



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

**Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones**

**TEMA:**

---

**“SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO PARA LA  
ADECUADA RECEPCIÓN DE INFORMES DE CUENTAS  
FINANCIERAS DE LOS CLIENTES DE LA PASTORAL SOCIAL  
CÁRITAS AMBATO”**

---

Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones.

**AUTOR:** Ángel Arturo Flores Lescano

**TUTOR:** Ing. Juan Pablo Pallo, M.Sc.

Ambato - Ecuador

Septiembre 2012

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema:

SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO PARA LA ADECUADA RECEPCIÓN DE INFORMES DE CUENTAS FINANCIERAS DE LOS CLIENTES DE LA PASTORAL SOCIAL CÁRITAS AMBATO, del señor Ángel Arturo Flores Lescano, estudiante de la Carrera de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Septiembre, 2012

EL TUTOR

-----  
Ing. Juan Pablo Pallo, M.Sc.

## **AUTORÍA**

El presente trabajo de investigación titulado SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO PARA LA ADECUADA RECEPCIÓN DE INFORMES DE CUENTAS FINANCIERAS DE LOS CLIENTES DE LA PASTORAL SOCIAL CÁRITAS AMBATO. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Septiembre, 2012

---

Ángel Arturo Flores Lescano

CC: 180367306-8

## **APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA**

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Marco Jurado, Msc. e Ing. Santiago Altamirano, Msc., revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO PARA LA ADECUADA RECEPCIÓN DE INFORMES DE CUENTAS FINANCIERAS DE LOS CLIENTES DE LA PASTORAL SOCIAL CÁRITAS AMBATO”, presentado por el señor Flores Lescano Ángel Arturo, de acuerdo al Art. 17 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Oswaldo Paredes, Msc.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Marco Jurado, Msc.

**DOCENTE CALIFICADOR**

Ing. Santiago Altamirano, Msc.

**DOCENTE CALIFICADOR**

## **DEDICATORIA:**

Para los que se sientan en virtud de ser parte de este paso tan grande en mi vida.

Especialmente a mi madre Carmen Amelia, quien con tanto esfuerzo nos sacó adelante a todos nosotros, dando cada gota de sudor en su frente como ejemplo de esfuerzo, sacrificio y valentía, demostrándonos que todo es posible de realizar poniendo la dedicación necesaria. A mi padre, aunque ya no esté con nosotros fue el ejemplo a seguir, porque a pesar de sus defectos, sus cosas buenas son las que quedaron marcadas en mi mente y corazón, pensando que algún día sería tan grande como él, a pesar de que las cosas hubiesen sido mejores a tu lado, quisiera donde quiera que estés te sientas orgulloso.

A mis hermanos, Pato que siempre está conmigo para aconsejarme en mis peores errores, darme valor para salir de los problemas y saber ser una persona de bien. Mario que siempre me saca de dudas regándome de esa gran sabiduría que tiene a pesar de ser menor, y lo orgulloso que me hace tener hermanos tan valiosos, nunca decaigan y siempre adelante.

A toda mi familia y amigos que estuvieron presentes en mi peor desgracia y siempre confiaron en que lo lograría después de todo.

Ángel Arturo Flores Lescano

## **AGRADECIMIENTO:**

A Dios y mi padre que desde ese lugar tan santo, me protegieron y me dieron la sabiduría de seguir adelante por más difícil que se ponga el camino.

A mi madre quien es el pilar fundamental para el cumplimiento de todas mis metas estudiantiles.

A la mejor facultad de la U.T.A. Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial porque con lo poco que se cuenta en laboratorios aun se demuestra que lo que más vale es la mente y gusto de hacer las cosas bien de los docentes y estudiantes para sacar buenos profesionales.

Al Ing. Juan Pablo Pallo que en calidad de tutor me dio las guías necesarias para realizar correctamente mi investigación y como profesor brindándonos su apoyo y exigencia para el desarrollo de mi conocimiento, y a todos los profesores que con sus requerimientos hacían de mi carrera la más hermosa, difícil y satisfactoria de todas.

Y a todas las personas que colaboraron para la realización del proyecto, especialmente a Martita por su ayuda incondicional.

