gráfico y fácil instalación.

Para efectos de pruebas locales antes de salir a producción, esta herramienta muy robusta permite la simulación de un entorno interno y externo de la aplicación, así se puede realizar una prueba de rigor al ingresar desde otra parte no local a la aplicación sin ninguna novedad, de igual manera al realizar las respectivas pruebas de carga responde de manera satisfactoria.

Sobre la administración, el uso y la instalación existe mucha documentación la cual permite explotar en su totalidad todos los recursos expuestos por dicha herramienta, por estas características que se acoplaron a las necesidades antes mencionadas fue la razón por la que se usó esta herramienta.

### **3.2 Modelo vista controlador**

El concepto de modelo vista controlador (MVC) se encuentra desarrollado en la mayoría de las aplicaciones, para el caso de este sistema se lo implementa de la siguiente manera: Se encuentra dividido en tres paquetes y por cada tabla el sistema contiene tres clases para cada paquete (MVC).

La aplicación está separada por paquetes y tiene un estándar en el nombre “nombre\_tabla.java”, con esto facilita poder encontrar la clase, ya que se relaciona el nombre de la clase con el nombre la tabla en la base de datos.

Lo interesante de este esquema es que permite dividir la lógica de negocio del diseño, haciendo así el sistema más escalable, a la vez lo que permite es obtener siempre una información actualizada según sea la consulta del administrador.

Para las aplicaciones actuales se usa dicho modelo ya que permite separar por módulos, capas y vistas cada modelo de negocio y esto es muy importante a la hora de tener un desarrollo del sistema ordenado, eficiente y ágil. Por esta razón se usó dicho modelo ya que para la implementación de clases que se obtuvo detrás de la presentación hacia el usuario, permite tener una idea clara y ordenada de cualquier cambio o implementación a la hora de dar mantenimiento al sistema.

Cabe recalcar que para la realización del sistema usando este modelo se obtiene una mayor dedicación en los tiempos iniciales del desarrollo; dando así un detalle a cada capa y separando cada clase para obtener un mejor modelo del sistema.

## **La capa de modelo**

Es la encargada de representar el conjunto de datos, la notación que poseen las clases para el sistema es “nombre\_tabla.java”.

En esta capa de modelo o también llamada la lógica del negocio se encuentran todas las clases que permiten el procesamiento, la validación y la asociación con el resto de capas. En esta capa y paquete dentro de la aplicación contiene todas las clases que se encuentran declaradas las variables con sus respectivos “get and set” para obtener e incluir información.

Este modelo accede a la capa de almacenamiento de datos, esto se realiza con el fin de que el modelo sea totalmente independiente del sistema de almacenamiento, a la vez cumple con la parte de definir las reglas del negocio dándole así el toque de uso o mantenimiento a la aplicación o al sistema, como ya se había mencionado se obtienen varias clases de este modelo y de las cuales se separa por paquetes en el IDE netbeans, esto hace que resulte un fácil manejo y administración de cada clase y su rol a desempeñar dentro del desarrollo de la aplicación.

## **La capa de vista**

Una de las principales ventajas que se explotó en el desarrollo del sistema es la recepción de los datos del modelo, esta capa es muy importante implementarla en su totalidad ya que usualmente es la interfaz del usuario en un formato adecuado de trabajo. Como se había mencionado del estándar y la nomenclatura que se le dio a dichas clases y paquetes, también se incluye el modelo de conexión a la base de datos ya que es muy importante conocer la conexión y el modo de conectarse e interactuar la aplicación con la base de datos. Posee un modelo activo que informa a las demás capas los cambios en los datos producidos por otros agentes, este modelo se acopla exactamente para todos los módulos del sistema así como también para la fase de mantenimiento de las tablas catálogo que se obtiene en el modelo de la base de datos.

## **La capa de controlador**

Responde a la información solicitada con la ayuda tanto del modelo como de la vista, y la notación que poseen las clases en el sistema es “nombre\_tablaBEAN.java”, esto para diferenciar del resto de capas.

Se usan métodos de instancia y llamadas de los paquetes, con esto se logra obtener los métodos que se necesiten en clases siguientes y hacer uso de las diferentes operaciones que se encuentran desarrolladas en cada clase. Además del correcto desarrollo de una aplicación web separando por capas el negocio de los datos.

Esta capa es importante ya que controla los eventos de entrada que se dan en la aplicación al momento de colocarla en producción con un miembro de una junta parroquial, como también a la hora de colocarlo en la parte de pruebas del sistema. Como su palabra lo dice se encarga de controlar la aplicación y de integrar el resto de capas marcando así la interacción que tiene el usuario con la aplicación.

### **3.3 Metodología uml based web engineering (UWE)**

El sistema se encuentra basado en una arquitectura MVC (modelo, vista y controlador) ya que es un sistema web, partiendo desde este punto existen varias metodologías las cuales son aplicables al sistema. Para este caso se implantó con la metodología UWE (UML-Based Web Engineering) la cual muestra un proceso interactivo e incremental; en la cual se puede documentar todos los procesos que se usan en el sistema, así como también los actores que intervienen con sus respectivas tareas ya que es un paradigma orientado a objetos.

Las principales características acopladas para este sistema usando la metodología UWE son:

- Aplicaciones adaptivas: un paso muy importante ya que si se desea implementar un módulo o sistema a esta aplicación no se tendrá ningún problema, debido a que todos los actores y tareas se encuentran documentadas para una mayor fiabilidad y factibilidad al cambio o a la implementación.



- Proceso de diseño: cada proceso en el que intervienen los actores del sistema es necesario conocer el caso de uso para entender el proceso que se encuentra cumpliendo, haciendo hincapié a esta característica este paso se torna muy importante ya que se pueden observar el modelo de negocio y las estructuras relacionales que posee el sistema. Para que de esta manera no se torne complicado un cambio o una integración de un módulo o sistema para futuro.
- Paradigma orientado a objetos: permite obtener tablas catálogos de la base de datos, con este punto lo que logramos es realizar un mantenimiento de cada tabla que se encuentra en el modelo físico de la base de datos, incluyendo, eliminando o actualizando registros según se lo requiera. Y así obtener información que pueda ser útil para realizar cualquier operación dentro del sistema.

Los principales problemas que se encuentran a la hora de documentar cualquier documentación son la falta de fiabilidad, seguridad, escalabilidad, mantenimiento, integración, y la alta dependencia de su desarrollo e implantación junto con la falta de estándares.

La metodología UWE proporciona al sistema un proceso sistemático orientado a la mejora de la calidad de la aplicación final, así como también una evolución, mantenimiento y adaptación a posibles nuevos cambios al sistema.

## CAPITULO 4

### ANÁLISIS Y DISEÑO

#### 4.1 Definición de actores

##### **Presidente (perfil de Administrador)**

Será el responsable de ejecutar las tareas de inserción, modificación, eliminación de registros de datos afectados directamente a la base de datos.

Analizar minuciosamente todos los registros que se encuentran en la aplicación web, así como también dar seguridad a la aplicación ya que es el único perfil que posee autorización para realizar este tipo de cambios.

Otorgar seguridad a la aplicación web protegiendo la clave personal y única entregada por los desarrolladores del sistema.

Único usuario responsable de crear y asignar perfiles de acceso con su respectiva clave.

##### **Revisor (perfil de consulta)**

Este actor se encarga de realizar una consulta al módulo de reportes para obtener la información que se requiera para un posterior estudio según sea el caso.

Además también se podrá observar la carga de fotos para cada punto georreferenciado con su respectivo mapa de ubicación.

##### **Miembros de juntas parroquiales**

Responsables de enviar nueva información si fuera necesaria para incluir en los registros del mismo sistema, y también poseen acceso de tipo consulta de los datos del sistema.

Este dicho acceso es el módulo de reportes del sistema, el cual podrán descargarse en formato pdf; así como revisar los resultados de la carga de información.

En cuanto a los actores, las reglas que controlan las acciones que pueden realizar son las siguientes:

- Todos los actores menos el Administrador deben estar registrados bajo un pedido al mismo para que se les envíe una clave y un perfil requerido para respectivas revisiones y consultas al sistema.
- Si un actor al cual se le asignó un perfil se olvidó la contraseña deberá pedir nuevamente que se gestione una nueva al administrador del sistema.
- Si un actor necesita revisar otra información adicional a la que se le otorgó permisos, de igual manera que el ítem anterior deberá pedir al administrador se cambie los permisos de su perfil.

## **4.2 Definición de procesos**

### **Ingreso, eliminación y modificación de información**

Se le enviará al administrador la información para que sea analizada, ingresada, eliminada o modificada según sea el caso.

Una vez aprobado tendrá que incluir estos datos, con el previo conocimiento de la afectación a las tablas de la base de datos.

### **Asignación y cambio de perfil**

Según sea el modo de consulta que necesite cada persona el administrador deberá crear un perfil y asignar permiso de vista para cada módulo, esto dependerá de lo que necesite dicho perfil salvaguardando ante todo la seguridad del sistema.

La persona que se asignara como administrador se le comunicara que ciertos módulos solo pueden ser cambiados y revisados por el administrador del sistema.

## Revisión de información

Una vez que un miembro de una junta parroquial envíe la información al administrador para que sea ingresada con previa aprobación, este mismo podrá observar en el sistema la información ingresada o el cambio de datos según sea el caso.

Este revisor podrá observar y sacar información en manera de reporte pero no modificarla ya que se genera en un archivo pdf y no tendrá dicho permiso.

Se procederá a explicar los diferentes diagramas para los módulos donde se encuentra el negocio, las cuales son tres tablas generales (Georreferencia del Sistema, Medición Caudal del Sistema, Medida Sanitaria Fuente) y una tabla catálogo llamada así porque es una tabla de mantenimiento (Área Ubicación Fuente).

## 4.3 Diagramas

### 4.3.1 Diagrama de casos de uso

#### Módulo georreferenciación sistema

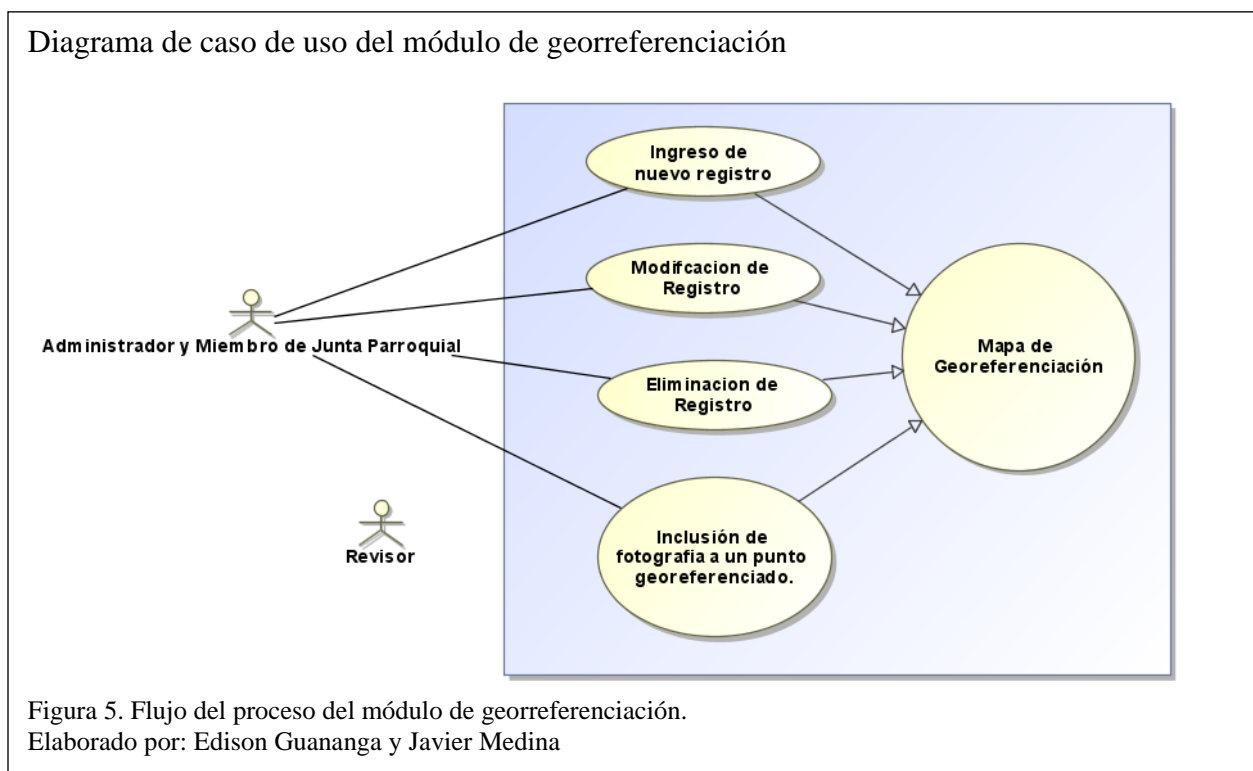


Diagrama de caso de uso del módulo de medición de caudal sistema

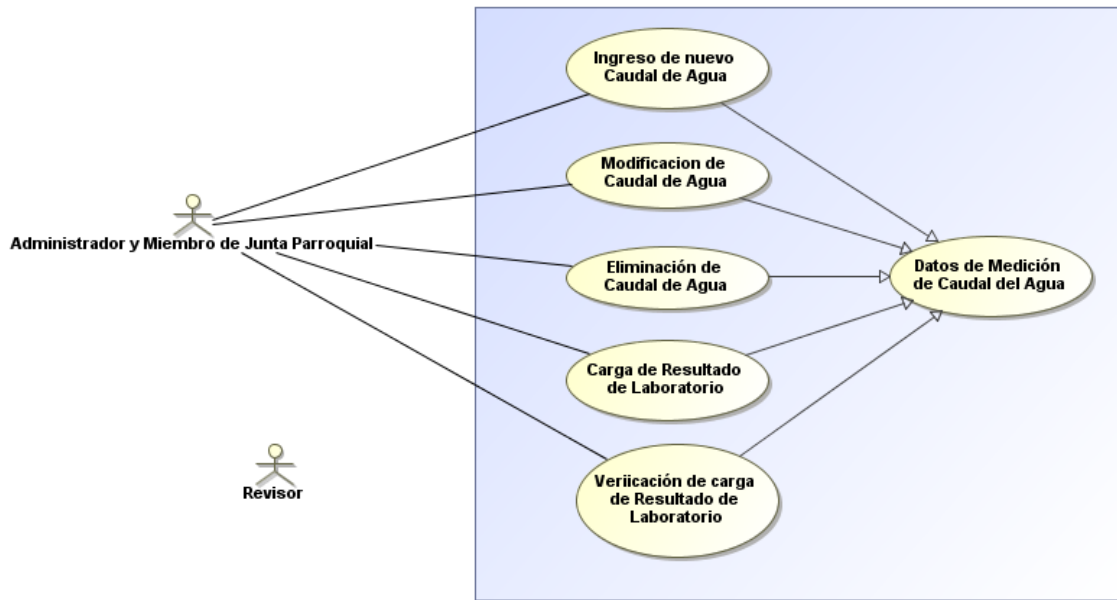


Figura 6. Flujo del proceso del módulo de medición caudal sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

De la misma manera que el anterior diagrama posee el mismo permiso el Administrador que el Miembro de Junta Parroquial con excepción de las tablas catálogo.

En este módulo no existen tablas catálogo por esta razón queda excluida esta opción y solo interactúan los dos actores antes en mención.

**Módulo medida sanitaria fuente**

Diagrama de caso de uso del módulo de medida sanitaria fuente

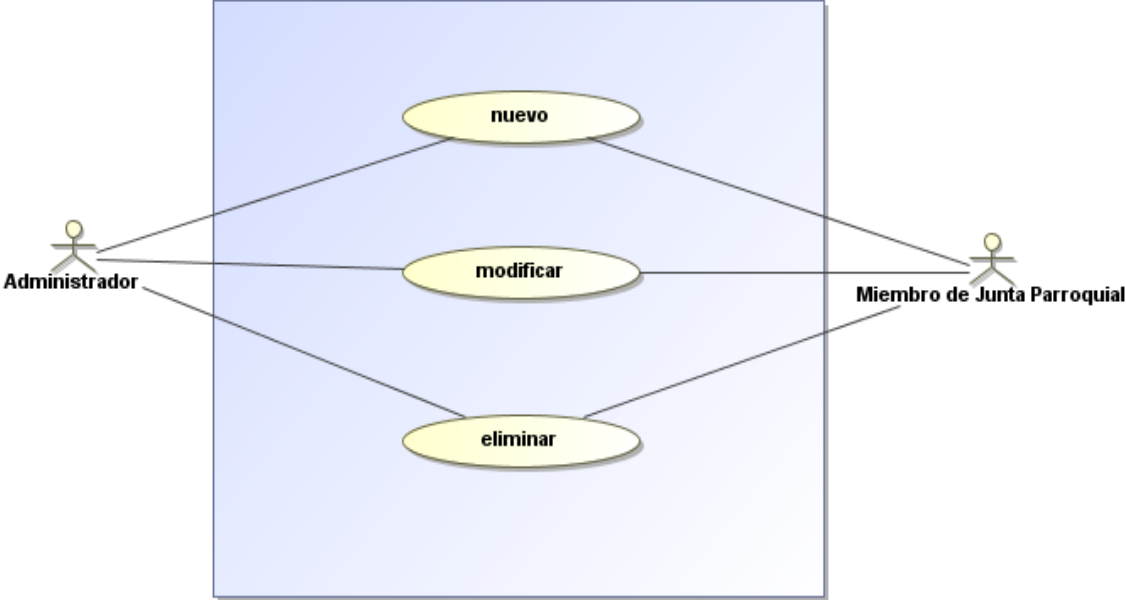


Figura 7. Flujo del proceso del módulo de medida sanitaria fuente  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Diagrama de caso de uso que muestra la iteración del sistema con dos de los tres actores que tiene el sistema.

