

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

### CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

#### MAESTRÍA EN GESTIÓN DE BASES DE DATOS

**TEMA:**

**LA TECNOLOGÍA MÓVIL Y SU IMPORTANCIA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN LA DIRECCIÓN DE AGUA POTABLE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO.**

Trabajo de Investigación

Previa a la obtención del Grado Académico de Magíster en Gestión de Bases de Datos

**Autor:**

Ing. Segundo Miguel Velasco Taco

**Director:**

Ing. Mg. Galo Mauricio López Sevilla

Ambato – Ecuador

2012

Al Consejo de Posgrado de la UTA.

El Tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: “La tecnología móvil y su importancia en la gestión de la información del consumo de agua en La Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo”, presentado por: el Ing. Segundo Miguel Velasco Taco y conformado por: Ing. Mg. Mayorga Mayorga Franklin Oswaldo, Ing. Mg. Aldas Flores Clay Fernando, Ing. Mg. Freire Aillon Teresa Milena, Miembros del tribunal, e Ing. Mg. Galo Mauricio López Sevilla, Director del trabajo de investigación y presidido por: Ing. M.Sc. Oswaldo Eduardo Paredes Ochoa, Presidente del Tribunal; Ing. Juan Garcés Chávez Director de CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

-----  
Ing. M.Sc. Oswaldo Eduardo Paredes Ochoa  
Presidente del Tribunal de Defensa

-----  
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez  
DIRECTOR DE CEPOS

-----  
Ing. Mg. Galo Mauricio López Sevilla  
Director de Trabajo de Investigación

-----  
Ing. Mg. Mayorga Mayorga Franklin Oswaldo  
Miembro del Tribunal

-----  
Ing. Mg. Aldas Flores Clay Fernando  
Miembro del Tribunal

-----  
Ing. Mg. Freire Aillon Teresa Milena  
Miembro del Tribunal

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: “La tecnología móvil y su importancia en la gestión de la información del consumo de agua en La Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo”, nos corresponde exclusivamente a: Segundo Miguel Velasco Taco y de el Ing. Mg. Galo Mauricio López Sevilla, Director del trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

---

Ing. Segundo Miguel Velasco Taco

**Autor**

---

Ing. Mg. Galo Mauricio López Sevilla

**Director**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

-----  
Ing. Segundo Miguel Velasco Taco

**AUTOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto y mi Maestría a Dios por haberme dado la vida y una familia extraordinaria que siempre estuvieron a mi lado en todo momento, dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día, a Mercedes mi esposa, amiga y compañera en la cual siempre encuentro apoyo incondicional, a mis hijas Paola y Maribel que con su amor, cariño, ternura me dieron fuerzas para continuar.

A mi padre que desde el cielo me está cuidando y a mi madre Delia que siempre me brindo su amor y dedicación, inculcándome valores éticos y morales que son la base primordial de mi personalidad, los cuales espero transmitir a mis descendientes.

**Miguel**

## **AGRADECIMIENTO**

Mis más sinceros agradecimientos a Dios por guiarme y bendecirme día a día y permitirme culminar este trabajo, a mi esposa que siempre estuvo apoyándome en las buenas y las malas, a mis hijas por entenderme que no pude estar todo el tiempo con ellas mientras duro mis estudios, a mi madre que gracias a sus consejos me supo guiar y hacerme un hombre de bien.

A la Universidad Técnica de Ambato en especial al Centro de Estudios de Posgrado (CEPOS) por haberme abierto sus puertas, a todos los docentes que supieron impartirme sus conocimientos, en especial al Ing. Galo Mauricio López Sevilla quien me supo guiar en la realización de este Proyecto.

Al G.A.D. Municipal de Salcedo, en especial a la Dirección de Agua Potable y Alcantarillado donde voy a implantar el Proyecto.

**Miguel**

## ÍNDICE GENERAL

aprobación del tribunal de grado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
Dedicatoria .....	v
Agradecimiento .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE CUADROS .....	xi
<b>No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.</b>	
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xvi
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA .....	1
1.1 Tema .....	1
1.2 Planteamiento del Problema .....	1
2.5.1.4 Contextualización .....	1
1.2.2 Análisis Crítico .....	4
1.2.3 Prognosis.....	4
1.2.4 Formulación del problema .....	5
1.2.5 Interrogantes de la investigación .....	5
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.....	6
1.3 Justificación .....	7
1.4 Objetivos.....	8
1.4.1 Objetivo General.....	8
1.4.2 Objetivos específicos .....	8
CAPÍTULO II .....	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Antecedentes Investigativos .....	9
2.2 Fundamentación Filosófica.....	11
2.3 Fundamentación Tecnológica.....	11
2.4 Fundamentación Legal.....	12
2.5 Categorías Fundamentales .....	17
2.5.1 Sistema Informático .....	17
2.5.1.1 Tecnologías de información y comunicación .....	19
2.5.1.2 Componentes del Sistema .....	21
2.5.1.2.1 Recursos Humanos.....	22
2.5.1.2.2 Los recursos físicos.....	22
2.5.1.2.3 Recursos lógicos .....	30
2.1.3 Tecnologías de Desarrollo .....	38
2.5.1.4 Tecnología Móvil.....	45
2.5.2.4 Administración de Información .....	53

2.5.2.4	Instituciones Públicas.....	55
2.5.2.4	Dirección de Agua Potable .....	55
2.5.2.4	Procesos .....	56
2.5.2.4	Gestión de la Información del consumo de agua .....	58
2.6	Hipótesis .....	59
CAPÍTULO III .....		60
METODOLOGÍA .....		60
3.1	Modalidades Básicas de Investigación .....	60
3.1.1	Investigación de campo .....	60
3.1.2	Investigación Documental bibliográfica .....	60
3.1.3	Proyectos factibles de intervención social .....	60
3.2	Niveles o tipos de investigación .....	61
3.2.1	Exploratorio .....	61
3.2.2	Descriptivo.....	61
3.2.3	Asociación de Variables .....	61
3.3	Población y Muestra .....	62
3.4	Operacionalización de Variables .....	63
3.4.1	Variable independiente: La Tecnología Móvil .....	63
3.4.2	Variable Dependiente: Gestión de la Información del consumo de agua.....	64
3.4.3	Técnicas de Instrumentos.....	65
3.5	Plan de Recolección de la Información .....	65
3.6	Plan de procesamiento de Información.....	66
CAPÍTULO IV .....		67
4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	67
4.1	Verificación de la Hipótesis.....	78
CAPÍTULO V .....		82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		82
5.1.	CONCLUSIONES .....	82
5.2	RECOMENDACIONES .....	83
CAPÍTULO VI.....		84
PROPUESTA.....		84
6.2.	Antecedentes .....	85
6.3.	Justificación.....	85
6.5.	Objetivos .....	87
6.6.	Análisis de Factibilidad.....	87
6.7.	Fundamentación .....	89
	Implementación.....	110
	Implantación.....	113
6.9.	Administración de la Propuesta .....	115
6.10.	Previsión Evaluación Propuesta .....	117
6.11.	CONCLUSIONES .....	118
6.12.	RECOMENDACIONES .....	118

BIBLIOGRAFÍA.....	119
ANEXO 1.....	122
Modelo de Encuesta.....	122
ANEXO 2.....	124
Modelo de Entrevista.....	124
ANEXO 3.....	125
ANEXO 4.....	126

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Psion Organiser.....	23
Figura 2.2. Apple Newton MessagePad 130.....	24
Figura 2.3. Palm Pilot 5000.....	24
Figura 2.4. Philips Velo .....	25
Figura 2.5. Dell Axim .....	26
Figura 2.6. Black berry 7100t .....	26
Figura 2.7. PDA MC75 .....	27
Figura 2.8. Impresora Portátil Zebra Q1320.....	29
Figura 2.9. Secuencia de un navegador PHP .....	44
Figura 2.10. Geolocalización .....	47

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 2.1. Bluetooth según su potencia de transmisión .....	46
Cuadro No. 2.2. Bluetooth Veersiones según ancho de banda .....	46
Cuadro No. 3.3. Unidades de observación.....	62
Cuadro No. 3.4. Variable independiente.....	63
Cuadro No. 3.5. Variable Dependiente .....	64
Cuadro No. 3.6. Recolección de la Información.....	65
Cuadro No. 4.7. Frecuencia de entrega de lectura en edificio central .....	68
Cuadro No. 4.8. Frecuencia de solicitar tramites en la oficina de agua potable ...	69
Cuadro No. 4.9 Mejora de servicio .....	70
Cuadro No. 4.10. Mejora de la calidad de la información .....	71
Cuadro No. 4.11 Precisión en la toma de lecturas .....	72
Cuadro No. 4.12. Conocimiento de uso dispositivos móviles .....	73
Cuadro No. 4.13. Conoce si la institución tiene un sitio WEB .....	74
Cuadro No. 4.14. La institución debe tener sistema de consultas web .....	75
Cuadro No. 4.15. Renovación del sistema .....	76
Cuadro No. 4.16. Es una buena obra para la institución .....	77
Cuadro No. 4.17. Cálculo de $X^2$ .....	79
Cuadro No. 4.18. Cálculo de $X^2$ .....	81
Cuadro No. 6.19. Tabla Administrador.....	107
Cuadro No. 6.20. Tabla Usuarios.....	107
Cuadro No. 6.21. Tabla Cuenta.....	107
Cuadro No. 6.22. Tabla Lectura 1 .....	108
Cuadro No. 6.23. Tabla Valor 1 .....	108
Cuadro No. 6.24. Cronograma de implantación .....	113
Cuadro No. 6.25. Organización de Capacitación Inicial.....	114
Cuadro No. 6.26. Previsión y evaluación de propuesta .....	117

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1.1. Relación causa-efecto .....	3
Gráfico No. 2.2. Categorías Fundamentales .....	14
Gráfico No. 2.3. Subcategorías de la V.I. ....	15
Gráfico No. 2.4. Subcategorías de la V.D.....	16
Gráfico No. 2.5. La estructura de un sistema informático genérico .....	17
Gráfico No. 4.6. Frecuencia de acceso y uso de internet .....	68
Gráfico No. 4.7. Frecuencia de solicitar tramites en la oficina de agua potable... 69	
Gráfico No. 4.8. Mejora de servicio.....	70
Gráfico No. 4.9. Mejora de la calidad de la información.....	71
Gráfico No. 4.10. Precisión en la toma de lecturas .....	72
Gráfico No. 4.11. Conocimiento de uso dispositivos móviles.....	73
Gráfico No. 4.12. Conoce si la institución tiene un sitio WEB .....	74
Gráfico No. 4.13. La institución debe tener sistema de consultas web.....	75
Gráfico No. 4.14. Renovación del sistema.....	76
Gráfico No. 4.15. Es una buena obra para la institución.....	77
Gráfico No. 4.16. Zona de aceptación de la Hipótesis.....	79
Gráfico No. 4.17. Zona de aceptación de la Hipótesis.....	81
Gráfico No. 6.18. Metodología .....	95
Gráfico No. 6.19. Cronograma planificación .....	96
Gráfico No. 6.20. Caso de Uso General .....	99
Gráfico No. 6.21. Caso de Uso Validación dispositivo móvil.....	100
Gráfico No. 6.22. Caso de Uso Validación dispositivo móvil Servidor Web.....	100
Gráfico No. 6.23. Caso de Uso Cálculo de información .....	100
Gráfico No. 6.24. Diagrama de Clases .....	101
Gráfico No. 6.25. Diagrama de secuencia .....	102
Gráfico No. 6.26. Modelo Conceptual .....	104
Gráfico No. 6.27. Modelo Lógico .....	105
Gráfico No. 6.28. Modelo Físico .....	106
Gráfico No. 6.29. Interfaz entrada y salida .....	109

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS,**  
**ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE BASES DE DATOS**

“LA TECNOLOGÍA MÓVIL Y SU IMPORTANCIA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN LA DIRECCIÓN DE AGUA POTABLE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO.”

Autor: Ing. Segundo Miguel Velasco Taco

Director: Ing. Mg. Galo Mauricio López Sevilla

Fecha: Ambato 20 de Septiembre del 2012

**RESUMEN**

El propósito de la tesis fue integrar sistemas con Plataformas Heterogéneas (Dispositivos Móviles y Terminales) usando hardware (PDA y PCs), aplicadas en el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD.) Municipalidad de Salcedo, Cotopaxi, para automatizar lecturas, digitación de datos y emisión de facturas en la Dirección de Agua Potable. Se ha integrado y sincronizado el sistema de Agua Potable, con el sistema portable de los PDA y realiza el intercambio de la información de entrada y salida. La propuesta es la de automatizar todos estos pasos con ayuda de la tecnología de transmisión de datos a través de la red celular vigentes en el país logrando así otorgar un mejor servicio para los abonados y reduciendo para la Municipalidad costos de personal ya que las operaciones de lecturas y emisiones de facturas se los realizaría de manera remota, en tiempos de respuesta mínimos, ahorro del proceso de digitación manual, susceptible a errores.

**Descriptor:** Integración plataformas, Tecnología Móvil, terminales, automatización procesos.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**  
**FACULTY OF ENGINEERING SYSTEMS,**  
**ELECTRONIC AND INDUSTRIAL**  
**MASTER DATABASE MANAGEMENT**

"MOBILE TECHNOLOGY AND ITS IMPORTANCE IN INFORMATION  
MANAGEMENT WATER CONSUMPTION OF DRINKING WATER  
MANAGEMENT OF MUNICIPAL GOVERNMENT OF THE CANTON  
DECENTRALISED SALCEDO."

Author: Ing. Segundo Miguel Velasco Taco

Director: Ing. Mg. Mauricio Galo Lopez Sevilla

Date: Ambato September 20, 2012

**ABSTRACT**

The purpose of the thesis was to integrate systems with heterogeneous platforms (mobile devices and terminals) using hardware (PCs and PDAs), applied in the Autonomous Decentralized (GAD.) Municipality of Salcedo, Cotopaxi, to automate readings, data entry and issuance bill Water Directorate. It has integrated and synchronized Water system, portable system with the PDA and makes the exchange of information in and out. The proposal is to automate all these steps with the help of technology data transmission via cellular network systems in the country thus achieving give better service to subscribers and reducing costs to the municipality staff as operations readings and bills are the emissions take place remotely, in response times, the process of data saving manual, error-prone.

**Descriptors:** Integration platforms, mobile technology, terminal automation processes.

## INTRODUCCIÓN

Los recientes avances de las tecnologías de hardware, software y telecomunicaciones, están alimentando una nueva generación de sistemas o herramientas tecnológicas que están generando un gran impacto dentro del sector empresarial. Estas nuevas herramientas permiten a usuarios con dispositivos móviles conectarse a Internet a gran velocidad a través de la propia red de comunicación móvil o a través de redes locales inalámbricas.

Dentro de este nuevo escenario, el término “Tecnología móvil” hace referencia al conjunto de dispositivos y herramientas que nos dan la posibilidad de realizar una actividad determinada de manera ubicua, que normalmente se inscribe en un espacio físico, en otro lugar.

Estos avances tecnológicos han impulsado a la Sociedad actual a inclinarse con una confianza creciente hacia las distintas posibilidades de explotar servicios antes desconocidos, como puede ser el comercio electrónico, el cual está demostrando las innumerables ventajas que este puede aportar al crecimiento económico. Los requerimientos de la población de la sociedad en cuanto al acceso remoto a la información contenida en bases de datos también ha mostrado una evolución creciente, por lo tanto es de interés estudiar y aportar soluciones a medida para brindar servicios que permitan satisfacer estos requerimientos de información.

Dentro de un escenario corporativo, las tecnologías móviles permiten llevar a cabo tareas sin estar en la oficina, y poder efectuar múltiples actividades, favoreciendo el teletrabajo y dando solución a uno de los mayores ‘canceres’ de esta sociedad, la baja productividad.

Descripción de capítulos que conforman la investigación

El Capítulo 1: EL PROBLEMA contiene: el tema, planteamiento del problema, contextualización, análisis crítico, pronosis, formulación del problema, interrogantes de la investigación, delimitación del objeto investigativo, justificación, objetivo general y objetivos específicos.

El Capítulo 2 llamado MARCO TEÓRICO, se estructura con: Antecedentes Investigativos, las fundamentaciones filosóficas, legal, Categorías fundamentales, hipótesis, señalamiento de variables.

El Capítulo 3 llamado METODOLOGÍA, contiene: modalidades básicas de investigación, niveles de investigación, población y muestra, operacionalización de variables, plan de procesamiento de información, plan de procesamiento de la información.

El Capítulo 4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS, conformado por: Análisis de los resultados, Interpretación de datos, Verificación de hipótesis.

El Capítulo 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, Hace referencia a la conclusión final del proyecto y sus recomendaciones.

Capítulo 6: PROPUESTA, hace una recopilación de Datos informativos, Antecedentes de la propuesta, Justificación, Objetivos, Análisis de factibilidad, Fundamentación, Metodología, Modelo operativo, Administración y Previsión de la evaluación.

Se concluye con Materiales de referencia, anexos y Bibliografía.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema**

La Tecnología Móvil y su importancia en la gestión de la información del consumo de agua en la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo.

### **1.2 Planteamiento del Problema**

#### **2.5.1.4 Contextualización**

Los Sistemas de Información han adquirido una importancia crucial en las empresas actuales, desde las grandes corporaciones hasta las pequeñas empresas familiares, y también en las administraciones públicas. Un Sistema de Información no es eficiente si no se cuenta con los mejores productos, esto hace que se limite en los dispositivos que mejor se adaptan y cubran la problemática de cada empresa tanto particular como pública.

La problemática que se presenta en el desarrollo de grandes y medianas ciudades del mundo y de nuestro país; es por la falta de planeación, organización, la no inversión, el desconocimiento de la tecnología actual y el asesoramiento no adecuado de un sistema de gestión que en ocasiones resulta conflictivo y deja de ser óptimo en el momento que no se satisfacen las necesidades de los usuarios.

La Dirección de Agua Potable al no contar con equipos tecnológicos adecuados, modernos y un sistema de comunicación inalámbrica, genera procesos deficientes, desorganizados y por ende una falta de comunicación interna y externa del personal con el usuario.

Las lecturas de agua potable, es el punto más importante a tener en cuenta, que de aquí se derivan los valores a ser cancelados para el resto de servicios básicos; y es en este punto en donde han existido una gran infinidad de inconvenientes, por varios motivos, entre ellos la toma de lecturas erróneas, las mismas que provocan conflictos tanto para los clientes como para el personal que labora en dicha Dirección, ocasionando una serie de reclamos y por ende la inconformidad de los usuarios con la Institución. Además una pérdida de tiempo, desperdicio económico, desde que sale el personal a la toma de lecturas, hasta el momento de la emisión de las facturas del mes a ser cobrados

Esto da la pauta para el cambio que conlleva a la imperiosa necesidad en la automatización informática en el proceso de recolección de datos sobre los servicios básicos prestados por la Institución en especial el consumo de agua potable, utilizando tecnología como los dispositivos móviles con sus respectivos sistemas operativos que den soluciones operativas, asociando a una base de datos Catastral, y poner a disposición del encargado de administrar el sistema, una herramienta de excelencia, permitiendo la optimización de recursos humanos, tecnológicos y de organización y por ende el desarrollo de la Dirección y la Institución Municipal.

Grafico No. 1.1 Relación causa-efecto en la página 3

Análisis Crítico pagina 4

Prognosis pagina 4

Formulación del problema pagina 5

Interrogantes de la investigación pagina 5

Delimitación del objeto de investigación pagina 6

### ÁRBOL DE PROBLEMAS

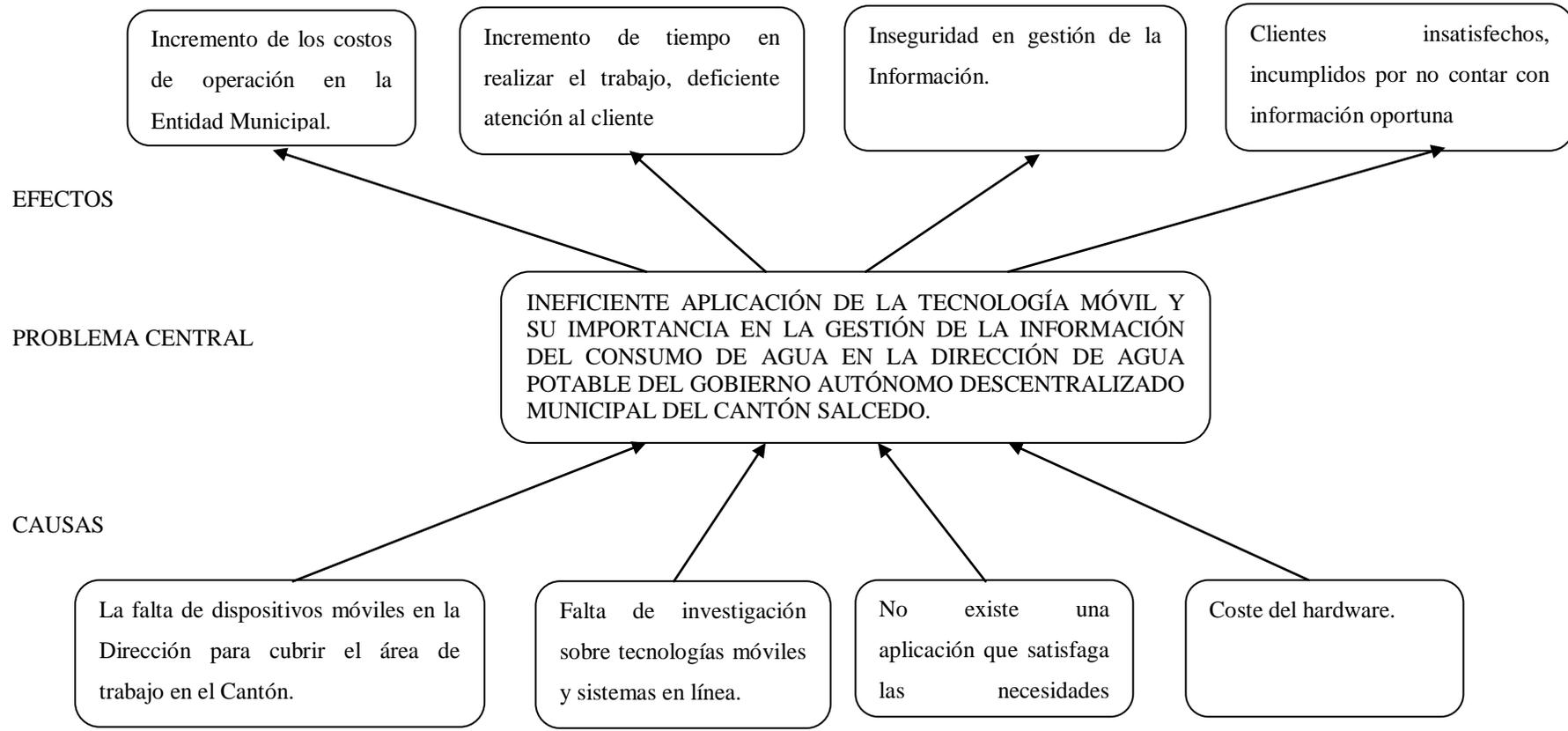


Gráfico No. 1.1: Relación causa-efecto

Elaborado por: Investigador

### **1.2.2 Análisis Crítico**

Luego de haber realizado el análisis de la situación actual en la Dirección de Agua Potable del Cantón Salcedo, se determina que las causas principales para la generación del problema se da por, no contar con equipos o dispositivos móviles lo que da lugar a que repercuta en el costo de operación de la Institución y alto déficit de recaudación con respecto al consumo de agua, a esto se suma el desconocimiento sobre tecnologías móviles y sistemas en línea, que permitan procesar, depurar y analizar los datos de consumo de agua en los hogares, teniendo como consecuencia poca o ninguna cultura de uso de tecnologías de información actuales, además si no se cuenta con una aplicación orientada a la web que satisfaga las necesidades actuales, tendríamos inseguridad en la gestión de la información, y desinterés para implementar la tecnología, realizando trabajos de forma manual, y por ultimo si no se adquieren los equipos por el coste del hardware, no se obtendrá la recuperación de la inversión realizada en la captación, conducción, tratamiento, distribución y comercialización del agua potable ni se proyectará su crecimiento por tener clientes insatisfechos e incumplidos.

### **1.2.3 Prognosis**

De no adquirir los equipos necesarios con tecnología moderna de acuerdo a la necesidad de la Institución, que puedan comunicarse independientemente en el lugar que se encuentren y cubrir el área de trabajo, a más del incremento del coste de operaciones por el incremento de personal y tiempo, ocasionará más lentitud y demora en el cumplimiento del trabajo.

De continuar con la falta de investigación sobre los tipos de tecnologías móviles que existen en el mercado, desconocimiento de cuáles son los dispositivos adecuados y sistemas en línea que se adapten a las necesidades de la Dirección de Agua Potable, esto generará la inseguridad en la adquisición de los dispositivos móviles, el desperdicio de recursos económicos, teniendo que realizar

todo el proceso de lecturas en forma manual incrementando en el tiempo de ejecución en la toma de datos de consumo, deficiente atención al cliente por la demora en la emisión de las planillas por falta de información oportuna.

De no contar con una aplicación con soportes técnicos adecuados y aprovechar una cadena de herramientas, lenguaje de programación y el código base para crear aplicaciones altamente expresivas en todas las plataformas y aprovechar las verdaderas funcionalidades de los dispositivos, obtendríamos inseguridad en la gestión de la información y no tomar decisiones adecuadas para mejorar los procesos, productos y servicios que presta la Dirección.

De persistir con la poca disponibilidad de recursos económicos y no dar atención a los requerimientos de la Dirección, no se podrá adquirir el hardware necesario para cumplir con el trabajo, por lo tanto continuaremos con un proceso manual, lento, inseguro y una comunicación limitada con usuarios insatisfechos, incumplidos por no contar con información oportuna.

#### **1.2.4 Formulación del problema**

¿Qué importancia tiene la tecnología móvil en la gestión de la información del consumo de agua en la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo descentralizado Municipal del Cantón Salcedo?

#### **1.2.5 Interrogantes de la investigación**

- ¿Qué información se maneja en la Dirección de Agua Potable y cómo se gestiona?
- ¿Qué es la tecnología móvil y qué tipo de tecnología ofrecen mejores ventajas?

- ¿Existen alternativas de solución al problema de la falta de aplicación de la tecnología móvil y su importancia en la gestión de la información del consumo de agua en la Dirección de Agua Potable de Salcedo?
- ¿Qué Bases de Datos utilizan en la dirección de Agua Potable para el almacenamiento de la información?

### **1.2.6 Delimitación del objeto de investigación**

#### **Delimitación del contenido**

**Campo:** Ingeniería de Sistemas  
**Área:** Gestión de Base de Datos  
**Aspecto:** Tecnología móvil

#### **Delimitación espacial**

La investigación se desarrollará en los espacios físicos de la Dirección de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo ubicado en la calle Bolívar y Sucre.

#### **Unidades de observación**

- Dirección de Agua Potable
- Catastros y Facturación
- Área de Sistemas
- Servicio al Cliente

#### **Delimitación Temporal**

El presente trabajo de investigación se desarrolló desde junio del 2011 hasta julio del 2012.

### 1.3 Justificación

El presente trabajo de investigación se dará debido a que se requiere de una indagación de cómo integrar sistemas con plataformas heterogéneas ya que la administración de grandes volúmenes de mensajes exige una infraestructura flexible, ampliable y segura en tiempo real, y basada en eventos que aprovecha aplicaciones y dispositivos del mismo tipo, todo esto aplicado para el proceso de toma de lecturas del servicio de agua potable en el GAD. Municipal de Salcedo, cabe resaltar que además se realizará un análisis del hardware y software empleado para su correcto funcionamiento.

Con los antecedentes expuestos vemos cuán importante es fomentar la utilización de las nuevas tecnologías, que actualmente se encuentran disponibles en el mercado, como son los dispositivos móvil y el Internet, que permitan automatizar los procesos y simplificar las actividades de Dirección de Agua Potable que utilizan al recurso humano como su principal fuente de desarrollo. Cabe aclarar que el presente trabajo, no fomenta en grado significativo el desempleo en estas áreas, sino todo lo contrario, nuestra propuesta integrará el recurso humano y la tecnología lo que permitirá que dicho recurso reciba capacitaciones constantes y permanentes.

La factibilidad de la realización del proyecto en la Dirección de Agua Potable, con la automatización del proceso de lecturas y emisión de planillas de consumo de agua, se debe a lo siguiente:

- Facilitará el trabajo del personal municipal al momento de hacer las lecturas de los medidores de agua potable.
- Solucionará la pérdida de tiempo por parte del personal municipal al momento de recolectar la información de los medidores de agua y al emitir las facturas para un mes determinado.
- Proveerá de información confiable y actualizada de los clientes.

- Proporcionará información detallada al usuario, sobre fecha de pago, vencimiento, día del corte y reconexión, valor adeudado, entre otros anuncios importantes, mediante la entrega de la planilla del consumo de agua potable y el ingreso por medio de la web a la información requerida.
- Evitará conflictos internos entre el personal de la Dirección de agua Potable, así como también con los clientes al momento de realizar los pagos respectivos.

Los Beneficiarios de este proyecto serán la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal y la comunidad del Cantón Salcedo, con la oportuna, rápida información, segura y confiable sobre consumos de agua potable.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Analizar la Tecnología Móvil y su importancia en la gestión de la información del consumo de agua en la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Documentar como se manipula y se gestiona la información del consumo de agua en la Dirección de Agua Potable.
- Investigar sobre la tecnología móvil sus ventajas, desventajas y las posibilidades que ofrece.
- Plantear una alternativa de solución al problema de la gestión de la información del consumo de agua potable a través de la tecnología móvil.
- Implementar y configurar un servidor centralizado de Base de Datos con MySql Server, con el propósito de actualizar constantemente la información recogida periódicamente por parte del personal encargado.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes Investigativos

Realizado un recorrido por las principales Universidades que ofertan la carrera de Ingeniería en Sistemas e información de los inicios de la Dirección de Agua Potable se encuentra que:

En la Escuela Politécnica del Litoral se encuentra una tesis cuyo tema es “Sistema de control de inventarios (sci) mediante el uso de tecnologías de internet y comunicación inalámbrica”, realizado por Hugo Camilo Robayo Ayala, Gerardo Rodrigo Romero Romero. Su principal conclusión es: “Creemos que el SCI mejorará la productividad de los bodegueros al proveer de una herramienta automatizada que ofrece mejoras el método tradicional de recolección de datos. Con la cual se espera disminuir el tiempo en el que se hace un ingreso de inventarios y eliminar el proceso de transcripción de datos realizado por el personal administrativo de la bodega”, realizado el 21 de abril del 2005.