## Módulo tabla catálogo área ubicación fuente

Diagrama de caso de uso de área ubicación fuente

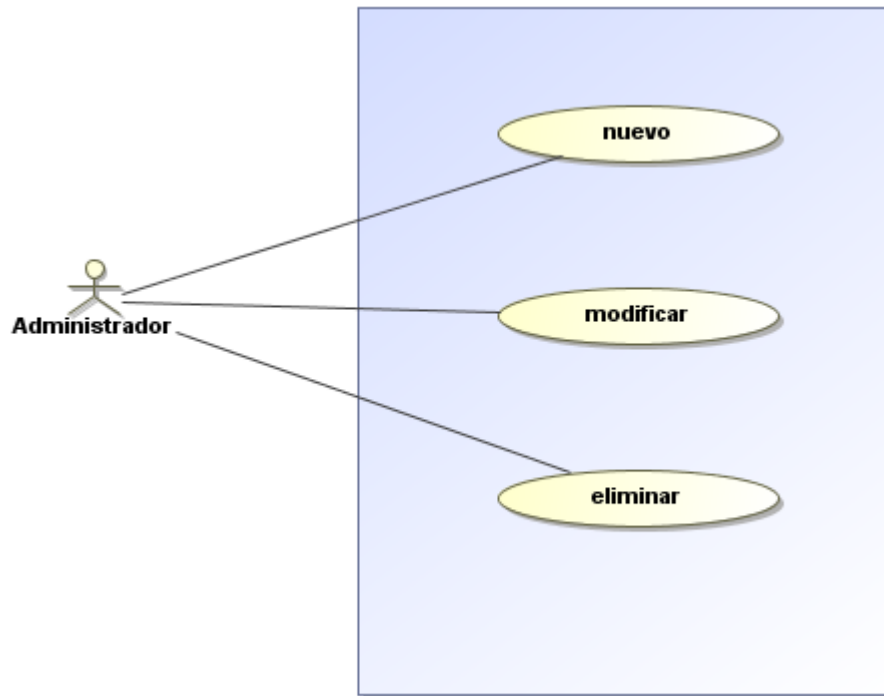


Figura 8. Flujo del proceso del área ubicación fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

En este diagrama se observa la única interacción que tiene este módulo, la cual es con el Administrador.

### 4.3.2 Diagrama de clases

#### Módulo georreferenciación sistema

Diagrama de clases del módulo de georreferenciación

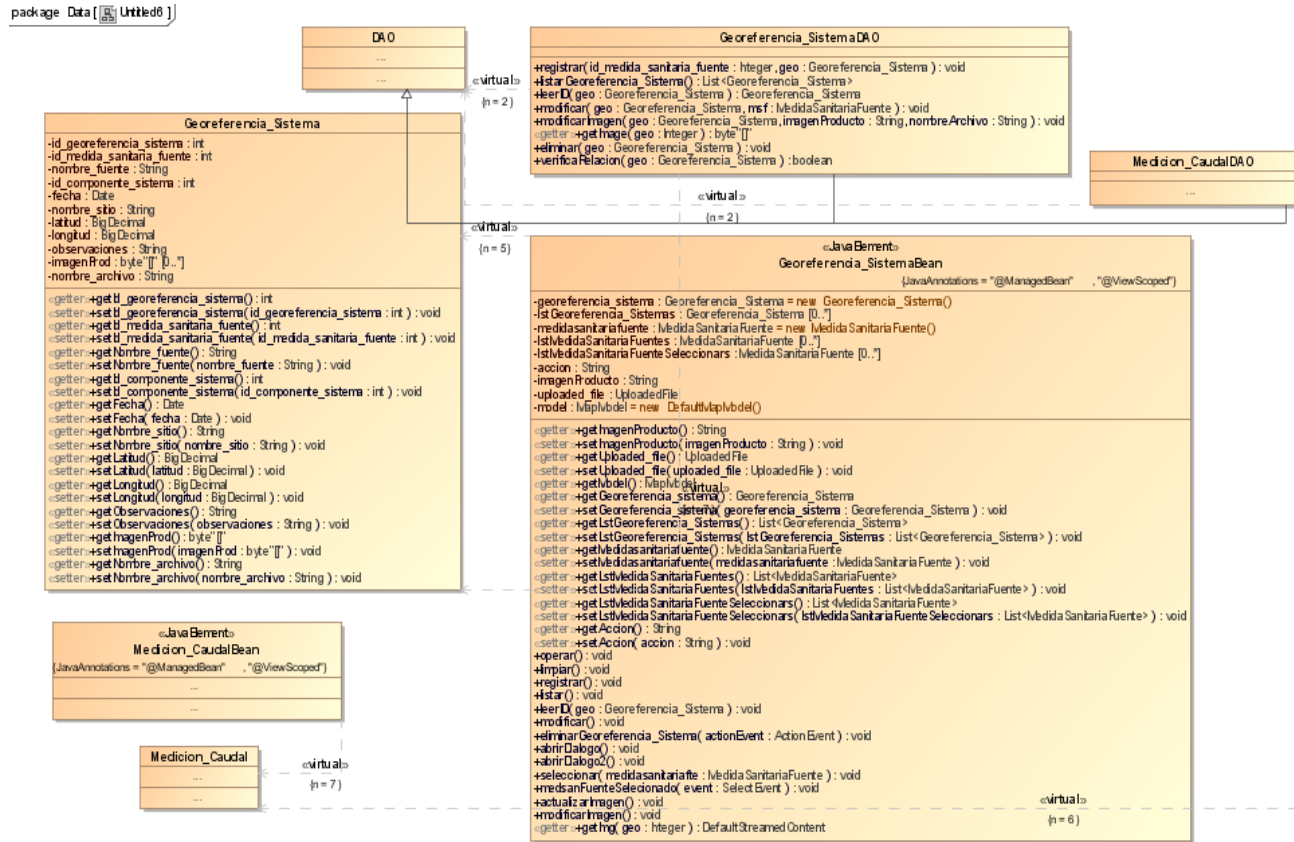


Figura 9. Diagrama de Clases del módulo de georreferenciación.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

En el diagrama de clases se puede observar la relación que existe para el módulo de georreferenciación con la tabla “MedidaSanitariaFuente”.



## Módulo medición caudal sistema

Diagrama de clases del módulo de medición caudal sistema

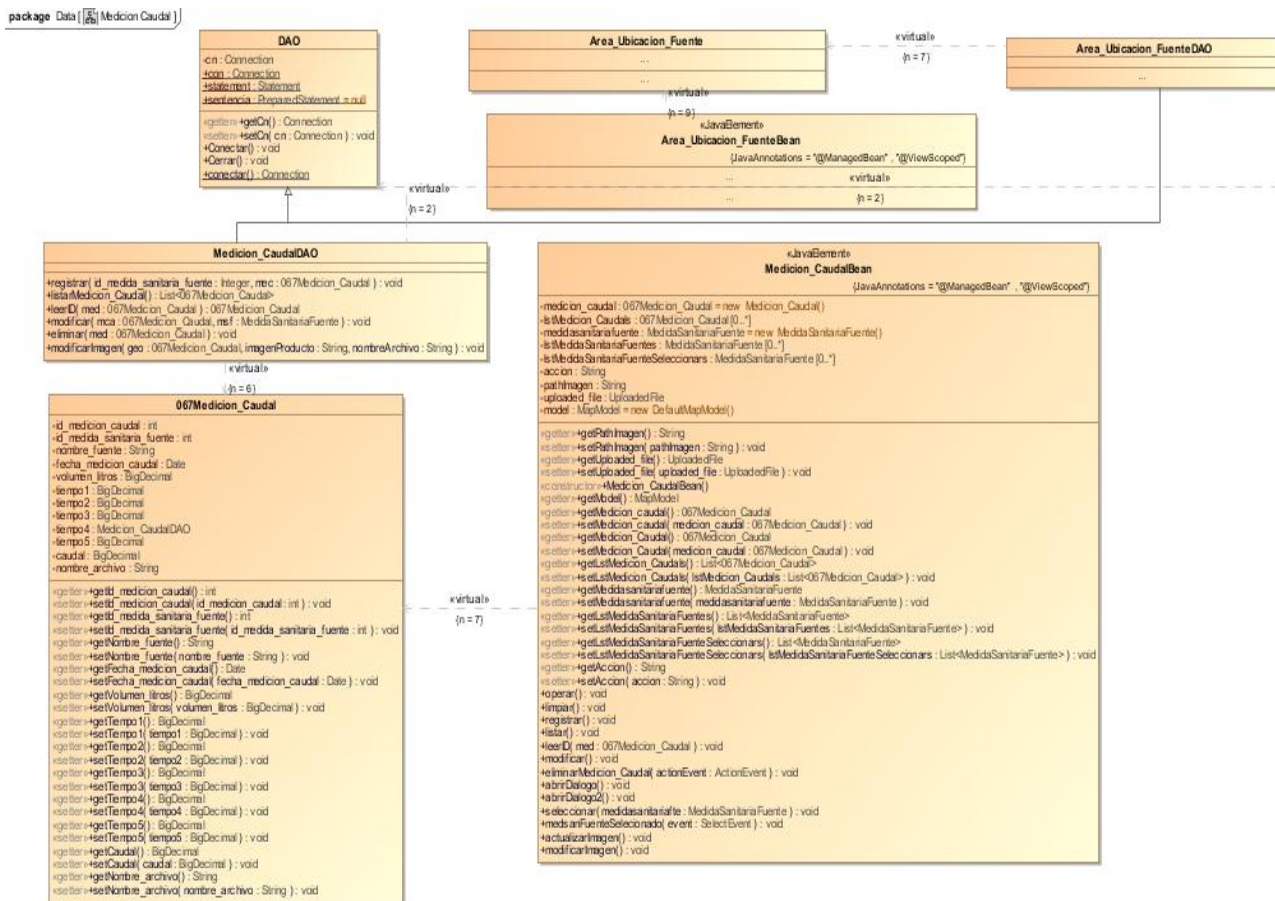


Figura 10. Diagrama de clases del módulo de medición caudal sistema.

Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Se observa la relación que existe para la clase “Medición Caudal” cabe recalcar que son clases que poseen una relación muy extensa por esta razón se ha dejado las más importantes con todos los métodos y variables.

## Módulo medida sanitaria fuente

Diagrama de clases del módulo medida sanitaria fuente

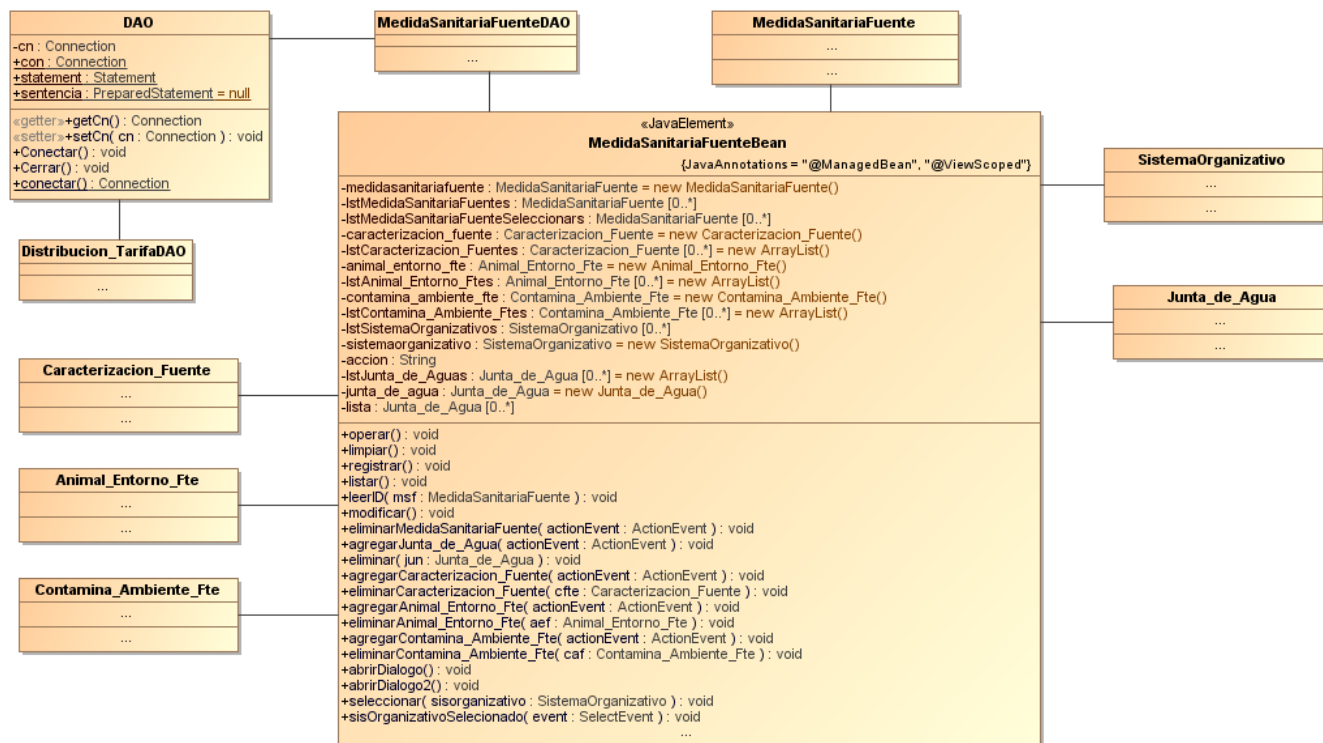


Figura 11. Diagrama de clases del módulo medida sanitaria fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Al igual que en los anteriores diagramas se puede observar todos los métodos y variables declaradas para las clases Medida Sanitaria Fuente.

## Módulo tabla catálogo área ubicación fuente

Diagrama de clases de área ubicación fuente

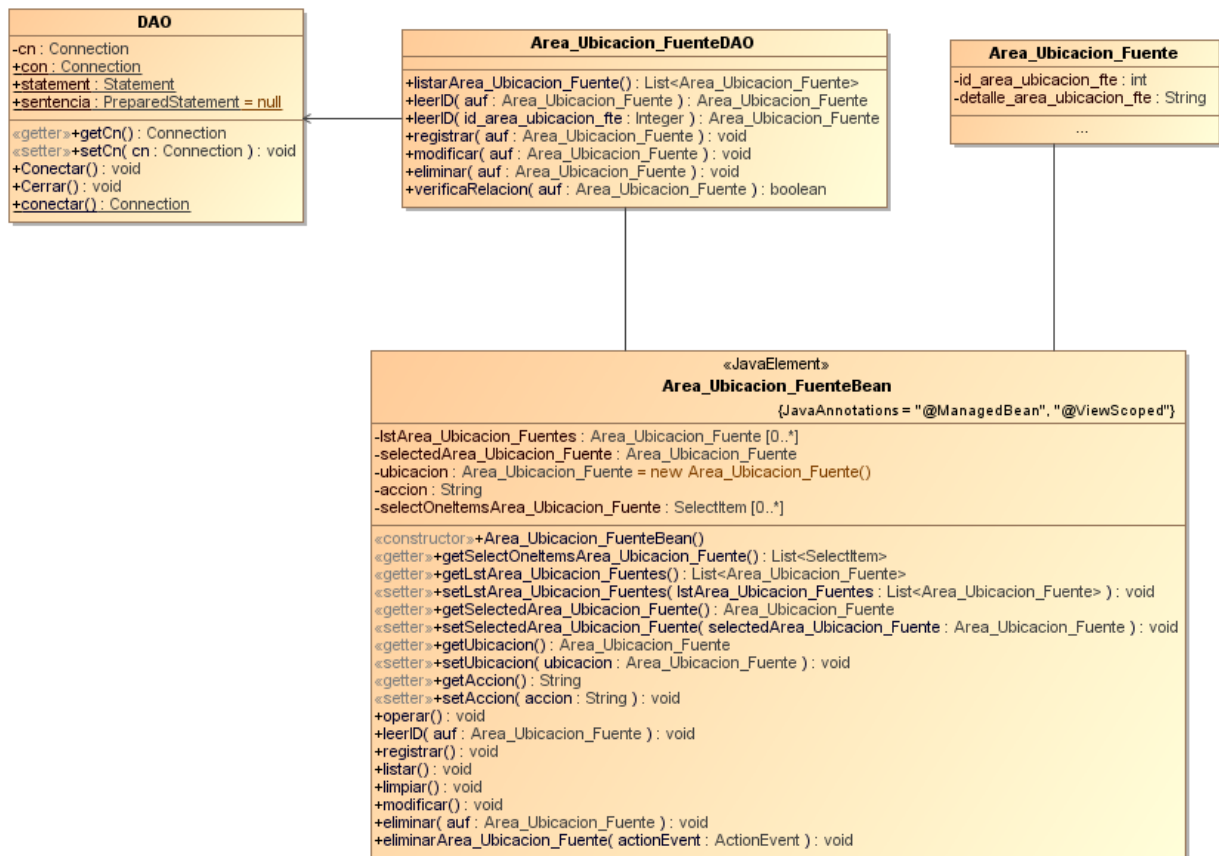
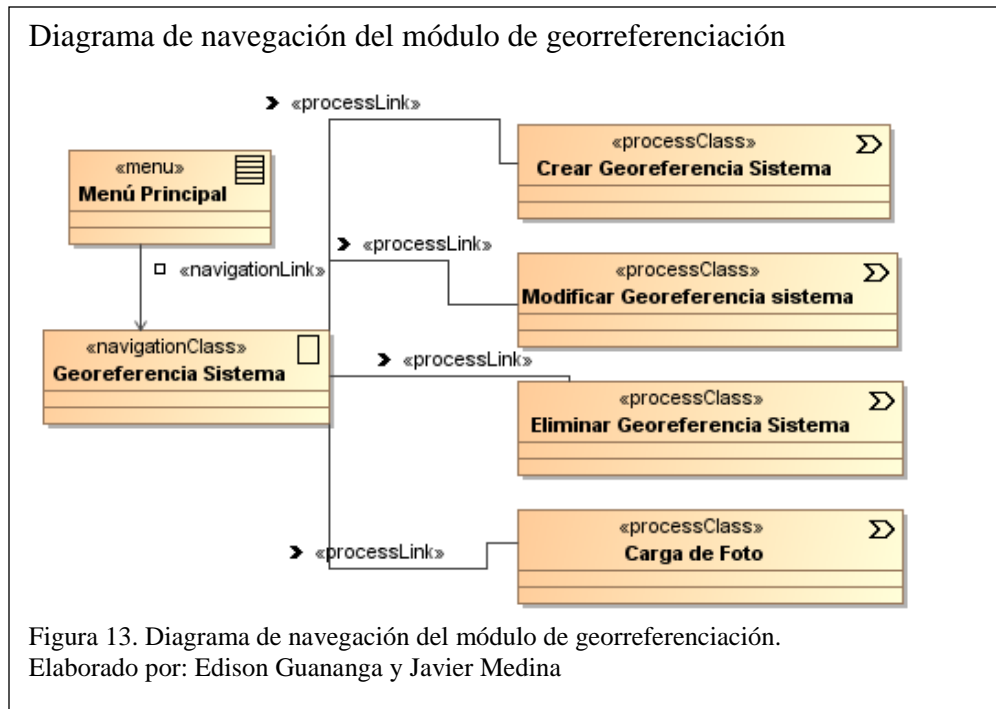


Figura 12. Diagrama de clases del área ubicación fuente  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Al igual que en los anteriores diagramas el Área Ubicación Fuente tiene relación con otras clases para mostrar la información según se requiera.

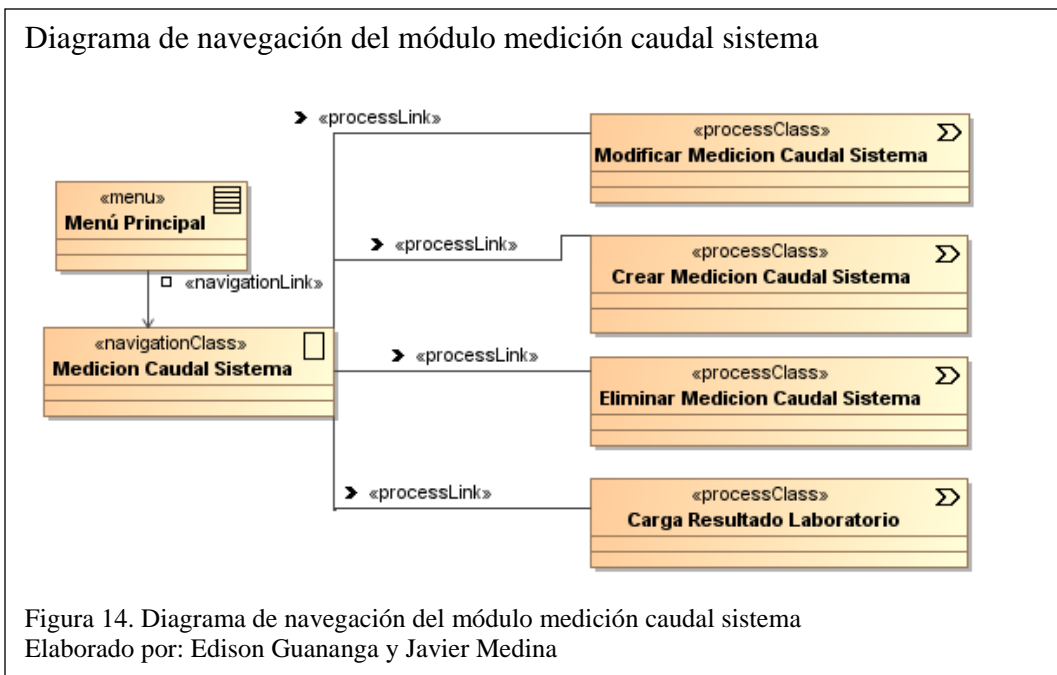
### 4.3.3 Diagrama de navegación

#### Módulo georreferenciación sistema



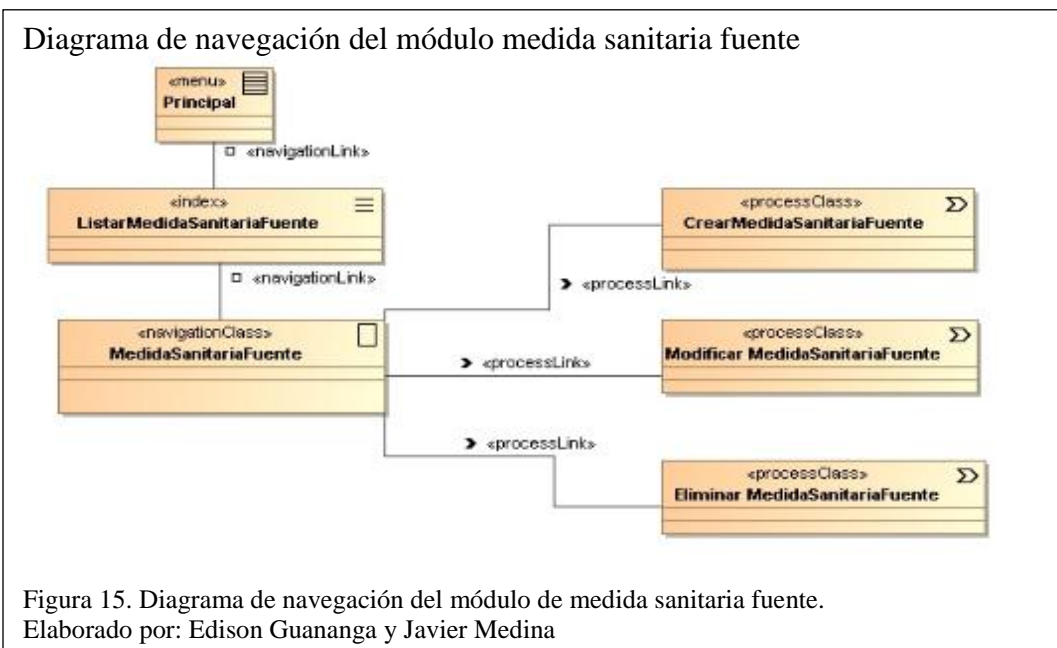
En este diagrama se puede observar que partimos de una menú principal del sistema para elegir las acciones que se desean en este caso crear, modificar, eliminar y carga de una foto adjunta.

## Módulo medición caudal sistema



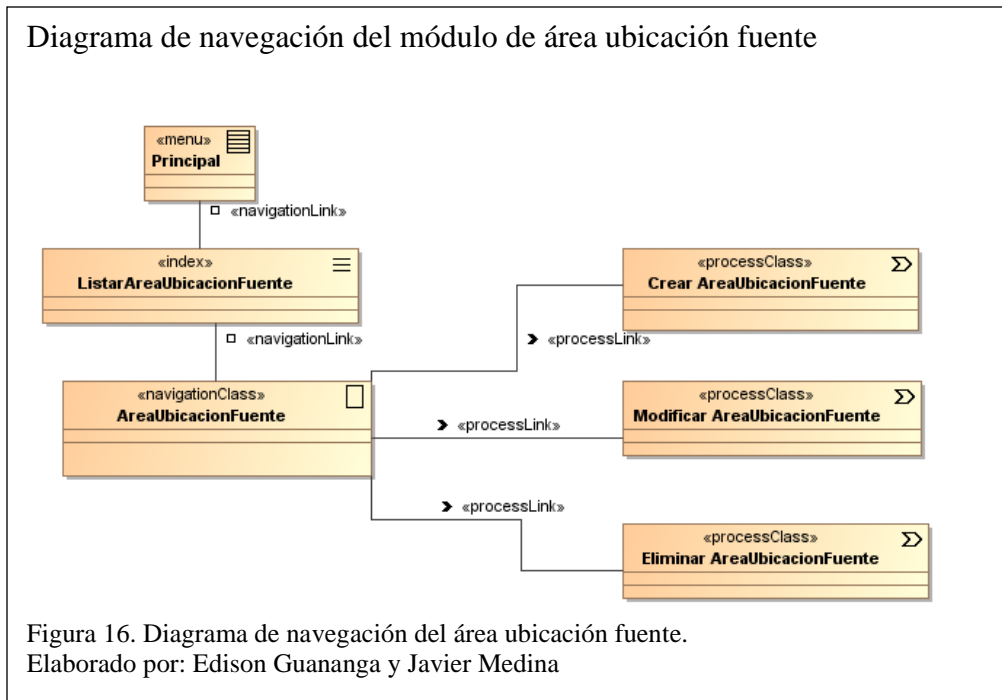
En el diagrama de presentación se puede observar las opciones crear, modificar, eliminar y cargar el resultado de Laboratorio, esta opción se la implemento con el fin de obtener un adjunto en pdf de un resultado de Laboratorio asociado a la Medición Caudal del Sistema.

## Módulo medida sanitaria fuente



En este diagrama de navegación tiene el mismo estándar que los anteriores diagramas; ya que presenta las opciones de crear, modificar y eliminar. Además de un listado para escoger una opción antes de realizar cualquier acción antes expuesta.

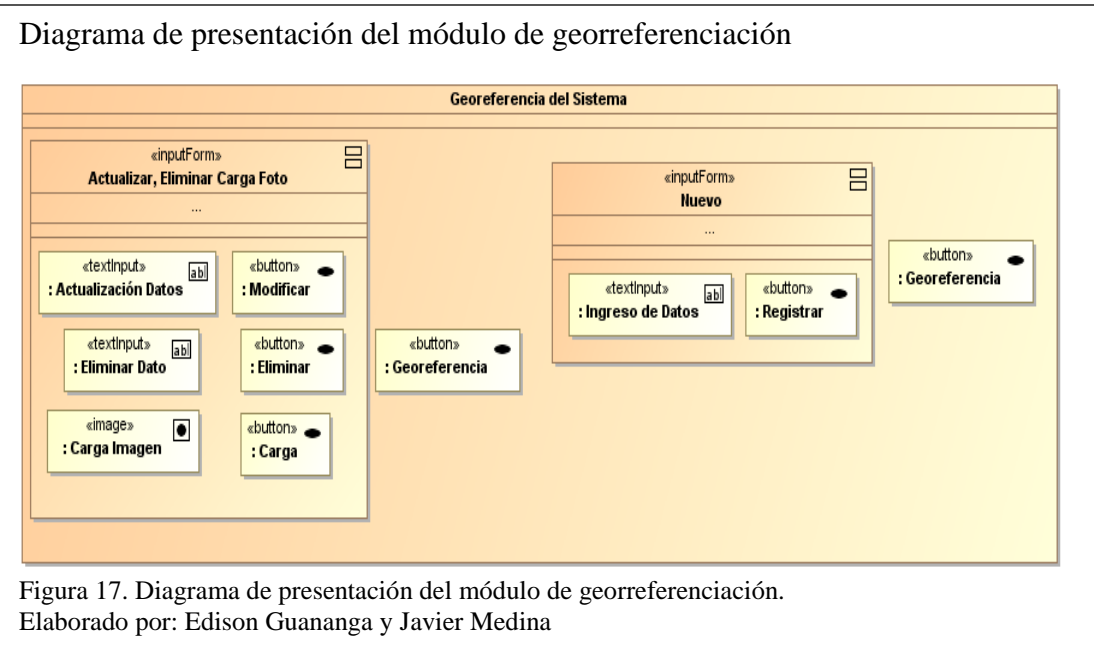
### Módulo tabla catálogo área ubicación fuente



Este diagrama posee el mismo estándar que las anteriores, ya que tiene un crear, modificar y eliminar, así como también el listado de un área ubicación fuente, la cual nos servirá para elegir el registro correcto a modificar o eliminar.

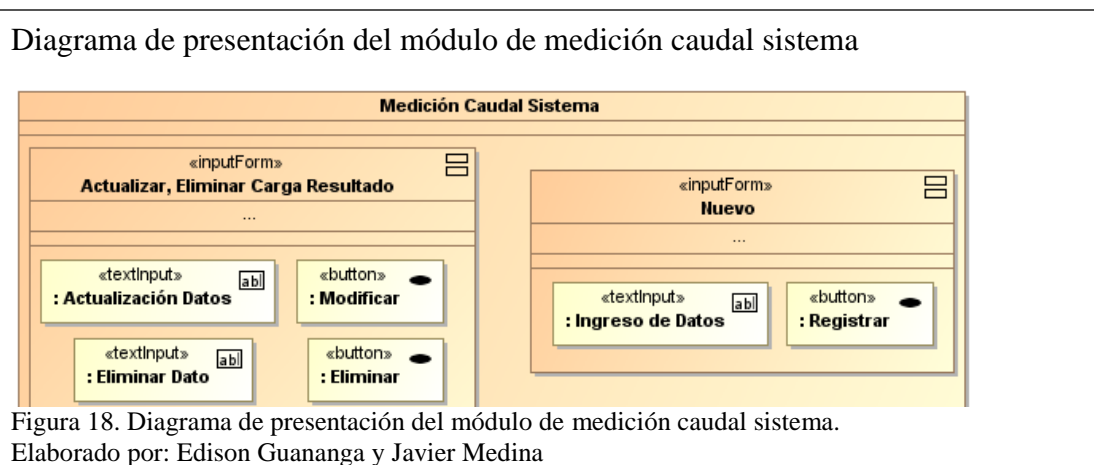
#### 4.3.4 Diagrama de presentación

##### Módulo georreferenciación sistema



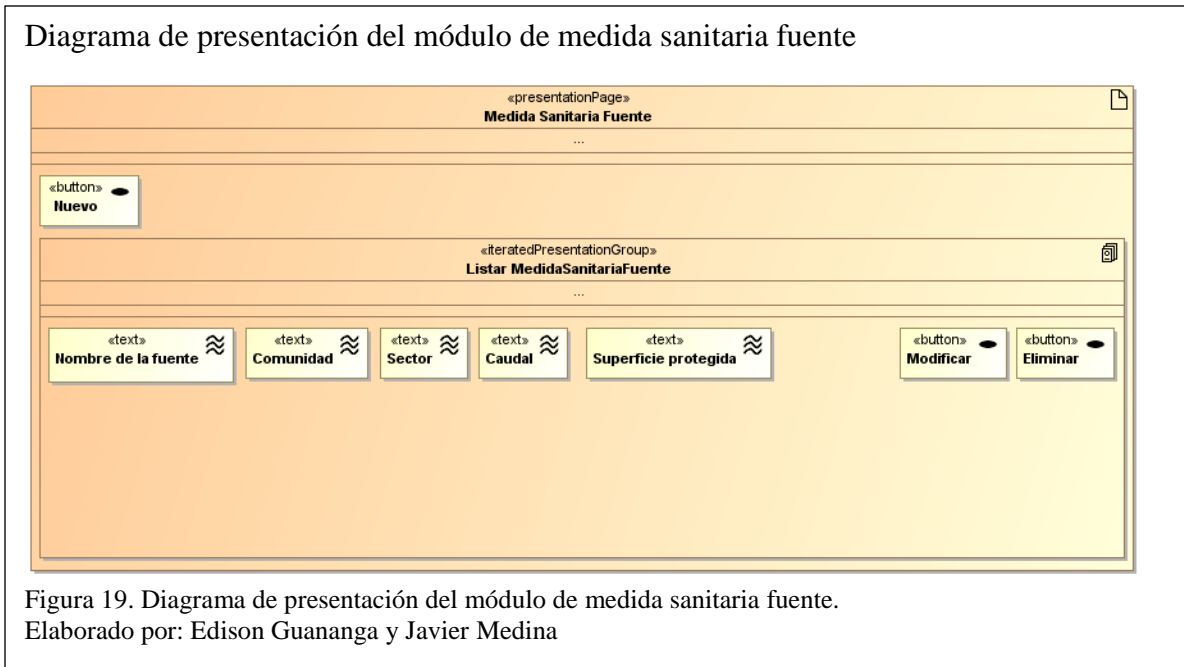
En este diagrama se define la interacción que se obtiene en el formulario de presentación que el actor indicado lo usará, tal cual se encuentra en la pantalla del sistema.

##### Módulo medición caudal sistema



En el diagrama de presentación se muestra las opciones de la página y se puede observar un nuevo formulario, el cual servirá para el ingreso de nueva información.

### Módulo medida sanitaria fuente



A partir de este diagrama se observa un desglose de la misma ya que para el mismo diagrama de presentación de Medida Sanitaria Fuente existen tres opciones como son el registro en la vegetación, en la contaminación ambiental y en las medidas.