En la Escuela Politécnica Nacional de Quito se encuentra una tesis con el tema: “Sistema para la lectura de consumo de agua con dispositivos móviles” realizado por Edwin Isaac Puente Heredia, Susana María Robalino Masache. Su principal conclusión es: “El proyecto de titulación Sistema para la Lectura de Consumo de Agua con Dispositivos Móviles, está enfocado a la investigación de la tecnología móvil y su uso en una entidad pública. El sistema está diseñado para apoyar el proceso de toma de datos directamente en el lugar donde éstos se desarrollan a través del uso de dispositivos móviles”. Inicia describiendo el proceso que sigue actualmente la empresa de agua potable para medir el consumo de agua, también se hace hincapié en las generalidades de la tecnología móvil, de la computación móvil y de los dispositivos móviles. La aplicación del Proceso Unificado de Desarrollo hace posible la implementación del sistema detallando la

arquitectura y las herramientas que han facilitado su construcción. Se ha realizado un plan de pruebas y la evaluación del sistema, realizado en el año 2006

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de Riobamba se encuentra una tesis con el tema: “Estudios de protocolos entre PDA/PC y su aplicación en el Sistema de Facturación de la EAPA San Mateo”, realizado por Daniel Enrique González Chica y Daniel Sandino Velástegui Tello. Su principal conclusión es “El estudio de los PDA’s y los protocolos para la comunicación con el PC nos permite la extracción e ingreso de información al servidor de base de datos de la empresa, así como envía y recupera los datos de lecturas del Pocker PC, esto mediante la utilización del protocolo TCP/IP que puede efectuar interconexión entre redes alámbricas e inalámbricas pudiendo así utilizar Bluetooth o Wi-fi.”, realizado en el año 2008.

Con la proliferación de dispositivos móviles con gran poder de procesamiento, en los proyectos se estudian varias técnicas utilizadas para implementar estos equipos, especialmente aquellas para mejorar la productividad, con sistemas de comunicación inalámbricas, complementando esta tarea con la visualización HMI, con estas herramientas automatizadas mejoran los métodos tradicionales de recolección de datos y por ende eliminar procesos de transcripción de datos realizados por el personal de lecturas. Por lo que el presente proyecto toma como punto de partida el diseño y construcción de una aplicación para dispositivos móviles, para controlar el ingreso de lecturas y emisión de planillas de agua potable.

En cuanto a bibliografía actualizada y especializada sobre el tema de investigación se menciona a:

- Robert J. Verzello, John Reutter III, Reuter III Jonh coaut, 1983, Procesamiento de datos: sistemas y conceptos de McGraw-Hill,
- N. J:/ Prentice-Hall/ 1982, Design of database structures de Englewood Cliffs,

- Lozano Ortega, Miguel Ángel, Programación de dispositivos móviles con j2me.

## **2.2 Fundamentación Filosófica**

Esta investigación se realizará bajo el paradigma crítico propositivo por que cuestiona la manera de hacer investigación y por el contrario plantea una propuesta que le permitirá dar una solución para el acceso y extracción de la información del consumo de agua potable.

Este hecho se genera en la Dirección de Agua Potable, ya que sin una información sobre los inconvenientes que conlleva la toma de lecturas es imposible cambiar las costumbres del lector y del usuario. Es fundamental dedicar tiempo y espacio dentro de la Institución como fuera de la misma para tratar temas del proceso de ingreso de información que necesitan conocer para corregirlos y de esa manera lograr que los lectores mejoren su actitud y por ende su rendimiento en el trabajo. Se considera que este problema se da por varios factores entre ellos: falta de colaboración de los usuarios, medidores en mal estado, lecturas erróneas, dando como efecto usuarios inconformes, poco interés en el pago de los consumos de agua, todo esto se debe tomar en cuenta para que nos lleve a una solución lo cual va a ser visible en el rendimiento del personal de lecturas, rapidez en la entrega de información al usuario, lecturas más exactas.

## **2.3 Fundamentación Tecnológica**

La evolución tecnológica de los sistemas de comunicación en los últimos años ha sido constante y continua evolucionando rápidamente. Dependiendo de la distribución geográfica y de las distancias se puede elegir entre diversas modalidades de comunicación.

Se considera que la tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten construir objetos y máquinas para adaptar el medio y satisfacer las necesidades de las personas, por lo que utilizaremos la tecnología como los dispositivos móviles e impresoras portátiles para la toma de lecturas del consumo de agua potable y entrega de facturas al contribuyente.

## **2.4 Fundamentación Legal**

La investigación tendrá su base legal que se sustenta en la ley de Educación Superior Capítulo VII del Régimen Académico del Sistema Nacional de Educación Superior art. No. 42 literal a) que dice: “Las Universidades y Escuelas Politécnicas, que son instituciones académicas que brindan formación en áreas profesionales, disciplinas científicas y tecnológicas; desarrollan investigación social, científica y tecnológica de manera permanente y mantienen programas de vinculación con la colectividad, orientados al desarrollo social, económico, político y cultural del país”.

Además en el Art. 3.- dice: Las instituciones de Educación Superior en sus diferentes niveles tiene como principales objetivos:

- a) Formar, capacitar, especializar y actualizar a estudiantes y profesionales en los niveles de pregrado y posgrado, en las diferentes especialidades y modalidades.
- b) Ofrecer una formación científica y humanística del más alto nivel académico, respetuosa de los derechos humanos, de la equidad de género y del medio ambiente, que permita a los estudiantes contribuir al desarrollo humano del país y a una plena realización profesional y personal.
- c) Propiciar que sus establecimientos sean centros de investigación científica y tecnológica, para fomentar y ejecutar programas de investigación en los

campos de la ciencia, la tecnología, las artes, las humanidades y los conocimientos ancestrales.

En el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), en la sección cuarta de Gobierno y Democracia Digital dice:

Art. 362.- Los gobiernos autónomos descentralizados propiciarán el uso masivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de los titulares de derechos y los agentes productivos, de la educación, la cultura, la salud y las actividades de desarrollo social, incrementando la eficacia y la eficiencia individual y colectiva del quehacer humano.

Art. 363.- Los gobiernos autónomos descentralizados realizarán procesos para asegurar progresivamente a la comunidad la prestación de servicios electrónicos acordes con el desarrollo de las tecnologías y dotarán servicios de banda libre para el uso de redes inalámbricas en espacios públicos.

Red de inclusión conceptual: Grafico N0. 2.2 de Categorías fundamentales en la página 14

Constelación de ideas: Grafico N0. 2.3 de Subcategorías de la variable independiente en la página 15

Constelación de ideas: Grafico N0. 2.4 de Subcategorías de la variable dependiente en la página 16

## Red de Inclusión Conceptual

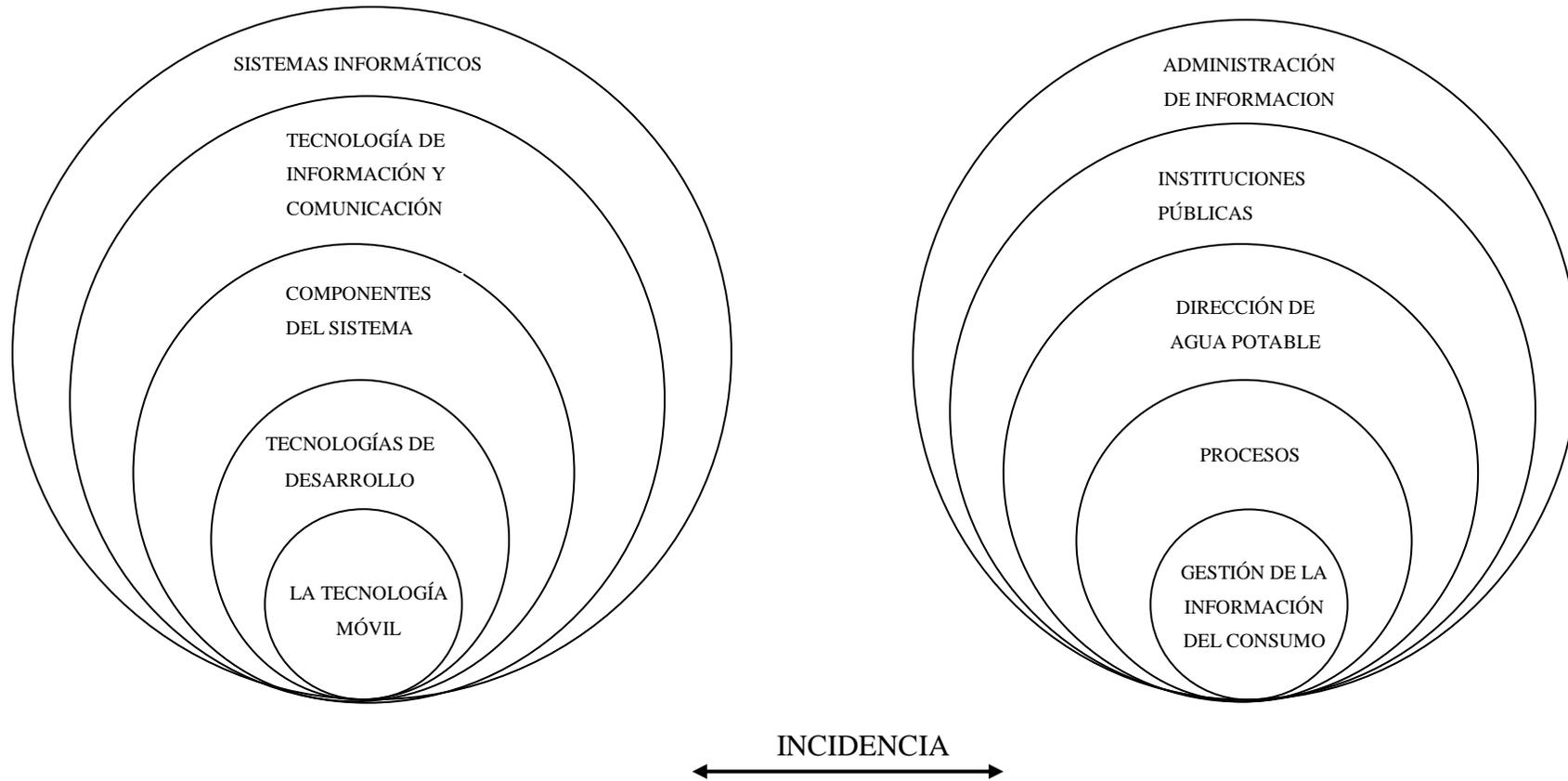


Gráfico No. 2.2: Categorías Fundamentales

Elaborado por: Investigador

### Constelación de Ideas de la Variable Independiente

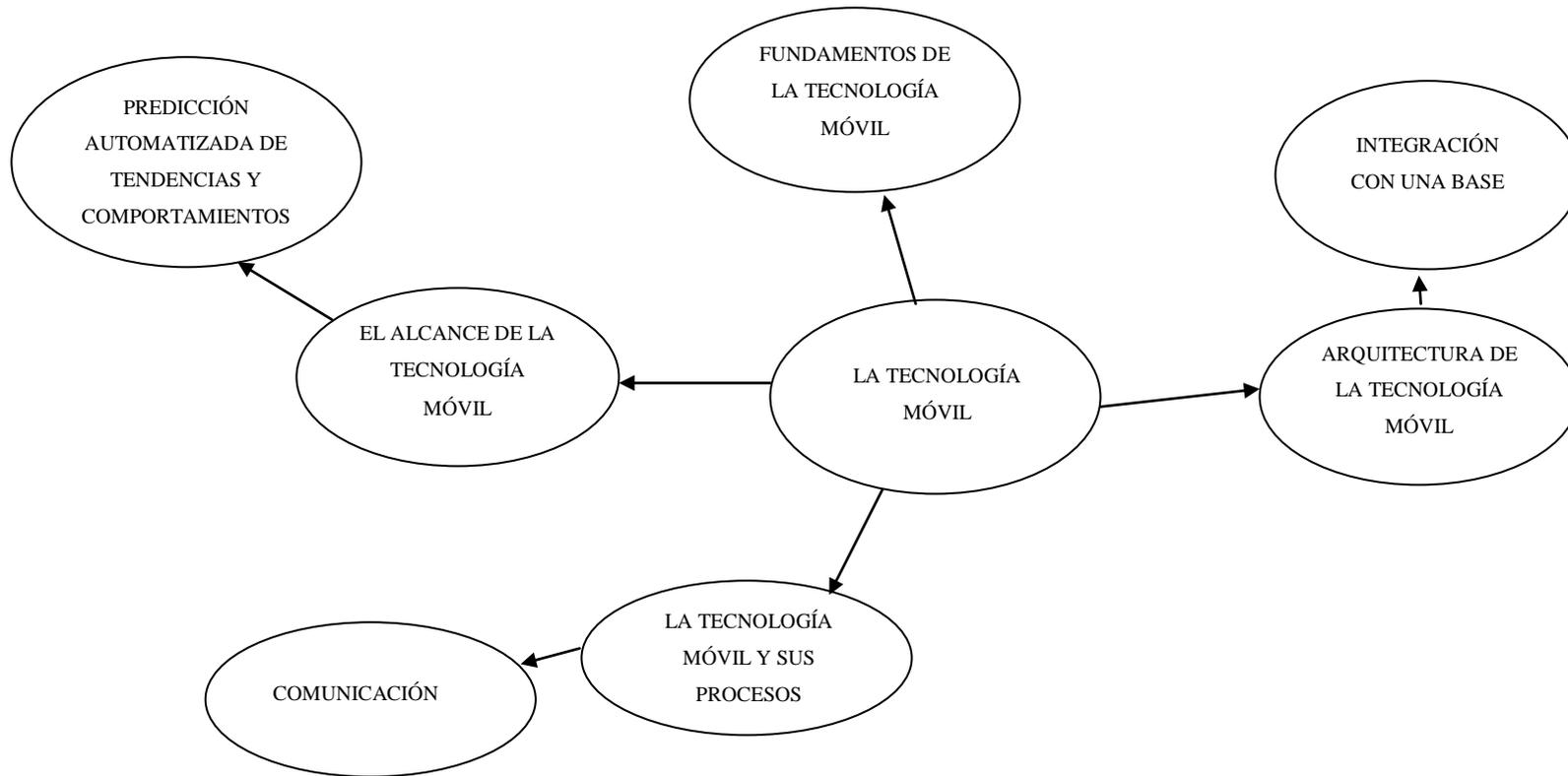


Gráfico No. 2.3: Subcategorías de la V.I.

Elaborado por: Investigador

### Constelación de Ideas de la Variable Dependiente

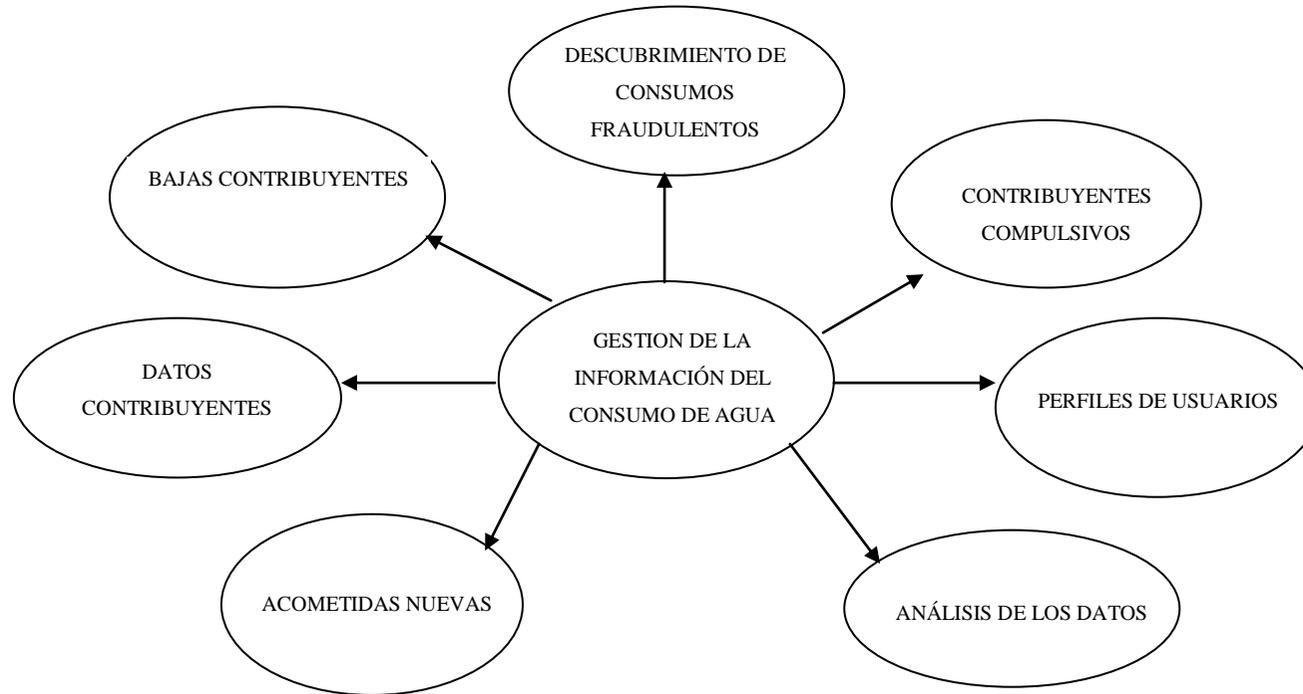


Gráfico No. 2.4: Subcategorías de la V.D.

Elaborado por: Investigador

## 2.5 Categorías Fundamentales

### 2.5.1 Sistema Informático

Un sistema informático es un conjunto de partes que funcionan relacionándose entre sí con un objetivo preciso, sus componentes son hardware, software y de recurso humano (humanware) que permite almacenar y procesar información. El hardware incluye computadoras o cualquier tipo de dispositivo electrónico inteligente, que consisten en procesadores, memoria, sistemas de almacenamiento externo, etc. El software incluye al sistema operativo, firmware y aplicaciones, siendo especialmente importante los sistemas de gestión de bases de datos. Por último el soporte humano incluye al personal técnico que crean y mantienen el sistema (analistas, programadores, operarios, etc.) y a los usuarios que lo utilizan.

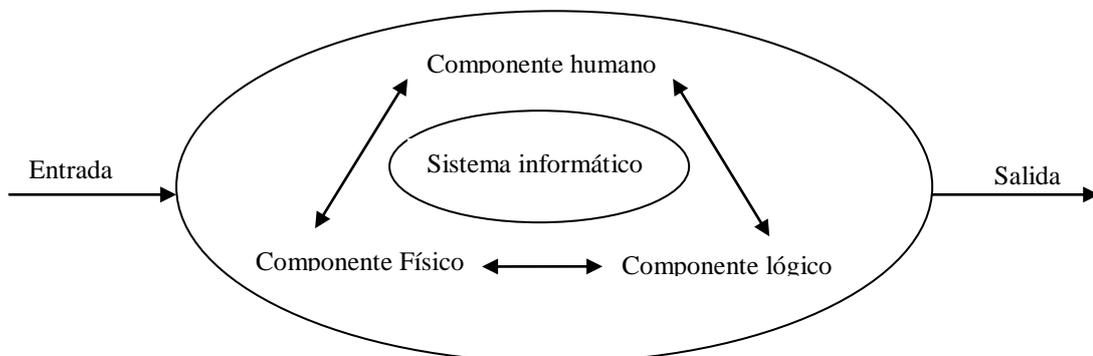


Grafico No. 2.5: La estructura de un sistema informático genérico

<http://www.electricasas.com/electronica/computacion/informatica-computacion-electronica/componentes/>

En el desarrollo los sistemas informáticos pasan por diferentes fases en su ciclo de vida, desde la captura de requisitos hasta el mantenimiento. En la actualidad se emplean numerosos sistemas informáticos en la administración pública

Sistema informático, recuperado de <http://www.alegsa.com.ar/dic/sistema%20informatico.php>

Los sistemas informáticos suelen estructurarse en Subsistemas.

- Subsistema físico: asociado al hardware. Incluye entre otros elementos la CPU, memoria principal, la placa base, periféricos de entrada y salida, etc.
- Subsistema lógico: asociado al software y la arquitectura. Incluye al sistema operativo, el firmware, las aplicaciones y las bases de datos.

Los Sistemas Informáticos pueden clasificarse en base a numerosos criterios. Por supuesto las clasificaciones no son estancas y es común encontrar sistemas híbridos que no encajen en una única categoría.

Por su uso pueden ser:

- De uso general
- De uso específico.

Por el paralelismo de los procesadores, puede ser:

- SISD: Single Instruction Single Data, Se refiere a las computadoras convencionales de Von Neuman. Ejemplo: PC's.
- SIMD: Single Instruction Multiple Data, Cada procesador sigue el mismo conjunto de instrucciones; diferentes elementos de información son asignados a cada procesador. Utilizan memoria distribuida. Típicamente tienen miles procesadores simples. Son utilizadas en redes neuronales.
- MIMD: Multiple Instruction Multiple Data, Múltiples computadoras y multiprocesadores. Las piezas de código distribuidas entre los procesadores. Los procesadores pueden ejecutar la misma o instrucción o diferentes instrucciones. Se puede decir que MIMD es un súper conjunto de SIMD.

Por el tipo de ordenador utilizado en el sistema:

- Estaciones de trabajo (Workstation)
- Terminales ligeros (Thin clients)
- Microordenadores (ordenadores personales)
- Miniordenadores (servidores pequeños)
- Macroordenadores (servidores de gran capacidad)
- Superordenadores

Por la arquitectura:

- Sistema aislado
- Arquitectura cliente-servidor
- Arquitectura de 3 capas
- Arquitectura de n capas
- Servidor de aplicaciones
- Monitor de teleproceso o servidor de transacciones

### **2.5.1.1 Tecnologías de información y comunicación**

Las tecnologías emergentes engloban lo que hoy se conoce como “tecnologías de información y comunicación llamadas TIC que hacen referencia al uso de medios informáticos para almacenar, procesar, difundir y comunicar todo tipo de información o procesos de formación educativa, empresarial e industrial”.

Las tecnologías que comprenden las aplicaciones, base de datos, redes y telecomunicaciones, combinadas facilitan el desarrollo del sistema que permite la recolección de datos de manera automática dando como resultado un proceso sistemático de ingreso de datos y elaboración de planillas de agua para la Dirección de Agua Potable de la ciudad de Salcedo.

**Aportaciones de las TIC.-** Las aportaciones que se obtiene con el empleo de las TIC son:

- Fácil acceso a grandes cantidades de todo tipo de información; Para el caso de estudio se podrá acceder a datos en el momento de medición, también se podrá acceder a las base de datos tanto de la Dirección como del dispositivo para almacenar, modificar y consultar datos, que han sido tomados luego de haber realizado las lecturas. Ya que la información es la materia prima que se necesita para cumplir con el proceso.
- Instrumentos para todo tipo de proceso de datos; “Los sistemas informáticos, integrados por ordenadores, periféricos y programas permiten realizar cualquier tipo de proceso de datos de manera rápida y fiable”. Razón por la que, en el caso de estudio se implementara la utilización de dispositivos de tipo PDA.
- Canales de comunicación inmediata, sincrónica y asíncrona; En nuestro estudio la buena comunicación facilitara la transferencia de la información mediante los servicios web, mensajería inmediata, llamadas telefónicas, etc., directamente a la Dirección, llegando a tener opciones que permitirán la facturación inmediata y la actualización en la base de datos de manera más rápida.
- Almacenamiento de grandes cantidades de información en pequeños soportes de fácil transporte; Para el caso de estudio los datos obtenidos de la medición podrán ser almacenados en el disco interno del dispositivo PDA, para que al final del día sean cargados al disco duro del ordenador central de la Dirección.

- Automatización de tareas; para el caso de estudio se programara una aplicación que facilite el registro de lecturas, que debe ser ejecutado en el dispositivo.
- Interactividad; “consecuencia de que los ordenadores sean maquinas programables y sea posible su comportamiento determinando las respuesta que deben dar ante las distintas acciones que realicen ante ellos los usuarios”. Por lo tanto para el caso de estudio podrá ser factible programar en el dispositivo PDA por ser este un tipo de ordenador, además se le asignara el comportamiento que tendrá en el proceso de toma de lecturas.
- Instrumento cognitivo; Ayudará a que las personas involucradas en el proceso se adapten a este y estén siempre abiertos a nuevas formas de pensar en cuanto a la tecnología.

Ing. Edison Salazar, (dic-2011)

Las TIC son las tecnologías de la información y comunicación, es decir, son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, sintetizan, recuperan y presentan información representadas de la mas variada forma.

### **2.5.1.2 Componentes del Sistema**

Los componentes de un sistema Informático están compuestos de recursos humanos (personas), recursos físicos (hardware), recursos lógicos (software) y datos e información.

Un sistema informático tiene una estrecha relación entre sus componentes, sistema compuesto de equipos y de personal que realiza funciones de entrada, proceso, almacenamiento, salida y control con el fin de llevar a cabo una secuencia de operaciones con datos. El sistema informático ha evolucionado desde

una primera situación en que todos los componentes del sistema (físicos, lógicos y humanos) se encontraban centralizados en una sala.

#### **2.5.1.2.1 Recursos Humanos**

Los recursos o componente humano están constituido por todas las personas participantes en todas las fases de la vida de un sistema informático, que van a manipular tanto el hardware como el software (analistas, programadores, operarios) y los usuarios que lo utilizan. Este recurso es sumamente importante ya que los sistemas informáticos están desarrollados por humanos y para uso de humanos.

#### **2.5.1.2.2 Los recursos físicos**

Se refieren al hardware es decir, la computadora o cualquier tipo de dispositivo electrónico inteligente como procesadores, memorias, sistema de almacenamiento externo, que se va a utilizar para la ejecución e implantación del sistema.

**Dispositivos PDA.-** Antes de comentar las características de las que disponen hoy en día los PDA, se verá una breve historia de los dispositivos móviles, sus características de hardware y software que actualmente poseen estos dispositivos.

Arturo Baz Alonso, Irene Ferreira Artime, María Álvarez Rodríguez, Rosana García Baniello, (2009), Universidad de Oviedo

PDA's (Personal Digital Assintant), es una computadora de mano originalmente diseñada como agenda electrónica con un sistema de reconocimiento de escritura. Hoy día estos dispositivos, pueden realizar muchas de las funciones de una computadora de escritorio pero con la ventaja de ser portátil.

**Breve historia de los dispositivos móviles.-** La primera compañía en desarrollar un dispositivo móvil fue Psion. Esto ocurría en 1984 y el dispositivo lanzado se

llamó Psion Organiser y se puede englobar dentro de la categoría de Organizadores Personales. Este dispositivo trabaja con tecnología de 8 bits, pantalla de 16 caracteres, almacenamiento en cartuchos y hasta dispone de un lenguaje de programación basado en BASIC llamado POPL (Psion Organiser Programming Language).

La Psion Organiser fue superada por la Psion II que salió al mercado en 1986, este modelo tiene una pantalla mayor, más capacidad de cálculo y almacenamiento, fue utilizado mayormente para ventas.



Figura 2.1. Psion Organiser

Fuente: <http://archive.pSION2.org/org2/psion1/>

En 1993 fue lanzada la Psion Serie 3a, este modelo podía conectarse con un ordenador y transferir datos entre los dos entornos, luego lanzo la serie 3c mucho más potente. En 1997 lanza la serie 5 que contaba con un procesador de 32 bits, en el 2001 y superado por Palm y Windows CE, Psion se retira del mercado de los PDA, el primero que utilizo el concepto de PDA fue John Sculley presidente de Apple, en enero de 1992. Podemos definir un PDA como un “pequeño computador de mano que se utiliza para tomar notas, citas es decir funciona como una pequeña libreta de notas con una cierta capacidad de almacenamiento”.

El primer dispositivo en ofrecer una funcionalidad a la definición anterior fue el Newton MessagePad de Apple Computers. Apareció en 1993, se innovó por la utilización de un lápiz para trabajar con él dispositivo, reconocimiento de

escritura su capacidad de almacenamiento de información personal y de comunicación fue buena. Esta generación de dispositivos tenía un problema: el reconocimiento de escritura no era todavía muy bueno, el reconocimiento de escritura en el Newton intentaba aprender la escritura de su usuario y convertirla a texto, esto se convirtió en irrealizable.



Figura 2.2. Apple Newton MessagePad 130

Fuente: <http://gdgt.com/apple/newton/messagepad/130/>

En marzo de 1996 alguien consiguió realizar un reconocimiento de escritura medianamente razonable. La empresa Palm computing Inc.(Fabricante de PDAs y Smartphone con sede en Sunnyvale), lanzó al mercado su primer PDA Palm Pilot, este dispositivo usaba su propio lenguaje de caracteres denominado grafiti, este se podía aprender en 20 minutos, el cual facilitaba el reconocimiento de escritura y conseguía mejores resultados.



Figura 2.3. Palm Pilot 5000.

Fuente: [http://www.pdaexpertos.com/modelos\\_pda/palmone\\_pilot\\_5000.shtml](http://www.pdaexpertos.com/modelos_pda/palmone_pilot_5000.shtml)

El Palm Pilot a finales de 1999 ya copaba el 70% del mercado mundial de PDAs y 20000 desarrolladores trabajaban escribiendo software para este

dispositivo, a partir del 2000 la Compañía Palm Computing Inc. comenzó a emitir licencias para que otros fabricantes de hardware fabricaran dispositivos que integraran el sistema operativo Palm OS. En otoño de 1996 Microsoft entro en el mercado con su sistema operativo Windows CE, este era soportado por unas 40 compañías que desarrollarían hardware y software compatible, sin embargo las dos primeras versiones no fueron bien acogidas por el mercado, los primeros dispositivos que usaban Windows CE consumían mucha energía, la interfaz intentaba imitar a Windows, resultando un interfaz no muy cómodo para un dispositivo de mano.

Los primeros dispositivos que utilizaban Windows CE los denominaban handheld PC, disponían de pantallas de 480 por 240 y 640 por 240 y tenían teclado. Cuando se presento Windows CE2 el estándar de la pantalla quedo en 640 por 240 de forma horizontal y el teclado era un poco mayor.



Figura 2.4. Philips Velo

Fuente: <http://placerbirding.com/BWPPage.htm>

En enero de 1998 Microsoft presento dos nuevas plataformas que ejecutarían Windows CE como los Palm-size PCs que competía directamente con los dispositivos basados en Palm-OS y los Auto PC.