Las cuáles serán expuestas a continuación:



## Diagrama de presentación (Medida sanitaria fuente – vegetación)

Diagrama de presentación de medida sanitaria fuente – vegetación

**VEGETACION**  
...

**1. DATOS GENERALES**

<input type="text" value="Nombre Regional o Junta"/>	<input type="button" value="Listar Regional Junta"/>		
<input type="text" value="Canton"/>	<input type="text" value="Parroquia"/>	<input type="text" value="Comunidad"/>	<input type="text" value="Sector Regional"/>
<input type="text" value="Numero de usuarios"/>			
<input type="text" value="Nombre de la Fuente"/>	<input type="text" value="Sector"/>	<input type="text" value="Caudal"/>	<input type="text" value="Superficie Protegida"/>

---

**2. VEGETACION DENTRO DE LA DELIMITACION DE LA FUENTE**

<input type="selection" value="Plantas Nativas"/>	<input type="selection" value="Plantas Exoticas"/>	<input type="selection" value="Paja"/>	<input type="selection" value="Arboles"/>	<input type="selection" value="Arbusto"/>	<input type="selection" value="Hierba"/>
---	--	--	---	---	--

---

**3. CARACTERIZACION DEL ENTORNO DE LA FUENTE**

<input type="text" value="Area de Ubicacion de la Fuente"/>	<input type="button" value="Nueva Area de Ubicacion"/>
---	--

---

**4. TIPO DE VEGETACION DEL ENTORNO DE LA FUENTE**

<input type="text" value="Cultivo"/>	<input type="selection" value="Sin Vegetacion"/>	<input type="text" value="Especies Nativas"/>	<input type="selection" value="Pajas"/>
<input type="text" value="Especies Exoticas"/>	<input type="selection" value="Paramo de Pajonal"/>	<input type="selection" value="Paramo Pantanoso"/>	<input type="selection" value="Paramo Herbaceo de Almohadillas"/>

---

<input type="button" value="Registrar o Modificar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>
--	---

Figura 20. Diagrama de presentación de vegetación.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Diagrama de presentación (medida sanitaria fuente – contaminación ambiental)

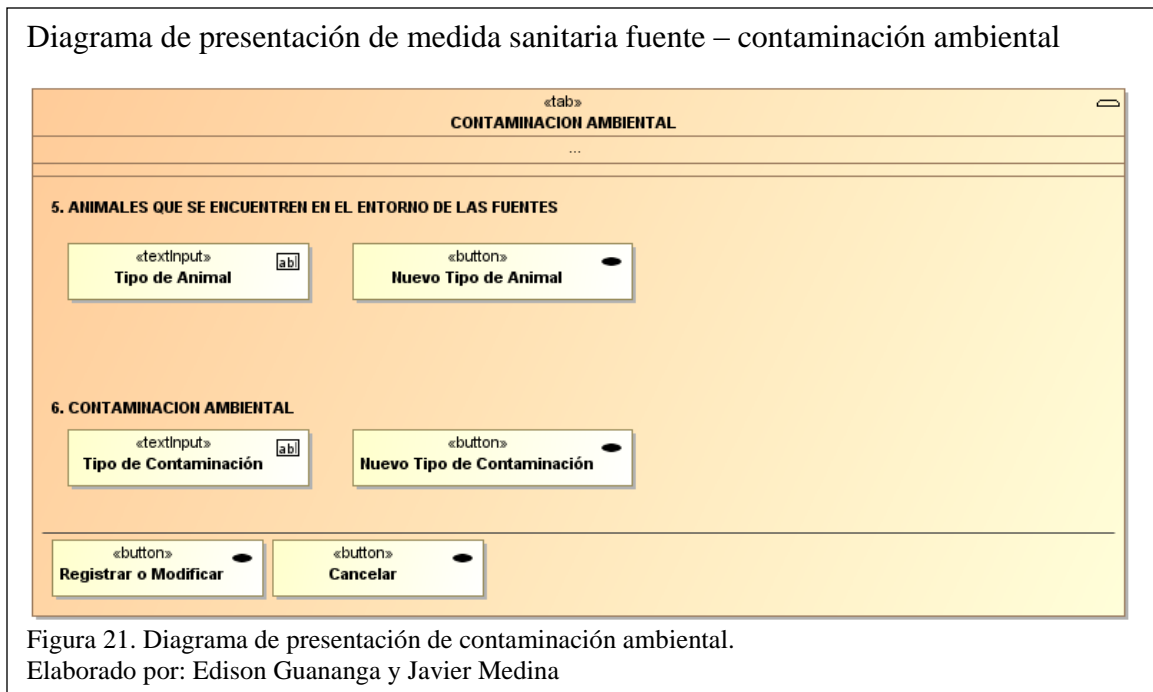


Figura 21. Diagrama de presentación de contaminación ambiental.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Diagrama de presentación (Medida sanitaria fuente – medidas)

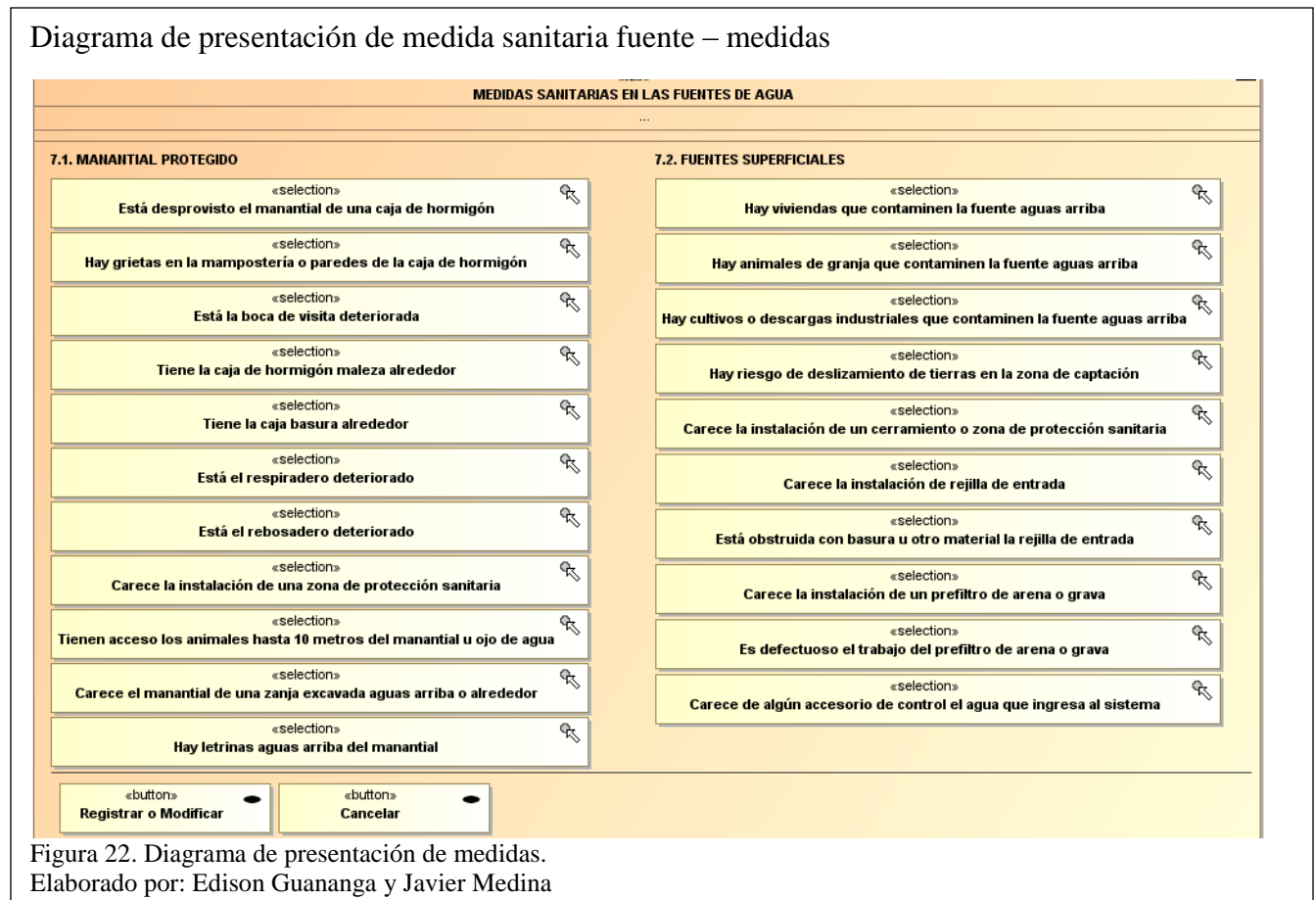


Figura 22. Diagrama de presentación de medidas.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Módulo tabla catálogo área ubicación fuente

Diagrama de presentación de área ubicación fuente

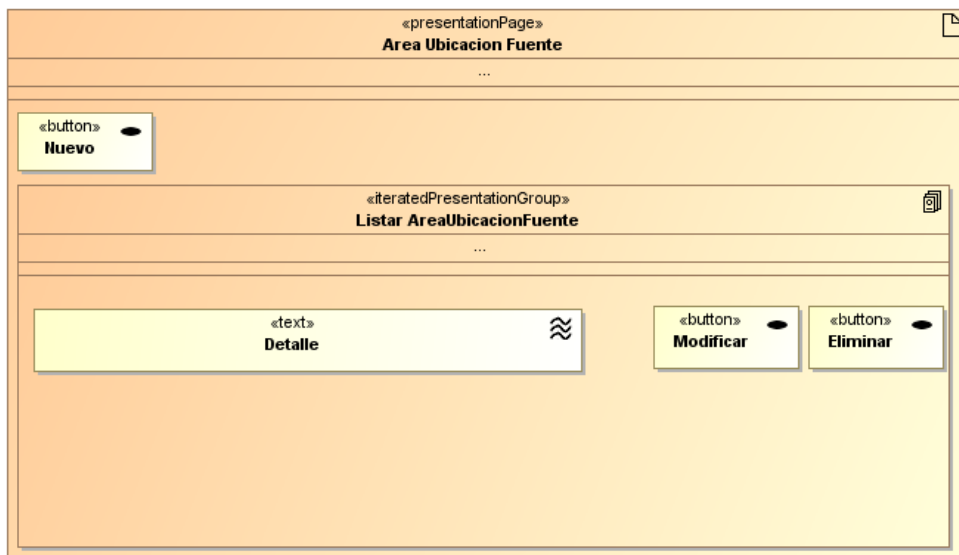


Figura 23. Diagrama de presentación de área ubicación fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

A partir de este diagrama se observa un desglose de la misma ya que para el mismo diagrama de presentación de Área Ubicación Fuente existe una opción como es el Registrar o Modificar dentro del mismo módulo.

### Diagrama de presentación (área ubicación fuente – registrar o modificar)

Diagrama de presentación de área ubicación fuente – registrar o modificar

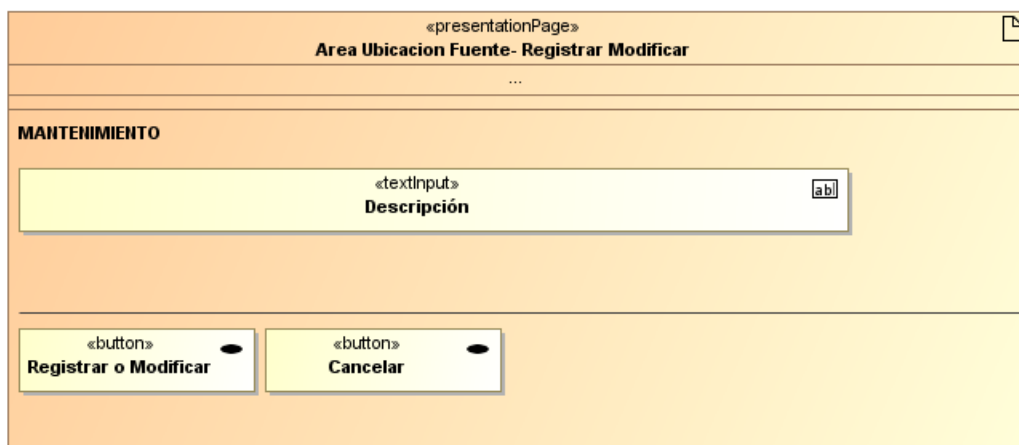


Figura 24. Diagrama de presentación del registrar o modificar – área ubicación fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

### 4.3.5 Modelo de escenarios de los casos de uso

#### Módulo de georreferenciación

Modelo de escenario 1

<b>Nombre del Escenario:</b>	Registrar Georreferenciación Sistema
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Nueva Georreferenciación Sistema
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Georreferenciación Sistema / Georreferenciación</li> <li>2. Hacer clic en el botón de comando: Nuevo</li> <li>3. Hacer clic en el botón de comando: Búsqueda y escoger la fuente</li> <li>4. Digitar la fecha</li> <li>5. Digitar el nombre del sitio</li> <li>6. Digitar la latitud y longitud en grados decimales del sitio</li> <li>7. Hacer clic en el botón de comando: Registrar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. No se escogió la fuente en la cual se realizó la georreferenciación</li> <li>3.2. El sistema informa que la fuente es un campo obligatorio</li> <li>4.1. Falta ingresar la fecha, nombre del sitio, latitud y longitud</li> <li>4.2. El sistema informa que los campos son obligatorios</li> <li>4.3. Volver al paso 2.</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Georreferenciación Sistema registrada
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 25. Escenario de caso de uso de registrar georreferenciación sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Modelo de escenario 2

<b>Nombre del Escenario:</b>	Registrar imagen de la fuente de agua
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Carga del archivo de imagen de la fuente
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Georreferenciación Sistema / Georreferenciación</li> <li>2. Hacer clic en el botón de comando: Imagen</li> <li>3. Hacer clic en el botón de comando: Examinar y escoger la imagen de la fuente</li> <li>4. Hacer clic en el botón de comando: Actualizar imagen</li> <li>5. El sistema informa: Imagen actualizada correctamente</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. No se escogió el archivo de imagen del resultado del laboratorio</li> <li>3.2. El sistema informa: Ud. debe seleccionar un archivo de imagen</li> <li>3.3. Volver al paso 2.</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Imagen de la fuente, registrada
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 26. Escenario de caso de uso de registrar imagen de la fuente de agua.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

### Modelo de escenario 3

<b>Nombre del Escenario:</b>	Actualizar Georeferenciación Sistema
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Modificar Georeferenciación Sistema
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Georeferenciación Sistema / Georeferenciación</li> <li>2. Escoger el registro a actualizar y hacer clic en el botón de comando: Modificar</li> <li>3. Hacer clic en el botón de comando: Búsqueda y escoger la fuente</li> <li>4. Modificar la fecha</li> <li>5. Modificar el nombre del sitio</li> <li>6. Modificar la latitud y longitud en grados decimales del sitio</li> <li>7. Hacer clic en el botón de comando: Modificar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. No se escogió la fuente en la cual se realizó la georeferenciación</li> <li>3.2. El sistema informa que la fuente es un campo obligatorio</li> <li>4.1. Falta ingresar la fecha, nombre del sitio, latitud y longitud</li> <li>4.2. El sistema informa que los campos son obligatorios</li> <li>4.3. Volver al paso 2.</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Georeferenciación Sistema actualizada correctamente
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 27. Escenario de caso de uso de actualizar georreferenciación sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

### Modelo de escenario 4

<b>Nombre del Escenario:</b>	Baja de Georeferenciación Sistema
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Eliminar Georeferenciación Sistema
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Georeferenciación Sistema / Georeferenciación</li> <li>2. Escoger el registro a borrar y hacer clic en el botón de comando: Eliminar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. El usuario hace clic en el botón de comando: Cancelar</li> <li>2.2. Volver al paso 1</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Georeferenciación Sistema eliminada correctamente
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 28. Escenario de Caso de Uso de Baja de georreferenciación sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Módulo de medición caudal sistema

Modelo de escenario 1

<b>Nombre del Escenario:</b>	Registrar Medición Caudal Sistema
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Nueva Medición Caudal Sistema
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Medición Caudal Sistema / Medición de Caudales</li> <li>2. Hacer clic en el botón de comando: Nuevo</li> <li>3. Hacer clic en el botón de comando: Búsqueda y escoger la fuente</li> <li>4. Digitar la fecha de la medición</li> <li>5. Digitar el volúmen en litros</li> <li>6. Digitar el tiempo 1, tiempo 2, tiempo 3, tiempo 4 y tiempo 5 en segundos</li> <li>7. Digitar el caudal</li> <li>8. Hacer clic en el botón de comando: Registrar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. No se escogió la fuente en la cual se realizó la medición de caudal</li> <li>3.2. El sistema informa que la fuente es un campo obligatorio</li> <li>4.1. Falta ingresar la fecha, el volúmen, el caudal o los tiempos</li> <li>4.2. El sistema informa que los campos son obligatorios</li> <li>4.3. Volver al paso 2.</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Medición Caudal Sistema registrada
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 29. Escenario de Caso de Uso de Registrar Medición Caudal Sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Modelo de escenario 2

<b>Nombre del Escenario:</b>	Registrar imagen del resultado del exámen de laboratorio de la fuente de agua
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Carga del resultado del laboratorio
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Medición Caudal Sistema / Medición de Caudales</li> <li>2. Hacer clic en el botón de comando: Resultado Laboratorio</li> <li>3. Hacer clic en el botón de comando: Examinar y escoger la imagen del resultado</li> <li>4. Hacer clic en el botón de comando: Actualizar resultado laboratorio</li> <li>5. El sistema informa: Imagen actualizada correctamente</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. No se escogió el archivo de imagen del resultado del laboratorio</li> <li>3.2. El sistema informa: Ud. debe seleccionar un archivo de imagen</li> <li>3.3. Volver al paso 2.</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Imagen del resultado de laboratorio, registrada
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 30. Escenario de caso de uso de registrar imagen del resultado.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

### Modelo de escenario 3

<b>Nombre del Escenario:</b>	Actualizar Medición Caudal Sistema
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Modificar Medición Caudal Sistema
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Medición Caudal Sistema / Medición de Caudales</li> <li>2. Escoger el registro a actualizar y hacer clic en el botón de comando: Modificar</li> <li>3. Hacer clic en el botón de comando: Búsqueda y escoger la fuente</li> <li>4. Modificar la fecha de la medición</li> <li>5. Modificar el volumen en litros</li> <li>6. Modificar el tiempo 1, tiempo 2, tiempo 3, tiempo 4 y tiempo 5 en segundos</li> <li>7. Modificar el caudal</li> <li>8. Hacer clic en el botón de comando: Modificar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. No se escogió la fuente en la cual se realizó la medición de caudal</li> <li>3.2. El sistema informa que la fuente es un campo obligatorio</li> <li>4.1. Falta ingresar la fecha, el volumen, el caudal o los tiempos</li> <li>4.2. El sistema informa que los campos son obligatorios</li> <li>4.3. Volver al paso 2.</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Medición Caudal Sistema actualizada correctamente
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 31. Escenario de caso de uso de actualizar medición caudal sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

### Modelo de escenario 4

<b>Nombre del Escenario:</b>	Baja de Medición Caudal Sistema
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Eliminar Medición Caudal Sistema
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Medición Caudal Sistema / Medición de Caudales</li> <li>2. Escoger el registro a borrar y hacer clic en el botón de comando: Eliminar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. El usuario hace clic en el botón de comando: Cancelar</li> <li>2.2. Volver al paso 1</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Medición Caudal Sistema eliminada correctamente
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 32. Escenario de caso de uso de baja de medición caudal sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Modulo medida sanitaria fuente

Modelo de escenario 1

<b>Nombre del Escenario:</b>	Registrar Medida Sanitaria Fuente
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Nueva Medida Sanitaria Fuente
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Medidas Sanitarias / Medida Sanitaria</li> <li>2. Hacer clic en el botón de comando: Nuevo</li> <li>3. Hacer clic en el botón de comando: Búsqueda</li> <li>4. Escoger el Sistema Organizativo al cual se le va asignar las Medidas Sanitarias</li> <li>5. Digitar nombre de la fuente, sector, caudal y superficie protegida</li> <li>6. Escoger la vegetación dentro de la delimitación de la fuente</li> <li>7. Agregar las áreas de ubicación de la fuente</li> <li>8. Ingresar los tipos de vegetación del entorno de la fuente</li> <li>9. Agregar los animales que se encuentren en el entorno de la fuente</li> <li>10. Agregar los tipos de contaminación en el entorno de la fuente</li> <li>11. Escoger las medidas sanitarias en las fuente de agua</li> <li>12. Hacer clic en el botón de comando: Registrar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. No se ingresó el Sistema Organizativo al cual se la va asignar las medidas sanitarias</li> <li>4.2. El sistema informa que el Sistema Organizativo es obligatorio</li> <li>4.3. Volver al paso 2</li> <li>5.1. No se ingresó el nombre de la fuente, sector, caudal o superficie protegida</li> <li>5.2. El sistema informa que estos datos son obligatorios</li> <li>5.3. Volver al paso 2</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Medida Sanitaria Fuente registrada
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 33. Escenario de caso de uso de registrar medida sanitaria fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina



## Modelo de escenario 2

<b>Nombre del Escenario:</b>	Actualizar Medida Sanitaria Fuente
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Modificar Medida Sanitaria Fuente
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Medidas Sanitarias / Medida Sanitaria</li> <li>2. Escoger registro a actualizar y hacer clic en el botón de comando: Modificar</li> <li>3. Escoger el Sistema Organizativo al cual se le va asignar las Medidas Sanitarias</li> <li>4. Modificar nombre de la fuente, sector, caudal y superficie protegida</li> <li>5. Modificar la vegetación dentro de la delimitación de la fuente</li> <li>6. Agregar o Eliminar, las áreas de ubicación de la fuente</li> <li>7. Modificar los tipos de vegetación del entorno de la fuente</li> <li>8. Agregar o Eliminar, los animales que se encuentren en el entorno de las fuente</li> <li>9. Agregar o Eliminar, los tipos de contaminación en el entorno de la fuente</li> <li>10. Modificar las medidas sanitarias en las fuente de agua</li> <li>11. Hacer clic en el botón de comando: Modificar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. No se ingresó el Sistema Organizativo al cual se la va asignar las medidas sanitarias</li> <li>4.2. El sistema informa que el Sistema Organizativo es obligatorio</li> <li>4.3. Volver al paso 2</li> <li>5.1. No se ingresó el nombre de la fuente, sector, caudal o superficie protegida</li> <li>5.2. El sistema informa que estos datos son obligatorios</li> <li>5.3. Volver al paso 2</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Medida Sanitaria Fuente actualizada correctamente
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 34. Escenario de caso de uso de actualizar medida sanitaria fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Modelo de escenario 3

<b>Nombre del Escenario:</b>	Baja de Medida Sanitaria Fuente
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Eliminar Medida Sanitaria Fuente
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Medidas Sanitarias / Medida Sanitaria</li> <li>2. Escoger el registro a borrar y hacer clic en el botón de comando: Eliminar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.a. El sistema informa que el registro no se puede eliminar, existen Caracterizaciones de Fuente y/o Mediciones de Caudal</li> <li>2.2.a. Volver al paso 1</li> <li>2.1.b. El usuario hace clic en el botón de comando: Cancelar</li> <li>2.2.b. Volver al paso 1</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Medida Sanitaria Fuente eliminada correctamente
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 35. Escenario de caso de uso de baja de medida sanitaria fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Módulo de área ubicación fuente

### Modelo de escenario 1

<b>Nombre del Escenario:</b>	Registrar Area de Ubicación Fuente
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Nueva Area de Ubicación Fuente
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Medidas Sanitarias / Catálogos / Area Ubicación Fuente</li> <li>2. Hacer clic en el botón de comando: Nuevo</li> <li>3. Digitar la descripción</li> <li>4. Hacer clic en el botón de comando: Registrar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Falta ingresar la descripción</li> <li>3.2. El sistema informa que la descripción es un campo obligatorio</li> <li>3.3. Volver al paso 2.</li> <li>4.1. Descripción ya fue ingresada</li> <li>4.2. El sistema informa que la descripción ya existe</li> <li>4.3. Volver al paso 2.</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Area de Ubicación Fuente registrada
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 36. Escenario de caso de uso de registrar área ubicación fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

### Modelo de escenario 2

<b>Nombre del Escenario:</b>	Actualizar Area de Ubicación Fuente
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Modificar Area de Ubicación Fuente
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la opción: Medidas Sanitarias / Catálogos / Area Ubicación Fuente</li> <li>2. Hacer clic en el botón de comando: Modificar</li> <li>3. Digitar la descripción</li> <li>4. Hacer clic en el botón de comando: Modificar</li> </ol>
<b>Pasos Alternativos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Falta ingresar la descripción</li> <li>3.2. El sistema informa que la descripción es un campo obligatorio</li> <li>3.3. Volver al paso 2.</li> <li>4.1. Descripción ya fue ingresada</li> <li>4.2. El sistema informa que la descripción ya existe</li> <li>4.3. Volver al paso 2.</li> </ol>
<b>Postcondiciones:</b>	Area de Ubicación Fuente actualizada correctamente
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 37. Escenario de caso de uso de actualizar área ubicación fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

### Modelo de escenario 3

<b>Nombre del Escenario:</b>	Baja de Area de Ubicación Fuente
<b>Identificación Caso de Uso:</b>	Eliminar Area de Ubicación Fuente
<b>Precondiciones:</b>	Usuario registrado como administrador
<b>Pasos Principales:</b>	1. Ingresar a la opción: Medidas Sanitarias / Catálogos / Area Ubicación Fuente 2. Hacer clic en el botón de comando: Eliminar
<b>Pasos Alternativos:</b>	2.1. El usuario hace clic en el botón de comando: Cancelar 2.2. Volver al paso 1
<b>Postcondiciones:</b>	Area de Ubicación Fuente eliminada correctamente
<b>Notas:</b>	El usuario debe tener rol de administrador

Figura 38. Escenario de caso de uso de baja de área ubicación fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## CAPITULO 5

### IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

#### 5.1 Implementación y conexión a la base de datos

La implementación de la base de datos se la realizó a partir del modelo lógico realizado en POWER DESIGNER, a partir de esto se obtiene scripts de creación para poder ejecutarlos en Postgresql.

El script total de creación contiene 101 tablas y cada tabla contiene registros ingresados, debido a que el script de creación es demasiado extenso se mostraran dos ejemplos:

#### Tabla aprueba\_reglamento

#### Script de creación de una tabla catálogo

```
/*=====
=*/
/* Table: APRUEBA_REGLAMENTO */
/*=====
=*/
create table APRUEBA_REGLAMENTO (
  ID_APRUEBA_REGLAMENTO SERIAL          not null,
  DETALLE_APRUEBA_REGLAMENTO VARCHAR(200) null,
  constraint PK_APRUEBA_REGLAMENTO primary key
(ID_APRUEBA_REGLAMENTO)
);

/*=====
=*/
/* Index: APRUEBA_REGLAMENTO_PK */
/*=====
=*/
create unique index APRUEBA_REGLAMENTO_PK on APRUEBA_REGLAMENTO
(
  ID_APRUEBA_REGLAMENTO
);
```

## Script de inserción de registros a una tabla catálogo

```
/*=====
=*/
/* APRUEBA_REGLAMENTO */
/*=====
=*/
insert into APRUEBA_REGLAMENTO (DETALLE_APRUEBA_REGLAMENTO)
values ('Comunidad');
insert into APRUEBA_REGLAMENTO (DETALLE_APRUEBA_REGLAMENTO)
values ('CNRH');
insert into APRUEBA_REGLAMENTO (DETALLE_APRUEBA_REGLAMENTO)
values ('Usuarios/as');
insert into APRUEBA_REGLAMENTO (DETALLE_APRUEBA_REGLAMENTO)
values ('MIDUVI');
insert into APRUEBA_REGLAMENTO (DETALLE_APRUEBA_REGLAMENTO)
values ('Municipio');
insert into APRUEBA_REGLAMENTO (DETALLE_APRUEBA_REGLAMENTO)
values ('SENAGUA');

/
```

## Tabla bonificacion\_dirigente

### Script de creación de una tabla catálogo

```
/*=====
=*/
/* Table: BONIFICACION_DIRIGENTE */
/*=====
=*/
create table BONIFICACION_DIRIGENTE (
  ID_BONIFICACION_DIRIGENTE SERIAL not null,
  DETALLE_BONIFICACION_DIRIGENTE VARCHAR(200) null,
  constraint PK_BONIFICACION_DIRIGENTE primary key
(ID_BONIFICACION_DIRIGENTE)
);
/*=====
=*/
/* Index: BONIFICACION_DIRIGENTE_PK */
/*=====
=*/
create unique index BONIFICACION_DIRIGENTE_PK on
BONIFICACION_DIRIGENTE (
ID_BONIFICACION_DIRIGENTE
);
```

## Script de inserción de registros a una tabla catálogo

```
/*=====
=*/
/* BONIFICACION_DIRIGENTE */
/*=====
=*/
insert into BONIFICACION_DIRIGENTE
(DETALLE_BONIFICACION_DIRIGENTE) values ('Ninguno');
insert into BONIFICACION_DIRIGENTE
(DETALLE_BONIFICACION_DIRIGENTE) values ('Básico');
insert into BONIFICACION_DIRIGENTE
(DETALLE_BONIFICACION_DIRIGENTE) values ('Comisión');
insert into BONIFICACION_DIRIGENTE
(DETALLE_BONIFICACION_DIRIGENTE) values ('Viáticos');

/
```

Como se puede observar en los scripts de creación fueron generados para una versión exacta de Postgresql, y con esta notación fueron creadas las 101 tablas del modelo de base de datos del sistema.

## 5.1.1 Diccionario de clases

Diccionario de clases	
Clase	Georeferencia_SistemaBean
Atributos	Descripción
georeferencia_sistema	Clase Georeferencia_Sistema
IstGeoreferencia_Sistemas	Lista de objetos Georeferencia_Sistema
medidasanitariafuente	Clase MedidaSanitariaFuente
IstMedidaSanitariaFuentes	Lista de objetos MedidaSanitariaFuente básico
IstMedidaSanitariaFuenteSeleccionars	Lista de objetos MedidaSanitariaFuente completo
accion	Acción a ejecutar Registrar o Modificar
imagenProducto	Ubicación del archivo a guardar
uploaded_file	Archivo a ser cargado
Operaciones	Descripción
operar	Selecciona uno de los procesos a aplicar
limpiar	Inicializa los atributos de la clase Georeferencia_Sistema y MedidaSanitariaFuente
registrar	Guarda la información de la clase Georeferencia_Sistema
listar	Carga la lista: IstMedidaSanitariaFuentes
leerID	Carga los atributos de la clase Georeferencia_Sistema y MedidaSanitariaFuente
modificar	Modifica los datos de Georeferencia_Sistema
eliminarGeoreferencia_Sistema	Elimina registro de Georeferencia_Sistema
abrirDialogo	Abre un diálogo para seleccionar MedidaSanitariaFuente
abrirDialogo2	Abre un diálogo para seleccionar Georeferencia_Sistema
seleccionar	Selecciona y cierra el diálogo
medsanFuenteSeleccionado	Carga los atributos de la clase MedidaSanitariaFuente
actualizarImagen	Guarda la imagen de la fuente de agua
modificarImagen	Modifica la imagen de la fuente de agua

Figura 39. Diccionario de clases de georreferencia sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Diccionario de clases

Clase	
Medicion_CaudalBean	
Atributos	Descripción
medicion_caudal	Clase Medicion_caudal
IstMedicion_Caudals	Lista de objetos Medicion_caudal
medidasanitariafuente	Clase MedicionSanitariaFuente
IstMedidaSanitariaFuentes	Lista de objetos MedidaSanitariaFuente básico
IstMedidaSanitariaFuenteSeleccionars	Lista de objetos MedidaSanitariaFuente completo
accion	Acción a ejecutar Registrar o Modificar
pathImagen	Ubicacion del archivo a guardar
uploaded_file	Archivo a ser cargado
Operaciones	Descripción
operar	Selecciona uno de los procesos a aplicar
limpiar	Inicializa los atributos de la clase Medicion_Caudal y MedidaSanitariaFuente
registrar	Guarda la información de la clase Medicion_Caudal
listar	Carga la lista: IstMedidaSanitariaFuentes
leerID	Carga los atributos de la clase Medicion_Caudal y MedidaSanitariaFuente
modificar	Modifica los datos de Medicion_Caudal
eliminarMedicion_Caudal	Elimina registro de Medicion_Caudal
abrirDialogo	Abre un diálogo para seleccionar MedidaSanitariaFuente
abrirDialogo2	Abre un diálogo para seleccionar Medicion_Caudal
seleccionar	Selecciona y cierra el diálogo
medsanFuenteSeleccionado	Carga los atributos de la clase MedidaSanitariaFuente
actualizarImagen	Guarda la imagen de los resultados del laboratorio
modificarImagen	Modifica la imagen de los resultados del laboratorio

Figura 40. Diccionario de clases de medición caudal.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina



## Diccionario de clases

Clase	
MedidaSanitariaFuenteBean	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción</b>
medidasanitariafuente	Clase MedidaSanitariaFuente
IstMedidaSanitariaFuentes	Lista de objetos MedidaSanitariaFuente básico
IstMedidaSanitariaFuenteSeleccion	Lista de objetos MedidaSanitariaFuente completo
caracterizacion_fuente	Clase Caracterizacion_Fuente
IstCaracterizacion_Fuentes	Lista de objetos Caracterizacion_Fuente
animal_entorno_fte	Clase Animal_Entorno_Fte
IstAnimal_Entorno_Ftes	Lista de objetos Animal_Entorno_Fte
contamina_ambiente_fte	Clase Contamina_Ambiente_Fte
IstContamina_Ambiente_Ftes	Lista de objetos Contamina_Ambiente_Fte
IstSistemaOrganizativos	Lista de objetos SistemaOrganizativo
sistemaorganizativo	Clase SistemaOrganizativo
accion	Acción a ejecutar Registrar o Modificar
IstJunta_de_Aguas	Clase Junta_de_Agua
junta_de_agua	Lista de objetos Junta_de_Agua
lista	Carga la lista: IstSistemaOrganizativos
<b>Operaciones</b>	<b>Descripción</b>
operar	Selecciona uno de los procesos a aplicar
limpiar	Inicializa los atributos de la clase MedidaSanitariaFuente
registrar	Guarda la información de la clase MedidaSanitariaFuente
listar	Lista de objetos SistemaOrganizativo
leerID	Carga los atributos de la clase MedidaSanitariaFuente, SistemaOrganizativo
modificar	Modifica los datos de MedidaSanitariaFuente
eliminarMedidaSanitariaFuente	Elimina registro de MedidaSanitariaFuente
agregarJunta_de_Agua	Agrega un registro a la lista: IstJunta_de_Aguas
eliminar	Elimina registro de la lista: IstJunta_de_Aguas
agregarCaracterizacion_Fuente	Agrega un registro a la lista: IstCaracterizacion_Fuentes
eliminarCaracterizacion_Fuente	Elimina registro de la lista: IstCaracterizacion_Fuentes
agregarAnimal_Entorno_Fte	Agrega un registro a la lista: IstAnimal_Entorno_Ftes
eliminarAnimal_Entorno_Fte	Elimina registro de la lista: IstAnimal_Entorno_Ftes
agregarContamina_Ambiente_Fte	Agrega un registro a la lista: IstContamina_Ambiente_Ftes
eliminarContamina_Ambiente_Fte	Elimina registro de la lista: IstContamina_Ambiente_Ftes
abrirDialogo	Abre un diálogo para seleccionar SistemaOrganizativo
seleccionar	Selecciona y cierra el diálogo
sisOrganizativoSeleccionado	Carga los atributos de la clase SistemaOrganizativo

Figura 41. Diccionario de clases de medida sanitaria fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Diccionario de clases

Clase	
Area_Ubicacion_FuenteBean	
Atributos	Descripción
ubicacion	Clase Area_Ubicacion_Fuente
lstArea_Ubicacion_Fuentes	Lista de objetos Area_Ubicacion_Fuente
selectedArea_Ubicacion_Fuente	Registro de Area_Ubicacion_Fuente seleccionada
accion	Acción a ejecutar Registrar o Modificar
selectOnItemsArea_Ubicacion_Fuente	Lista de objetos Area_Ubicacion_Fuente para los listbox
Operaciones	Descripción
operar	Selecciona uno de los procesos a aplicar
leerID	Inicializa los atributos de la clase Area_Ubicacion_Fuente
registrar	Guarda la información de la clase Area_Ubicacion_Fuente
listar	Lista de objetos Area_Ubicacion_Fuente
limpiar	Inicializa los atributos de la clase Area_Ubicacion_Fuente
modificar	Modifica los datos de Area_Ubicacion_Fuente
eliminar	Elimina registro de Area_Ubicacion_Fuente

Figura 42. Diccionario de clases de área ubicación fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## 5.1.2 Diccionario de datos

### Diccionario de datos

Tabla:	georeferencia_sistema			
Llave	Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK	id_georeferencia_sistema	integer		Clave primaria de la tabla georeferencia_sistema
FK	id_medida_sanitaria_fuente	integer		Clave foránea de la tabla medida_sanitaria_fuente
FK	id_componente_sistema	integer		Clave foránea de la tabla componente_sistema
	fecha	date		Fecha en la que se realizó la georeferenciación del sistema
	nombre_sitio	varchar	200	Nombre de la fuente de agua
	observaciones	varchar	200	Información adicional de la georeferenciación del sistema
	latitud	numeric		Representa la latitud en grados decimales del sitio a localizar
	longitud	numeric		Representa la longitud en grados decimales del sitio a localizar
	foto_georeferencia	bytea		Campo utilizado para guardar la fotografía del sitio en bytes
	nombre_archivo	varchar	200	Nombre del archivo de la fotografía correspondiente

Figura 43. Diccionario de datos de georreferencia sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Diccionario de datos

Tabla: medicion_caudal				
Llave	Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK	id_medicion_caudal	integer		Clave primaria de la tabla medicion_caudal
FK	id_medida_sanitaria_fuente	integer		Clave foránea de la tabla medida_sanitaria_fuente
	fecha_medicion_caudal	date		Fecha de medición del caudal
	volumen_litros	numeric		Volúmen de agua en litros
	tiempo1	numeric		1er tiempo en segundos, transcurridos en coleccionar el volumen de agua
	tiempo2	numeric		2do tiempo en segundos, transcurridos en coleccionar el volumen de agua
	tiempo3	numeric		3er tiempo en segundos, transcurridos en coleccionar el volumen de agua
	tiempo4	numeric		4to tiempo en segundos, transcurridos en coleccionar el volumen de agua
	tiempo5	numeric		5to tiempo en segundos, transcurridos en coleccionar el volumen de agua
	caudal	numeric		Resultado de dividir el volumen de agua para cada tiempo
	foto_resultado	bytea		Campo utilizado para guardar la fotografia del resultado del laboratorio
	nombre_archivo	varchar	200	Nombre del archivo del resultado correspondiente