En abril del 2000 Microsoft lanzo el Pocket PC, una versión bastante mejorada del viejo Palm-size PC usaba una pre-versión de Windows CE 3, el

interfaz de usuario de la Pocket PC era diferente de sus predecesores, una de las más importantes mejoras que tuvo el sistema fue la mejora del rendimiento, se complementó con la inclusión en los dispositivos de CPUs más rápidos.



Figura 2.5. Dell Axim

Fuente: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Dell\\_Axim\\_X30\\_624.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Dell_Axim_X30_624.jpg)

Los sistemas operativos Palm OS y Pocket PC se han convertido hoy en día en verdaderos sistemas de propósito general que son capaces de ejecutar todo tipo de aplicaciones, como contrapunto a esto e intentando mantener los motivos originales que llevaron a la creación de los dispositivos móviles, han surgido dispositivos como los BlackBerry de la compañía Research In Motion.



Figura 2.6. Black berry 7100t

Fuente: <http://www.mobile57.com.pk/blackberry-7100t-1425.php>

Un BlackBerry es un dispositivo inalámbrico que provee servicios de teléfono, agenda, correo electrónico, mensajes de texto y navegador web, podríamos decir que es un híbrido entre teléfono móvil y PDA.

**PDA.-** Personal digital assistant (asistente digital personal)), también denominado ordenador de bolsillo u organizador personal, es una computadora de mano originalmente diseñada como agenda electrónica (calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios) con un sistema de reconocimiento de escritura.

Dentro de los PDA tenemos dos categorías principales, los de bolsillo y los de mano. Básicamente la diferencia radica en el tamaño y la forma de ingresar los datos. Los primeros son más grandes, tienen teclado y pantalla de cristal líquido para el ingreso de información; los otros son más ligeros y pequeños, mientras que la forma de ingresar información se efectúa a través del reconocimiento de trazos en la pantalla de cristal líquido. Más allá de su forma, tamaño y funciones, ambos tipos tienen un microprocesador, memoria, sistema operativo, pantalla de cristal líquido, dispositivo de sincronía con otra computadora, medio para ingreso de información y baterías, así como puertos de comunicaciones.



Figura 2.7. PDA MC75

Fuente: INGELSOFT, Quito, 08/05/12

Los componentes Internos que tiene un PDA son los siguientes:

**Microprocesador.-** Es el cerebro de la PDA, el micro coordina todas las funciones internas y externas de acuerdo con instrucciones programadas. La PDA funciona gracias a unos procesadores especiales y específicos, más pequeños y económicos que una computadora normal.

**Sistema Operativo.-** Es una parte fundamental del PDA ya que el sistema operativo contiene instrucciones programadas que indican al micro que hacer y son mucho más simples que los utilizados en tu computadora, existe en el mercado con estos sistemas operativos que son el Palm Computing (Palm OS), Microsoft (Windows Mobile® 6.0 ), y Symbian (EPOC).

**Memoria.-** Los PDA no suelen tener disco duro en el dispositivo, se almacenan programas básicos, como agenda de direcciones, calendario o el sistema operativo gracias a una memoria de solo lectura (ROM) Los datos o programas que agregues posteriormente, se almacenarán en la memoria RAM del dispositivo, esto tiene gran ventaja ya que cuando enciendes tu PDA tienes tu información disponible y al instante sin tener que esperar que carguen las aplicaciones. Cuando hacemos cambio en un archivo las modificaciones quedan almacenadas automáticamente, sin necesidad salvar tu información y cuando el dispositivo se apaga, los datos se mantienen debido a las baterías.

**Baterías y alimentación.-** Los PDAS funcionan gracias a baterías o pilas algunos modelos utilizan pilas alcalinas mientras que otros utilizan o pueden funcionar con baterías recargables de litio, u otros metales de aleación. La vida de la batería depende del tipo de PDA que tengamos y el uso que le demos al dispositivo.

**Recursos lógicos.-** tenemos el software es decir, la parte intangible o lógica de la PC. como: sistema operativo, firmware y aplicaciones, siendo especialmente importante los sistemas de gestión de bases de datos, también es la información en general con que cuenta la Dirección de Agua Potable.

**Impresoras Portátiles.-** Las impresoras portátiles han sido diseñadas para resistir las condiciones duras del trabajo de campo, donde abundan la suciedad, la humedad, las temperaturas extremas y los golpes. La amplia gama de impresoras portátiles de Inveligent, de bajo consumo energético, se adaptan a todas las necesidades. Las nuevas impresoras portables con veloces motores de impresión

han sido diseñadas con el objetivo de incrementar la productividad; pueden hacer ganar hasta 30 minutos por día a cada usuario, debido a un funcionamiento más sencillo y mayor velocidad.



Figura 2.8. Impresora Portátil Zebra Q1320

Fuente: INGELSOFT, Quito, 08/05/12

### **Características de la impresora portátil Q1320**

- Área máxima de impresión = Anchura: 73,7 mm, Longitud: 406,4 mm(con memoria estándar)
- Resolución = 8 puntos por mm (203 ppp)
- Velocidad máxima de impresión = 101,6 mm por segundo
- Memoria = 8 MB DRAM; 4 MB flash (estándar)

#### Características físicas:

- Anchura: 117 mm
- Profundidad: 78,7 mm
- Altura: 203,2 mm
- Peso (con batería): 0,75 kg

#### Especificaciones del material:

- Anchura de etiqueta y soporte siliconado 31,8 mm a 79,2 mm.

### 2.5.1.2.3 Recursos lógicos

Constituye el software que es el conjunto de instrucciones, comandos y funciones que permiten el control de la computadora o la resolución de alguna tarea específica. Los recursos lógicos están constituidos por los Sistemas Operativos que administran y controlan el funcionamiento de los recursos del sistema. Programas de Aplicación que son los procesadores de textos, bases de datos, graficadores, programas de comunicación, juegos, etc. Programas de desarrollo como los lenguajes de programación (compiladores e intérpretes).

**Bases de Datos.-** Una base de datos es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico. Las bases de datos tradicionales se organizan por campos, registros y archivos. Un campo es una pieza única de información; un registro es un sistema completo de campos; y un archivo es una colección de registros.

**Tipos de base de datos.-** Las bases de datos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo al contexto que se esté manejando, la utilidad de las mismas o las necesidades que satisfagan.

#### **Según la variabilidad de los datos almacenados**

**Bases de datos estáticas** Son bases de datos de sólo lectura, utilizadas primordialmente para almacenar datos históricos que posteriormente se pueden utilizar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones, tomar decisiones y realizar análisis de datos para inteligencia empresarial.

**Bases de datos dinámicas.-** Éstas son bases de datos donde la información almacenada se modifica con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización, borrado y adición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta.

### **Según el contenido**

**Bases de datos bibliográficas.-** Sólo contienen un subrogante (representante) de la fuente primaria, que permite localizarla. Un registro típico de una base de datos bibliográfica contiene información sobre el autor, fecha de publicación, editorial, título, edición, de una determinada publicación, etc. Puede contener un resumen o extracto de la publicación original, pero nunca el texto completo, porque si no, estaríamos en presencia de una base de datos a texto completo (o de fuentes primarias). Como su nombre lo indica, el contenido son cifras o números.

**Bases de datos de texto completo.-** Almacenan las fuentes primarias.

**Bases de datos o bibliotecas de información química o biológica.-** Son bases de datos que almacenan diferentes tipos de información proveniente de la química, las ciencias de la vida o médicas. Se pueden considerar en varios subtipos:

- Las que almacenan secuencias de nucleótidos o proteínas.
- Las bases de datos de rutas metabólicas.
- Bases de datos de estructura, comprende los registros de datos experimentales sobre estructuras 3D de biomolecular
- Bases de datos clínicas.
- Bases de datos bibliográficas (biológicas, químicas, médicas y de otros campos).

**Modelos de bases de datos.-** Además de la clasificación por la función de las bases de datos, éstas también se pueden clasificar de acuerdo a su modelo de administración de datos.

Un modelo de datos es básicamente una "descripción" de algo conocido como contenedor de datos (algo en donde se guarda la información), así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de base de datos; por lo general se refieren a algoritmos, y conceptos matemáticos.

Carlos Batini, Diseño conceptual de bases de datos

C.J Date, Introducción a los sistemas de bases de datos

Peter Rob, Carlos Coronel, Sistemas de bases de datos/ Database Systems: Diseño, implementación y administración/ Design, Implementation And Manage Modelos de bases de datos: <http://www.rinconinformatico.net/introduccion-a-los-modelos-de-base-de-datos/#sdfootnote1anc>

Algunos modelos con frecuencia utilizados en las bases de datos:

**Bases de datos jerárquicas.-** En este modelo los datos se organizan en una forma similar a un árbol (visto al revés), en donde un nodo padre de información puede tener varios hijos. El nodo que no tiene padres es llamado raíz, y a los nodos que no tienen hijos se los conoce como hojas.

Las bases de datos jerárquicas son especialmente útiles en el caso de aplicaciones que manejan un gran volumen de información y datos muy compartidos permitiendo crear estructuras estables y de gran rendimiento. Una de las principales limitaciones de este modelo es su incapacidad de representar eficientemente la redundancia de datos.

**Base de datos de red.-** Éste es un modelo ligeramente distinto del jerárquico; su diferencia fundamental es la modificación del concepto de nodo: se permite que

un mismo nodo tenga varios padres (posibilidad no permitida en el modelo jerárquico).

Fue una gran mejora con respecto al modelo jerárquico, ya que ofrecía una solución eficiente al problema de redundancia de datos; pero, aun así, la dificultad que significa administrar la información en una base de datos de red ha significado que sea un modelo utilizado en su mayoría por programadores más que por usuarios finales.

**Bases de datos transaccionales.-** Son bases de datos cuyo único fin es el envío y recepción de datos a grandes velocidades, estas bases son muy poco comunes y están dirigidas por lo general al entorno de análisis de calidad, datos de producción e industrial, es importante entender que su fin único es recolectar y recuperar los datos a la mayor velocidad posible, por lo tanto la redundancia y duplicación de información no es un problema como con las demás bases de datos, por lo general para poderlas aprovechar al máximo permiten algún tipo de conectividad a bases de datos relacionales.

**Bases de datos relacionales.-** Éste es el modelo utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas". La mayoría de las veces se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar. Esto es pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por registros (las filas de una tabla), que representarían las tuplas, y campos (las columnas de una tabla).

En este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia (a diferencia de otros modelos como el jerárquico y el de red). Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario esporádico de la base de datos. La información puede ser recuperada o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

El lenguaje más habitual para construir las consultas a bases de datos relacionales es SQL, Structured Query Language o Lenguaje Estructurado de Consultas, un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales. Durante su diseño, una base de datos relacional pasa por un proceso al que se le conoce como normalización de una base de datos.

**Bases de datos multidimensionales.-** Son bases de datos ideadas para desarrollar aplicaciones muy concretas, como creación de Cubos OLAP. Básicamente no se diferencian demasiado de las bases de datos relacionales (una tabla en una base de datos relacional podría serlo también en una base de datos multidimensional), la diferencia está más bien a nivel conceptual; en las bases de datos multidimensionales los campos o atributos de una tabla pueden ser de dos tipos, o bien representan dimensiones de la tabla, o bien representan métricas que se desean estudiar.

**Bases de datos orientadas a objetos.-** Este modelo, bastante reciente, y propio de los modelos informáticos orientados a objetos, trata de almacenar en la base de datos los objetos completos (estado y comportamiento).

Una base de datos orientada a objetos es una base de datos que incorpora todos los conceptos importantes del paradigma de objetos:

- **Encapsulación** Propiedad que permite ocultar la información al resto de los objetos, impidiendo así accesos incorrectos o conflictos.
- **Herencia** Propiedad a través de la cual los objetos heredan comportamiento dentro de una jerarquía de clases.
- **Polimorfismo** Propiedad de una operación mediante la cual puede ser aplicada a distintos tipos de objetos.

En bases de datos orientadas a objetos, los usuarios pueden definir operaciones sobre los datos como parte de la definición de la base de datos. Una operación (llamada función) se especifica en dos partes. La interfaz (o signatura)

de una operación incluye el nombre de la operación y los tipos de datos de sus argumentos (o parámetros). La implementación (o método) de la operación se especifica separadamente y puede modificarse sin afectar la interfaz. Los programas de aplicación de los usuarios pueden operar sobre los datos invocando a dichas operaciones a través de sus nombres y argumentos, sea cual sea la forma en la que se han implementado. Esto podría denominarse independencia entre programas y operaciones.

**Bases de datos documentales.-** Permiten la indexación a texto completo, y en líneas generales realizar búsquedas más potentes. Taurus es un sistema de índices optimizado para este tipo de bases de datos.

**Bases de datos deductivas.-** Un sistema de base de datos deductiva, es un sistema de base de datos pero con la diferencia de que permite hacer deducciones a través de inferencias. Se basa principalmente en reglas y hechos que son almacenados en la base de datos. Las bases de datos deductivas son también llamadas bases de datos lógicas, a raíz de que se basa en lógica matemática. Este tipo de base de datos surge debido a las limitaciones de la Base de Datos Relacional de responder a consultas recursivas y de deducir relaciones indirectas de los datos almacenados en la base de datos.

**Lenguajes de programación.-** Existen varias interfaces de programación de aplicaciones que permiten, a aplicaciones escritas en diversos lenguajes de programación, acceder a las bases de datos MySQL, incluyendo C, C++, C#, Pascal, Delphi (via dbExpress), Eiffel, Smalltalk, Java (con una implementación nativa del driver de Java), Lisp, Perl, **PHP**, Python, Ruby, Gambas, REALbasic (Mac y Linux), (x)Harbour (Eagle1), FreeBASIC, y Tcl; cada uno de estos utiliza una interfaz de programación de aplicaciones específica. También existe una interfaz ODBC, llamado MyODBC que permite a cualquier lenguaje de programación que soporte ODBC comunicarse con las bases de datos MySQL.

**Aplicaciones** MySQL es muy utilizado en aplicaciones web, como Drupal o phpBB, en plataformas (Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python), y por herramientas de seguimiento de errores como Bugzilla. Su popularidad como aplicación web está muy ligada a PHP, que a menudo aparece en combinación con MySQL.

MySQL es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones. Sea cual sea el entorno en el que va a utilizar MySQL, es importante monitorizar de antemano el rendimiento para detectar y corregir errores tanto de SQL como de programación.

**Plataformas** MySQL funciona sobre múltiples plataformas, incluyendo AIX, BSD, FreeBSD, HP-UX, Kurisu OS, GNU/Linux, Mac OS X, NetBSD, Novell Netware, OpenBSD, OS/2 Warp, QNX, SGI IRIX, Solaris, SunOS, SCO OpenServer, SCO UnixWare, Tru64, eBD, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7 y Windows Server (2000, 2003 y 2008), OpenVMS10.

**Características** Inicialmente, MySQL carecía de elementos considerados esenciales en las bases de datos relacionales, tales como integridad referencial y transacciones. Poco a poco los elementos de los que carecía MySQL están siendo incorporados tanto por desarrollos internos, como por desarrolladores de software libre. Entre las características disponibles en las últimas versiones se puede destacar:

- Amplio subconjunto del lenguaje SQL. Algunas extensiones son incluidas igualmente.
- Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.

- Posibilidad de selección de mecanismos de almacenamiento que ofrecen diferente velocidad de operación, soporte físico, capacidad, distribución geográfica, transacciones
- Transacciones y claves foráneas.
- Conectividad segura.
- Replicación.
- Búsqueda e indexación de campos de texto.

MySQL es un sistema de administración relacional de bases de datos. Una base de datos relacional es una colección estructurada de tablas que contienen datos y que se archiva en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo, esto permite velocidad y flexibilidad. Para agregar, acceder a y procesar datos guardados en un computador, se necesita un administrador como MySQL Server. Dado que los computadores son muy buenos manejando grandes cantidades de información, los administradores de bases de datos juegan un papel central en computación, como aplicaciones independientes o como parte de otras aplicaciones.

MySQL es software de fuente abierta. Fuente abierta significa que es posible para cualquier persona usarlo y modificarlo. Cualquier persona puede bajar el código fuente de MySQL y usarlo sin pagar. Cualquier interesado puede estudiar el código fuente y ajustarlo a sus necesidades. MySQL usa el GPL (GNU General Public License) para definir qué puede hacer y que no puede hacer con el software en diferentes situaciones.

**Tipos de compilación del servidor** Hay tres tipos de compilación del servidor MySQL:

- Estándar: Los binarios estándares de MySQL son los recomendados para la mayoría de los usuarios, e incluyen el motor de almacenamiento InnoDB.

- Max (No se trata de MaxDB, que es una cooperación con SAP): Los binarios incluyen características adicionales que no han sido lo bastante probadas o que normalmente no son necesarias.
- MySQL-Debug: Son binarios que han sido compilados con información de depuración extra. No debe ser usada en sistemas en producción porque el código de depuración puede reducir el rendimiento.

### 2..1.3 Tecnologías de Desarrollo

La tecnología de desarrollo son conjuntos de proceso, métodos en base a lenguajes de programación con la que podemos desarrollar aplicaciones ejecutables, como para Palm OS que se alojan en archivos con extensión PRC. Estos archivos pueden ser completamente autónomos o bien necesitar de alguna librería o módulo de apoyo para su funcionamiento. Todo el proceso de desarrollo y depuración suele efectuarse mediante un emulador o un simulador, instalando la aplicación en el dispositivo real al final.

Como Java, JSF, Hibernate, ExtJS, PHP, C/C++, Ruby on Rails, Joomla, manejados en diferentes entornos de desarrollos como, NetBeans, Eclipse, Builder C++, Delphi, manejadores de bases de datos que permite manejar un gran volumen de información sin afectar el tiempo de respuesta, Servidores Web como Apache, Nginx, Tomcat, Mongrel.

Son los lenguajes de programación con el que vamos a crear aplicaciones para el funcionamiento de los dispositivos móviles que se utilizaran en la toma de lecturas y las bases de datos.

**Lenguajes de programación para dispositivo móvil Palm.-** Podemos crear aplicaciones para nuestro Palm usando como plataforma de desarrollo los sistemas operativos Windows, Mac OS, UNIX e, incluso, el propio Palm OS. Las aplicaciones

**Paquetes de Desarrollo.-** Con el fin de crear aplicaciones y conductos para Palm precisaremos, para comenzar, los correspondientes paquetes de desarrollo. Se componen, básicamente, de archivos de cabecera, librerías con funciones y algunas utilidades básicas.

Se puede utilizar el Palm OS Software Development Kit. La última versión estable en la actualidad es la 3.5, y el lugar desde donde la obtendremos es [www.palmos.com/dev/tech/tools/sdk35.cgi](http://www.palmos.com/dev/tech/tools/sdk35.cgi). El SDK está disponible para Windows, Mac OS y Linux. Es decir, podemos usar cualquiera de estos sistemas operativos como una plataforma anfitrión para el desarrollo de aplicaciones que, posteriormente, se transferirían y ejecutarían sobre Palm OS. Existen versiones específicas del paquete de desarrollo para ciertas herramientas, como CodeWarrior y PRC-Tools.

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sdk.php>

SDK: Software Development Kit - Kit de desarrollo de software o devkit es un conjunto de herramientas y programas de desarrollo que permite al programador crear aplicaciones para un determinado paquete de software, estructura de software, plataforma de hardware, sistema de computadora, consulta de videojuego, sistema operativo o similar.

**Herramientas de Desarrollo.-** El SDK y el CDK de Palm OS no nos servirán de mucho por sí solos, ya que son librerías, archivos de cabecera y añadidos que deberán utilizarse en alguna herramienta de desarrollo que, realmente, será en donde introduzcamos el código, diseñemos la interfaz de usuario y, finalmente, compilemos para obtener el correspondiente ejecutable o conducto. A diferencia de Microsoft, que ofrece un completo entorno multilenguaje para el desarrollo de aplicaciones, Palm tan sólo facilita el SDK, dejando el campo de las herramientas a terceras empresas.

**Java 2 Micro Edition.-** Los programadores que estén acostumbrados a utilizar Java para desarrollar en Windows, UNIX, Linux o cualquier otra plataforma,

también pueden usar este lenguaje a la hora de crear aplicaciones para dispositivos con el sistema Palm OS. Como promete Java, podemos desarrollar en cualquier sistema y ejecutar en otro, por lo que podemos usar Windows, Mac OS o Linux, por ejemplo, para crear nuestros programas. El sistema operativo Palm OS, no obstante, no puede ejecutar directamente el byte-code Java. Es necesario, por tanto, instalar una JVM (Java Virtual Machine) en el Palm, como haríamos en cualquier otro ordenador. La edición estándar de la plataforma Java, sin embargo, es demasiado grande como para poder ser llevada a un dispositivo que se caracteriza, entre otros aspectos, por una cantidad limitada de recursos. Por ello Sun diseñó para esos dispositivos la J2ME, una edición en miniatura de su JVM.

**Metrowerks Codewarrior.-** Puede obtener una versión Lite de este paquete directamente desde la Web de Palm y comenzar a hacer pruebas con ella. Las aplicaciones que creamos, cada vez que sean ejecutadas en el dispositivo, mostrarán un mensaje indicando que no pueden ser distribuidas comercialmente al estar desarrolladas con CodeWarrior Lite. Una vez instalado en nuestro sistema, CodeWarrior nos ofrecerá un IDE típico para la gestión de proyectos y edición de código, por una parte, y un entorno visual para la construcción de interfaces de usuario, por otra.

**Prc-Tools.-** El ambiente de desarrollo conocido como PRC-Tools incluye diferentes herramientas: Una variante de GCC, el compilador GNU de C, que compila código C/C++ y genera ejecutables para los procesadores Motorola 68000. Build-PRC, que es la herramienta que construye archivos PRC (programas de Palm) a partir de código y los recursos. GDB, que es un depurador de código y PilRC que es un compilador de recursos. Además de estas herramientas, se requiere un Kit de desarrollo de Software proveído por Palm Inc.

**Pda Toolbox.-** Se trata de un entorno de desarrollo gráfico rápido y fácil de usar sobre PC, que permite a desarrollar aplicaciones para el sistema Palm OS, casi sin codificar. Se destacan las facilidades para programar la transferencia de datos

entre Palm y PC. Genera código .PRC por lo que las aplicaciones resultantes son directamente ejecutables (no requieren de intérpretes de código intermedio).

**Satellite Forms.-** Es un Entorno de Desarrollo Rápido basado en Visual Basic, que genera código ejecutable para Palm OS y para Pocket PC. Permite la integración de aplicaciones de bases de datos con equipos de sobremesa utilizando componentes Actives o a través de servicios de gestión de datos suministrado por Pumatech's Enterprise Intellisync Server (incluido en Satellite Forms).

**Scoutbuilder.-** Es un software dinámico con el que se pueden crear aplicaciones para Palm OS de manera rápida. Contiene un lenguaje de programación basado en BASIC y facilita la importación de tablas de bases de datos ODBC ya existentes.

**Embedded Visual Tools.-** Es un conjunto de herramientas que no requieren de ningún software adicional para su completo funcionamiento. Estas herramientas son: Embedded Visual Basic Embedded Visual C ++ Pocket PC SDK Handheld PC SDK Palm PC SDK.

**HS Pascal.-** Ahora HS Pascal apoya la plataforma Computing de Palm Source. El compilador produce rápidamente, pequeños y optimizados programas ejecutables directamente sobre Palm OS. Un entorno de desarrollo para el compilador HS Pascal es Pythia el cual se ejecuta en un computador anfitrión bajo Windows. No utiliza ficheros temporales y la mayoría de los programas se pueden contener en un solo fichero .PRC.

**Appforge Toolkit For Visual Basic.-** La mayor comunidad de programadores en la actualidad es la de aquellos que utilizan Microsoft Visual Basic, una herramienta que, si bien está pensada para crear aplicaciones para Windows, gracias a su extensibilidad puede utilizarse con otros fines. Mediante AppForge, por ejemplo, se extiende Visual Basic para hacer posible la creación de programas para Palm para Pocket PC y otros dispositivos móviles, manteniendo la simplicidad y potencialidad propia de Visual Basic.

Actualmente está de moda utilizar Framework para desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles basadas en HTML aquí tenemos un listado de ellos.

**Titanium.-** Appcelerator Titanium es un framework libre y open source para el desarrollo de aplicaciones nativas para dispositivos móviles y aplicaciones de escritorio basadas en tecnología web, de una forma sencilla. Este framework proporciona al usuario más de 100 controles totalmente personalizables como pueden ser tablas, botones, listas, soporte para la geolocalización, redes sociales y multimedia.

**Sencha Touch.-** es un framework para desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles utilizando HTML 5, que permite la creación de aplicaciones como si fueran nativas de sistemas operativos Android o Apple iOS. Este framework soporta HTML 5, CSS 3 y javascript que proporciona un alto nivel de poder, flexibilidad y optimización en las aplicaciones que se desarrollan.

**Sproutcore Touch.-** es el framework para el desarrollo de aplicaciones web basadas en HTML 5 que incluye un completo soporte para eventos táctiles y aceleración de hardware en el iPad y iPhone.

**PhoneGap.-** es otro interesante framework para construir aplicaciones web para dispositivos móviles utilizando los estándares HTML 5, CSS 3 y JavaScript. El framework soporta geolocalización, vibración, acelerómetro, cámara, cambio de orientación, magnetómetro y otras interesantes características para iPhone, Android, Blackberry, Symbia y Palm.

**Rhodes.-** es un gran framework open source para la creación de forma rápida de aplicaciones nativas para la mayoría de sistemas operativos de los smartphone actuales. Soporta GPS, geolocalización, captura de imágenes con la cámara y más cosas.

**IUI.-** es un framework consistente en una librería javascript, CSS e imágenes para la creación de aplicaciones webs avanzadas para iPhone y dispositivos compatibles.

**Iwebkit.-** IWebkit 5 es la nueva versión de este ultraligero framework para la creación de forma sencilla de aplicaciones táctiles para iPhone y iPod touch. La versión actual cuenta con nuevas características mejoradas y es muy fácil de entender para poder desarrollar en pocos minutos a sus aplicaciones web.

**XUI.-** es otro framework javascript para construir simples aplicaciones web para dispositivos móviles. Tiene la desventaja de que no está muy documentada, pero vale la pena intentarlo si lo que vas a crear no es muy complejo.

**JQPad.-** es un framework jQuery para el desarrollo de aplicaciones para iPad, que permitirá la creación de aplicaciones sencillas.

**Jquery Mobile.-** es el framework jQuery orientado a dispositivos móviles. El framework soporta iOS, Android, Windows Phone, BlackBerry, Symbian, Palm webOS y más dispositivos. El framework está aún en desarrollo y se espera que esté listo a finales del 2010. Si hacen tan buen trabajo como con JQuery, tiene todas las papeletas para convertirse en el mejor framework.

**PHP.-** El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, es decir, es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, ciclos (bucles), funciones. No es un lenguaje de marcado como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C.

Figura 2.9. Secuencia de un navegador PHP, en la pagina 44



Figura 2.9. Secuencia de un navegador PHP

Fuente: <http://apuntes-docencia.blogspot.com/>

Recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML pero igualmente podría ser una página WML.

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del browser, pero sin embargo para que las páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP.

Para que funcione PHP se requiere de lo siguiente:

- Versión compilada de PHP.
- Un servidor web (Apache, PWS, IIS, Etc.).
- Si desea manejar base de datos se recomienda Mysql Server

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como Unix (y de ese tipo, como Linux o Mac OS X) y Microsoft Windows, y puede interactuar con los servidores de web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache, e ISAPI.

**DREAMWEAVER 8.-** Es un software que permite crear páginas web profesionales sin la necesidad de programar manualmente el código HTML con el que se

construyen dichas páginas. Se puede crear tablas, editar marcos, trabajar con capas, insertar comportamientos JavaScript, etc., de una forma muy sencilla y visual.

Además incluye un software de cliente FTP (protocolo de transferencia de ficheros) completo, permitiendo entre trabajar con el sitio web como si se tratara de una unidad de disco, actualizándolo en el servidor sin salir del programa.

#### **2.5.1.4 Tecnología Móvil**

Es importante conocer que tipos de tecnologías de comunicación existe para acoplarlos a las necesidades de la Dirección de Agua Potable, esto conduce a una gran flexibilidad en el trabajo permitiendo trabajar desde la oficina o mientras estás en campo abierto, es importante tener en cuenta que existen costos involucrados en la adquisición de los equipos y la formación necesaria para hacer uso de dispositivos móviles y acceder a la base de datos de la Dirección o el sistema de Agua Potable.

Según Nick Jones, Vicepresidente y Analista de la Garnet, las tecnologías que han identificado evolucionarán a paso ligero y probablemente llamarán la atención sobre problemas que deberán resolverse mediante estrategias a corto plazo, entre las tecnologías tenemos las siguientes:

**Bluetooth.-** Se denomina Bluetooth al protocolo de comunicaciones diseñado especialmente para dispositivos de bajo consumo, con una cobertura baja y basadas en transceptores de bajo costo.

Gracias a este protocolo, los dispositivos que lo implementan pueden comunicarse entre ellos cuando se encuentran dentro de su alcance. Las comunicaciones se realizan por radiofrecuencia de forma que los dispositivos no tienen que estar alineados y pueden incluso estar en habitaciones separadas si la

potencia de transmisión lo permite. Estos dispositivos se clasifican como "Clase 1", "Clase 2" o "Clase 3" en referencia a su potencia de transmisión, siendo totalmente compatibles los dispositivos de una clase con los de las otras.

Clase	Potencia máxima permitida (mW)	Potencia máxima permitida (dBm)	Rango (aproximado)
Clase 1	100 mW	20 dBm	100 metros
Clase 2	2.5 mW	4 dBm	10 metros
Clase 3	1 mW	0 dBm	1 metro

**Cuadro No. 2.1. Bluetooth según su potencia de transmisión**

Fuente: <http://f220.blogdiario.com/>

En la mayoría de los casos, la cobertura efectiva de un dispositivo de clase 2 se extiende cuando se conecta a un transceptor de clase 1. Esto es así gracias a la mayor sensibilidad y potencia de transmisión del dispositivo de clase 1, es decir, la mayor potencia de transmisión del dispositivo de clase 1 permite que la señal llegue con energía suficiente hasta el de clase 2. Por otra parte la mayor sensibilidad del dispositivo de clase 1 permite recibir la señal del otro pese a ser más débil. Los dispositivos con Bluetooth también pueden clasificarse según su ancho de banda:

Versión	Ancho de banda
Versión 1.2	1 Mbit/s
Versión 2.0 + EDR	3 Mbit/s
Versión 3.3 + HS	24 Mbit/s
Versión 4.0	24 Mbit/s

**Cuadro No. 2.2. Bluetooth Veersiones según ancho de banda**

Fuente: <http://f220.blogdiario.com/>

**Interfaces de usuario móviles + Internet/widgets móviles.-** Las interfaces móviles de usuario y la red y los widgets móviles se mencionan por separado y cuentan como dos elementos en la lista, pero creemos que se pueden agrupar. Ambos son un indicador de que la computación móvil se está convirtiendo rápidamente en una plataforma para toda clase de usos, desde aplicaciones

móviles de consumo hasta B2E (empresa ha empleado) y B2C (empresa a cliente). (Gartner no incluía el B2B en su lista.) Los smartphones modernos, como iPhone, Android, Blackberry, Pre y otros ofrecen mejores interfaces para navegar por la red, con lo que ésta es accesible para más usuarios. Las aplicaciones tipo widget, incluyendo las que simulan tecnología de cliente ligero serán cada vez más corrientes, especialmente en estrategias de B2C. Aun así, quedan retos para el Internet móvil.