Figura 44. Diccionario de datos de medición caudal.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Diccionario de datos

Tabla:	medida_sanitaria_fuente			
Llave	Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK	id_medida_sanitaria_fuente	integer		Clave primaria de la tabla medida_sanitaria_fuente
FK	id_sistema_organizativo	integer		Clave foránea de la tabla sistema_organizativo
	nombre_fuente	varchar	200	Nombre de la fuente de agua
	reforestacion_planta_nativa	boolean		Existe reforestación de plantas nativas dentro de la delimitación de la fuente
	reforestacion_planta_exotica	boolean		Existe reforestación de plantas exóticas dentro de la delimitación de la fuente
	vegetacion_paja	boolean		Existe vegetación de paja dentro de la delimitación de la fuente
	vegetacion_arbol	boolean		Existe vegetación de árboles dentro de la delimitación de la fuente
	vegetacion_arbusto	boolean		Existe vegetación de arbusto dentro de la delimitación de la fuente
	vegetacion_hierba	boolean		Existe vegetación de hierba dentro de la delimitación de la fuente
	cultivo	varchar	200	Detalla el tipo de cultivo
	sin_vegetacion	boolean		Existe vegetación
	especies_nativas	varchar	200	Detalla las especies nativas existentes
	paja	boolean		Existe pajonales
	especies	varchar	200	Detalla las especies existentes
	paramo_pajonal	boolean		Tipo de páramo si es pajonal
	paramo_pantanoso	boolean		Tipo de páramo si es pantanoso
	paramo_herbaceo	boolean		Tipo de páramo si es herbáceo
	caja_hormigon	boolean		Está desprovisto el manantial de una caja de hormigón
	grieta_caja_hormigon	boolean		Hay grietas en la mampostería o paredes de la caja de hormigón
	boca_visita_deteriorada	boolean		Está la boca de visita deteriorada.
	caja_maleza	boolean		Tiene la caja de hormigón maleza alrededor
	caja_basura	boolean		Tiene la caja basura alrededor
	respiradero_deteriorado	boolean		Está el respiradero deteriorado
	rebosadero_deteriorado	boolean		Está el rebosadero deteriorado
	zona_proteccion_sanitaria	boolean		Carece la instalación de una zona de protección sanitaria
	acceso_animales	boolean		Tienen acceso los animales hasta 10 metros del manantial u ojo de agua
	zanja_excavada	boolean		Carece el manantial de una zanja excavada aguas arriba o alrededor
	letrinas_aguas_arriba	boolean		Hay letrinas aguas arriba del manantial.
	vivienda_contaminen	boolean		Hay viviendas que contaminen la fuente aguas arriba
	animales_contaminen	boolean		Hay animales de granja que contaminen la fuente aguas arriba
	descargas_contaminen	boolean		Hay cultivos o descargas industriales que contaminen la fuente aguas arriba
	riesgo_deslizamiento	boolean		Hay riesgo de deslizamiento de tierras en la zona de captación
	cerramiento_proteccion	boolean		Carece la instalación de un cerramiento o zona de protección sanitaria
	rejilla_entrada	boolean		Carece la instalación de rejilla de entrada
	obstruida_rejilla	boolean		Está obstruida con basura u otro material la rejilla de entrada
	prefiltro_arena	boolean		Carece la instalación de un prefiltro de arena o grava
	defectuoso_prefiltro_agua	boolean		Es defectuoso el trabajo del prefiltro de arena o grava
	control_ingreso_agua	boolean		Carece de algún accesorio de control el agua que ingresa al sistema
	sector	varchar	200	Sector de la fuente
	caudal	numeric		Caudal de la fuente
	superficie_protegida	numeric		Superficie protegida de la fuente

Figura 45. Diccionario de datos de medida sanitaria fuente.

Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Diccionario de datos

Tabla:	area_ubicacion_fuente			
Llave	Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK	id_area_ubicacion_fte	integer		Clave primaria de la tabla area_ubicacion_fuente
	detalle_area_ubicacion_fte	varchar	200	Descripción del área donde se encuentra ubicada la fuente

Figura 46. Diccionario de Datos de Área Ubicación Fuente.

Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

### 5.1.3 Implementación de georreferencia de sistema

Como antes se había mencionado en el documento cada módulo como por ejemplo el de georreferencia consta de tres clases en el modelo vista controlador, para este caso es lo mismo con la única excepción de unas líneas de conexión a la tabla de punto de georreferenciación que se procederá a explicar:

La conexión a la base de datos se la realiza con la clase DAO, de igual manera para extraer datos y guardar nuevo puntos de georreferenciación, adicional se usa un campo para guardar una foto adjunta según sea el caso para cada punto.

Código de georreferencia

```
<p:graphicImage
  value="#{FacesContext.getCurrentInstance().getExternalContext()}/
  #{georeferencia_SistemaBean.georeferencia_sistema.nombre_archivo}"
  width="700" height="500" cache="false" alt="Sin definir"
  style="border-radius: 4px;box-shadow: 0px 0px 2px rgba(0, 0, 0, 0.7)"/>
```

Figura 47. Código de llamada a un punto georreferenciado.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Para la visualización de las imágenes de las fuentes de agua se utilizó el componente “GraphicImage” de la librería primefaces. El nombre del archivo de imagen se lo obtiene del campo “nombre\_archivo” de la tabla “georreferencia\_sistema”, además se controla el largo y ancho de la imagen con las propiedades width y height; de igual manera el estilo.

### 5.1.4 Implementación de reportes

Para la implementación de los reportes, se lo realizó en la herramienta ireport versión 5.6, la cual ayuda a realizar reportes y de esta manera permite mostrar mediante una conexión en formato pdf en el sistema ya ejecutado.

Cabe recalcar que es necesaria una configuración y los reportes se los hizo en base a los requerimientos presentados por la parte de usuarios; existen algunos reportes los cuales muestran resultados de las juntas parroquiales y nos permite mostrar la situación para cada sistema organizativo.

Aquí se indica la parte de conexión desde el IDE netbeans al sistema ireport.

#### Código de reportería

```
<p:submenu rendered="#{usuarioBean.perfil.repo}" label="Reportes" icon="configuracion">
  <p:menuitem rendered="#{usuarioBean.perfil.repo_info}" value="Información General"
    url="#{appBean.basePath}Reporte_Sistema_Organizativo.xhtml" icon="usuarios"/>
```

Figura 48. Código usado para invocar a la reportería.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

La llamada a los archivos de reportes se lo realizo a través de la carga de la url que apunta a la carpeta donde se encuentran los reportes ya generados.

Para este caso se encuentra en la ruta del sistema Web Pages/report/design.

### 5.1.5 Modelo conceptual de la base de datos

El modelo conceptual de la base de datos consta de 101 tablas; todas se encuentran relacionadas, el mismo modelo es muy extenso por lo cual se explicará con detalle las cuatro tablas maestras que hacen referencia a los módulos más importantes del sistema.

Como se podrá observar más adelante cada tabla padre consta de varias tablas catálogo así como otras tablas que constituyen cada relación del sistema; de igual manera para cada una de estas tablas se observarán las tablas catálogo más importantes.

## Modelo conceptual de base de datos

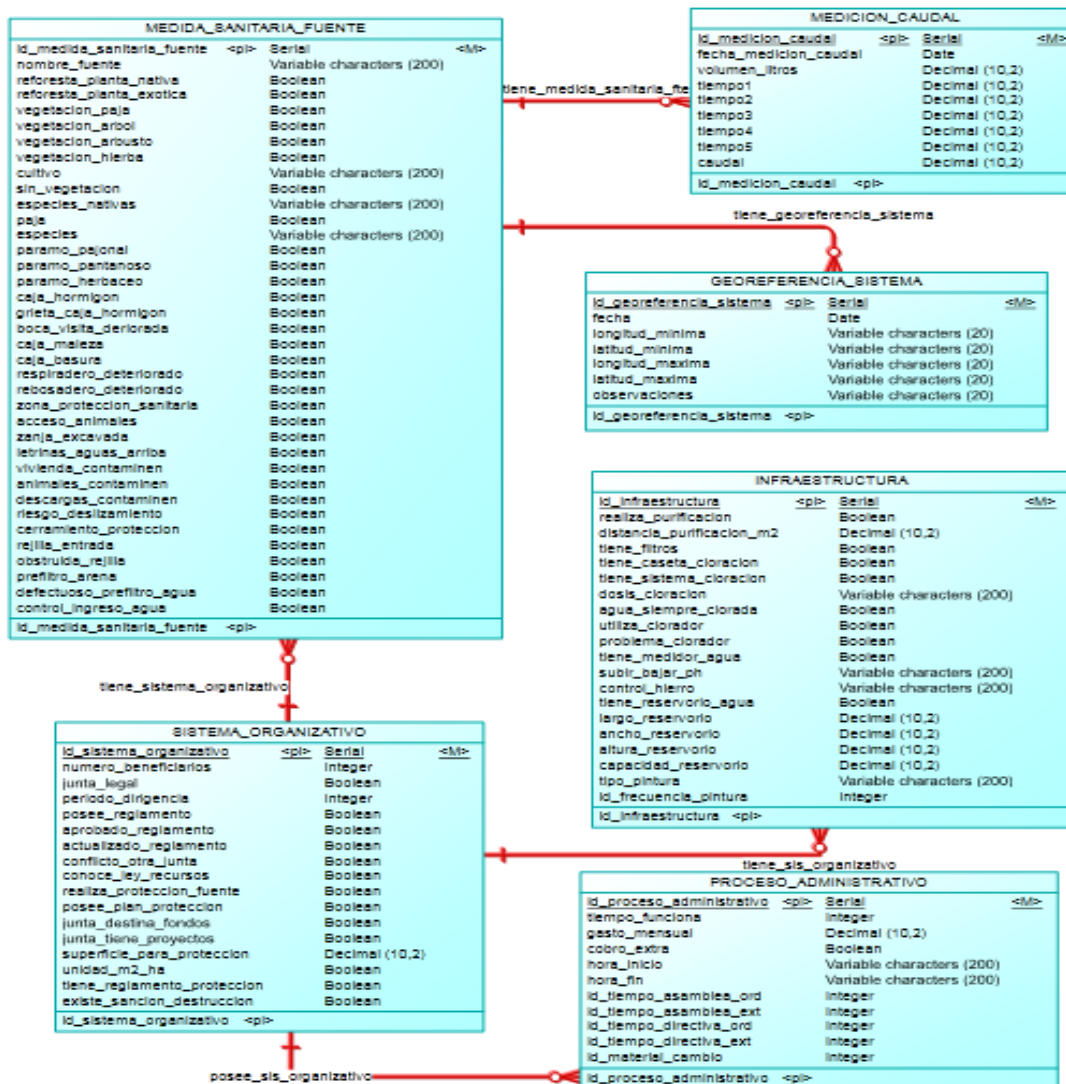


Figura 49. Modelo conceptual completo de la base de datos.

Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

La tabla a continuación es Sistema Organizativo de la cual parten comunidades y juntas parroquiales así como también elecciones de directivas y la parte administrativa de la gestión del proyecto.

### Modelo conceptual de la tabla padre sistema organizativo

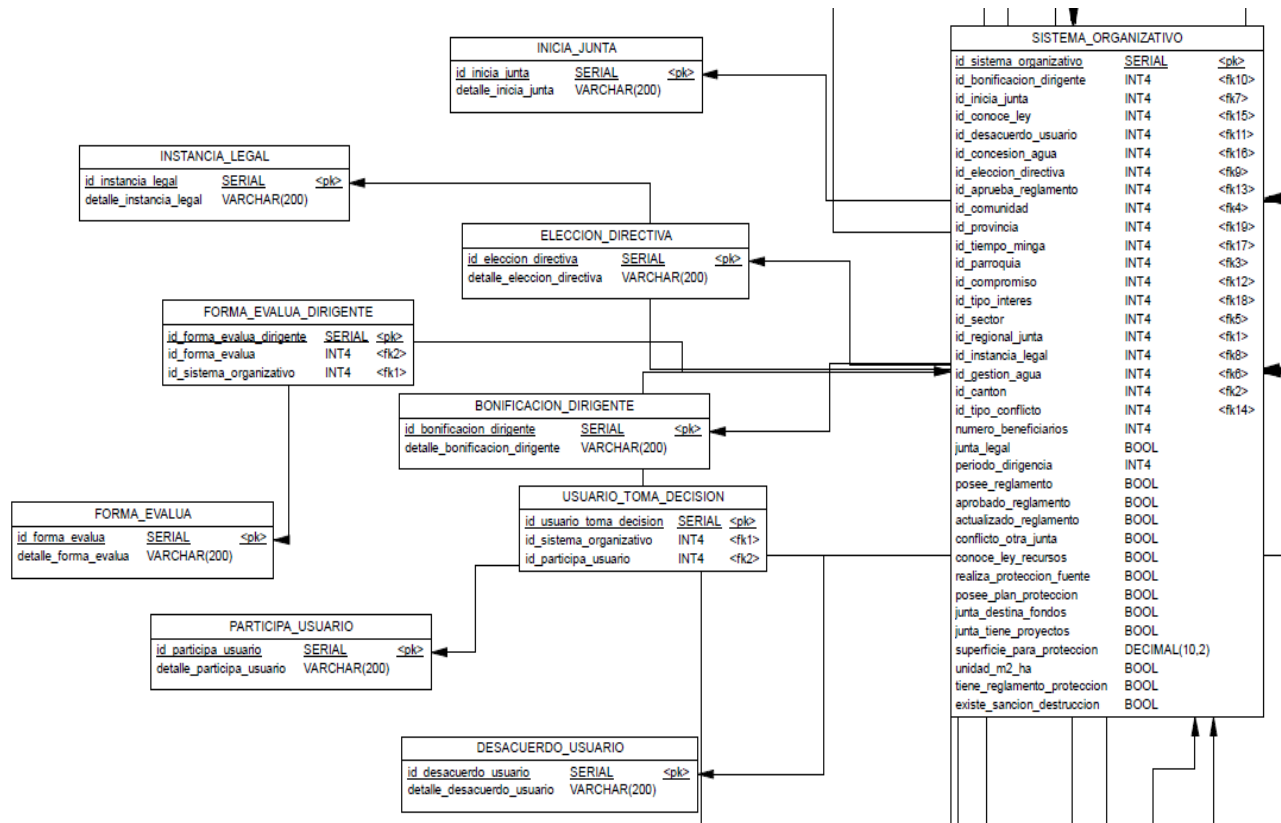


Figura 50. Modelo conceptual de la tabla padre sistema organizativo.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Esta tabla es Medida Sanitaria Fuente la cual consta de una tabla catálogo, medición caudal la cual se encuentra asociada con una relación hacia la tabla padre antes mencionada.



### Modelo conceptual de la tabla padre medida sanitaria fuente

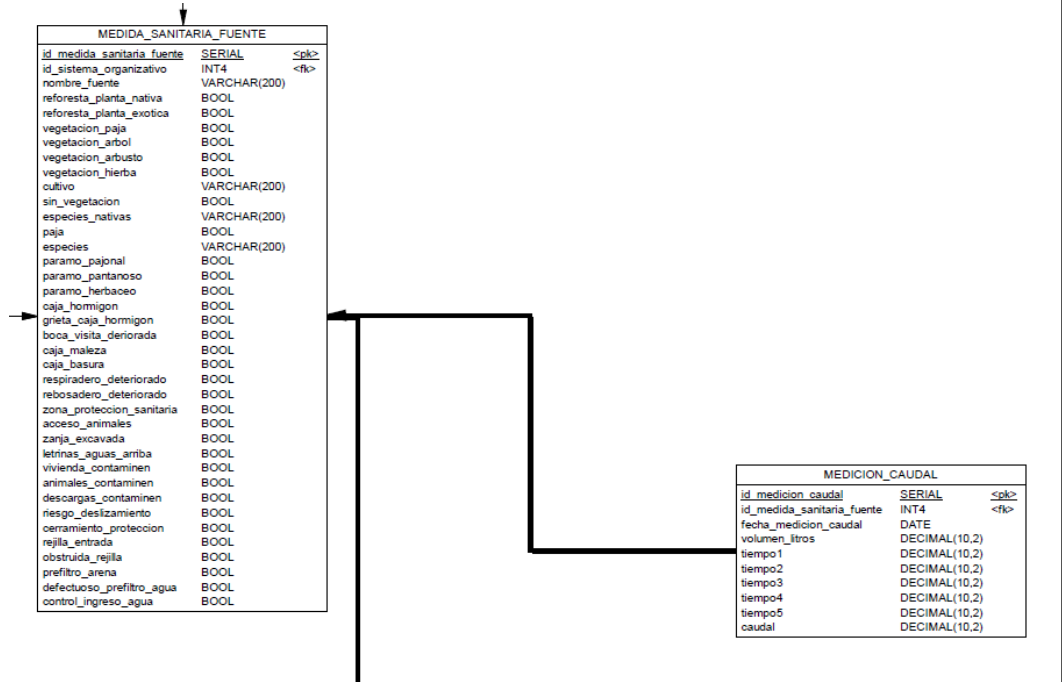


Figura 51. Modelo conceptual de la tabla padre medida sanitaria fuente. Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

La tabla Infraestructura es en donde se detallan la frecuencia y capacidad de las juntas parroquiales, así como también todos los datos relacionados con la infraestructura de cada elemento necesario para la conducción de agua.