**Geolocalización.-** La geolocalización hace referencia al conocimiento de la propia ubicación geográfica de modo automático.



Figura 2.10. Geolocalización

Fuente: <http://www.definicionabc.com/geografia/geolocalizacion.php>

Guías Mapas recuperado de <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/guia-mapas-geolocalizacion-moviles/>

También denominada georreferenciación, la geolocalización implica el posicionamiento que define la localización de un objeto en un sistema de coordenadas determinado. Este proceso es generalmente empleado por los sistemas de información geográfica, un conjunto organizado de hardware y software, más datos geográficos, que se encuentra diseñado especialmente para capturar, almacenar, manipular y analizar en todas sus posibles formas la información geográfica referenciada, con la clara misión de resolver problemas de gestión y planificación.

Existen varias alternativas para conocer esta ubicación, aunque claro, son los dispositivos móviles los que por su portabilidad con nosotros mismos nos permitirán más fácilmente conocer nuestra ubicación y actualizarla a medida que nos vamos movilizandoy por tanto, cambiando de ubicación geográfica.

Entre ese amplio abanico de opciones que nos permiten descubrir la geolocalización se destacan los teléfonos móviles de alta gama, que son aquellos que cuentan con funciones especializadas, en este particular caso traen integrados receptores de GPS, los cuales y gracias a la red de satélites que rodea al planeta podrán ubicarnos en cualquier parte del globo terráqueo en el cual nos encontremos.

Otra alternativa ampliamente usada y a disposición de aquellos que no poseen celulares como los mencionados líneas arriba u otros equipos portátiles es la del Google Earth, que consiste en un programa informático, similar al Sistema de Información Geográfica, que permite obtener imágenes del planeta en tecnología 3 D en combinación con imágenes de satélite, mapas y el motor de búsqueda de Google y así facilita la visualización de imágenes a escala del lugar del planeta tierra que se pretenda descubrir o identificar.

**Comunicación de Campo Cercano (NFC).**- La comunicación de campo cercano (Near Field Communications) tecnología que de transmisión de información que ha sido implementada para que los desarrolladores le encuentren usos diversos en un mundo en que la comunicación debe ser rápida y multimedios.

<http://www.revista.unam.mx/vol.11/num3/art33/NFC.swf>

NFC es un sistema de transmisión de datos similar al bluetooth y que utiliza los principios de la tecnología RFID, aprovecha el extendido uso de los teléfonos móviles y sus capacidades de cómputo.

Este sistema funciona entres modos, desde transferencia monetaria de tarjetas de crédito, streaming directo de video y contenido cercano, y una

plataforma P2P (peer-to-peer) de transferencia de datos entre dispositivos. Para los concedores sus aplicaciones, principalmente a la nueva generación de dispositivos móviles, abren un sin número de posibilidades.

Imagina pagar con tu tarjeta de crédito en un restaurante o establecimiento sin tener que estar con el tedioso proceso de sacar la tarjeta y estar entrando pines frente a todo el público, sino con tan solo aprobar el cargo del monto debido desde tu teléfono móvil, o quizás cuando estés de viaje en el extranjero, recibir información en tu idioma de la ciudad a través de imágenes y videos que llegan a tu celular directo de puntos de NFC colocados en toda la ciudad.

**WiFi N y los Routers inalámbricos WiFi N 802.11n de Banda Ancha.-** La especificación 802.11n para redes de área local inalámbricas (WLAN) nos dio que pensar en un principio. Aunque aún no se ha ratificado como norma oficial, esta tecnología ya está extendida. Sin embargo, no penetrará realmente en el mundo móvil. Incluso el omnipresente iPhone sólo admite 802,11 b/g por el momento.

Por otra parte, la otra tecnología de conexión a Internet, la banda ancha móvil, tiene la posibilidad de dejar obsoleto al Wi-Fi, al menos para altas velocidades. Además de los teléfonos móviles, los fabricantes de portátiles seguirán incorporando esta tecnología en sus netbooks y notebooks mediante chipsets modernos que nos ofrezcan un rendimiento superior al del conjunto actual de tarjetas adicionales y dongles.

Es un sistema muy novedoso que se basa en la tecnología MIMO (Multiple input Multiple output). Las ondas de RF son “Multi-Señal” y siempre existe una onda primaria y varias secundarias. Hasta ahora, sólo se aprovechaba la onda primaria y las otras eran vistas como “interferencias” o “ruidos”. El algoritmo MIMO, envía señal a 2 o más antenas y luego las recoge y re-convierte en una. Según la propuesta final que se adopte para el estándar wifi 802.11n funcionará en las bandas de 10, 20, o 40 MHz y se alcanzarán velocidades superiores a 100 Mbps. Estas podrían superar también los 300 Mbps. Otro tema a tener en cuenta

es el alcance de la nueva tecnología, cuyas ondas de RF podrían llegar hasta casi 500 metros del emisor.

La Diferencia de WiFi N 802.11n con las actuales generaciones de Wi-Fi.- El estándar 802.11n WiFi N utiliza algunas nuevas tecnologías y toma algunas características de otras ya existentes para dotar a Wi-Fi de mayor velocidad y alcance. Quizá entre las primeras la más destacable sea MIMO (Multiple Input, Multiple Output). Esta tecnología se basa en la utilización de varias antenas para transportar múltiples corrientes de datos de un lugar a otro. Algo que permite la transmisión de mayor cantidad de datos en el mismo período de tiempo; es decir, un aumento de velocidad. MIMO también constituye la clave para el aumento de cobertura distancia a la que los datos pueden transmitirse en la próxima generación de productos WLAN.

Una segunda tecnología incorporada en 802.11n y directamente ligada también al aumento del rendimiento es “channel bonding” (unión o emparejamiento de canales). Este sistema permite utilizar simultáneamente dos canales no superpuestos como si de uno con el doble de capacidad se tratara para transmitir los datos a mayor velocidad. Tales canales deben ser adyacentes o contiguos. Utilizando esta tecnología es posible sumar el ancho de banda de dos canales de 20 MHz para conseguir un enlace wireless de 40 MHz.

En tercer lugar, 802.11n implementa una tecnología denominada agregación de paquete o “payload optimization”, que, en términos sencillos, permite meter más datos en cada paquete transmitido.

Tecnologías visuales.- Las tecnologías de visualización van experimentando cambios tecnológicos, como las pantallas de píxeles activos, las pantallas pasivas y los proyectores pico. Los proyectores pico, son diminutos proyectores portátiles que ofrecerán nuevos usos prácticos de la tecnología móvil. Las presentaciones instantáneas en un ambiente informal podrían convertirse en algo más habitual al no tener un equipo voluminoso y pesado que instalar. Según Gartner, los

diferentes tipos de tecnología visual se convertirán en importantes diferenciadores entre dispositivos, e influirán en los criterios de selección de los usuarios.

Wifi recuperado de <http://www.aulaclie.es/articulos/wifi.html>

Cuando hablamos de **WIFI** nos referimos a una de las tecnologías de comunicación inalámbrica mediante ondas.

**Tecnología GPRS.-** El acceso al canal utilizado en GPRS se basa en divisiones de frecuencia sobre un dúplex y TDMA. Durante la conexión, al usuario se le asigna un canal físico, formado por un bloque temporal en una portadora concreta. Ese canal será de subida o bajada dependiendo de si el usuario va a recibir o enviar datos. Esto se combina con la multiplexación estadística en el dominio del tiempo, permitiendo a varios usuarios compartir el mismo canal físico, ya sea de subida o de bajada. Los paquetes tienen longitud constante, correspondiente a la ranura de tiempo del GSM. El canal de bajada utiliza una cola FIFO para los paquetes en espera, mientras que el canal de subida utiliza un esquema similar al de ALOHA con reserva. En resumen, se utiliza un sistema similar al ALOHA ranurado durante la fase de contención, y TDMA con una cola FIFO durante la fase de transmisión de datos.

La conmutación al ser por paquetes permite fundamentalmente la compartición de los recursos radio. Un usuario GPRS sólo usará la red cuando envíe o reciba un paquete de información. Todo el tiempo que esté inactivo podrá ser utilizado por otros usuarios para enviar y recibir información. Esto permite a los operadores dotar de más de un canal de comunicación sin miedo a saturar la red, de forma que mientras que en GSM sólo se ocupa un canal de recepción de datos del terminal a la red y otro canal de transmisión de datos desde la red al terminal, en GPRS es posible tener terminales que gestionen cuatro canales simultáneos de recepción y dos de transmisión.

Permite velocidades de transferencia moderadas mediante el uso de canales libres con multiplexación por división de tiempo, como por ejemplo el

sistema GSM. En un principio se pensaba extender el GPRS de forma que cubriera otros estándares, pero en lugar de eso se están reconvirtiendo las redes de forma que utilicen el estándar del GSM. De esta manera, las únicas redes en las que el GPRS se utiliza actualmente son las redes GSM. El primer estándar de GPRS se debe al European Telecommunications Standards Institute (ETSI).

En la teoría, el GPRS original soportaba los protocolos IP y P2P, así como las conexiones del X25, aunque este último se eliminó del estándar. En la práctica se utiliza IPv4, puesto que IPv6 aún no tiene implantación suficiente y en muchos casos los operadores no lo ofrecen. Para asignar la dirección IP se utiliza DHCP, por lo que las direcciones IP de los equipos móviles son casi siempre dinámicas. Desde el punto de vista del operador de telefonía móvil, es una forma sencilla de migrar la red desde GSM a una red UMTS puesto que las antenas (la parte más cara de una red de Telecomunicaciones móviles) sufren sólo ligeros cambios y los elementos nuevos de red necesarios para GPRS serán compartidos en el futuro con la red UMTS.

Ing. Orlando Martínez Hernández, Universidad de Pinar del Río.

<http://www.monografias.com/trabajos75/tecnologias-gsm-cdma-tdma-gprs/tecnologias-gsm-cdma-tdma-gprs.shtml>

“*GPRS es el Servicio de Radio transmisión de Paquetes Generales (GPRS) es una solución para datos móviles que ofrece eficiencia espectral para nuevos y más veloces servicios de datos, así como para roaming internacional. Por tratarse de una tecnología de datos inalámbricos, GPRS ofrece velocidades de datos máximas de 115 kbps y un throughput promedio de 30-40 kbps. A GPRS a menudo se lo denomina tecnología de "2.5G" porque constituye el primer paso de un operador GSM hacia la tercera generación (3G).GPRS es una tecnología basada en paquetes, lo que significa que los datos están divididos en paquetes que se transmiten en breves ráfagas sobre una red IP. Este diseño es mucho más eficiente que las redes conmutadas por circuitos, dando lugar a una reducción de los costos operativos de la red. El diseño de paquetes beneficia a los usuarios en dos formas primordiales. Primero, GPRS provee una conexión "siempre activa" ("always-on")*

que no exige que el usuario deba conectarse cada vez que desea obtener acceso a datos. En segundo lugar, los usuarios sólo pagan por los datos en sí, en lugar de pagar por el tiempo de aire empleado en establecer una conexión y descargar los datos.”

#### **2.5.2.4 Administración de Información**

El éxito de una Institución no depende sólo de cómo maneje sus recursos materiales (trabajo, capital, energía, etc.). Depende también de cómo aproveche sus activos intangibles (know-how, conocimiento del mercado, imagen de marca, fidelidad de los clientes, etc.).

El correcto desarrollo de estos últimos depende de que exista un adecuado flujo de información entre la Dirección de Agua Potable y su entorno, por un lado, y entre las distintas unidades de la Institución, por otro. Una Institución de Servicios es más competitiva cuanto más se destaca en la explotación de la información del entorno.

La importancia de la Información para las organizaciones, puede ser vista desde los siguientes puntos de vista básicos:

- Que cumplan con su función primordial, es decir, la de aumentar el conocimiento del usuario o en reducir sus incertidumbres. En este sentido el valor de la Información está relacionado en la forma en que ayude a los individuos dentro de la organización para que tomen las decisiones que lo conduzcan a lograr los objetivos y metas propuestas.

Sin embargo se podrá clasificar el valor de la Información de acuerdo a:

- Valor Administrativo: Cuando la información permite a la Gerencia tomar decisiones efectivas.

- Valor Operacional: Cuando la información apoya o documenta las actividades de rutina o repetitivas de la Organización. Ejm. Los manuales.
  - Valor Documental: Cuando sirve de prueba o evidencia sobre los hechos ocurridos en la Institución. Ejm.: La información suministrada por la factura.
  - Valor Histórico: Cuando la información nos documenta sobre los hechos pasados o nos provee de elementos para estimar comportamientos futuros. Ejm.: El comportamiento de los ingresos por consumo de agua del año anterior nos permite realizar las proyecciones para el próximo año.
- Generador de nuevos factores de competitividad: La competitividad no depende solamente de la capacidad que tenga la Institución de ofrecer un servicio de calidad y bajo costo, sino también de lo que realmente requiere el Contribuyente o valora realmente (calidad, servicio, atención). Este proceso de identificación de valores, requiere de un afinado mecanismo de obtención de información procedente del entorno de la Institución.
  - Integrador de las unidades de la organización: La información obtenida por una unidad puede resultar de gran utilidad para otras unidades, incluso para aquellas que aparentemente parecen menos relacionadas.
  - En la medida que mejora de los procesos productivos y administrativos: Que se logra con toda aquella información que incrementa la tecnología del conocimiento del recurso humano de la organización. Dicha información la obtenemos por medio de los Centros Educativos, Cursos y Revistas especializadas, Desarrollo Personal, entre otros.

Por lo tanto la administración de Información con Tecnología agiliza el proceso de automatización, aprovechando la información no sólo por razones de

automatización o reporte de actividades, sino por su valor intrínseco y utilizando esta información para mejorar su rendimiento general.

#### **2.5.2.4 Instituciones Públicas**

Los organismos y entidades que integran el sector público, se encuentran establecidos en el artículo 118 de la Constitución Política de la República del Ecuador y son los siguientes:

Los organismos y dependencias de las Funciones Legislativa, Ejecutiva y Judicial.

- Los organismos electorales.
- Los organismos de control y regulación.
- Las entidades que integran el régimen seccional autónomo.
- Los organismos y entidades creados por la Constitución o la ley para el ejercicio de la potestad estatal, para la prestación de servicios públicos o para desarrollar actividades económicas asumidas por el Estado.
- Las personas jurídicas creadas por acto legislativo seccional para la prestación de servicios públicos.

Dentro de las instituciones públicas están los GAD. Municipal que son los Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, que gozan de autonomía política administrativa y financiera, y tienen facultades legislativas en el ámbito de sus competencias y jurisdicciones territoriales además tienen la facultad de expedir ordenanzas cantonales, acuerdos y resoluciones.

#### **2.5.2.4 Dirección de Agua Potable**

Entidad ecuatoriana de saneamiento básico perteneciente al GAD. Municipal, que se rige por la ley de régimen municipal y ordenanzas. Su objetivo fundamental es la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado al área urbana y rural de la parroquia San Miguel y Mulliquindil así como también cuidar el entorno ecológico y contribuir al mantenimiento de las fuentes hídricas del

cantón Salcedo, e integrar los proyectos de agua potable y alcantarillado dentro de los programas de saneamiento ambiental.

La Dirección de Agua Potable y Alcantarillado del GAD. Municipal de Salcedo asumió la administración en el año 1993 en condiciones poco deseables, arrastrando problemas de hábitos y filosofía surgidos en la administración llamada IEOS, pero motivadores para quienes aceptaron el reto de transformar y mejorar las diferentes áreas que conforma la Dirección.

La Dirección de Agua Potable se encuentra dividida en áreas:

- Dirección
- Catastro de Usuarios y Facturación
- Mantenimiento de agua potable y alcantarillado
- Plantas de Captación y Tratamiento de Agua Potable

El área de facturación se encarga de facturar consumos, las funciones de esta área es las siguientes:

- Emitir libros de lecturas de medidores
- Tomar lecturas de medidores
- Entregar reporte de las novedades obtenidas al realizar las lecturas
- Revisión de planillas
- Modificar planillas cuando es necesario
- Emitir las planillas de consumo

#### **2.5.2.4 Procesos**

Existen varios procesos que se desarrollan dentro de la Dirección de agua potable, de los cuales se analizarán los procesos principales que son los siguientes:

**Toma de lecturas.-** El proceso empieza con la generación del archivo de Lecturas, en este proceso, la Dirección, tiene contacto directo y permanente con los predios de los clientes, pues al existir aparatos de medición de flujos (hidrómetros o medidores de agua), estos deben ser “medidos” o “leídos”, lo que quiere decir que para llegar a saber con exactitud la cantidad de metros cúbicos de agua potable consumidos por un cliente en un determinado período se requiere verificar y anotar en reportes (listados), la cantidad que consta en el registro del medidor.

**Validación de lecturas** El sistema efectúa una revisión comparando las lecturas ingresadas con el promedio de las últimas lecturas registradas para determinar si existe una inconsistencia en dicha lectura. Así mismo se aplica el criterio para los consumos generados de los clientes contra los últimos consumos registrados.

**Emisión de facturas** El proceso de toma de lecturas es vital y previo al proceso de facturación de consumos, ya que a partir de éste se obtiene el consumo mensual realizado por el cliente, es decir, a partir del consumo realizado por cada cliente se genera la respectiva facturación de consumos.

Dentro del proceso de facturación se encuentran los siguientes subprocesos:

- Calculo de consumo.
- Facturación (aplicando pliegos tarifarios y reglas de negocio).
- Emisión de Facturas.
- Entrega de Facturas a Domicilio.

De igual manera que el proceso de Toma de Lecturas, el objetivo primordial del proceso de facturación, a más de generar las facturas de consumos de agua potable, es garantizar que los valores facturados sean los correctos y de esta manera reducir los posibles futuros reclamos que se puedan suscitar.

#### 2.5.2.4 Gestión de la Información del consumo de agua

Gestión de la información es un proceso que incluye operaciones como extracción, manipulación, tratamiento, depuración, conservación, acceso y/o colaboración de la información adquirida por una organización a través de diferentes fuentes y que gestiona el acceso y los derechos de los usuarios sobre la misma.

Se establece, por lo tanto, como una disciplina transversal que aparece entrelazada en todas las diferentes capas o tejidos de una organización, en todos los conceptos de management (recursos humanos, marketing, finanzas, estrategia, operaciones) y les proporciona soporte.

Requiere la gestión de la información como trabajo de una comprensión híbrida. De personas que comprenden tanto las tecnologías y la teoría tras los sistemas de gestión de la información como del modelo de negocio de la organización para que los sistemas se conviertan en medios al servicio de la estrategia de la organización y no un fin.

Se establece, entonces, como un recurso básico para cualquier organización que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para mejorar los procesos, productos y servicios de la Dirección. Con el objetivo de mostrar cómo influye la gestión de información en el desarrollo y fortalecimiento del área de Catastro y Facturación de la Dirección de Agua Potable del Cantón Salcedo. Debido a la importancia de los servicios que brinda la Dirección, el conocimiento de las debilidades y fortalezas de la gestión de información en ellos permitirá trabajar en función de erradicar las dificultades en aras de perfeccionar el papel del área de Catastro y Facturación en:

**Ingresos**, actualización y lecturas de consumos de agua

**Consulta** de valores de facturas

**Respaldos** de la información

**Reportes** de lecturas, de registros de contribuyentes, de facturas.

## **2.6 Hipótesis**

La Tecnología Móvil incide significativamente en la gestión de la información del consumo de agua y su aplicación disminuirá el tiempo y el número de errores en la toma de lecturas de lo marcado por el medidor de agua potable e ingreso de datos al sistema comercial de la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Salcedo.

## **2.7 Señalamiento de variables**

**Variable Independiente.-** La tecnología móvil.

**Variable Dependiente.-** Gestión de la información del consumo de agua

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Modalidades Básicas de Investigación**

##### **3.1.1 Investigación de campo**

Para desarrollar el proyecto es necesario recabar información en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio de Salcedo en todas las áreas que están inmersas y puedan aportar con información que permitan cumplir con los objetivos de la investigación y dar solución al problema.

##### **3.1.2 Investigación Documental bibliográfica**

Con el propósito de fortalecer la investigación, se recurrirá a obtener información teórica de diferentes actores con reuniones y entrevistas con fuentes primarias como son personal administrativo de las áreas que tienen relación con la Dirección de Agua Potable, y personal de la misma y encargado del área de sistemas con el fin de investigar trabajos relacionados con aplicaciones de dispositivos móviles. También obtener información de fuentes secundarias como son libros, revistas especializadas, publicaciones, internet, otros.

##### **3.1.3 Proyectos factibles de intervención social**

El trabajo de grado responde a un proyecto factible de intervención social porque se planteará una propuesta viable de solución al problema investigado dentro de un contexto determinado

## **Proyectos Especiales**

Con la finalidad de dar solución a un contexto determinado la investigación tiene la modalidad de proyectos especiales porque con la utilización de la tecnología se construirá una solución en la toma y administración de lecturas de consumo de agua potable

### **3.2 Niveles o tipos de investigación**

#### **3.2.1 Exploratorio**

La investigación pasará por el nivel de investigación exploratorio porque sondeará un problema poco investigado o desconocido en un contexto determinado, especialmente en el área de aplicaciones móviles que es lo nuevo en tecnología

#### **3.2.2 Descriptivo**

Es descriptivo por que se buscará informar los resultados obtenidos de la investigación entre la comparación de dos variables, tomando en cuenta criterios de coherencia interna y pertinencia

#### **3.2.3 Asociación de Variables**

Se estudiarán las tendencias de comportamiento entre las variables de desarrollo de software de tecnología móvil e importancia dentro del contexto del ingreso y consulta del consumo de agua.

### 3.3 Población y Muestra

Población	Frecuencia	Porcentaje
Dirección de Agua Potable	1	0.02 %
Catastros y Facturación	1	0.02 %
Área de Sistemas	1	0.02 %
Área de Lectores	4	0.09 %
Clientes	4388	99.84 %
<b>Total</b>	<b>4395</b>	<b>100,00 %</b>

Cuadro No. 3.3: Unidades de observación  
Elaborado por: el Investigador

En virtud de que la población a ser investigada pasa de cien elementos se obtendrá una muestra representativa aplicando la siguiente fórmula

$$n = \frac{N}{e^2(N-1)+1} \quad (\text{Ec. 3.3.1})$$

$$n = \frac{4395}{0.05^2(4395 - 1) + 1} = \frac{4395}{0.0025(4394) + 1} = \frac{4395}{11.985}$$

$$n = 366.7$$

$$n = 367$$

### 3.4 Operacionalización de Variables

#### 3.4.1 Variable independiente: La Tecnología Móvil

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas De Instrumentos
La Tecnología móvil son técnicas de comunicación, capaz de tener una gran flexibilidad en el trabajo permitiendo trabajar desde la oficina o mientras se está en campo abierto encaminadas al <b>ingreso, actualización y consulta de la información en una base de datos remota.</b>	Dispositivos Móviles  Bases de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arquitectura</li> <li>- Eficiencia</li> <li>- Rapidez</li> <li>- Tipo de información</li>   <li>- Gestión de la información</li> <li>- Seguridad</li> <li>- Configuración</li> </ul>	<p>¿Qué arquitectura se debería utilizar para simplificar la reutilización de componentes?</p> <p>¿El uso de los dispositivos móviles permite a los usuarios a realizar operaciones específicas más eficientes?</p> <p>¿El uso de los dispositivos móviles agilizaría en el proceso de lecturas?</p> <p>¿Qué cantidad de información soporta el dispositivo móvil?</p> <p>¿La gestión de información es el proceso que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones?</p> <p>¿Qué enfoques de desarrollo se han establecido para crear aplicaciones móviles más seguras?</p> <p>¿Es necesario configurar la base de datos para acceder con los dispositivos móviles?</p>	<p>Encuesta Cuestionario</p> <p>Entrevista Guía de la entrevista</p>

Cuadro No. 3.4: Variable independiente

Elaborado por: el Investigador

### 3.4.2 Variable Dependiente: Gestión de la Información del consumo de agua

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas De Instrumentos
Gestión de la Información del consumo de agua, se encarga suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones.	Ingresos Consultas Reportes Tiempo de trabajo	- Confiabilidad  - Integración  - Oportuno  - Ágil  - Económico	¿El proceso de suministrar recursos para la toma de decisiones es confiable?  ¿Al realizar consultas de información integra la institución con la ciudadanía?  ¿Con este sistema la información que se dé al usuario de agua potable es ágil y oportuna?  ¿Al automatizar la gestión de la información se ahorraría tiempo y dinero?	Encuesta Cuestionario      Entrevista Guía de la entrevista Encuesta Cuestionario

Cuadro No. 3.5 Variable Dependiente

Elaborado por: el Investigador

### 3.4.3 Técnicas de Instrumentos

**Encuesta:** Dirigida a los contribuyentes cuyo instrumento será el cuestionario elaborado con preguntas cerradas para obtener información sobre el conocimiento de los dispositivos móviles

**Entrevista:** Dirigido al Director de Agua Potable del Municipio de Salcedo cuyo instrumento será la guía de entrevista, elaborado con preguntas abiertas sobre las ventajas de utilizar herramientas modernas en el ingreso y consulta del consumo de agua

**Validez y confiabilidad:** Los instrumentos serán sometidos a criterios de validez, a través de la técnica "juicio de expertos", mientras que la confiabilidad vendrá dada con la aplicación de una prueba piloto dirigida a una muestra pequeña para detectar errores y corregirlas a tiempo

### 3.5 Plan de Recolección de la Información

Preguntas Básicas	Explicación
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
2. ¿De qué personas u objetos?	Director, Analista de Catastro, Jefe de sistemas, Clientes
3. ¿Sobre qué aspectos?	Indicadores (matriz de operacionalización de variables)
4. ¿Quién, quiénes?	Investigador
5. ¿Cuándo?	Agosto del 2011
6. ¿Dónde?	Dirección de Agua Potable del GAD. Municipal de Salcedo
7. ¿Cuántas veces?	Cuatro
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta Entrevista
9. ¿Con qué?	Cuestionario Guía de la Entrevista
10. ¿En qué situación?	Durante las jornadas de trabajo, previa citas(Condiciones, circunstancias)

Cuadro No. 3.6: Recolección de la Información

Elaborado por: Investigador

### 3.6 Plan de procesamiento de Información

- Revisión crítica de la información recogida; es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
- La presentación de datos puede hacerse siguiendo los siguientes procedimientos:

Representación escrita, Representación tabular, Representación gráfica

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis e interpretación de resultados de la entrevista realizada al Director de Agua Potable del Municipio de Salcedo, quien manifiesta lo siguiente:

- Que durante varios años se ha venido manejando un proceso manual en la toma de lecturas del consumo de agua potable teniendo como resultado.
  - lentitud en la emisión de las facturas de agua potable
  - errores en la toma de lecturas que no se pueden detectar a tiempo
  - desconocimiento del valor a pagar por parte de los usuarios

Por lo que la Institución requiere que se automatice el proceso de ingreso, consulta y emisión de facturas en el campo al instante de digitar la lectura del consumo de agua mensual, por medio de herramientas modernas con la finalidad de dar un buen servicio a la comunidad.

Análisis e interpretación de resultados de la encuesta aplicada a los contribuyentes del servicio de agua potable del GAD. Municipal de Salcedo.

En virtud de que la población a ser investigada pasa de cien elementos se obtendrá una muestra representativa aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{e^2(N-1)+1} \quad (\text{Ec. 4.1})$$

$$n = \frac{4395}{0.05^2(4395 - 1) + 1} = \frac{4395}{0.0025(4394) + 1} = \frac{4395}{11.985}$$

$$n = 366.7$$

$$n = 367$$

Las encuestas se las realizó a un total de 367 personas y se enfoca en dos partes principales:

- La calidad del servicio de gestión del Agua Potable en Salcedo
- El uso de tecnología

1.- ¿Acude a dejar la lectura del medidor de agua potable al edificio central?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	104	28%
Frecuentemente	21	6%
A veces	32	9%
Nunca	210	57%
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>100%</b>

Cuadro No. 4.7: Frecuencia de entrega de lectura en edificio central

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador

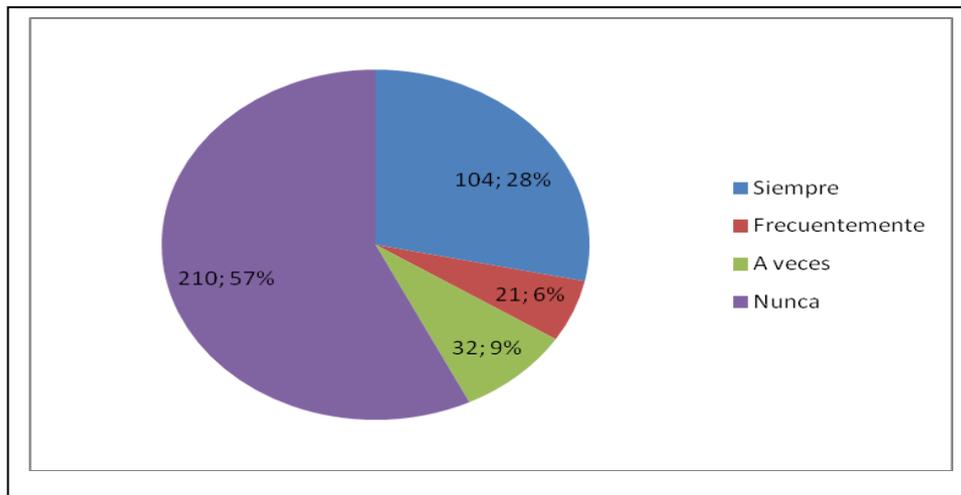


Gráfico No. 4.6: Frecuencia de acceso y uso de internet

Elaborado por: Investigador

### Análisis e Interpretación

104 encuestados responden que siempre acuden a dejar la lectura, 21 afirman que van frecuentemente, 32 a veces y 210 nunca.