### Modelo conceptual de la tabla padre infraestructura

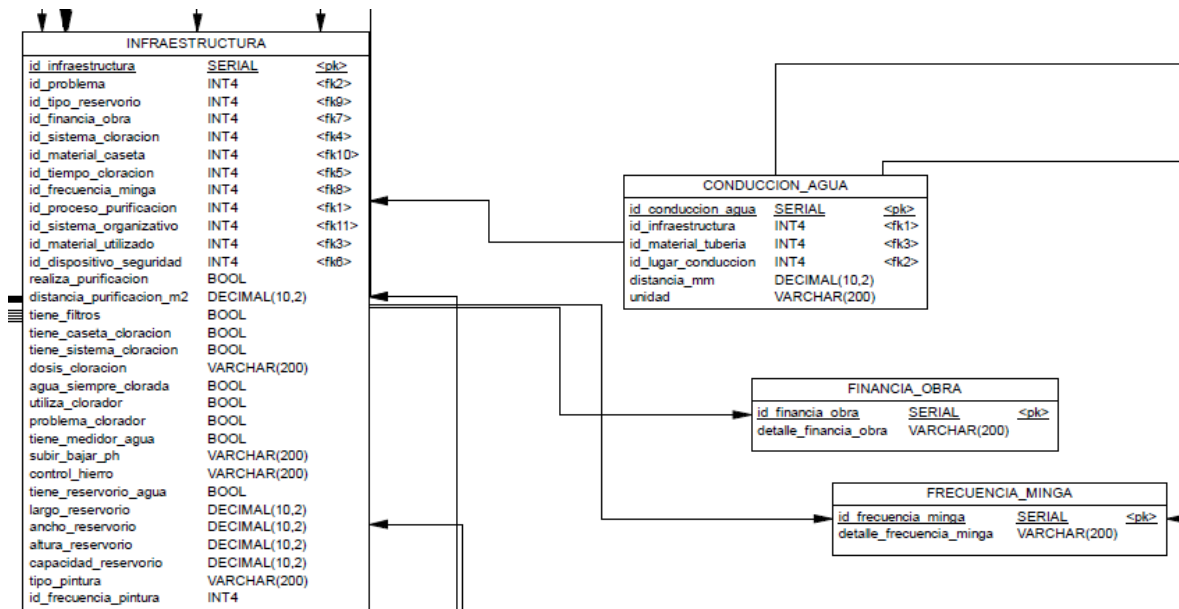


Figura 52. Modelo conceptual de la tabla padre infraestructura. Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Y por último la tabla Proceso Administrativo que cumple la función de relacionar el dinero y forma de cobro para cada junta parroquial, así como también todos los gastos ingresados para cada sistema organizativo.

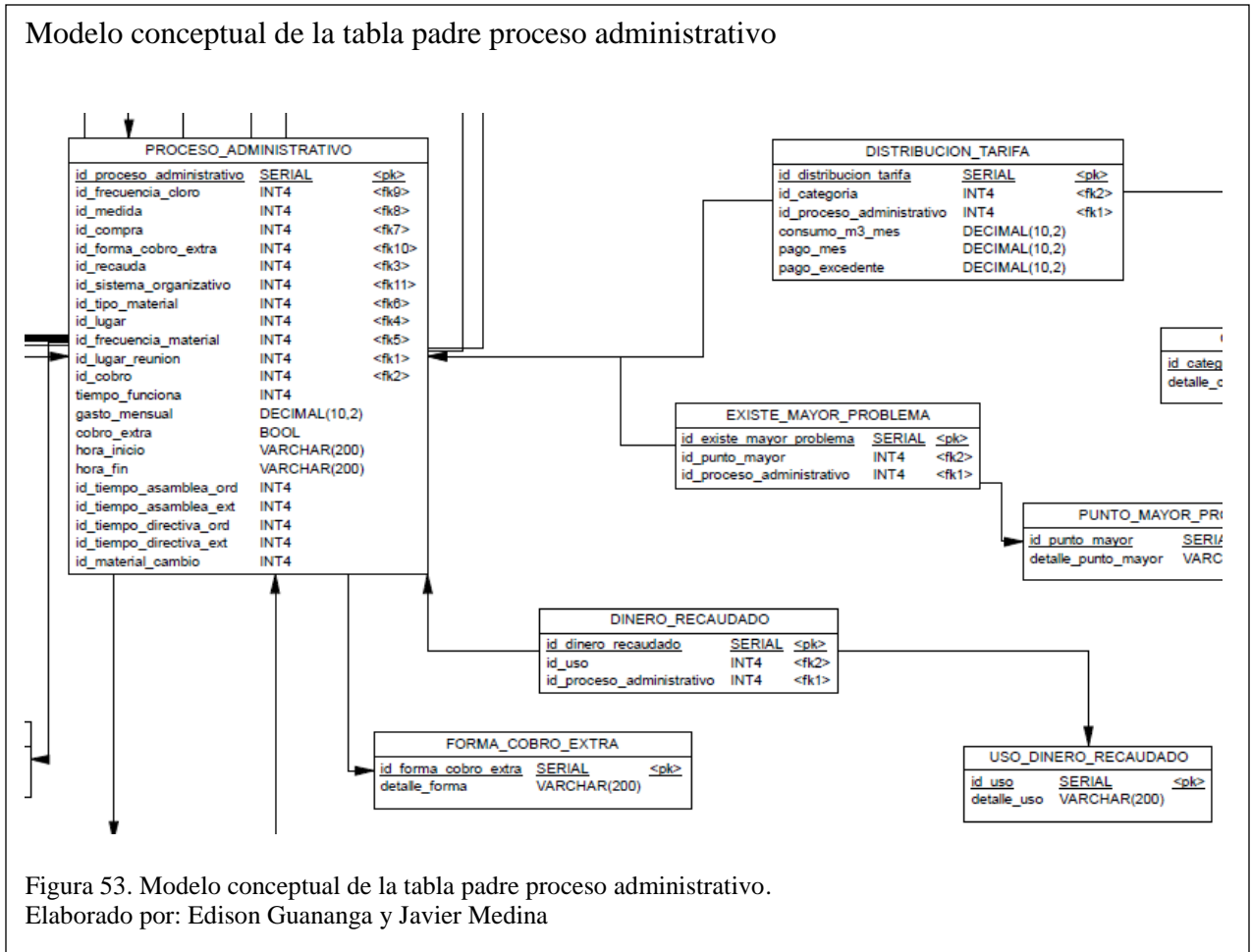


Figura 53. Modelo conceptual de la tabla padre proceso administrativo.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Se recalca que se ha dado una breve explicación de cada una de las tablas maestras y las más importantes ya que como se mencionaba al inicio el modelo conceptual es muy extenso.

## 5.2 Pruebas de con jmeter

Para realizar pruebas de carga, se utilizó la herramienta Jmeter la cual permite llegar a la simulación de varios usuarios accediendo al mismo tiempo al sistema.

Con esto se evita los problemas del no funcionamiento y optimización de recursos a la hora de colocarlo en producción al sistema.

## 5.2.1 Pruebas de carga

En el capítulo uno se habla sobre los niveles de medición de las variables, las cuales serán presentadas de forma operativa y descriptiva. Se podrá realizar las pruebas de carga a la aplicación con número de 100 personas en el Login del sistema.

Para efecto de las pruebas de carga se define un nivel de aceptación del uno al cinco, se realizaron dos con los siguientes datos:

Prueba de carga					
Fecha	Modulo	Persona involucrada	Detalle de Prueb	Resultado	Nivel de Aceptacio
01/11/2016	Pantalla de inicio (logeo)	Carolina Moya	Carga para 100 hilos (100 usuarios)	El tiempo establecido es normal y ningun hilo se retardo	5
01/11/2016	Pantalla de inicio (logeo)	Carolina Moya	Carga para 500 hilos (500 usuarios)	Se retarda el tiempo de acceso al sistema	3

Figura 54. Prueba de carga con 100 y 500 hilos.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Como se puede observar el nivel de aceptación para una carga de 100 usuarios ingresando al sistema al mismo tiempo es aceptable ya que el tiempo de acceso es normal y ningún hilo tiende a simular un retardo.

Para una carga de 500 usuarios el nivel de aceptación es de 3, esto debido a que existen muchos retardos de tiempos al acceder al sistema, esto se debe a que tiende a un cierto nivel de usuarios de carga.

En el capítulo de implementación y pruebas se podrá observar con más detalle la herramienta utilizada para las pruebas de carga y el resultado del mismo.

Para mejorar la carga del sistema y la no afectación al mismo cuando se simule más de 100 usuarios se pueden optimizar los recursos de programación y métodos en el desarrollo del sistema.

A continuación se presentarán los datos de forma operativa usando la herramienta Jmeter y describiéndolas en cada uno de sus resultados.

## Jmeter – pruebas de carga

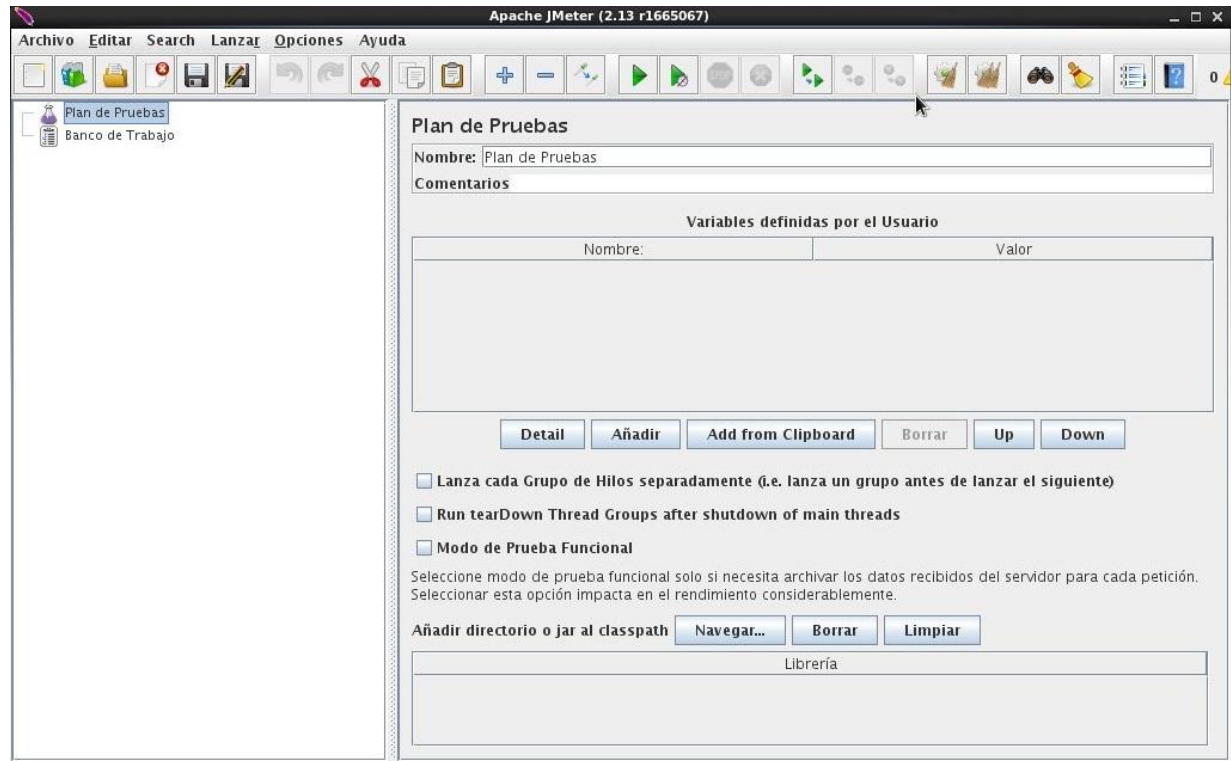


Figura 55. Configuración inicial para pruebas de carga del sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Como primer paso ejecutamos la aplicación y le damos un nombre a nuestra prueba de carga, al mismo tiempo añadimos nuestro proyecto para ser sometido a las respectivas pruebas ya antes mencionadas.

## Jmeter – configuración de hilos

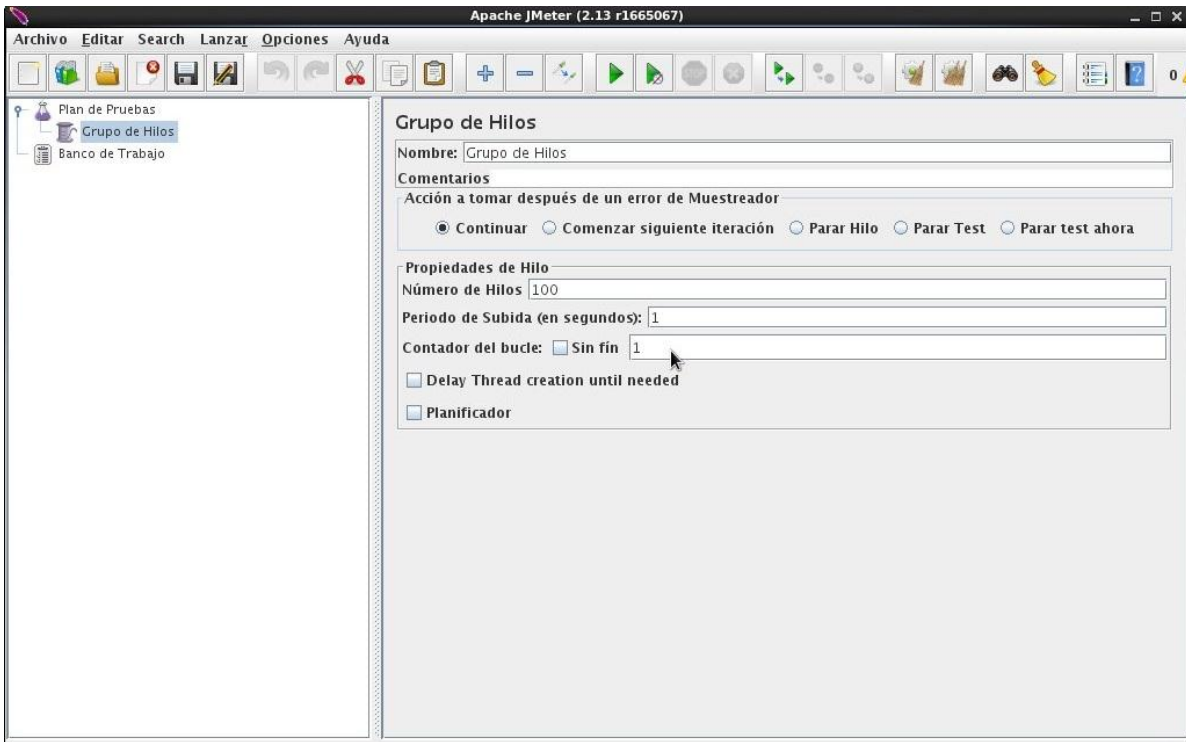


Figura 56. Configuración de parámetros de hilos en pruebas de carga.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Posterior a esto colocamos los hilos o el parámetro de usuarios a simular al ingresar al sistema. Para este caso serán 100.

## Jmeter – configuración http

The screenshot shows the Apache JMeter 2.13 configuration window for an HTTP request. The window title is "Apache JMeter (2.13 r1665067)". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Search", "Lanzar", "Opciones", and "Ayuda". The toolbar contains various icons for file operations and execution. The left sidebar shows a tree view with "Plan de Pruebas", "Grupo de Hilos", "Petición HTTP", and "Banco de Trabajo".

The main configuration area is titled "Petición HTTP". It includes the following fields and options:

- Nombre:** Petición HTTP
- Comentarios:** (empty)
- Servidor Web:**
  - Nombre de Servidor o IP:** localhost
  - Puerto:** 8083
  - Timeout (milisegundos):** (empty)
  - Conexión:** (empty)
  - Respuesta:** (empty)
- Petición HTTP:**
  - Implementación HTTP:** (dropdown menu)
  - Protocolo:** (empty)
  - Método:** GET
  - Codificación del contenido:** (empty)
  - Ruta:** http://localhost:8083/AppGestionAgua/login.xhtml
  - Redirigir Automáticamente
  - Seguir Redirecciones
  - Utilizar KeepAlive
  - Usar 'multipart/form-data' para HTTP POST
  - Cabeceras compatibles con navegadores
- Parameters:**
  - Enviar Parámetros Con la Petición:**

Nombre:	Valor	¿Codificar?	¿Incluir Equals?

Buttons: Detail, Añadir, Add from Clipboard, Borrar, Up, Down
  - Enviar un archivo Con la Petición:**

Nombre de Archivo:	Nombre de Parámetro:	Tipo MIME:

Buttons: Añadir, Navegar..., Borrar
- Servidor Proxy:**
  - Nombre de Servidor o IP:** (empty)
  - Puerto:** (empty)
  - Nombre de Usuario:** (empty)
  - Contraseña:** (empty)
- Embedded Resources from HTML Files:**
  - Recuperar Todos los Recursos Empotrados de Archivos HTML
  - Use concurrent pool. Size: 4
  - Las URLs embebidas deben coincidir a: (empty)

Figura 57. Configuración del http para pruebas de carga.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

## Jmeter – resumen de configuración

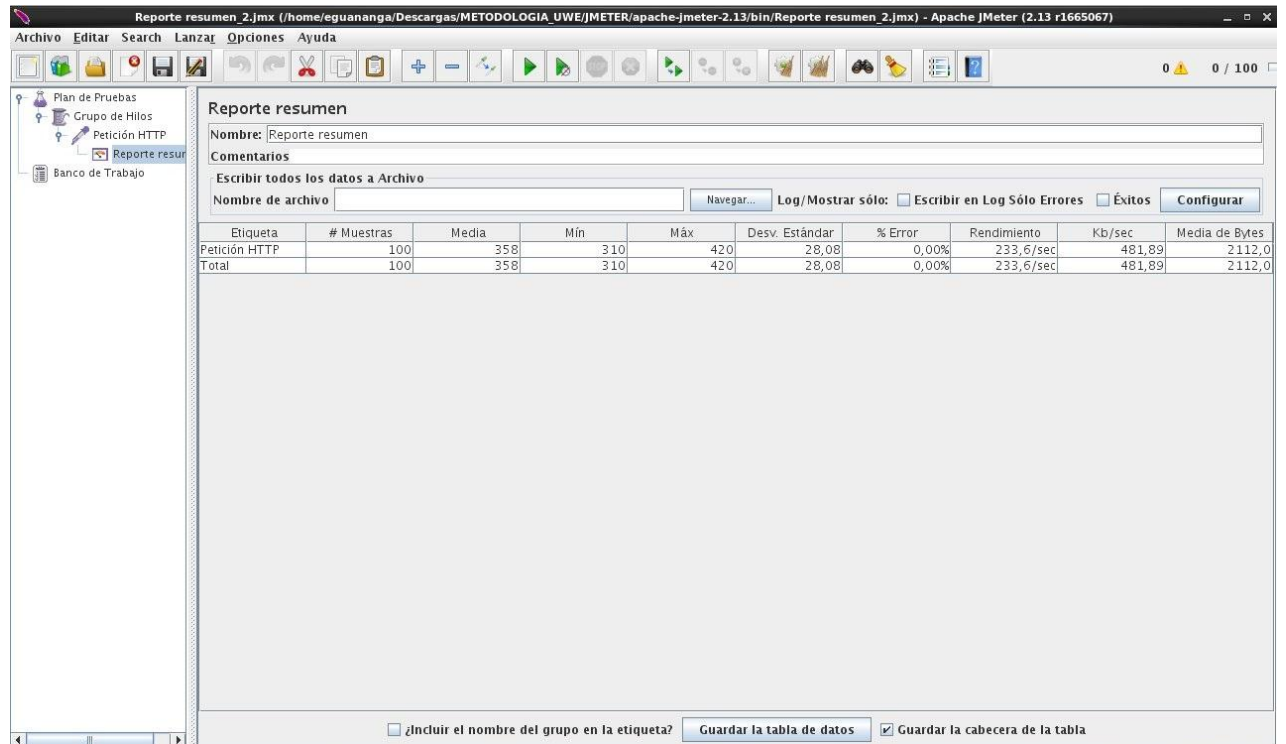


Figura 58. Resultado de las pruebas con 100 hilos.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

El resultado lo podemos observar que con una carga de 100 usuarios no ha dado ningún error

## Jmeter – generación de pruebas

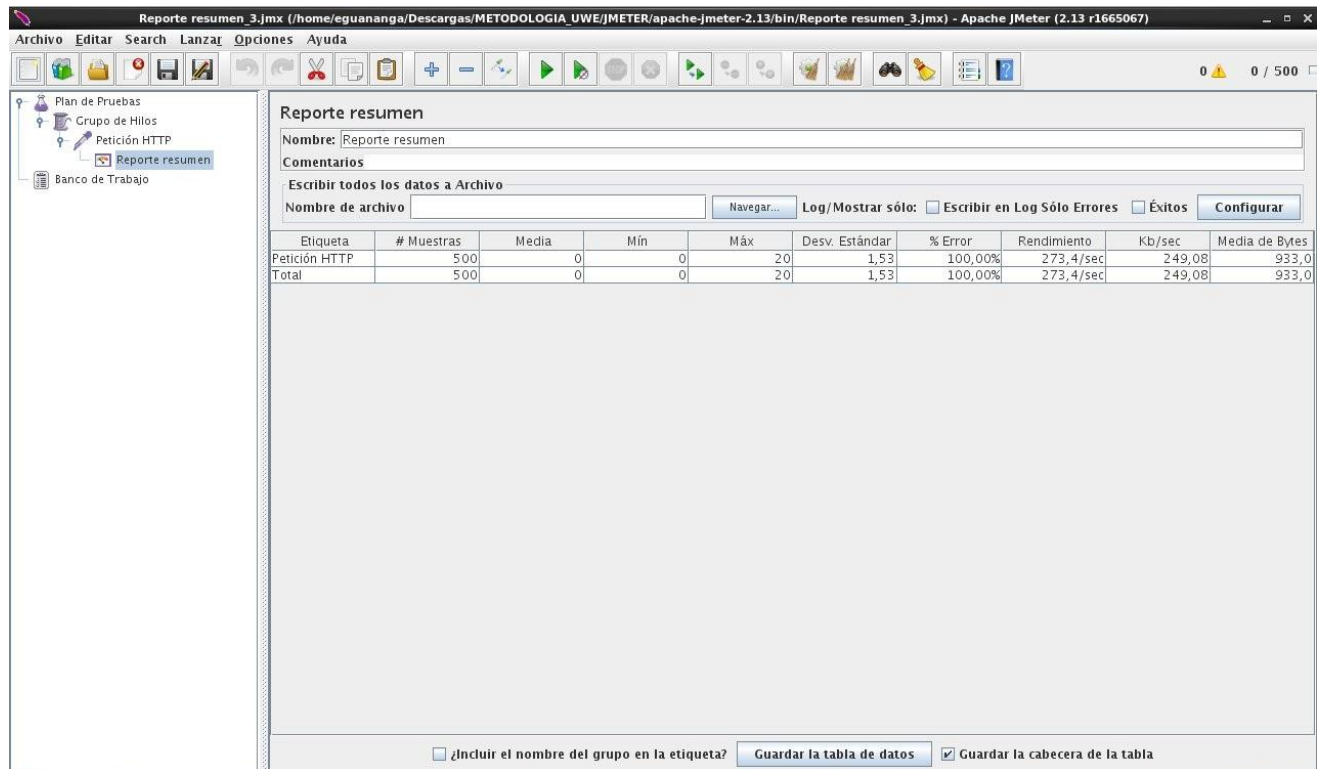


Figura 59. Resultado de las pruebas con 500 hilos.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Para este ejemplo se lo realizo con una carga de usuarios de 500, cabe recalcar que para este número de hilos tuvo un retardo de ingreso al sistema.

### 5.2.2 Pruebas de funcionalidad

Para las pruebas de funcionalidad las mismas que forman parte de la medición de resultados expuestos en el capítulo uno, se definió para tres casos de uso de los módulos de mayor relevancia del sistema.

Se definirá un nivel de aceptación del uno al cinco siendo uno el nivel más bajo y cinco el nivel más alto; además la ficha se la define con los parámetros más importantes de una prueba funcional.

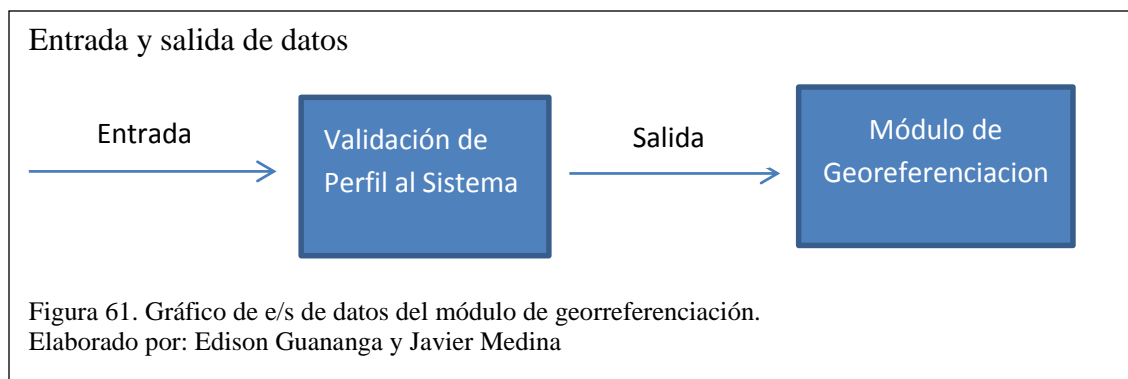


## Módulo de georreferenciación

Prueba de funcionalidad

Fecha	Modulo	Persona involucrada	Detalle de Prueb	Nivel de Aceptacio
01/11/2016	Georeferenciacion	Carolina Moya	Ingreso al sistema con diferentes perfiles y validación de visibilidad de la información.	5

Figura 60. Prueba de funcionalidad del módulo de georreferenciación.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina



La aceptación es un nivel cinco con la cual observamos que se validan tres perfiles de acceso y permisos que un inicio se determinó en los requerimientos por parte del usuario.

Ya que la persona involucrada al momento de ingresar a la aplicación pudo constatar los permisos hacia la información del módulo de georreferenciación.

Prueba funcional 1

<b>Nombre de caso de prueba</b>	Caso de uso georeferenciacion sistema (Figura 1)
<b>Descripcion</b>	Se probara la respuesta del punto a georeferenciar en un escenario bajo el s.o windows con el perfil de administrador y a la vez con una carga de 1 usuario invitado.
<b>Precondiciones</b>	Ingresar correctamente con la contraseña de administrador
<b>Relaciones de Caso de uso</b>	No posee relacion con ningun caso de uso
<b>Resultado esperado</b>	El tiempo a observar un punto de georeferenciacion no debe ser mayor a 10 segundos
<b>Estado caso de prueba</b>	Exitoso
<b>Resultado obtenido</b>	La aplicación responde correctamente antes del tiempo establecido
<b>Errores asociados</b>	Al ejecutar el caso de prueba no contiene errores
<b>Responsable de ejecución</b>	Carolina Moya
<b>Responsable diseño</b>	Edison Guananga / Javier Medina
<b>Fecha</b>	15/01/2016

Figura 62. Resultado funcionalidad de georeferenciación.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

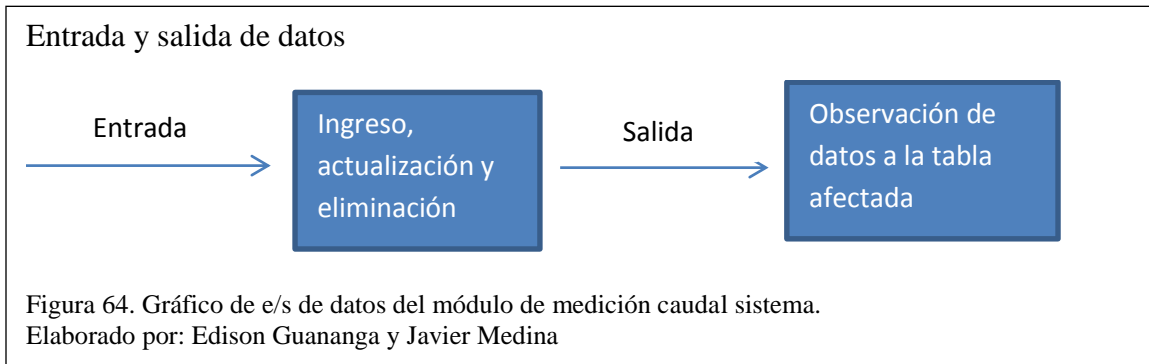
Se detalla la ficha de funcionalidad para este módulo antes mencionado.

**Módulo de medición caudal sistema**

Prueba de funcionalidad

Fecha	Modulo	Persona involucrada	Detalle de Prueb	Nivel de Aceptacio
01/11/2016	Medición Caudal Sistema	Carolina Moya	Ingreso, actualización y eliminación de datos (afectación a tablas catalogo del módulo)	5

Figura 63. Prueba de funcionalidad del módulo de medición caudal sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina



El nivel de aceptación es de cinco ya que la información ingresada, actualizada o eliminada se pudo observar en la afectación de la tabla catálogo que se escogió por parte de la persona involucrada. Además los datos fueron constatados que se encuentren ingresados en la base de datos.

Prueba funcional 2

Nombre de caso de prueba	Caso de uso Medición caudal sistema (Figura 2)
<b>Descripcion</b>	Se probara el ingreso y actualización de datos a este modulo y verificación en la base de datos de la tabla afectada, en un entorno de administrador bajo un s.o windows
<b>Precondiciones</b>	Ingresar correctamente con la contraseña de administrador
<b>Relaciones de Caso de uso</b>	No posee relacion con ningun caso de uso
<b>Resultado esperado</b>	Los valores ingresados deben registrarse correctamente en la tabla de la base de datos, y actualizarse los datos para proceder a verificar en el sistema.
<b>Estado caso de prueba</b>	Exitoso
<b>Resultado obtenido</b>	Los datos son ingresados y actualizados correctamente
<b>Errores asociados</b>	Al ejecutar el caso de prueba no contiene errores
<b>Responsable de ejecución</b>	Carolina Moya
<b>Responsable diseño</b>	Edison Guananga / Javier Medina
<b>Fecha</b>	15/01/2016

Figura 65. Resultado funcionalidad de medición caudal sistema.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

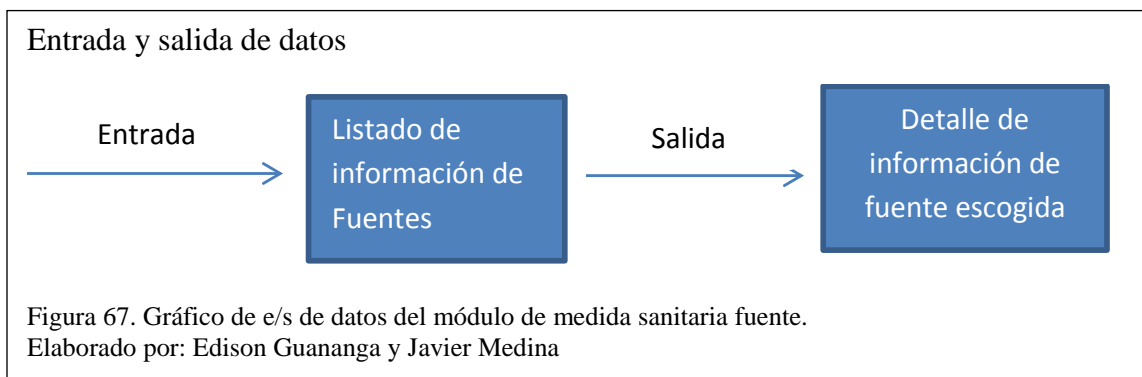
Se detalla la ficha de funcionalidad para este módulo antes mencionado.

## Módulo de medida sanitaria fuente

Prueba de funcionalidad

Fecha ▼	Modulo ▼	Persona involucrada ▼	Detalle de Prueb ▼	Nivel de Aceptacio ▼
01/11/2016	Medida Sanitaria Fuente	Carolina Moya	Visualizacion de todas las Fuentes ingresadas	4

Figura 66. Prueba de funcionalidad del módulo de medida sanitaria fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina



El nivel de aceptación es de cuatro por parte de la persona involucrada, esto debido a que no todas las Medidas Sanitarias Fuentes contienen información, ya que para efectos de prueba se cargó información artificiosa en algunos campos de la base de datos, cabe indicar que posterior al uso e implementación que tenga el sistema, este tendrá información que se le vaya incluyendo en cada ingreso de datos por parte del administrador del sistema.

Prueba funcional 3

<b>Nombre de caso de prueba</b>	Caso de uso Medición Sanitaria Fuente (Figura 3)
<b>Descripción</b>	Se probara la eliminación de un registro del modulo antes mencionado, bajo un perfil de administrador y bajo un s.o. windows
<b>Precondiciones</b>	Ingresar correctamente con la contraseña de administrador
<b>Relaciones de Caso de uso</b>	No posee relacion con ningun caso de uso
<b>Resultado esperado</b>	El registro eliminado debe borrarse sin ningun problema
<b>Estado caso de prueba</b>	Fallido
<b>Resultado obtenido</b>	El registro no fue eliminado ya que posee relación con otro campo de otra tabla de la base de datos, esto se da debido a que existe un modelo relacional en la base de datos
<b>Errores asociados</b>	ninguno
<b>Responsable de ejecución</b>	Carolina Moya
<b>Responsable diseño</b>	Edison Guananga / Javier Medina
<b>Fecha</b>	15/01/2016

Figura 68. Resultado funcionalidad de medida sanitaria fuente.  
Elaborado por: Edison Guananga y Javier Medina

Se detalla la ficha de funcionalidad para este módulo antes mencionado.

## CONCLUSIONES

- La implementación de la aplicación web permitió el ingreso de la información respecto a los procesos organizativos, administrativos y las medidas sanitarias que se aplican para el control de la calidad del agua.
- Se determinó que la implementación del aplicativo web, influyó en la automatización de los procesos de ingreso de información y resultados, ya que el diseño del sistema utilizando la metodología UWE (UML-Based Web Engineering) permitió obtener los requisitos del software y todos los elementos de la aplicación en ambiente Web, en base a los diagramas que se generan a través de dicha metodología.
- El uso del framework de desarrollo JSF (Java Server Faces) junto con la librería de componentes PRIMEFACES, ha facilitado la creación del Sistema, ya que permite implementar con facilidad las interfaces de usuario, por ejemplo: la carga de las fotografías, la carga de los resultados de los exámenes de Laboratorio, así como también la visualización de los datos georreferenciados de las Fuentes de Agua en mapas de google.
- La incorporación de nuevas tecnologías en el desarrollo de esta aplicación web, permite a los diferentes entes inmersos a estos procesos, como por ejemplo: las comunidades y los funcionarios de la Universidad Politécnica Salesiana, obtener información actualizada de la situación de cada fuente de agua para consumo humano, lo que permite un mejor control en la administración de la información y la toma de decisiones.

## RECOMENDACIONES

- Los usuarios que utilicen la aplicación, deben tener un conocimiento básico del uso de la computadora, ya que de la calidad de la información ingresada, dependen los informes que se generan para el análisis y toma de decisiones.
- Es necesario proveer de un servidor, para el ambiente de pruebas del lado del cliente, para que se pueda realizar las pruebas del sistema desde los equipos remotos que tiene el cliente, en este caso de Cayambe, este tipo de implementación posibilita simular un ambiente de producción y disminuye el tiempo requerido para las pruebas, además facilita la retroalimentación del cliente en relación con las funcionalidades desarrolladas.
- A nivel de infraestructura se debería implementar un sistema de respaldo que trabaje automáticamente todos los días en la noche a una hora específica para no afectar el trabajo en producción, estos respaldos se deberían realizar tanto de la base de datos como de la aplicación, y de esta manera en un evento de riesgo, se nos facilitaría la recuperación de los datos y la puesta en marcha nuevamente del Sistema.
- En un posterior desarrollo, se aconseja implementar mapas temáticos, los mismos que permitirán obtener información visual específica de las Fuentes de Agua para Consumo Humano desde coordenadas georreferenciadas.
- Implementar políticas de seguridad (firewall) a nivel del sistema de seguridad que posea la universidad, para evitar posibles infiltraciones en la base de datos y en el sistema.
- Cambiar periódicamente la clave de acceso para el administrador y de esta manera evitar que personas no autorizadas puedan acceder al sistema.

- El Administrador del Sistema debe llevar una bitácora o ficha ordenada de las personas, claves y perfiles asignados para el acceso al sistema, de tal manera que se permita llevar un control ordenado de todas las personas que poseen acceso al sistema.



## REFERENCIAS

Schach, S. R. (2006). *Ingeniería de Software Clásica y orientada a Objetos* (Vol. Sexta Edición). México, México: McGraw-Hill Interamericana.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software* (Vol. Séptima Edición). Madrid: Addison Wesley.