La mayoría de encuestados indica que nunca acude a dejar las lecturas a la Dirección de Agua Potable pero existe todavía personas que si lo hacen por lo que una solución tecnológica ayudaría la gestión.

2.- Indique si acude a realizar trámites en la oficina de agua potable.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Frecuentemente	2	1%
A veces	85	23%
Nunca	280	76%
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>100%</b>

Cuadro No. 4.8. Frecuencia de solicitar tramites en la oficina de agua potable

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador

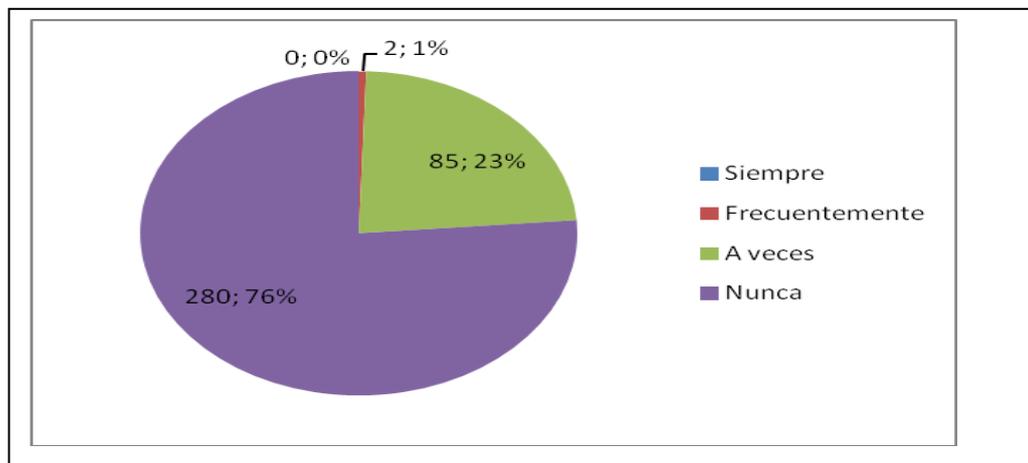


Gráfico No. 4.7. Frecuencia de solicitar tramites en la oficina de agua potable

Elaborado por: Investigador

### Análisis e Interpretación

0 encuestados responden que siempre acuden a realizar trámites, 2 afirman que lo usan frecuentemente, 85 a veces y 280 nunca.

La mayoría de encuestados indica que nunca usa acude a realizar trámites, lo cual nos da a conocer que la gente no tiene costumbre de realizar gestiones en las oficinas de agua potable por lo que el brindarle servicios adicionales vía internet o dispositivos móviles ayuda a la comodidad de las personas

3.- Piensa que con la utilización de tecnología se puede mejorar el servicio

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	320	87%
Bastante	40	11%
Poco	7	2%
Nada	0	0%
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>100%</b>

Cuadro No. 4.9. Mejora de servicio

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador

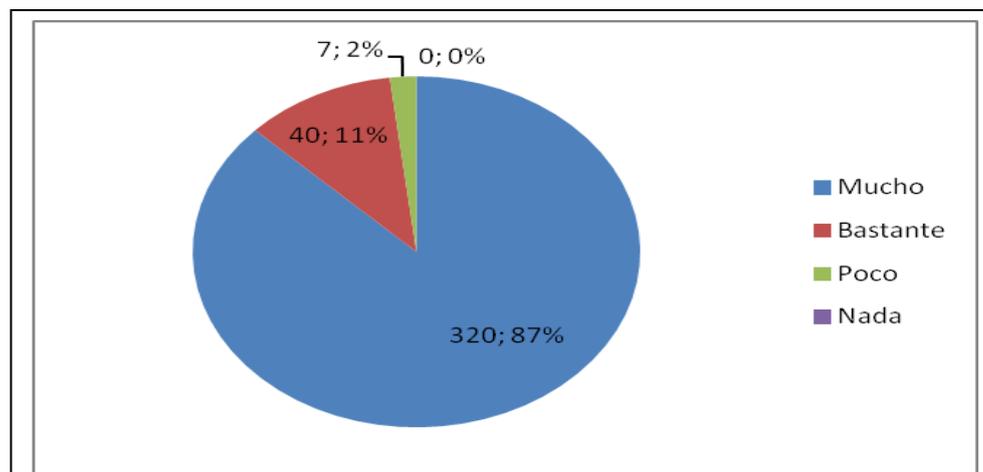


Gráfico No. 4.8. Mejora de servicio

Elaborado por: Investigador

### Análisis e Interpretación

320 personas responden que se mejoraría mucho con la utilización de tecnología, 40 bastante, 7 piensan desalentadoramente poco y 0 nada.

Casi todos los encuestados están completamente de acuerdo en que la tecnología mejora todos y cada uno de los servicios que las entidades prestan a sus usuarios por lo que cualquier proyecto está bien visto por la ciudadanía.

4.- ¿Piensa que con el nuevo sistema mejoraría la calidad de la información y será entregada de forma ágil y oportuna?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	365	99%
Bastante	2	1%
Poco	0	0%
Nada	0	0%
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>100%</b>

Cuadro No. 4.10. Mejora de la calidad de la información

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador

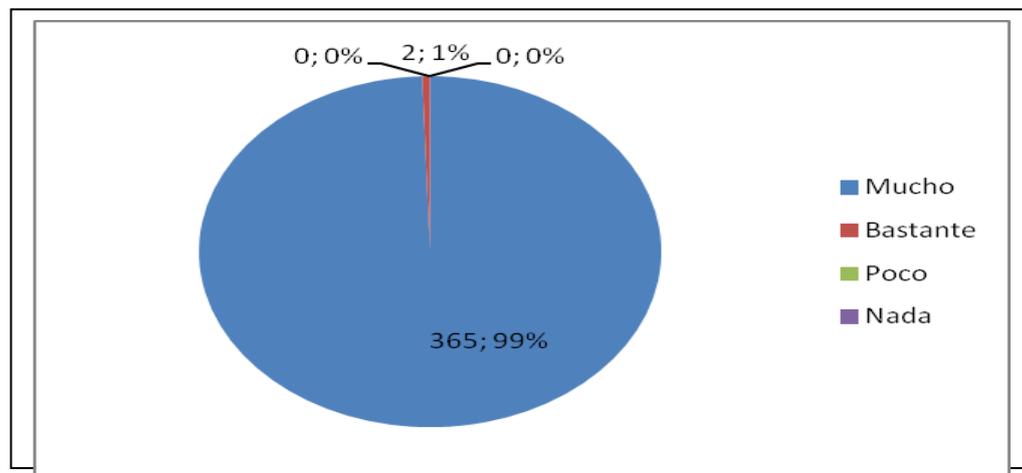


Gráfico No. 4.9. Mejora de la calidad de la información

Elaborado por: Investigador

### Análisis e Interpretación

365 encuestados responden que habrá muchas mejoras, 2 piensan que bastante, ninguna piensa que poco y de la misma forma ninguna piensa que nada.

Como se puede observar todos los encuestados están de acuerdo en que la Institución mejorara mucho su calidad de gestión en la información con la utilización de nuevas tecnologías.

5.- ¿La toma de lecturas por parte de los inspectores es la correcta y precisa?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	302	82%
Frecuentemente	63	17%
A Veces	2	1%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>100%</b>

Cuadro No. 4.11. Precisión en la toma de lecturas

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador

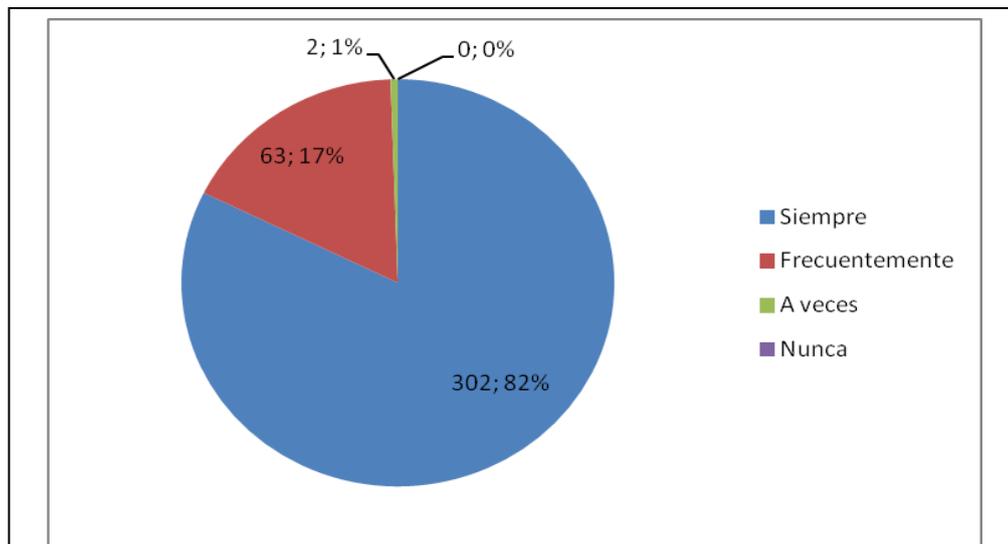


Gráfico No. 4.10. Precisión en la toma de lecturas

Elaborado por: Investigador

### Análisis e Interpretación

302 encuestados responden que siempre tienen precisión la toma de lecturas por parte de los inspectores, en tanto que 17 personas responden que frecuentemente, 2 personas a veces y 0 nunca.

De la precisión de la toma de lecturas depende el cobro correcto de los rubros. Se debería tener el 100% en la precisión de la toma de lecturas.

6.- ¿Tiene conocimiento sobre el uso de dispositivos móviles?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	83	23%
No	284	77%
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>100%</b>

Cuadro No. 4.12. Conocimiento de uso dispositivos móviles

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador

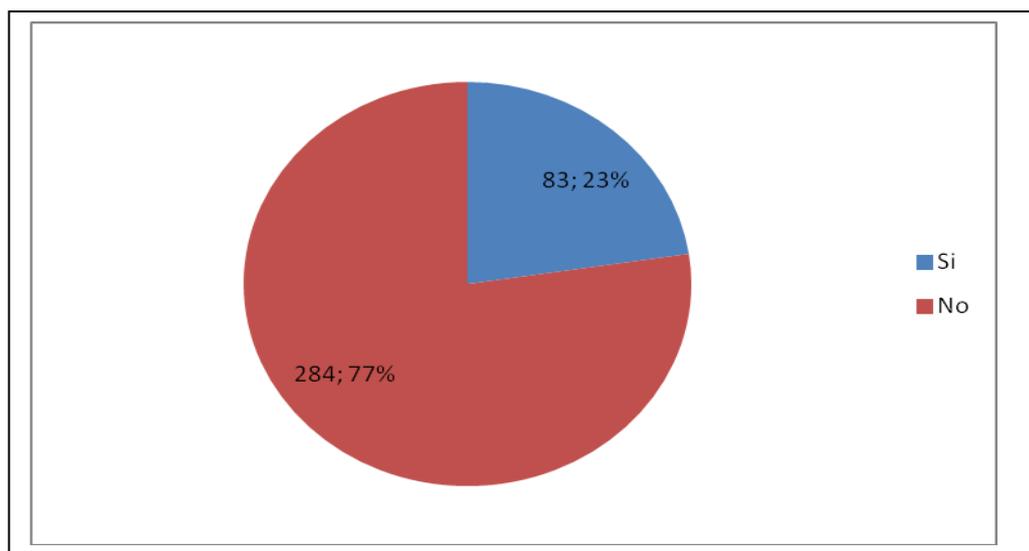


Gráfico No. 4.11. Conocimiento de uso dispositivos móviles

Elaborado por: Investigador

### Análisis e Interpretación

284 encuestados responden no tener conocimiento del uso de dispositivos móviles, en tanto que 83 responde que si conocen especialmente cuando se los relaciona con la utilización de telefonía móvil avanzada.

Un gran número de encuestados está al día en lo que corresponde al conocimiento de las nuevas tecnologías, pero la gran mayoría desconoce. Definitivamente a la gente le interesa la mejora del servicio de manera transparente sea cual sea el método de mejora.

7.- ¿Conoce si la institución cuenta con un sitio Web?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	115	31%
No	252	69%
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>100%</b>

Cuadro No. 413. Conoce si la institución tiene un sitio WEB

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador

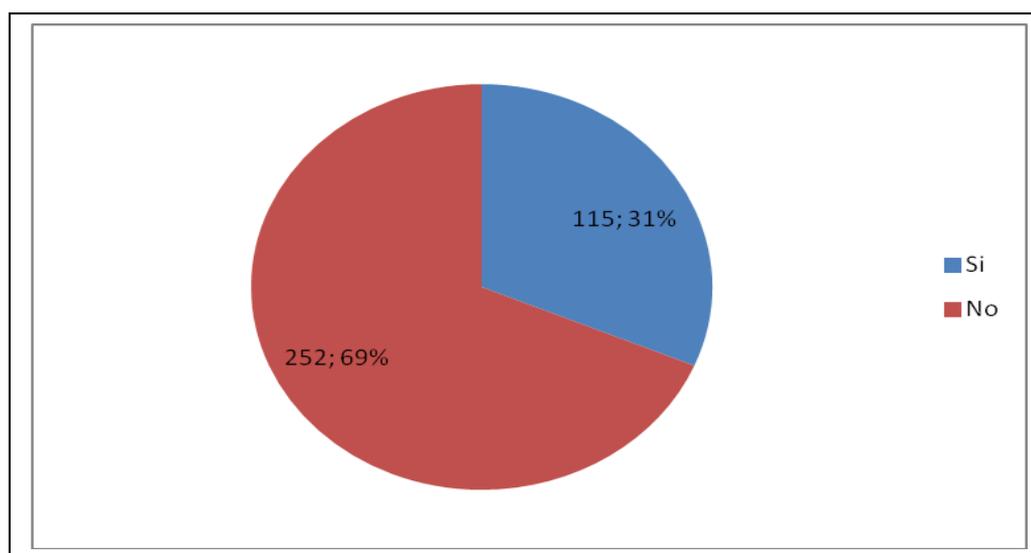


Gráfico No. 4.12. Conoce si la institución tiene un sitio WEB

Elaborado por: Investigador

### Análisis e Interpretación

Un total de 115 encuestados responde si tener conocimiento del sitio web del GAD Municipalidad de Salcedo, pero 252 responde que no.

Como vemos nuevamente la mayoría de los encuestados desconocen los servicios tecnológicos que ofrece la institución. Pero esto tiene solución al dar a conocer varias ventajas que pueda ofrecer tales como consultas en línea y otras publicaciones que permitan la interacción de los usuarios con la empresa.

8.- ¿Debería la Institución tener un sistema de consultas en línea en la página web para la dirección de agua potable?

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	177	48%
No	190	52%
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>100%</b>

Cuadro No. 4.14. La institución debe tener sistema de consultas web

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador

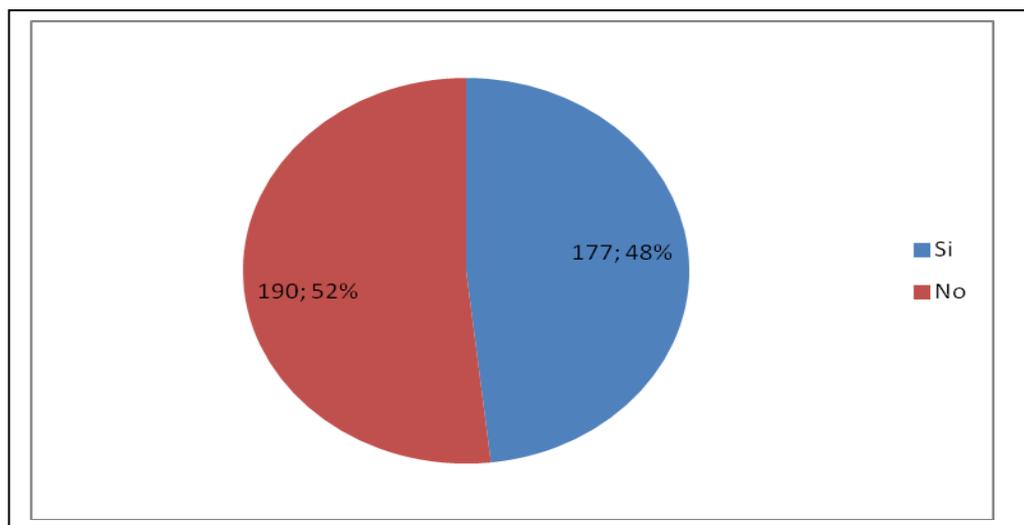


Gráfico No. 4.13. La institución debe tener sistema de consultas web

Elaborado por: Investigador

### **Análisis e Interpretación**

El total de los encuestados afirma que se debe contar con una plataforma educativa que permita la educación virtual en la institución.

Con el avance de la tecnología la educación toma nuevos rumbos y las instituciones deben acoplarse implementando este tipo de innovaciones que van de acuerdo a la modernización.

9.- ¿Piensa que el sistema de emisión y cobro de facturas de agua potable debe ser renovado?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	360	98%
No	7	2%
Total	367	100%

Cuadro No. 4.15. Renovación del sistema

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador

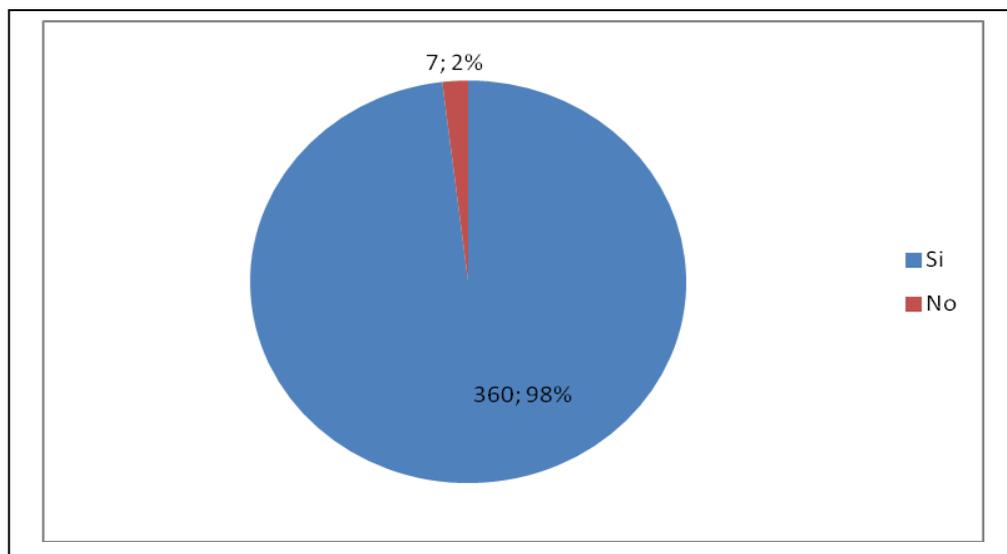


Gráfico No. 4.14. Renovación del sistema

Elaborado por: Investigador

### Análisis e Interpretación

360 personas están de acuerdo que los cambios siempre tienen muchos beneficios para los usuarios y creen que debe ser renovado el sistema. Tan solo 7 personas piensan que no hace falta hacerlo.

Los contribuyentes tienen muy claro que los procesos tecnológicos siempre tienen beneficios que se reflejan día a día en los servicios a los clientes, lo cual es positivo ya que sin el apoyo no se lograrían los objetivos trazados.

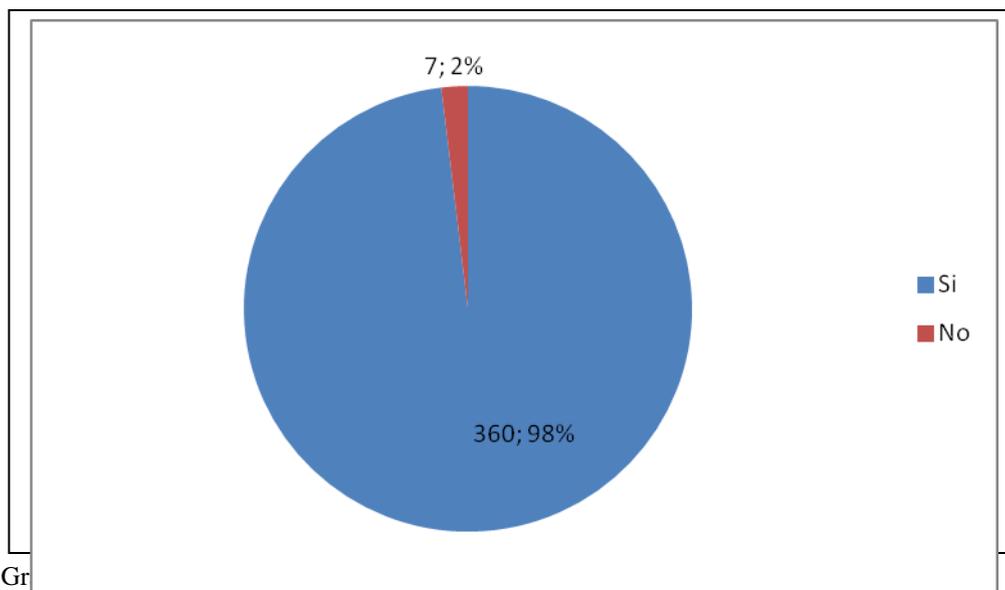
10.- ¿Piensa que la inversión en los nuevos componentes tecnológicos móviles es una buena obra para el cantón Salcedo?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	360	98%
No	7	2%
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>100%</b>

Cuadro No. 4.16. Es una buena obra para la institución

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador



Elaborado por: Investigador

### Análisis e Interpretación

360 personas están de acuerdo que una gran obra que beneficia la mejora de gestión por parte de la Municipalidad de Salcedo es la innovación tecnológica. 7 personas se muestran indiferentes.

Los contribuyentes aprecian la colaboración de los altos mandos para la inversión en proyectos tecnológicos que ayudan a la mejora el servicio y la imagen de la institución.

## 4.1 Verificación de la Hipótesis

### Modelo Lógico:

**H<sub>0</sub>:** El uso de Tecnología Móvil NO afecta la gestión de la información del consumo de agua en la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo.

**H<sub>1</sub>:** El uso de Tecnología Móvil SI afecta la gestión de la información del consumo de agua en la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo.

### Modelo Matemático:

H<sub>0</sub>: O = E

H<sub>A</sub>: O ≠ E

### Modelo Estadístico:

$$\chi_c^2 = \sum \left[ \frac{(O - E)^2}{E} \right] \quad (\text{Ec.4.2})$$

## 4.2 Prueba de Hipótesis 1:

### Nivel de Significación

$\alpha = 0.05$

95% de Confiabilidad

### Preguntas 1, 2, 3, 4 y 5 aplicada a la muestra

### Zona de Aceptación de la Hipótesis Nula

Grados de libertad (gl)

$$gl = (c - 1) (f - 1) \quad (\text{Ec. 4.3})$$

$$gl = (4 - 1) (5 - 1)$$

$$gl = 3 \times 4$$

$$gl = 12$$

$$x^2_t = 21.03$$

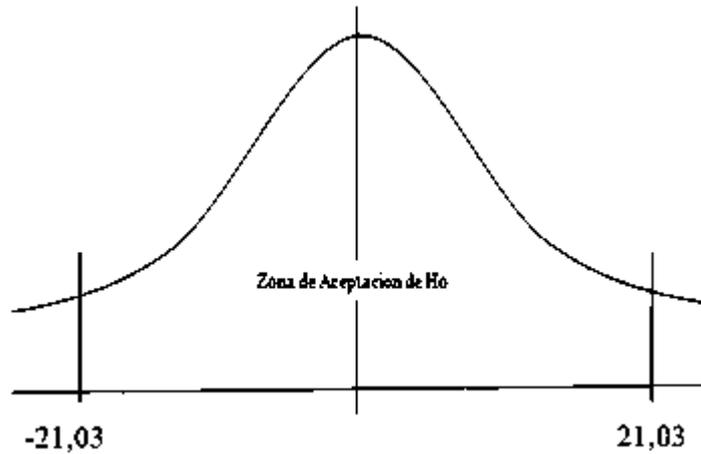


Gráfico No. 4.16. Zona de aceptación de la Hipótesis

Elaborado por: Investigador

### Calculo de $X^2$

O	E	O - E	(O - E) <sup>2</sup>	(O - E) <sup>2</sup> /E
104	218.2	-114.2	13041.64	59.77
0	218.2	-218.2	47611.24	218.20
320	218.2	101.8	10363.24	47.49
365	218.2	146.8	21550.24	98.76
302	218.2	83.8	7022.44	32.18
21	25.6	-4.6	21.16	0.83
2	25.6	-23.6	556.96	21.76
40	25.6	14.4	207.36	8.10
2	25.6	-23.6	556.96	21.76
63	25.6	37.4	1398.76	54.64
32	25.2	6.8	46.24	1.83
85	25.2	59.8	3576.04	141.91
7	25.2	-18.2	331.24	13.14
0	25.2	-25.2	635.04	25.20
2	25.2	-23.2	538.24	21.36
210	98	112	12544	128.00
280	98	182	33124	338.00
0	98	-98	9604	98.00
0	98	-98	9604	98.00
0	98	-98	9604	98.00
				<b>1526.93</b>

Cuadro No. 4.17. Cálculo de  $X^2$

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Investigador

### 4.3 Decisión Estadística 1

Con 12 grados de libertad y 95% de confiabilidad  $x^2_t = 21.03$  de acuerdo a los resultados obtenidos a las encuestas aplicadas a las Autoridades, Ciudadanos y funcionarios de la Dirección de Agua Potable,  $x^2_c = 1526.93$ , es decir, este valor cae fuera de la zona de aceptación de  $H_0$ , por lo tanto se acepta la hipótesis alterna que dice: “El uso de Tecnología Móvil SI afecta la gestión de la información del consumo de agua en la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo”.

### 4.4 Prueba de Hipótesis 2:

#### Nivel de Significación

$$\alpha = 0.05$$

95% de Confiabilidad

#### Preguntas 6, 7, 8, 9 y 10 aplicada a la muestra

#### Zona de Aceptación de la Hipótesis Nula

Grados de libertad (gl)

$$gl = (c - 1) (f - 1) \quad (\text{Ec. 4.4})$$

$$gl = (2 - 1) (5 - 1)$$

$$gl = 1 \times 4$$

$$gl = 4$$

$$x^2_t = 9.49$$

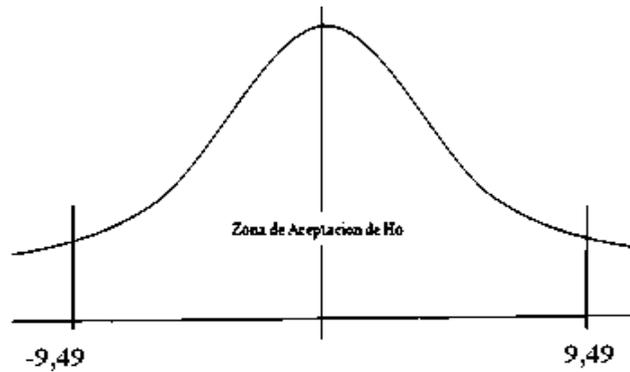


Gráfico No. 4.17. Zona de aceptación de la Hipótesis  
Elaborado por: Investigador

### Calculo de $X^2$

O	E	O - E	(O - E) <sup>2</sup>	(O - E) <sup>2</sup> /E
83	219	-136	18496	84.46
115	219	-104	10816	49.39
177	219	-42	1764	8.05
360	219	141	19881	90.78
360	219	141	19881	90.78
284	148	136	18496	124.97
252	148	104	10816	73.08
190	148	42	1764	11.92
7	148	-141	19881	134.33
7	148	-141	19881	134.33
				802.10

Cuadro No. 4.18. Cálculo de  $X^2$   
Elaborado por: Investigador  
Fuente: Encuesta

### 4.5 Decisión Estadística 2

Con 4 grados de libertad y 95% de confiabilidad  $x^2_t = 9.49$  de acuerdo a los resultados obtenidos a las encuestas aplicadas a las Autoridades, Ciudadanos y funcionarios de la Dirección de Agua Potable,  $x^2_c = 802.10$ , es decir, este valor cae fuera de la zona de aceptación de  $H_0$ , por lo tanto se acepta la hipótesis alterna que dice: “El uso de Tecnología Móvil SI afecta la gestión de la información del consumo de agua en la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo”.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Se ha podido verificar y levantar la información manual que se maneja en la Dirección de Agua Potable, como libros de lecturas, registros mensuales de consumos de agua potable, reportes de bajas.
- Se ha consultado las mejores herramientas tecnológicas para la utilización de tecnologías móviles para ser aplicadas en la investigación, como los PDA, impresoras portátiles.
- La institución cuenta con una infraestructura tecnológica adecuada para la instalación del software respectivo, como servidores de archivos, servidores de correo, servidores de impresión, servidores de bases de datos y servidores web pero necesita la adquisición de los equipos móviles.
- La ciudadanía tiene la absoluta confianza en que la entrega de las lecturas va a mejorar completamente con la implementación de las nuevas tecnologías móviles para su servicio como son los PDA. e impresoras portátiles.
- Se debe tratar de promocionar más los proyectos de tecnología que están al alcance de los contribuyentes para que se involucren e interactúen con la Institución, por lo que se debe capacitar permanentemente al personal que están inmersos en el área de sistemas y puedan transmitir estos conocimientos a la ciudadanía.

## 5.2 Recomendaciones

- Mejorar la tecnología de software utilizado actualmente en la Dirección de Agua Potable para que se acople de manera adecuada al uso de la tecnología móvil, por que actualmente cuentan aplicaciones de escritorio y se debe cambiar a sistemas orientados a la web.
- Procurar generar nuevas herramientas de comunicación virtual con la comunidad de manera que se brinda más facilidades y evitar las aglomeraciones, permitiendo accesos por medio de internet a consultas de valores a pagar, informaciones de trámites en las diferentes Direcciones.
- Capacitar de manera adecuada a los técnicos informáticos y demás funcionarios en el uso de nuevas tecnologías de la información y comunicación, dando charlas del funcionamiento, manejo y dar a conocer de las ventajas de la utilización de estas herramientas.
- Asesorar a las autoridades de la institución sobre los equipos adecuados para la implantación de los dispositivos móviles para el ingreso, consulta y reporte del consumo de agua, en este caso PDA. e impresoras portátiles.
- Cambiar los software de escritorio a software orientados a la web

## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1. Datos Informativos

- **Título:**  
Implementación de la Tecnología Móvil para la Gestión de la Información del Consumo de Agua en la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo
- **Localización**  
  
Salcedo, Bolívar y Sucre (esq.) frente al parque central
- **Responsable de la elaboración**  
  
Segundo Miguel Velasco Taco
- **Coordinador**  
  
Ing. Ms. Galo Mauricio López Sevilla
- **Tiempo de Elaboración**  
  
Inicio: 01 de Diciembre del 2011  
  
Fin: 20 de Septiembre del 2012
- **Beneficiarios:**  
Contribuyentes, funcionarios y autoridades de la Dirección de Agua Potable del GAD Municipal del Cantón Salcedo.

## **6.2. Antecedentes**

En la actualidad la Dirección de Agua Potable, carece de tecnología móvil que le permita controlar y agilizar el proceso de lecturas, cuenta con un sistema de catastros de escritorio que no ayuda a la optimización de las lecturas, los usuarios que requieren conocer el valor de los consumos de agua tienen dificultades porque no se puede acceder a una información en el campo y saber cuál es su deuda.

La toma de lecturas se lo realiza en forma manual por medio de listado de contribuyentes en hojas, esto causa que se consuma tiempo para obtener información de los consumos de agua, a si también no existe una herramienta que ayude a agilizar procesos de ingreso y consulta en línea del consumo de agua.

A menudo existen fugas de agua en las viviendas por lo tanto los medidores marcan cantidades altas y no se los puede detectar a tiempo, hasta cuando se emite el catastro mensual y se procede al cobro en ventanillas, en ese momento el propietario se da cuenta del consumo elevado, valores que tienen que ser cancelado por no tener una información ágil.

Actualmente la Dirección de Agua Potable cuenta con cinco mil usuarios y va en aumento, el servicio de agua potable y alcantarillado va dirigido al casco urbano y rural del Cantón Salcedo, usuarios insatisfechos por la falta de información, demora en el proceso de lecturas por parte de los inspectores de consumo, alta inversión de tiempo y recurso por parte de la Municipalidad.

## **6.3. Justificación**

La innovación de la tecnología va tomando un alcance completamente atractivo en los últimos tiempos. Las empresas tratan que la información vaya

siendo en gran parte procesada por computadores evitando en lo posible el contacto humano y en consecuencia errores de digitación.

Se ha demostrado que alguna parte de la toma de datos manuales por parte de inspectores de la Dirección de Agua Potable tiene ciertas deficiencias al momento de estas ser pasadas al sistema general y por esta razón surgen los errores en el cobro.

El uso de tecnologías móviles para que los inspectores usen dispositivos móviles directamente en el campo de acción y al mismo tiempo los datos sean descargadas directamente a un servidor web, representa en gran medida la calidad de información que se verá reflejada en la disminución de errores y reclamos por parte de la ciudadanía, logrando eficiencia en el servicio y calidad de imagen corporativa a la comunidad.

La realización de este proyecto es importante, ya que en la Dirección de Agua Potable se mantiene un gran volumen de documentos o listados de consumos de agua, es por ello que hace necesario automatizar el ingreso de la información de primera mano, oportuna y precisa de las lecturas del consumo de agua, estableciéndose de forma rápida la consulta de valores de consumo en el instante de la toma de lecturas.

Con la información en línea, oportuna y confiable, la Dirección y los usuarios podrán de una manera real conocer el desempeño del área de lecturas, con la finalidad de prevenir y corregir errores en la toma de lecturas. Además los resultados obtenidos con la automatización en el proceso de lecturas, permitirá tanto a la Dirección de Agua Potable como a los usuarios del servicio del líquido vital controlar el consumo de agua.

## **6.5. Objetivos**

### **6.5.1. Objetivo General**

- Implementar una solución tecnológica para la Gestión de la Información de la Dirección de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Salcedo, mediante el uso de dispositivos móviles.

### **6.5.2. Objetivos Específicos**

- Determinar las características y ventajas de la utilización de dispositivos móviles.
- Establecer la forma en que la información será recolectada.
- Implementar el software para dispositivos móviles con el que la información será procesada

## **6.6. Análisis de Factibilidad**

La factibilidad de llevar a cabo la propuesta planteada es afirmativa, puesto que la Dirección de Agua Potable ofrece el apoyo necesario para su desarrollo.

### **6.6.1. Tecnológica**

Según el análisis efectuado, la Institución posee un servidor en el cual debe depositar la información para el efecto. Existe, soporte PHP y Base de Datos MySQL.

La contratación de un servicio de comunicación a través de las operadoras como Alegro, Claro o Movistar con fines de apoyo a la comunidad es completamente factible.

Existe también la posibilidad de comunicarse a través de un web service con el servidor de la Institución directamente utilizando el internet.

### **6.6.2. Económica**

Una de las grandes ventajas de las plataformas en que el software está desarrollado es que son gratuitas. El aporte humano en la realización de la propuesta es parte del proyecto de investigación.

Se cuenta con todos los recursos económicos, ya que los costos de los equipos e insumos son asequibles. La inversión económica total necesaria para una futura implementación se puede visualizar en el Anexo 2 con los detalles correspondientes.

### **6.6.3. Operativa**

En cuanto a la operatividad, el servidor, dispositivos e integración con los sistemas actuales quedarán configurados de manera que cualquier usuario pueda gestionar adecuadamente la información, obviamente siempre y cuando posea un usuario y contraseña de ingreso. De la misma forma los inspectores y administrador del software, accederán al sitio para la verificación; y creación de usuarios y administración respectivamente.

## **6.7. Fundamentación**

A fines del año 2011 la administración actual dentro del POA consideró la adquisición de equipos informáticos para la Dirección de Agua Potable del GAD Municipal del cantón Salcedo.

Se ha demostrado a través de investigaciones en varias Instituciones sobre los procesos de lecturas, entrega de planillas y facturación del consumo de agua potable por medio de dispositivos móviles, que agiliza la toma de lecturas y disminuye los errores que hoy en día son frecuentes.

A través de un análisis técnico de los dispositivos que mejor se adapten a las necesidades de la Dirección de Agua Potable se ha escogido un equipo denominado PDA MC75 y una impresora portátil MZ320. Se ha gestionado ante la primera autoridad para la adquisición de estos equipos, el mismo que ha autorizado la compra de los dispositivos móviles y al momento están en el portal de compras públicas los pliegos con las características de los equipos para el proceso de compra.

Conforme la propuesta, la implementación de una tecnología móvil basada en tecnología de comunicación GPRS o service internet y base de datos Mysql, PHP que se aplicara en la Dirección de Agua Potable del GAD Municipal de Salcedo, es viable y factible desde todo punto de vista, para ello se tomarán en cuenta varios conceptos y definiciones teóricas que a continuación se ponen a disposición.

### **Ventajas y desventajas de la utilización del dispositivo móvil**

A continuación realizamos una comparación entre las ventajas y desventajas de la utilización de los dispositivos móviles para el presente proyecto.

### **Ventajas** de trabajar con equipos móviles:

- Al ser equipos pequeños son fáciles de transportar.
- El costo es menor.
- Actualmente un dispositivo móvil tiene muchas funciones.
- Se puede llevarlos a todos lados, ayudan en la organización personal.
- Equipados con batería, no es necesario conectarlos a la corriente eléctrica.
- Algunos de ellos, al tener rastreo satelital, brindan incluso seguridad al usuario.
- Actualmente, se pueden conectar a Internet casi en cualquier lugar necesario para el presente proyecto.
- Son fácilmente accesibles para cuando se les necesite.

### **Desventajas** de trabajar con equipos móviles:

- Tienen memoria limitada.
- Capacidad de procesamiento es menor.
- La batería tiene un tiempo de energía limitado.
- Algunas de sus pantallas no tienen la resolución suficiente para poder navegar completamente en Internet.
- La velocidad es menor, por lo tanto los tiempos de respuesta son mayores

De este análisis podemos deducir que las desventajas no es un problema frente a las ventajas que tenemos con su utilización, para la aplicación en el proyecto no necesitamos de memorias extensas ni de grandes capacidades de procesamiento, por medio del dispositivo móvil solo va a ingresar lecturas y se obtendrá consultas o reportes por lo tanto es factible su aplicación

### **Conceptualización**

Para el desarrollo e implantación de tecnología móvil para la toma de lecturas se utilizará de las siguientes herramientas y equipos:

**PHP.-** El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, es decir, es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, ciclos (bucles), funciones. No es un lenguaje de marcado como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C.

El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML pero igualmente podría ser una página WML.

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del browser, pero sin embargo para que las páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP.

Para que funcione PHP se requiere de una versión compilada de PHP, un servidor web (Apache, PWS, IIS, Etc.), base de datos se recomienda Mysql Server.

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como Unix (y de ese tipo, como Linux o Mac OS X) y Microsoft Windows, y puede interactuar con los servidores de web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache, e ISAPI.

**Dreamweaver 8.-** es un software que permite crear páginas web profesionales sin la necesidad de programar manualmente el código HTML con el que se construyen dichas páginas. Se puede crear tablas, editar marcos, trabajar con capas, insertar comportamientos JavaScript, etc., de una forma muy sencilla y visual.

Además incluye un software de cliente FTP (protocolo de transferencia de ficheros) completo, permitiendo entre trabajar con el sitio web como si se tratara de una unidad de disco, actualizándolo en el servidor sin salir del programa.

**Motor Base de Datos MySQL** es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones. Sea cual sea el entorno en el que va a utilizar MySQL, es importante monitorizar de antemano el rendimiento para detectar y corregir errores tanto de SQL como de programación.

Mysql es una base de datos relacional estructurada donde almacena datos en tablas separadas, esto agrega velocidad y flexibilidad. Las tablas son enlazadas por relaciones definidas haciendo posible combinar datos desde varias tablas solicitadas. El SQL forma parte de MySQL, conocido como Lenguaje de Consultas Estructurado, es el lenguaje estandarizado más común usado para acceder base de datos.

MySQL es muy rápido, seguro y fácil de usar. MySQL también ha desarrollado un conjunto de características muy prácticas, en estrecha cooperación con otros usuarios. MySQL fue desarrollado para manejar grandes bases de datos mucho más rápido que las soluciones existentes. Aunque está bajo un desarrollo constante, MySQL siempre ofrece conjunto de funciones muy poderoso y eficiente. La conectividad, velocidad y seguridad hace de MySQL una suite poderosa para acceder a bases de datos en Internet.

**Wireless Markup Language.-** El Wireless Markup Language es un lenguaje cuyo origen es el XML (eXtensible Markup Language). Este lenguaje se utiliza para construir las páginas que aparecen en las pantallas de los teléfonos móviles y los asistentes personales digitales (PDA) dotados de tecnología WAP. Es una versión reducida del lenguaje HTML que facilita la conexión a Internet de dichos dispositivos y que además permite la visualización de páginas web en dispositivos inalámbricos que incluyan la tecnología WAP. La visualización de la página dependerá del dispositivo que se use y de la forma en que este interprete el

código, ya que varían entre sí. WML es un metalenguaje, lo que implica que además de usar etiquetas predefinidas se pueden crear componentes propios y tiene ciertas similitudes con otro lenguaje de etiquetas bastante conocido, el HTML (Hypertext Markup Language), utilizado para la creación de páginas web convencionales.

Al igual que el HTML se sirve de un lenguaje de script como javascript para dotar de cierto dinamismo a sus documentos, WML dispone del WMLS que es un lenguaje bastante similar al Javascript, pero con alguna diferencia fundamental.

A diferencia del HTML, WML es más estricto, si existe un error en la escritura de las etiquetas presentará un error en vez de mostrar la página; al provenir del XML requiere que las etiquetas como `<br />` (que sirven para empezar una nueva línea) finalicen con `/>`, mientras que en HTML puede finalizar en `>` sin generar error.

WML permite el uso de variables en sus etiquetas, algo que no es posible en HTML, esta función es útil ya que el valor de las variables se puede mantener entre cartas.

En WML las imágenes utilizan el formato wbmp, cada imagen wbmp es estática, sin embargo WML permite crear una secuencia de imágenes, de esta manera pueden verse en movimiento, las etiquetas que definen una carta pueden tener un evento activado por un contador (ontimer) el cual saltará a la carta indicada luego de un tiempo definido dentro de la etiqueta así: `<timer value="5"/>`, de esta manera, si cada carta posee una imagen, se puede crear la sensación de movimiento.

WML utiliza tablas simples, algunos atributos existentes en HTML no existen en WML, tampoco existe la posibilidad de crear tablas dentro de tablas. Así como HTML utiliza Javascript para crear acciones especiales sobre sus

páginas, WML utiliza WMLScript que es muy similar a Javascript pero más simple. Los guiones generados con este lenguaje se deben ubicar en archivos diferentes al archivo WML que los invoca, pues no pueden estar embebidos dentro del código WML.

**PDA.-** Luego de un análisis minucioso se ha visto que los equipos compatibles para implantar en este proyecto son los PDA, y las impresoras portátiles. Los PDA modelo MC75 son dispositivos robustos a prueba de caídas y agua, tienen un microprocesador, memoria, sistema operativo, pantalla de cristal líquido, dispositivo de sincronización con otra computadora, medio para ingreso de información, baterías, así como puertos de comunicaciones tecnología GPRS, servicio de internet, infrarrojo para lectura de código de barras que nos servirá para enlazar a los códigos de los usuarios de agua potable y aminorar los errores de lecturas del consumo de agua.



Figura 6.9. PDA MC75

Fuente: INGELSOFT, Quito, 08/05/12

En lo que se refiere al dispositivo de salida tenemos una impresora portátil modelo MC320 que imprime en papel térmico, en nuestro caso recibos de planillas de agua potable, diseñadas para resistir las condiciones duras del trabajo de campo, donde abundan la suciedad, la humedad, las temperaturas extremas y los golpes. La amplia gama de impresoras portátiles Inteligentes, de bajo consumo energético, se adaptan a todas las necesidades. Las nuevas impresoras portables con veloces motores de impresión han sido diseñadas con el objetivo de incrementar la productividad

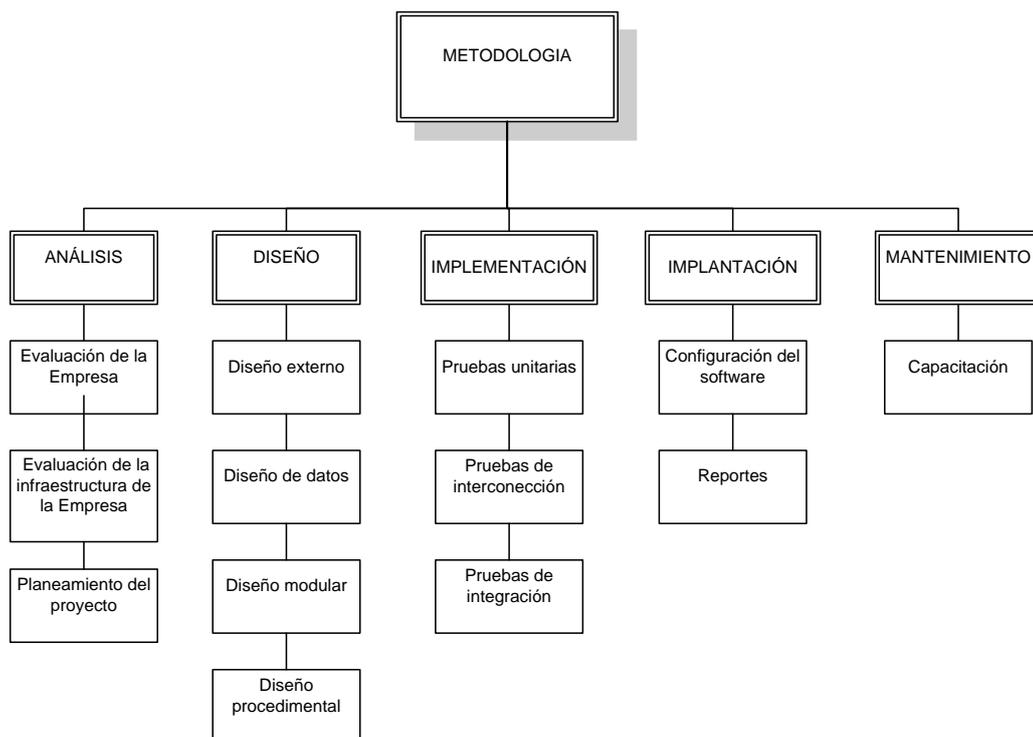


Figura 6.9. Zebra MC320

Fuente: INGELSOFT, Quito, 08/05/12

## 6.8. Metodología

La metodología que se utilizará en el presente proyecto es el método científico inductivo y consta de cinco etapas que son: Análisis, Diseño, Codificación, Implementación y Mantenimiento. Se utiliza este método por que, podemos establecer el hecho de que al razonar lo que hace quien lo utiliza es ir de lo particular a lo general o bien de una parte concreta al todo del que forma parte.

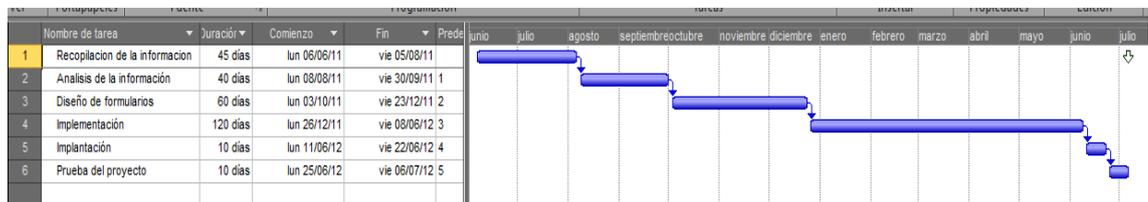


**Grafico No. 6.18. Metodología**

Realizado por el investigador

## Análisis

Se realiza una evaluación a la Institución de su infraestructura. En esta etapa se define la planeación del proyecto lo que incluye sus requisitos, herramientas a utilizarse y un análisis de datos.



**Gráfico No. 6.19. Cronograma planificación**

Realizado por el investigador

## Evaluación a la Institución

En esta etapa se define los problemas de la Institución y se propone una solución, cada aplicación es justificada, define los beneficios, plantea la solución a los problemas de la Institución y define las ventajas que obtendrá la empresa con la aplicación propuesta.

Con la evaluación se ha detectado que uno de los problemas principales es el ineficiente manejo de tecnología móvil en el proceso de lecturas, ineficiente aplicación del software orientado a la web, con la implantación de nuevas herramientas tecnológicas, dará seguridad y agilizará todos los procesos relacionados al consumo de agua potable.

## Evaluación de la infraestructura de la Institución

Debido a que las aplicaciones del presente proyecto afecta a toda la Institución, es necesario la disponibilidad de una adecuada infraestructura para soportar dichas aplicaciones:

- **Infraestructura técnica:** Dentro de la infraestructura incluye el Hardware, software, bases de datos, sistemas operativos, redes, utilitarios. Dentro de lo que es hardware cuenta con servidores de archivos, servidores de correo, servidores de impresión, servidores de bases de datos pero necesita la adquisición de los equipos móviles y servidores web o hosting.

### **Planteamiento del proyecto**

Luego del estudio efectuado dentro la Institución a través de las encuestas y entrevistas realízalas a los distintos Departamentos que están relacionados con la Dirección de Agua Potable que la falta de información ágil y confiable incide negativamente en la planificación de la administración de consumos de agua y cobros, motivo por el cual se estipuló que para mitigar esta problemática se planteen los siguientes requerimientos.

- Información histórica de errores de lecturas realizadas por los inspectores de lecturas.
- Información histórica de bajas por errores de lecturas.
- Información de promedios diarios de lecturas
- Información de cartera vencida.
- Información de la situación actual del catastro de usuarios

Hay que recordar que cualquier tipo de agente móvil es una entidad autónoma proactiva y reactiva capaz de migrar por nodos de distintos sistemas.

Son objetos móviles o programas que llevan el código ejecutable y datos dentro de sí mismos. Tienen características que les ayudan a alcanzar sus objetivos o funciones de negocio.

## Diagramas UML

Describir objetos, tomando en cuenta que un objeto es algo que tiene sentido en el contexto de la aplicación es el propósito del modelado de objetos.

El lenguaje de modelado unificado es una herramienta para la especificación, documentación y visualización del comportamiento de todo tipo de sistemas. A continuación se definirán los objetos y clases para el desarrollo del presente proyecto, para lo cual utilizaremos los siguientes modelos:

- **Modelado de Caso de Uso.-** Se utiliza Diagrama de Casos de Uso porque especifica un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variantes, que el sistema puede ejecutar y que produce un resultado observable de valor para un particular actor



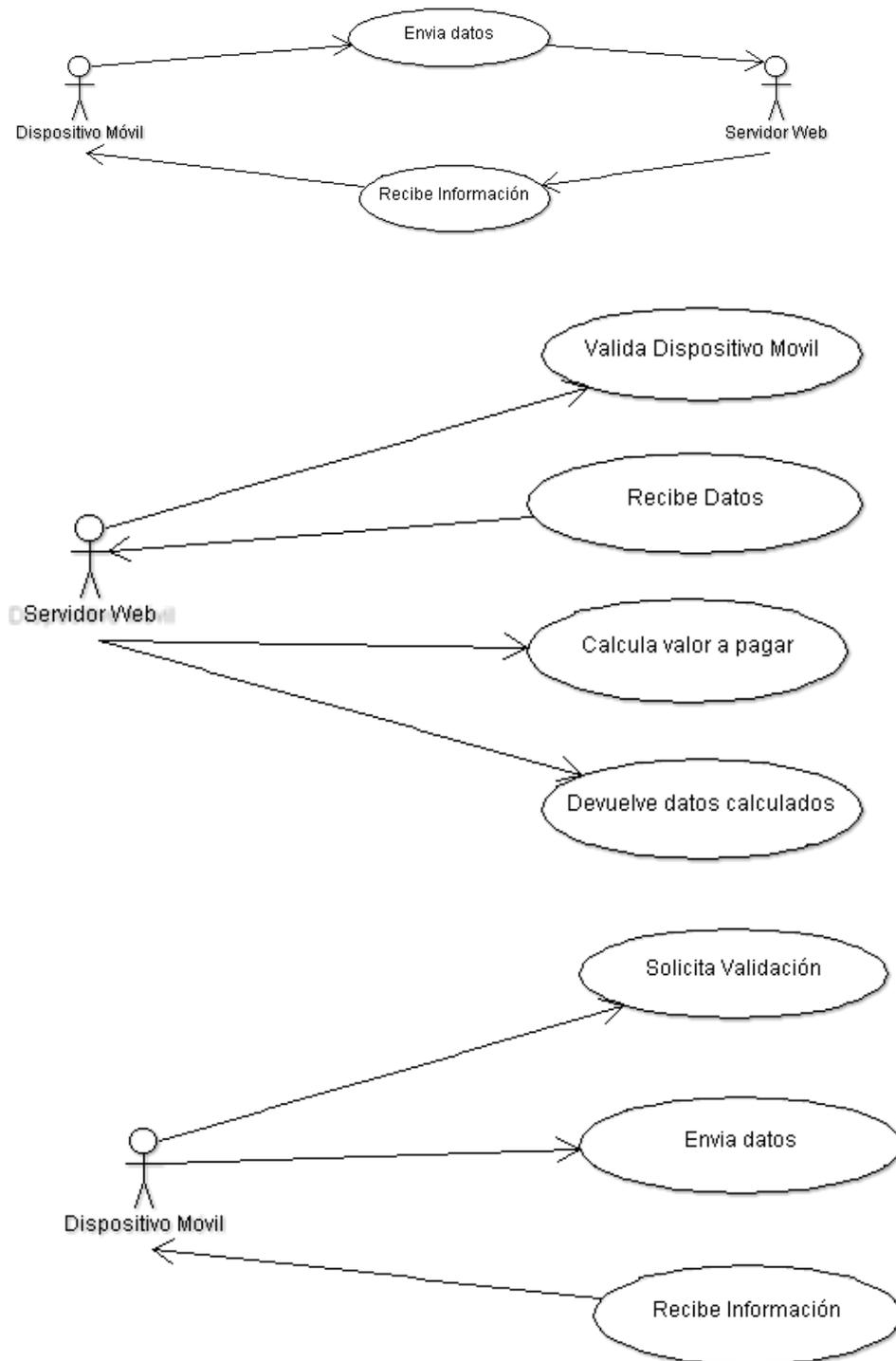
**Actores:** Dispositivo Móvil, Servidor Web

D. Bredemeyer

“Caso de Uso describe un conjunto de interacciones entre actores externos y el sistema en consideración orientadas a satisfacer un objetivo de un actor”

- **Modelado Estructural.-** Los Diagrama de Clase se utilizar para describir los tipos de datos y sus relaciones con independencia de su implementación. El diagrama se utiliza para que la atención se centre en los aspectos lógicos de las clases en lugar de en su implementación.
- **Modelado de Comportamiento.-** Los Diagrama de Secuencia se utiliza por que destacan la ordenación temporal de los mensajes.

## Caso de uso General



**Gráfico No. 6.20. Caso de Uso General**

Realizado por el Investigador

### Caso de Uso Valida Dispositivo Móvil

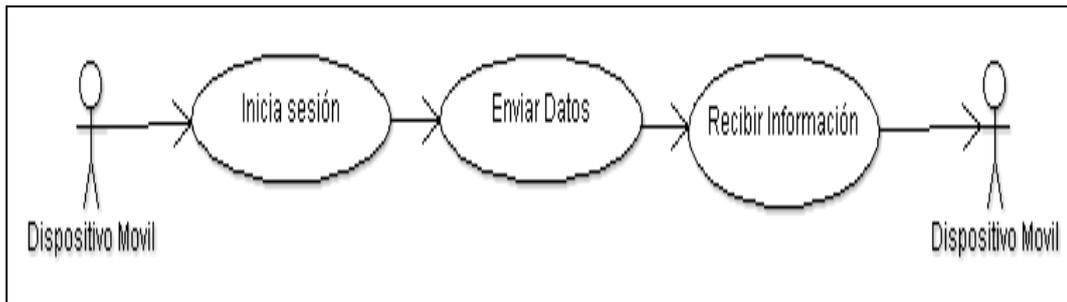


Gráfico No. 6.21. Caso de Uso Validación dispositivo móvil

Realizado por el Investigador

### Caso de Uso Valida Dispositivo Móvil Servidor Web

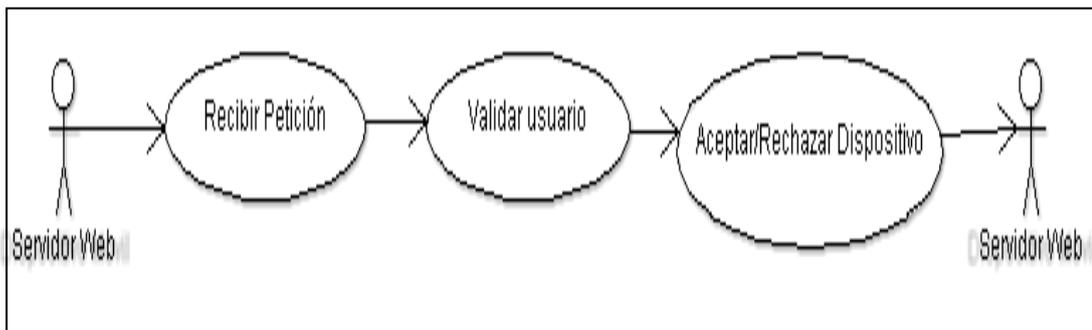


Gráfico No. 6.22. Caso de Uso Validación dispositivo móvil Servidor Web

Realizado por el Investigador

### Caso de Uso Calculo Información Servidor Web

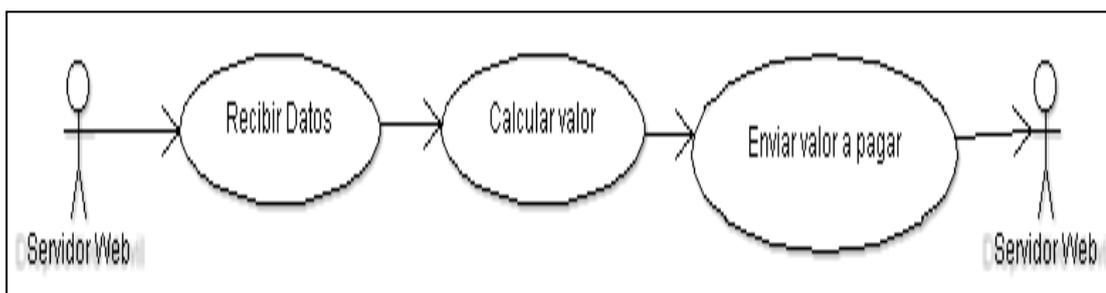
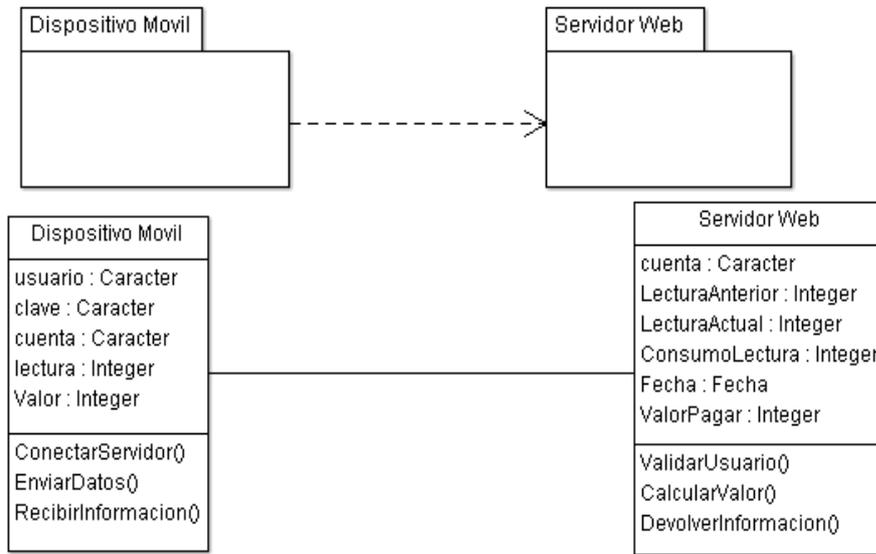


Gráfico No. 6.23. Caso de Uso Cálculo de información

Realizado por el Investigador

## Diagrama de clases



**Gráfico No. 6.24. Diagrama de Clases**

Elaborado por el Investigador

Fuente: Bases de Datos de Agua Potable

### Actores Primarios:

Dispositivo Móvil, Servidor Web

### Interesados y Objetivos:

- Dispositivo Móvil se encarga de conectarse al servidor Web desde el lugar donde se realiza la lectura del consumo de agua potable y enviar los datos al servidor Web.
- Servidor Web Se encarga de validar al dispositivo móvil para su conexión, recibir los datos de lectura de agua potable, realizar el cálculo del valor a pagar y enviar la información al dispositivo móvil.

### Precondiciones:

- El Dispositivo Móvil ha sido creado previamente en el servidor Web.
- El Servidor Web posee información de la cuenta de agua potable.
- El Servidor realiza los cálculos del valor a pagar de acuerdo a la lectura enviada por el dispositivo móvil y de acuerdo a la información que posee.

### Garantía de Éxito:

- Se valida el acceso del usuario.
- Se posee información de la cuenta de usuario

### Diagramas de Secuencia

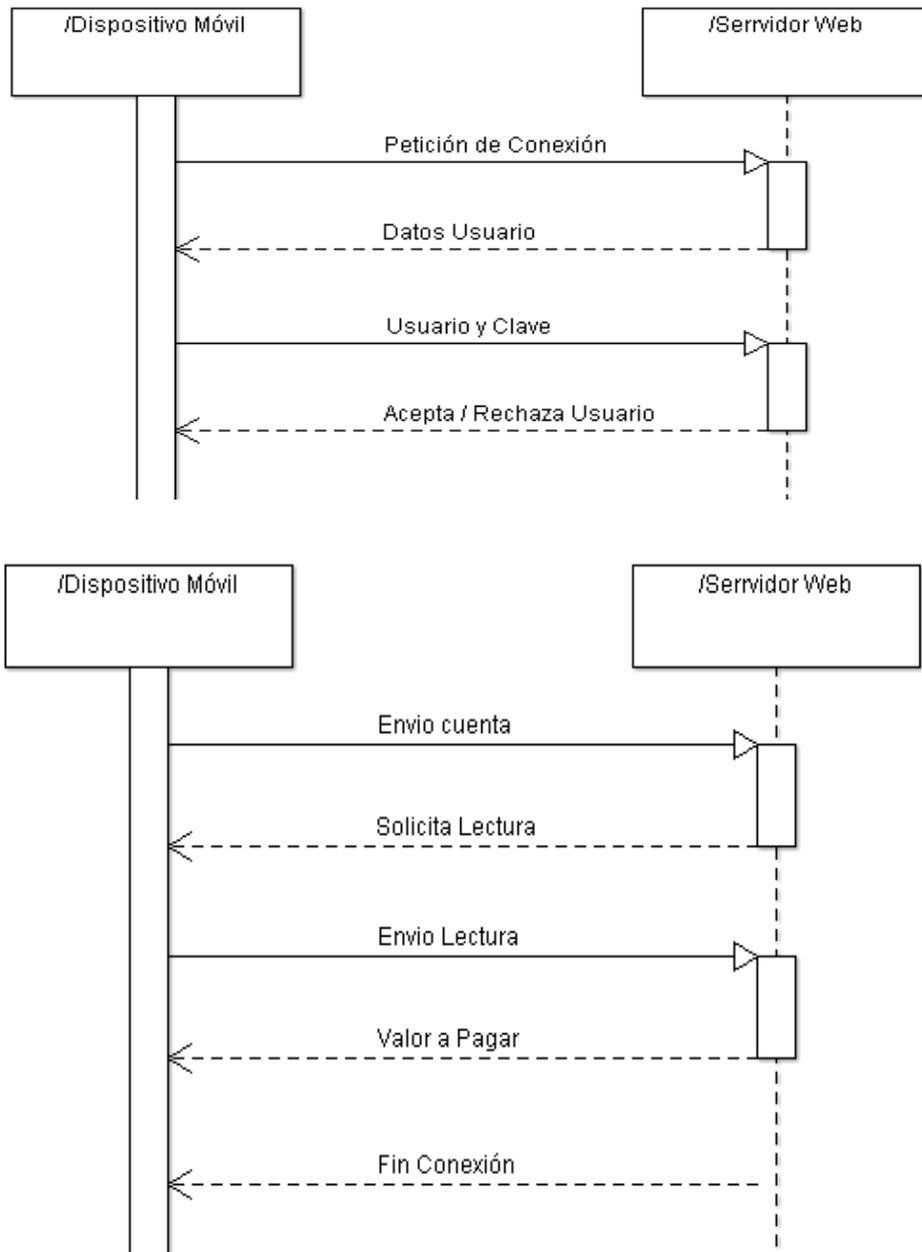


Gráfico No. 6.25. Diagrama de secuencia

Elaborado por el Investigador

## Diseño

En esta fase se alcanza con mayor precisión una solución óptima de la aplicación, teniendo en cuenta los recursos físicos del sistema (tipo de ordenador, periféricos, comunicaciones, etc.) y los recursos lógicos. (Sistema operativo, programas de utilidad, bases de datos, etc.). En el diseño estructurado se pueden definir estas etapas:

- **Diseño externo:** Se especifican los formatos de información de entrada y salida, es decir son las pantallas que sirve de interfaz con el usuario y listados.
- **Diseño de datos:** Establece las estructuras de datos de acuerdo con su soporte físico y lógico. (estructuras en memoria, ficheros y hojas de datos).
- **Diseño modular:** Es una técnica de representación en la que se refleja de forma descendente la división de la aplicación en módulos. Está basado en diagramas de flujo de datos obtenidos en el análisis.
- **Diseño procedimental:** Establece las especificaciones para cada módulo, escribiendo el algoritmo necesario que permita posteriormente una rápida codificación. Se emplean técnicas de programación estructurada, normalmente ordinogramas y pseudocódigo.

Al final de esta etapa se obtiene el denominado cuaderno de carga.

## Diseño de Base de Datos

A continuación se presenta el modelo lógico y físico de la base de datos del Servidor Web donde se realizan todos los controles del Agua potable del GAD de Salcedo, de acuerdo a la propuesta se presenta el diccionario de datos de los datos con los cuales va a trabajar el dispositivo móvil.

## Modelo Conceptual

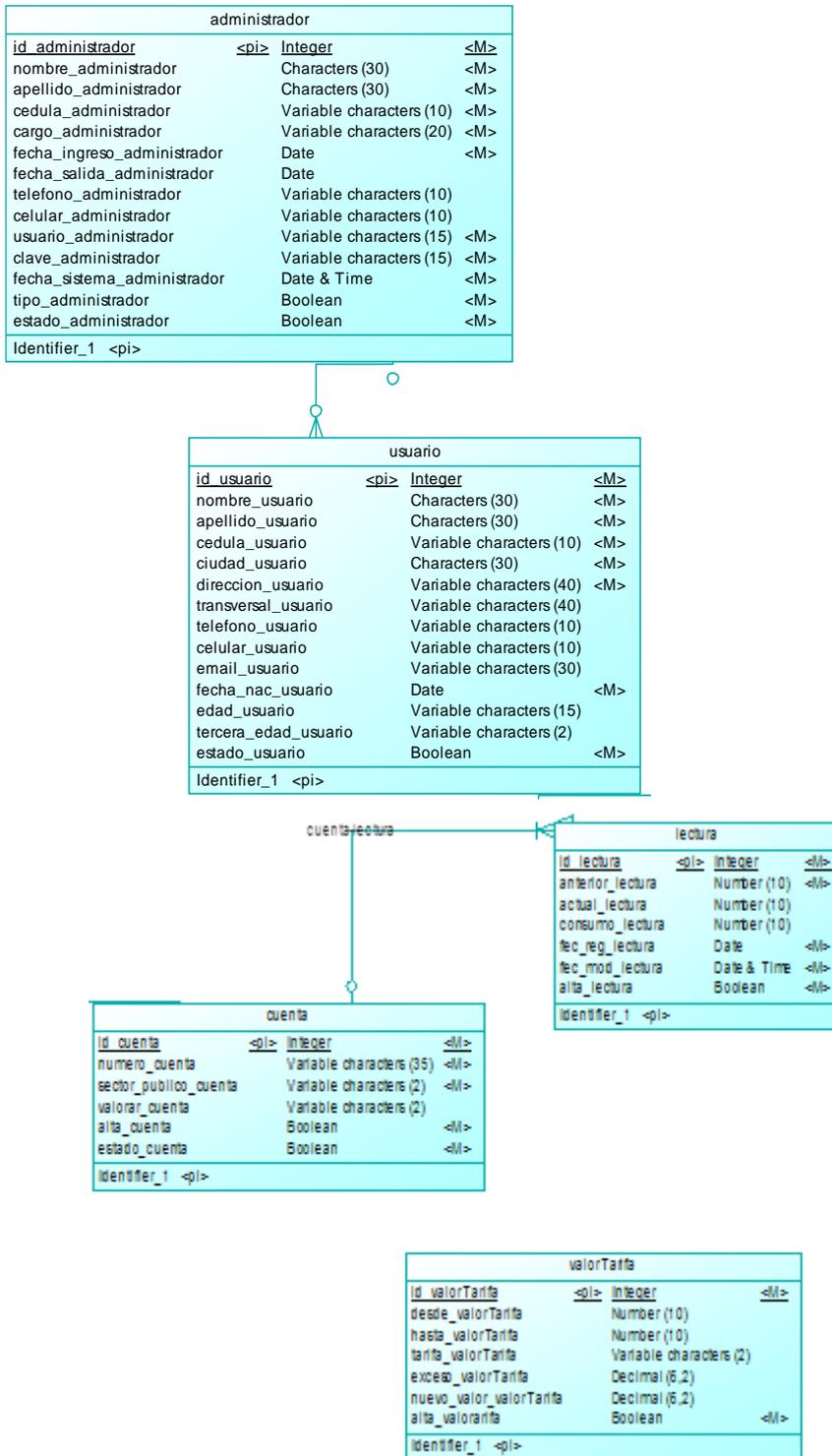


Gráfico No. 6.26. Modelo Conceptual

Elaborado por el Investigador

Fuente: Bases de Datos de Agua Potable

## Modelo Lógico

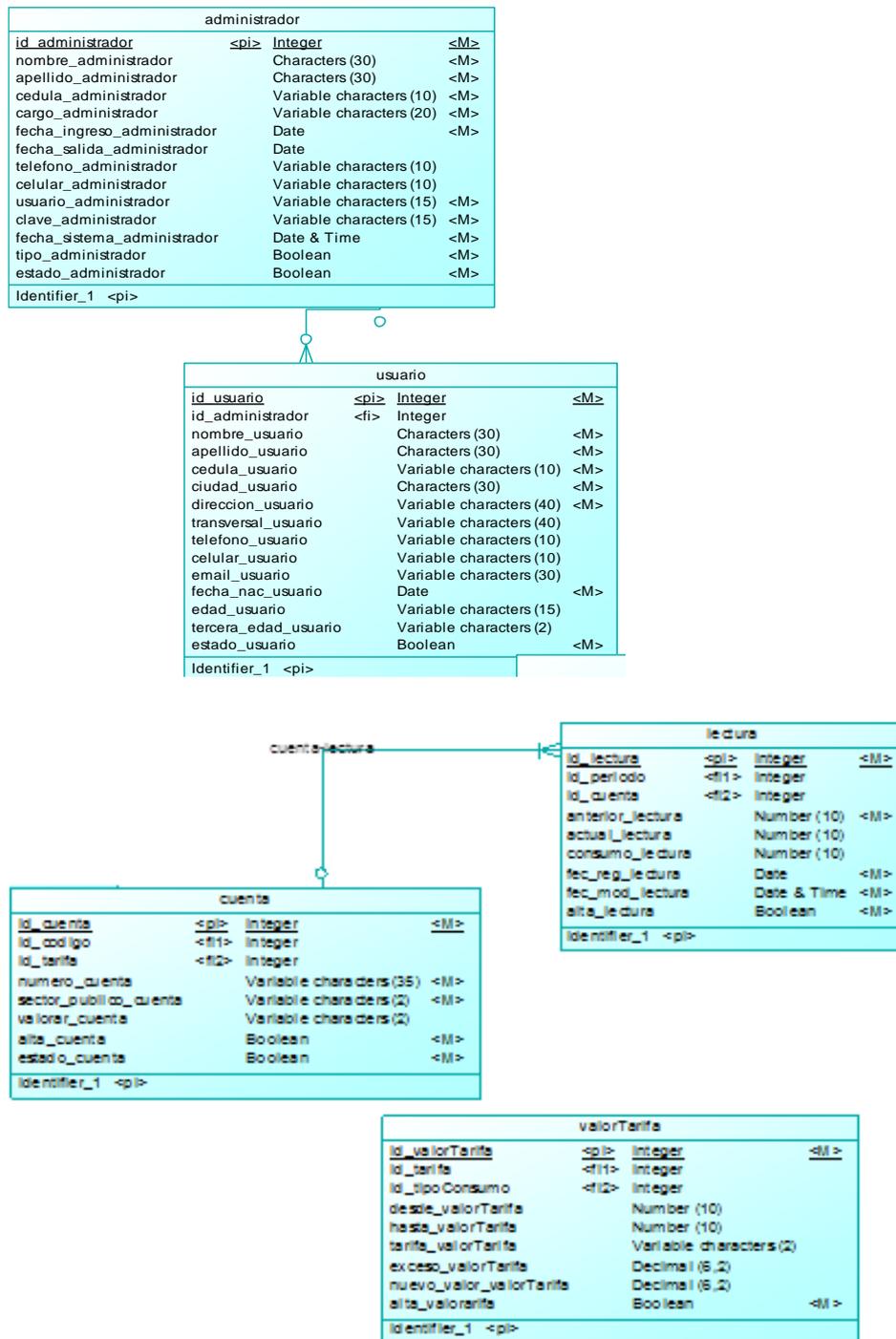
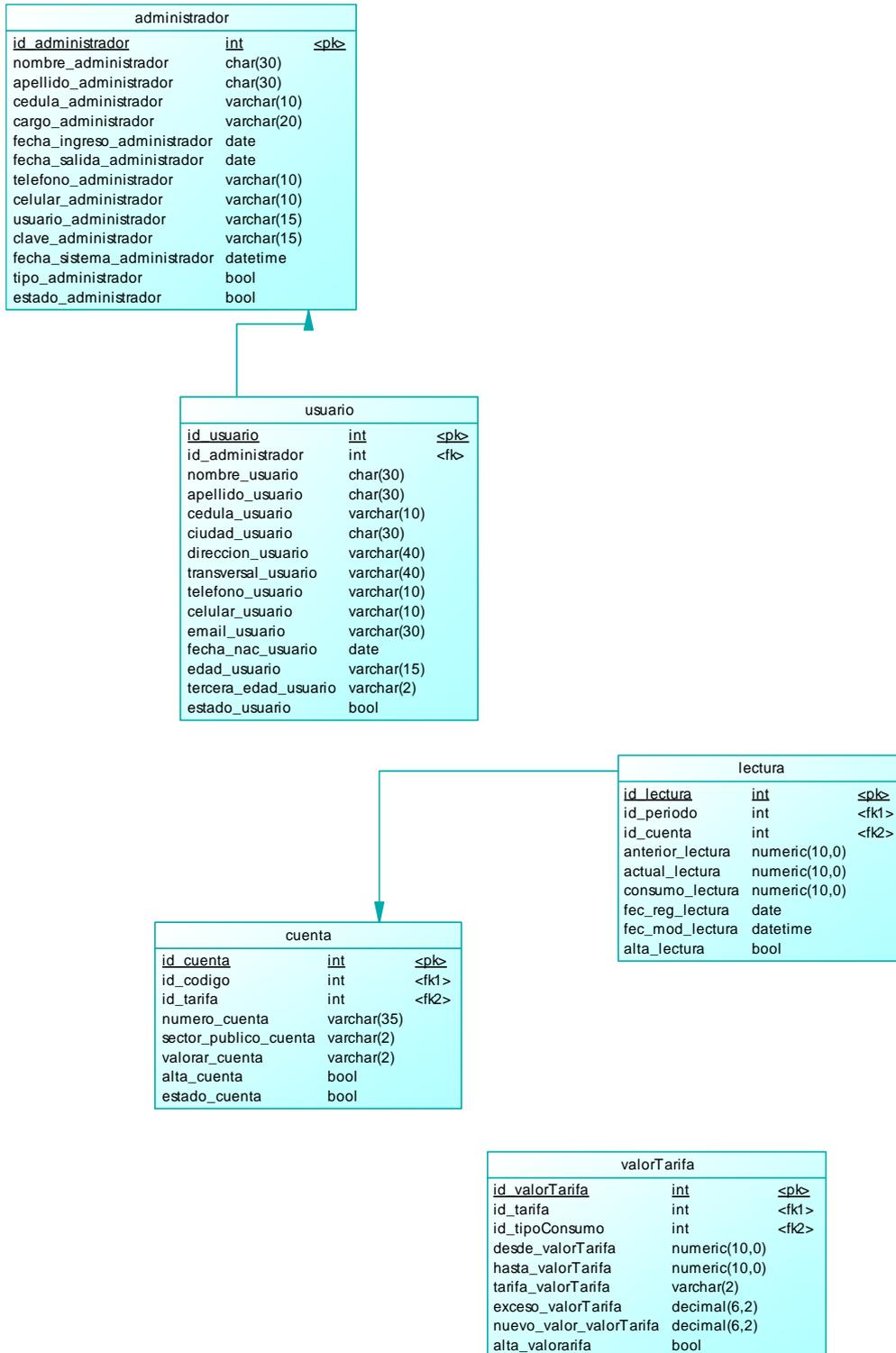


Gráfico No. 6.27. Modelo Lógico

Elaborado por el Investigador

Fuente: Bases de Datos de Agua Potable

## Modelo Físico



**Gráfico No. 6.28. Modelo Físico**

Elaborado por el Investigador

Fuente: Bases de Datos de Agua Potable

## Diccionario de Datos

Como se indicó anteriormente a continuación se detalla el Diccionario de Datos de los campos que intercambian Información con el Dispositivo Móvil.

<b>Tabla: Administrador</b>			
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
nombre_administrador	Characters	30	Almacena el nombre del Administrador.
apellido_administrador	Characters	20	Almacenan el apellido del Administrador
clave_administrador	varchar	15	Almacenan la clave del Administrador

**Cuadro No. 6.19. Tabla Administrador**

Elaborado por el Investigador

Fuente: Bases de Datos de Agua Potable

<b>Tabla: Usuario</b>			
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
nombre_usuario	Characters	30	Almacena el nombre del Usuario.
apellido_usuario	Characters	20	Almacenan el apellido del Usuario.
clave_usuario	varchar	15	Almacenan la clave del Usuario.

**Cuadro No. 6.20. Tabla Usuarios**

Elaborado por el Investigador

Fuente: Bases de Datos de Agua Potable

<b>Tabla: Cuenta</b>			
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
numero_cuenta	varchar	35	Almacenan el número de la cuenta.

**Cuadro No. 6.21. Tabla Cuenta**

Elaborado por el Investigador

Fuente: Bases de Datos de Agua Potable

<b>Tabla: Lectura</b>			
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
anterior_lectura	Numbrer	10	Ultima lectura almacenada en la tabla.
actual_lectura	Numbrer	10	Lectura actual enviada por Dispositivo Móvil almacenada en la tabla.
consumo_lectura	Numbrer	10	Calculo Lectura actual menos Lectura anterior almacenada en la tabla.
fec_reg_lectura	Date		Almacena la fecha del Registro de la Lectura

**Cuadro No. 6.22. Tabla Lectura 1**

Elaborado por el Investigador

Fuente: Bases de Datos de Agua Potable

<b>tabla: valortabla</b>			
<b>campo</b>	<b>tipo</b>	<b>tamaño</b>	<b>descripción</b>
fec_maximo_valorPagarMes	Date		Almacena la Fecha máxima de Pago de la lectura actual
total_valorPagarMes	Money	10,2	Almacena el valor total a pagar de la lectura actual

**Cuadro No. 6.23. Tabla Valor 1**

Elaborado por el Investigador

Fuente: Bases de Datos de Agua Potable

## **Diseño de Interfaces**

### **Diseño de Interfaces de entrada / salida**

Existe un único formato tanto para entradas como salidas de información del dispositivo móvil.

**Gráfico No. 6.29. Interfaz entrada y salida 1**

Elaborado por el Investigador  
Fuente: Aplicación del dispositivo móvil

Del grafico No. 28 de la interfaz de entrada y salida del dispositivo móvil se define su usabilidad:

**Cuenta y nombre.-** aquí se ingresará y aparecerá el número de cuenta que tiene la acometida domiciliaria y el nombre del contribuyente de dicha cuenta.

**Lectura anterior.-** en esta celda aparecerá el numero de lectura del consumo de agua del mes anterior y que estará bloqueado para que no pueda ser manipulado por el usuario que use el dispositivo.

**Lectura actual.-** en este campo permitirá ingresar el numero de lectura del consumo de agua del mes correspondiente.

**Consumo.-** aquí aparecerá el consumo mensual en m3

**Fecha.-** en este campo aparecerá la fecha en el que se ingresa la lectura del consumo de agua.

**Periodo.-** aparecerá el periodo o mes de consumo.

**Facturación este mes.-** saldrá el valor de consumo que haya tenido en el mes.

**Pagos impagos.-** aparecerá el valor en el caso de que estuviera en mora caso contrario saldrá valor cero.

**Total a pagar.-** en este campo saldrá el valor total que tiene que cancelar en el mes correspondiente.

### **Implementación**

Una vez realizado el diseño y codificación del software para el dispositivo móvil se procede con la implementación. Esta debe ser incremental, es decir se van añadiendo los elementos así es más fácil localizar fallos y los componentes son probados con mejor exactitud.

En esta fase se realiza la implantación de la aplicación en el sistema o sistemas físicos donde van a funcionar habitualmente y su puesta en marcha para comprobar el buen funcionamiento.

**Configuraciones:** Aquí se realiza todas las actividades relacionadas a la configuración, instalación y subida de datos.

- Instalación del programa en el presente caso subir a un Hosting
- Pruebas de aceptación al nuevo sistema.
- Configuración de la base de datos
- Conversión de la información del antiguo sistema al nuevo
- Eliminación del sistema anterior.

**Reportes:** Información en línea de valores de consumos de agua potable

La implementación del dispositivo móvil será en base a las siguientes observaciones:

- El dispositivo móvil trabajara para enviar información específica al departamento de agua potable del Gobierno Autónomo Descentralizado de Salcedo.
- El dispositivo móvil realizara primero la conexión con el Servidor Web.
- El servidor Web validara al dispositivo móvil para realizar la conexión.
- Una vez realizada la conexión el dispositivo móvil enviara información de la cuenta de usuario y la lectura actual del agua potable.
- El Servidor Web realizara el cálculo del valor a pagar y lo enviara al dispositivo móvil.
- El software se diseñó en tres capas. Así se tiene componentes de software que se ejecutarán en el Cliente (Front - End), componentes de servidor que se ejecutarán en el mismo y componentes de persistencia (Back - End) que servirán para conectarse a la base de datos MySQL del Servidor Web.
- Se emplearon tecnologías de libre difusión para la construcción del Software.
- Se trabajó en el desarrollo con herramientas de software libre.

Las capas en las cuales trabaja son:

- Servidor web
- Servidor de aplicación
- Gestor de base de datos
- Dispositivo Móvil.

### **Pruebas del Sistema**

Luego que se realice la implementación del Sistema de Software para dispositivos móviles con el que la información del cálculo de valor a pagar por servicio de agua potable será procesada, se llevará a cabo un plan de pruebas del sistema para comprobar el funcionamiento del producto.

Las pruebas se pueden clasificar en:

- Pruebas unitarias: Sirven para comprobar que cada módulo realice bien su tarea, es decir probar el funcionamiento de la aplicación móvil, aplicaciones subidas al hosting.
- Pruebas de interconexión: Sirven para comprobar en el programa el buen funcionamiento en conjunto de todos sus módulos, realizando la sincronización del dispositivo móvil con el servidor Web.
- Pruebas de integración: Sirven para comprobar el funcionamiento correcto del conjunto de programas que forman la aplicación. En esta fase se prueba con información real ingresando lecturas de consumo de agua por medio de dispositivo móvil y recibiendo del Hosting consultas de valores a cancelar

### **Prueba de funcionamiento**

Se realizará las pruebas de funcionamiento con todos los actores del software con los siguientes pasos:

- Se utiliza un emulador del dispositivo móvil.
- Se realiza la conexión con el Servidor Web.
- El Servidor Web valida el dispositivo móvil.
- Se envía el número de cuenta y la lectura actual de consumo del agua potable desde el dispositivo móvil al Servidor Web.
- El Servidor Web realiza el cálculo del valor a pagar en base a la lectura anterior y la lectura actual.
- El Servidor Web envía el valor a cancelar y la fecha máxima a cancelar dicho valor al dispositivo móvil.
- El dispositivo móvil finaliza la conexión con el servidor Web

Las pruebas fueron superadas obteniendo los datos esperados.

## Implantación

Para la implantación se contara con un dominio propio del departamento de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Salcedo donde se alojara el Servidor Web.

Se adquirirán los dispositivos móviles que presten las características técnicas para el presente proyecto al mismo tiempo se estudiara con cual proveedor de celular se realizara las conexiones con el Servidor Web.

Actividades	Tiempo
Subir aplicaciones al hosting	1 día
Configuraciones de la base de datos	5 Horas
Sincronización dispositivos móviles con el hosting	1 Hora

**Cuadro No. 6.24. Cronograma de implantación**

Elaborado por el Investigador

## Mantenimiento

Esta es la fase que completa el ciclo de vida y en ella nos encargaremos de solventar los posibles errores o deficiencias de la aplicación. Existe la posibilidad de que ciertas aplicaciones necesiten reiniciar el ciclo de vida.

Para lo cual debemos tomar en cuenta que tipos de errores vamos a tener ya en la práctica que pueden ser:

- **Mantenimiento correctivo:** Consiste en corregir errores no detectados en pruebas anteriores y que aparezcan con el uso normal de la aplicación.
- **Mantenimiento adaptativo:** Consiste en modificar el programa a causa de cambio de entorno gráfico y lógico en el que estén implantados. (nuevas generaciones de ordenadores, nuevas versiones del sistema operativo, etc.).

- **Mantenimiento perfectivo:** Consiste en una mejora sustancial de la aplicación al recibir por parte de los usuarios propuestas sobre nuevas posibilidades y modificaciones de las existentes.

Los tipos de mantenimiento adaptativo y perfectivo reinician el ciclo de vida, debiendo proceder de nuevo al desarrollo de cada una de sus fases para obtener un nuevo producto.

### Capacitación

El éxito del buen funcionamiento o el verdadero valor de la aplicación de los dispositivos móviles en las lecturas de agua potable, se basan en una apropiada educación de los funcionarios en el uso de la herramienta, por lo que deben tomar en cuenta:

Curso	Tema	Instructor	Participantes	Duración
Capacitación General	Dar a conocer las generalidades del proyecto, la forma como se va a trabajar con la aplicación y los dispositivos móviles	Diseñador del Proyecto	Autoridades, Directores, Jefes, Empleados de los Departamentos que tienen relación con Agua Potable, Técnicos que manejarán los equipos y las aplicaciones y la población	3 Horas
Capacitación Específica	Funcionamiento del dispositivo móvil con la aplicación	Diseñador del proyecto	Técnicos que manejarán los dispositivos móviles	2 Horas
	manejo del dispositivo móvil en el campo	Diseñador del proyecto	Técnicos que manejarán los dispositivos móviles	1Día
	Funcionamiento de la aplicación en el servidor Web	Diseñador del proyecto	Técnicos administradores que manejarán y controlaran las aplicaciones	2 Horas

**Cuadro No. 6.25. Organización de Capacitación Inicial**

Elaborado por el Investigador

En esta capacitación se hará hincapié al personal como administradores del sistema y los usuarios de los equipos, quienes tienen que conocer lo siguiente:

**Los datos contenidos:** la capacitación al administrador del sistema sobre los contenidos como las estructuras, jerarquías y definiciones del sistema.

**Los usuarios de los equipos:** deben estar conscientes de la información que está disponible, así como el funcionamiento del equipo y la aplicación del dispositivo móvil. Un usuario que comprende estos aspectos será capaz de encontrar y transmitir la información que requiere navegando remotamente a través del sistema.

La capacitación se impartirá una vez que el sistema esté completamente operativo, el objetivo es que una vez capacitados los usuarios tanto en el manejo de la herramienta como en los paquetes informáticos, éstos puedan comenzar inmediatamente a utilizar los dispositivos móviles.

## **6.9. Administración de la Propuesta**

La administración de la propuesta se la puede dividir en las actividades, recursos humanos y materiales.

### **Actividades:**

- Coordinar con el Departamento de Agua potable el funcionamiento del Software, en esta fase se realizará el seguimiento del funcionamiento del sistema con ingresos en línea de datos reales al servidor Web.
- Diseñar un cronograma para el mantenimiento y actualización del Software.
  - Mensualmente se realizarán validaciones de los consumos y valores a recaudar durante 6 meses

- Se realizará actualizaciones de acuerdo a los requerimientos que no estén establecidos en el proyecto
- Hacer las modificaciones y correctivos necesarios de acuerdo a los diferentes requerimientos que se den con el tiempo.
- Realizar la Capacitación a las personas que realizan la lectura del consumo de agua potable de los usuarios.
- Realizar la Capacitación del personal encargado del Servidor Web.

## **Recursos**

### **Institucionales:**

- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Salcedo.
- Departamento de Agua Potable del Municipio

### **Talento Humano:**

- Personas encargadas de la lectura del consumo de agua potable de los usuarios.
- Administrador de Sistemas.
- Servidores del departamento de agua potable.

### **Materiales:**

- Dispositivos Móviles.
- Infraestructura de la Institución.
- Servidor Web.
- Internet
- Proveedor de Telefonía Móvil.
- Documentos de Apoyo.
- Equipos de Cómputo.

## 6.10. Previsión Evaluación Propuesta

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
¿Qué evaluar?	Software para dispositivos móviles
¿Por qué evaluar?	Para observar que se cumplan los requisitos planteados en el desarrollo del Software.
¿Para qué evaluar?	Verificar que exista la conexión de los dispositivos móviles con el servidor Web.
¿Con qué criterios evaluar?	Efectividad, eficiencia, eficacia y tecnológica.
<b>Indicadores</b>	Cuantitativos y Cualitativos.
¿Quién evalúa?	Departamento de Agua Potable del GAD Salcedo
¿Cuándo evaluar?	En forma mensual.
¿Cómo evaluar?	Verificando el cálculo correcto del valor mensual de agua potable consumido por los usuarios enviado por el Servidor Web y desplegado en los dispositivos móviles.
<b>Fuentes de Información</b>	Números de cuenta, lecturas, valores a cancelar.
¿Con qué evaluar?	Recursos Humanos, Institucionales y Materiales.

**Cuadro No. 6.26. Previsión y evaluación 1**

Elaborado por el Investigador

## 6.11. CONCLUSIONES

- Se puede concluir que una aplicación móvil mejorará los procesos de toma de lecturas del consumo de agua Potable, entregando información confiable y oportuna tanto a los usuarios como a la Institución.
- La solución más efectiva a los problemas en la toma de lecturas mensuales de agua es la implantación de dispositivos móviles y mejorar los procesos de recaudación de los valores por consumo de agua.

- Con la solución de ingresos de datos en línea desde el lugar de consumo de agua, retorna al instante información mas precisa, exacta, confiable, real de valores totales sobre este consumo
- La utilización de dispositivos móviles en la toma de lecturas de consumo de agua potable reducirá el tiempo en la emisión de planillas
- Por el proceso de compra para Instituciones publicas, al momento no se cuenta con los dispositivos móviles para su aplicación real.

## **6.12. RECOMENDACIONES**

- Para que la solución sea completamente efectiva es recomendable analizar el funcionamiento de la tecnología móvil para un mejor entendimiento de la misma y un manejo adecuado de la herramienta.
- Se recomienda la difusión de la nueva tecnología en la Institución y así generar mejores procesos para mejorar la toma de lecturas
- Una vez implementada la aplicación de los dispositivos móviles, se recomienda realizar un seguimiento al proceso de ingreso de lecturas, reportes y por medio de herramientas graficas pueda el Administrador a cargo del sistema de agua potable puedan visualizar la información.
- Se sugiere la capacitación del personal que va a manejar la herramienta y equipos, de manera que puedan hacer uso de los mismos, para que los resultados sean confiables y exactos
- Se recomienda en el caso de que no se adquiriera a tiempo los dispositivos móviles, se realice la demostración con emulador y con un servidor local del proceso de lecturas

## BIBLIOGRAFÍA

1. BATINI, C. (1994). Diseño Conceptual de Bases de Datos. Addison-Wesley.
2. ESPERANZA, M.(1990). **Diseño de Base de Datos Relacionales**. Alfaomega. México.
3. GARCIA, A. (1998) **Cálculo de Antenas**. Alfaomega. México.
4. HANCEN, G.(1997). Diseño y Administración de Bases de Datos. Prentice Hall, California.
5. JARAMILLO, L. (2010). **Módulo Investigación Científica**. Ambato.
6. JAMES W. GAULT Y OTROS. **Sistemas Digitales Basado en microprocesadores**. McGraw-Hill, España.
7. LOZANO ORTEGA MIGUEL ÁNGEL. **Programación de dispositivos móviles con j2me**, Universidad de Alicante.
8. PEREZ, C. (2007). **Administración de sitios y páginas Web con Macromedia Dreamweaver 8**, ALFAOMEGA. Ediciones. México.
9. PEREZ, C. (2003). **Domine Microsoft SQL Sever 2000**, ALFAOMEGA. Ediciones México.
10. PIATTINI, M. ESPERANZA, M. , CALERO, C.,VELA,B.(2007). **Tecnología y diseño de Base de Datos**, ALFAOMEGA. Ediciones México.

11. ROBERT J. VERZELLO Y OTROS. **Procesamiento de datos: sistemas y conceptos** de McGraw-Hill, España
12. RAMIREZ, A. (2004). **Modelo de acceso móvil a bibliotecas digitales**. ICME. Argentina
13. RISCHPATER, R.(2002). **Wireless Web Development**. Apress, New York, USA.
14. RODEN, M.(1996). **Analog and Digital Communication System**. Prentice Hall. California.
15. SANTIAGO FERRANDO, **Redes para proceso distribuido – 2da. Ed.** Ra-Ma.
16. STALLINGS,W.(2004). **Sistemas Operativos**. Prentice Hall, California.
17. SILBERSCHATZ. ABRAHAM, **Fundamentos de Bases de Datos**. 5 edc. McGraw-Hill, España
18. TOBY J. TEOREY. **Design of database structures de Englewood Cliffs**, N. J:/ Prentice-Hall/ 1982

#### **INTERNET:**

1. Editorial McGraw-Hill –**Tecnología Móvil(29/10/2008) Dirección**  
**URL:**<http://www.mailxmail.com/curso-internet-movil/tecnologia-movil-segunda-parte>
2. Entorno Digital- Registrar Dominios Genéricos, (06/10/2011), Dirección  
**URL:**[http://www.entorno.es/registrar\\_dominios\\_genericos.php](http://www.entorno.es/registrar_dominios_genericos.php)
3. Tejedores web-Dispositivos Móviles, (07/11/2011), Dirección  
**URL:**[http://www.tejedoresdelweb.com/w/Dispositivos\\_m%C3%B3viles](http://www.tejedoresdelweb.com/w/Dispositivos_m%C3%B3viles)

4. Monografías Tecnología Inalámbrica Bluetooth(10/08/2011 ) Dirección  
URL:<http://www.monografias.com/trabajos12/tecninal/tecninal.shtml>
5. slideshare – Dispositivos Móviles(10/11/2011),  
<http://www.slideshare.net/miguelfernandezarrieta/02-dispositivos-mviles>
6. Apuntes (11/10/2012), Dirección [URL:http://apuntes-docencia.blogspot.com/](http://apuntes-docencia.blogspot.com/)
7. Editorial McGraw-Hill, Estructura básica del lenguaje WML,  
(29/10/2008), Dirección URL:<http://www.emagister.com/curso-internet-movil/estructura-basica-lenguaje-wml-primera-parte>

## ANEXO 1

### Modelo de Encuesta

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**  
**ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

- 1.- ¿Acude a dejar la lectura del medidor de agua potable al edificio central?  
Siempre\_\_\_ Frecuentemente\_\_\_ A veces\_\_\_ Nunca\_\_\_
  
- 2.- Indique si acude a realizar trámites en la oficina de agua potable.  
Personales o de trabajo.  
Siempre\_\_\_ Frecuentemente\_\_\_ A veces\_\_\_ Nunca\_\_\_
  
- 3.- Piensa que con la utilización de tecnología se puede mejorar el servicio electrónicos, foros  
Siempre\_\_\_ Frecuentemente\_\_\_ A veces\_\_\_ Nunca\_\_\_
  
- 4.- ¿Piensa que con el nuevo sistema mejoraría la calidad de la información y será entregada de forma ágil y oportuna?  
Siempre\_\_\_ Frecuentemente\_\_\_ A veces\_\_\_ Nunca\_\_\_
  
- 5.- ¿La toma de lecturas por parte de los inspectores es la correcta y precisa?  
Siempre\_\_\_ Frecuentemente\_\_\_ A veces\_\_\_ Nunca\_\_\_
  
- 6.- ¿Tiene conocimiento sobre el uso de dispositivos móviles?  
SI \_\_\_ NO \_\_\_
  
- 7.- ¿Conoce si la institución cuenta con un sitio Web?  
SI \_\_\_ NO \_\_\_

8.- ¿Debería la Institución tener un sistema de consultas en línea en la página web para la dirección de agua potable?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

9.- ¿Piensa que el sistema de emisión y cobro de facturas de agua potable debe ser renovado?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

10.- ¿Piensa que la inversión en los nuevos componentes tecnológicos móviles es una buena obra para el cantón Salcedo?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## ANEXO 2

### Modelo de Entrevista

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**  
**ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

1. ¿Qué tipo de sistema está utilizando para el control de lecturas?
2. ¿Cómo califica la eficiencia del sistema de agua potable?
3. ¿Como describiría la toma de lecturas de consumo de agua actualmente?
4. ¿Cómo es el proceso de lecturas actualmente?
5. ¿Se emite a tiempo las planillas de agua potable?
6. ¿Existe errores en el proceso de recopilación de datos de lecturas?
7. ¿Dónde cree se podría mejorar en lo que se refiere a software?
8. ¿cuenta la Institución con servicio de consulta por internet del consumo de agua?
9. ¿Conoce algo sobre tecnología móvil?
10. ¿En que beneficiaría la implantación de herramientas tecnológicas en la toma de lecturas?

### ANEXO 3

#### COSTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

NO.	EQUIPOS	UNIDA	CANTIDA	VALOR	VALOR
			D	UNITARIO	TOTAL
1	Equipos PDA	unidad	4	1200	4800
2	Equipos Impresora portátil	unidad	4	444	1776
3	Rollos de papel de impresión	rollo	4	1.75	7.35
4	Internet Banda Ancha ADSL servicio/mes	unidad	1	20	20
5	Hosting y Dominio/año	Unidad	1	60	60
	<b>TOTAL</b>				<b>6663.35</b>

## ANEXO 4

### INSTALACIÓN Y APLICACIÓN DEL SOFTWARE

Como primer paso tenemos que adquirir un servidor de hosting (que significa alojamiento de páginas web) que es el lugar o espacio web donde se alojara la página web visible. Por otro lado, una vez que tenemos el espacio para nuestra página web, se necesita la adquisición de un Dominio, esto es la URL o dirección de la web, como por ejemplo [www.mvsystem-salcedo.com](http://www.mvsystem-salcedo.com)

Luego de adquirir el Hosting y el Dominio, la empresa que nos proporcionó el servicio nos da una clave para administrar el servicio, con la cual nosotros configuramos nuestra base de datos y subimos el software necesarios.

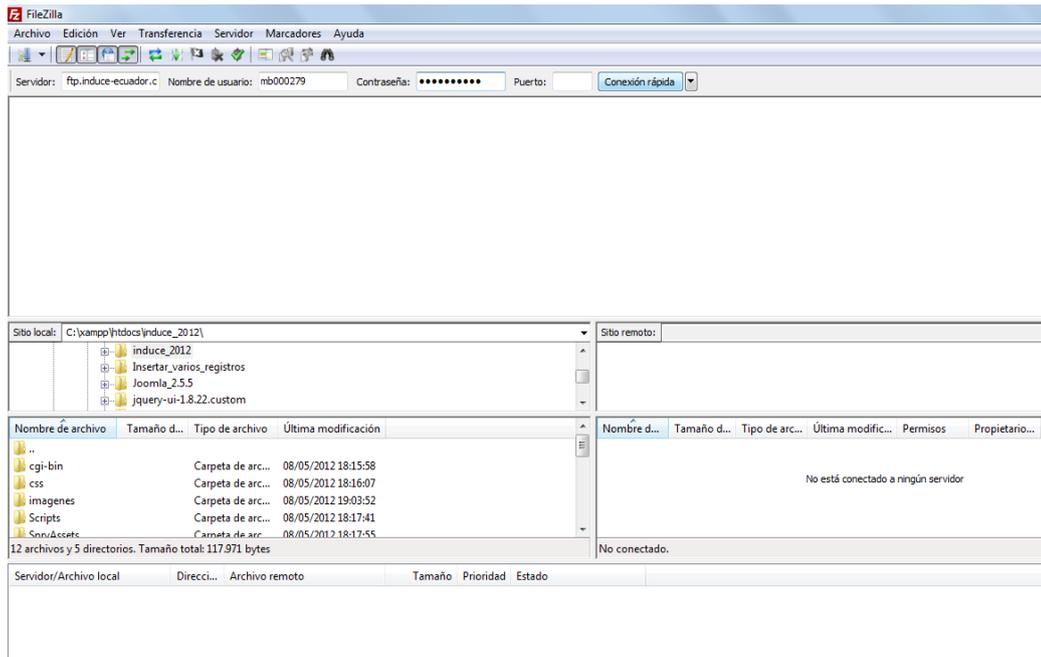
Pasos para subir archivos a un hosting mediante FTP y poder administrar su panel de control:

**Ingreso de Datos para conectar al FTP.-** Para la realización de esta conexión se utiliza el programa Filezilla que es OpenSource

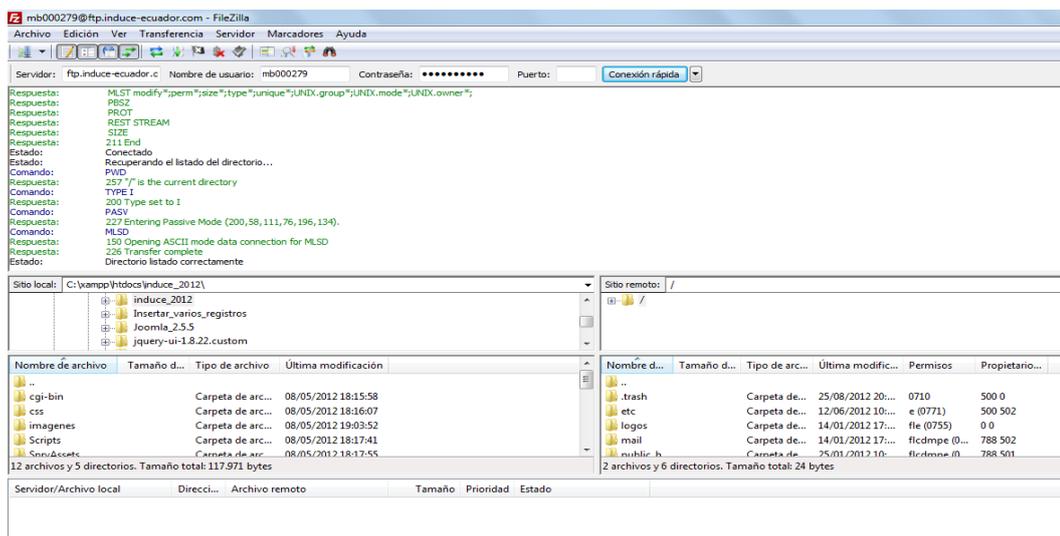
Para ello se debe ingresar los datos siguientes que son entregados por parte del proveedor que se adquirió el dominio y hosting.

Los datos que se debe ingresar al Servidor son:

- Nombre de Usuario,
- Contraseña.

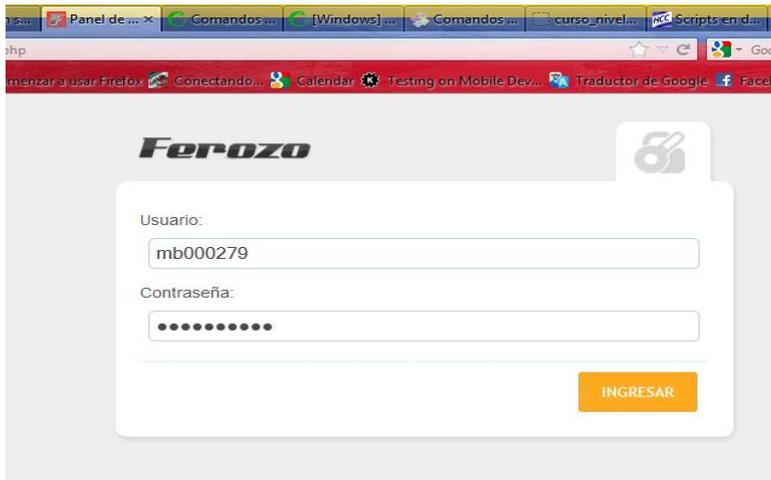


Una vez ingresado se puede visualizar toda la información que se subió al hosting real en la parte inferior derecha de la pantalla.

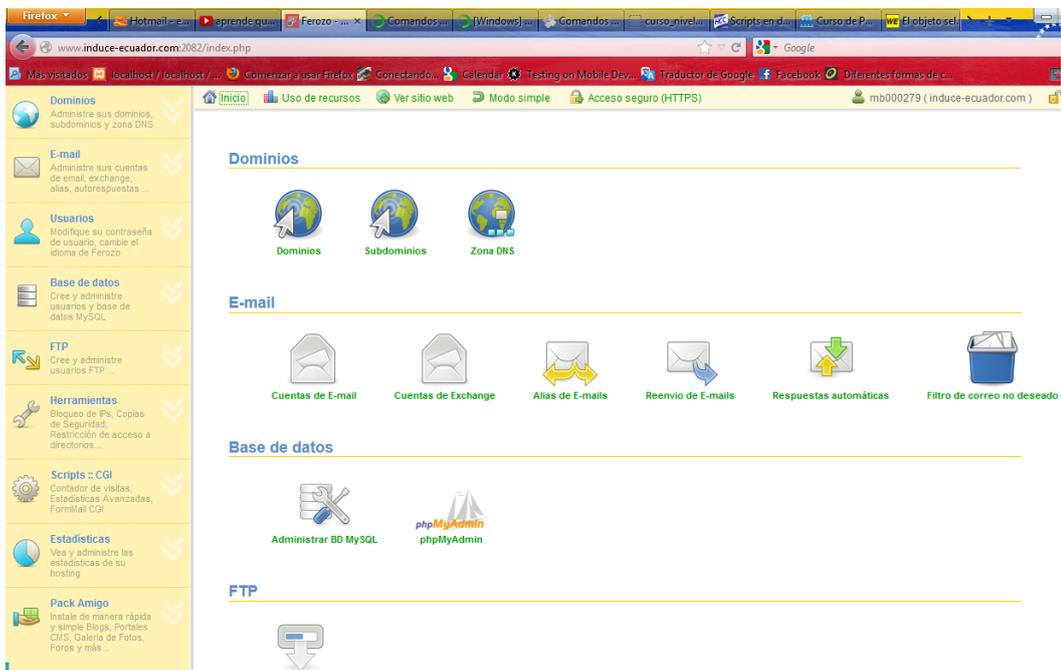


Para el Ingreso al panel de control desde donde se administra el hosting y se puede crear cuentas de correo en la página que se adquirió. Se ingresa a la dirección del dominio siguiente:

<http://www.mvsystem-salcedo.com/agua> y posteriormente se ingresa los datos de Usuario, Password de acuerdo a lo que el proveedor donde se adquirió el hosting.



Posteriormente se visualizara todos los datos en el panel de control.



Se puede ingresar a la parte de Administrador de Archivos donde se puede visualizar todos los archivos que han sido subido ya sea mediante FTP a su vez ya vienen por defecto.

**Administrador de archivos**

Desde aquí podrá administrar sus archivos y carpetas.

Crear Carpeta   Subir archivo   Papelera de reciclaje

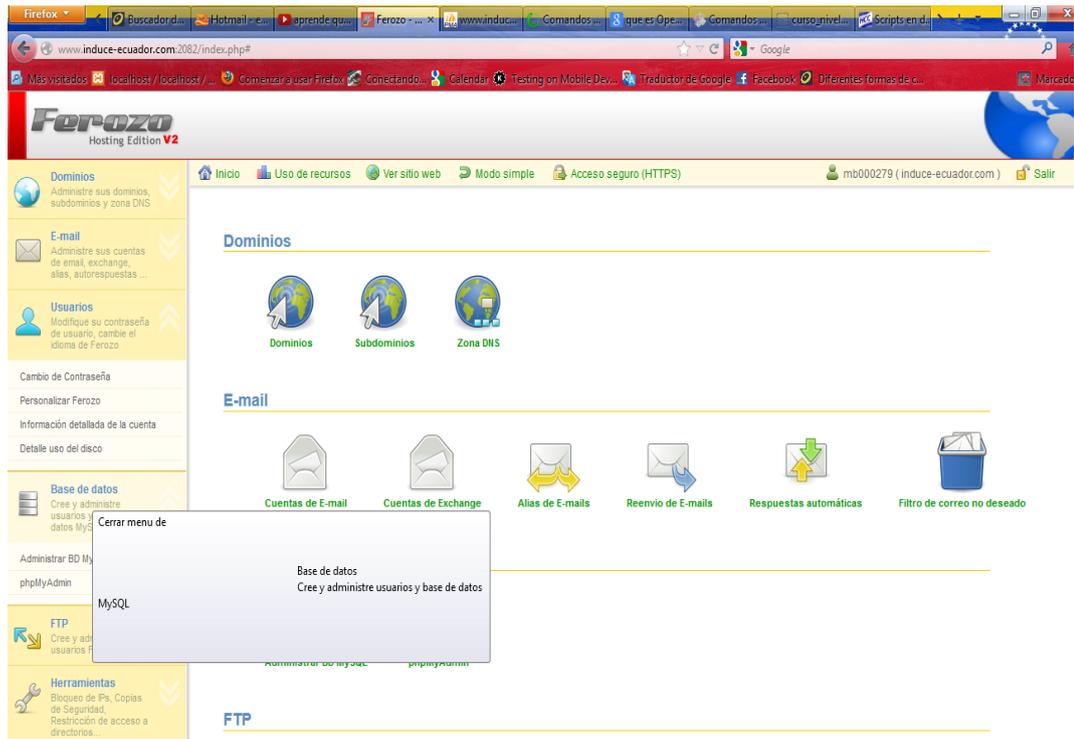
Nombre	Tamaño	Fecha	Permisos	
trash	4096	2012-08-25	drwx--x---	✗ 📄 📁
logos	4096	2012-01-14	drwxr-xr-x	✗ 📄 📁
mail	4096	2012-01-14	drwxrwxr-x	📄 📁
public_html	4096	2012-01-25	drwx--x---	📄 📁
tmp	4096	2012-08-05	drwx--x---	📄 📁
parkeddomains	0	2012-01-14	-rw-----	📄 📁
spamkey	24	2012-02-03	-rw-----	📄 📁

Para este caso de dominio en la carpeta public\_html es donde se debe almacenar toda la información del proyecto que se realizó y que se desea que se publique mediante el dominio.

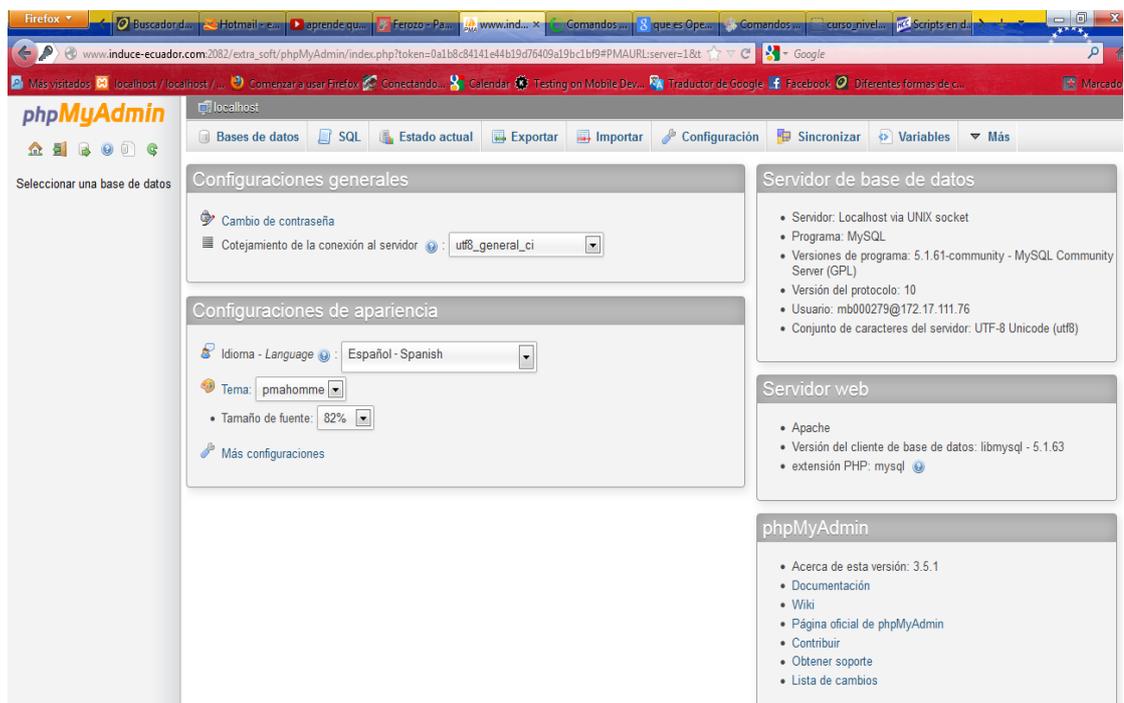
induce-ecuador.com / public\_html /

Nombre	Tamaño	Fecha	Permisos	
..				
Scripts	4096	2012-01-17	drwxr-xr-x	✗ 📄 📁
SpryAssets	4096	2012-01-17	drwxr-xr-x	✗ 📄 📁
cgi-bin	4096	2012-01-14	dr-xr-xr-x	✗ 📄 📁
css	4096	2012-01-17	drwxr-xr-x	✗ 📄 📁
imagenes	4096	2012-05-08	drwxr-xr-x	✗ 📄 📁
catalogo.php	7264	2012-05-08	-rw-r--r--	📄 📁
catalogo1.php	14777	2012-01-17	-rw-r--r--	📄 📁
comentarios.php	6359	2012-01-17	-rw-r--r--	📄 📁
contacto.php	7301	2012-01-17	-rw-r--r--	📄 📁
forja_hierro.php	8658	2012-01-25	-rw-r--r--	📄 📁
galeria.php	6980	2012-01-17	-rw-r--r--	📄 📁
historia.php	8737	2012-01-17	-rw-r--r--	📄 📁
index.php	7370	2012-01-17	-rw-r--r--	📄 📁

Para poder ingresar a administrar la base de datos se tienen la siguiente pantalla.



Una vez ingresado a la pantalla de phpMyadmin se puede visualizar esta imagen donde se puede administrar la base de datos creada.

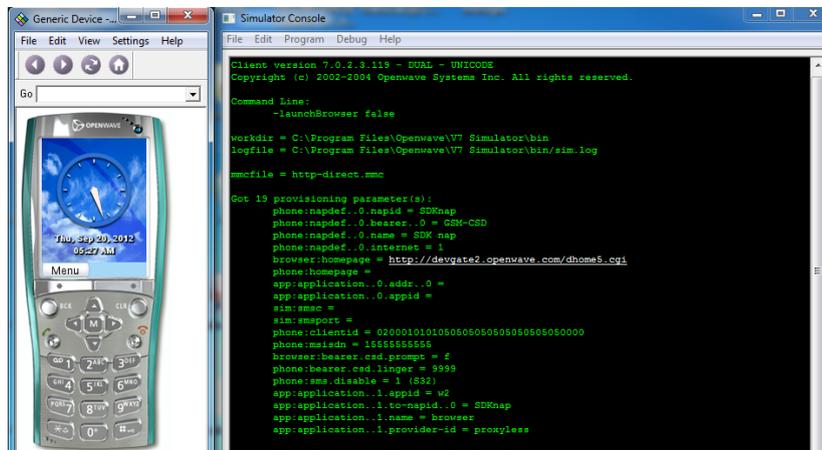


Una vez ingresado, configurado servidor y actualizado los datos en el hosting podemos por medio de un dispositivo móvil ingresar datos (lecturas) y consultar información (valores de consumo).



Además podemos Ingresar y consultar datos con una computadora o laptop que tenga internet por medio de un emulador del dispositivo móvil y como primer paso ingresamos al programa del emulador dando doble click en el icono.

Luego aparecerán dos ventanas, la una donde esta el emulador y la siguiente ventana nos indican los procesos en código que se va realizando en el emulador.



Ingresamos la dirección <http://www.mvsystem-salcedo/wap/ingreso.wml> y nos aparece la ventana de opciones de ingreso al sistema de agua potable.

Con las teclas de desplazamiento escogemos las diferentes opciones con que cuenta el sistema realizado para el emulador o dispositivo móvil y con la tecla superior izquierda editamos, en este caso ingresamos al sistema el mismo que nos pide nombre de usuario que será de la persona que estará a cargo del equipo y su clave, y puede realizar las actividades que este autorizado a realizar como es Ingreso de lecturas del consumo de agua potable, consultas de valores de pago por dicho consumo por contribuyente.

## MANUAL DE USUARIO

Este manual ha sido elaborado para que los usuarios del sistema de la DIRECCIÓN DE AGUA POTABLE DE SALCEDO, aprendan a usar el dispositivo móvil con la aplicación web, y enseña la forma en que se deben ingresar datos, usar los controles y realizar búsquedas. Se debe tomar en cuenta que los dispositivos deben tener el servicio de internet.

### PASOS PARA CONECTAR EL DISPOSITIVO MÓVIL CON EL HOSTING

1. Ingresar la dirección URL (www.mvsystem-salcedo.com) sea en el dispositivo o simulador.
2. Aparece la siguiente pantalla en el dispositivo o simulador:



Formulario de inicio de sesión con dos campos de entrada:

Usuario:	<input type="text"/>
Contraseña:	<input type="password"/>

3. Ingrese los datos

**Usuario:** Su nombre de usuario

**Contraseña:** La contraseña que le ha sido asignada al usuario del dispositivo

4. Utilizando las teclas de desplazamiento dar clic sobre el botón CONECTAR
5. Si los datos han sido bien ingresados aparece el PANEL PRINCIPAL, caso contrario aparece nuevamente la ventana CONEXIÓN en la que se piden los datos de usuario, contraseña.
6. Una vez que se realice la conexión aparecerá la siguiente pantalla

Cuenta y Nombre	
Lectura Anterior	Fecha
Lectura Actual	Periodo
Consumo	Facturación este mes
	Pagos Impagos
	Total a Pagar

- **Cuenta** permitirá ingresar el número de cuenta del usuario
- **Nombre** aparecerá el nombre del contribuyente de la cuenta ingresada
- **Lectura anterior** aparecerá la lectura del mes anterior bloqueada
- **Lectura actual** permitirá ingresar la lectura del consumo que este en ese momento en le medidor.
- **Fecha** aparecerá la fecha en el que se esta registrando el ingreso de las lecturas
- **Periodo** aparecerá el mes del que se esté registrando o consultando el consumo
- **Consumo** una vez ingresada la lectura o si se desea consultar valores a pagar aparecerá los siguientes campos:
  - **Facturación mes** valor a pagar del mes en curso
  - **Impagos** valor a pagar por mora u otros rubros
  - **Total** valor total a pagar por el mes de consumo

7. Luego aparecerá la siguiente pantalla que nos permitirá imprimir un ticket con el valor a cancelar

Imprimir Ticket

<b>AGUA POTABLE</b>			
CALLE: Bolívar y Sucre			
<b>TICKET DE CONSUMO</b>			
NOMBRE DE USUARIO:			
	L. ANTERIOR	L.ACTUAL	CONSUMO
<b>PERIODO</b>			
<b>DETALLE DEL CONSUMO</b>			<b>VALOR</b>
facturación este mes			
Valor Impagos			
Valor total			

### TECLADO

Existen diferentes tipos de teclado, dependiendo del dispositivo móvil que se use, como pueden ser dispositivos con pantalla táctil para lo cual se usará lápiz óptico



#### Tecla de desplazamiento

Con estas teclas desplazamos el cursor para ubicarnos en los cuadros correspondientes



#### Teclas de selección

Con estas teclas seleccionamos las opciones que se vaya a utilizar



#### Teclas numéricas o alfanuméricas

Estas teclas se utilizan par digitar sea numero o texto