Ángel Arturo Flores Lescano

# ÍNDICE

<b>PRELIMINARES</b>	<b>Página</b>
CARÁTULA.....	I
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	II
AUTORÍA.....	III
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA.....	IV
DEDICATORIA: .....	V
AGRADECIMIENTO: .....	VI
ÍNDICE.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIV
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 TEMA.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN .....	1
1.2.2 ÁRBOL DEL PROBLEMA.....	3
1.2.3 ANÁLISIS CRÍTICO .....	4
1.2.4 PROGNOSIS.....	4
1.2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.6 PREGUNTAS DIRECTRICES .....	4
1.2.7 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	5
1.4 OBJETIVOS .....	6
1.4.1 OBJETIVO GENERAL:.....	6
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	6
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>7</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL .....	8
2.3 GRÁFICA DE INCLUSIÓN DE LAS CATEGORÍAS FUNDAMENTALES .....	9
2.3.1 CONSTELACIÓN DE IDEAS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	10
2.3.2 CONSTELACIÓN DE IDEAS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE .....	10
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	11
2.4.1 ELECTRÓNICA .....	11
2.4.1.1 ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES .....	11
2.4.2 COMUNICACIÓN INALÁMBRICA .....	13

2.4.2.1	RED GSM .....	13
2.4.2.2	ARQUITECTURA DE LA RED GSM .....	14
2.4.2.3	TARJETA SIM.....	16
2.4.2.4	SERVICIO DE MENSAJES CORTOS DE TEXTO .....	17
2.4.2.5	ENVÍO Y RECEPCIÓN VÍA RADIO DE LOS SMS .....	17
2.4.2.6	APLICACIONES COMUNES DEL SMS .....	17
2.4.3	MODULACIÓN.....	18
2.4.3.1	MODULACIÓN DIGITAL.....	18
2.4.3.2	MODULACIÓN GSM .....	21
2.4.4	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.....	21
2.4.4.1	MICROSOFT VISUAL STUDIO .....	22
2.4.5	COMUNICACIÓN ENTRE PASTORAL SOCIAL Y SUS CLIENTES .....	23
2.4.5.1	INFORMACIÓN DE CUENTAS FINANCIERAS .....	23
2.4.6	RED DE MICROFINANZAS EN LA PASTORAL SOCIAL .....	23
2.4.6.1	BASE DE DATOS .....	25
2.4.7	INFORMACIÓN NECESARIA DE CUENTAS FINANCIERAS .....	25
2.4.7.1	RECEPCIÓN DE INFORMES DE CUENTAS FINANCIERAS .....	25
2.5	HIPÓTESIS .....	26
2.6	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	26
<b>CAPÍTULO III .....</b>		<b>27</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>		<b>27</b>
3.1	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.2	MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN .....	27
3.3	TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....	28
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	28
3.4.1	POBLACIÓN: .....	28
3.4.2	MUESTRA: .....	28
3.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN .....	31
3.5.1	OBSERVACIÓN.....	31
3.5.2	ENCUESTA .....	31
3.5.3	ENTREVISTA.....	31
3.6	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	31
3.7	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	32
<b>CAPÍTULO IV .....</b>		<b>33</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>		<b>33</b>
4.1	INTRODUCCIÓN.....	33
4.2	ENCUESTA .....	33
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>44</b>



<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>44</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	44
5.2 RECOMENDACIONES.....	45
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>46</b>
<b>PROPUESTA .....</b>	<b>46</b>
6.1 DATOS INFORMATIVOS .....	46
6.1.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	46
6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA: .....	46
6.1.3 BENEFICIARIOS:.....	46
6.1.4 UBICACIÓN:.....	46
6.1.5 TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN: .....	47
6.1.6 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE:.....	47
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA .....	47
6.3 JUSTIFICACIÓN .....	47
6.4 OBJETIVOS .....	48
6.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	48
6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	48
6.5 ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD .....	49
6.5.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA .....	49
6.5.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA .....	49
6.5.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA .....	49
6.6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO – TÉCNICA.....	50
6.6.1 BASES DE DATOS RELACIONALES.....	50
6.6.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA BASE DE DATOS RELACIONAL.....	51
6.6.1.2 CLAVE O LLAVE PRIMARIA.....	51
6.6.1.3 CAMPO CLAVE O CLAVE ÚNICA.....	52
6.6.1.4 CLAVE O LLAVE FORÁNEA.....	52
6.6.1.5 RELACIÓN UNO A UNO.....	52
6.6.1.6 RELACIÓN UNO A VARIOS.....	53
6.6.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS.....	53
6.6.2.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS RELACIONALES.....	54
6.6.3 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN C# .....	54
6.6.3.1 AUTOMATIZACIÓN .....	55
6.6.3.2 INTERFAZ USB .....	55
6.6.3.3 FUNCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ.....	55
6.6.4 COMANDOS AT .....	56
6.6.4.1 INTRODUCCIÓN: .....	56
6.6.4.2 NOTACIÓN DE LOS COMANDOS AT.....	57

6.6.5 MODULACIÓN DIGITAL GMSK.....	58
6.6.5.1GMSK EN GSM:.....	58
6.6.5.2VENTAJAS DE LA MODULACIÓN GMSK .....	59
6.6.6 MENSAJES DE TEXTO SMS .....	59
6.7 METODOLOGÍA.....	65
6.8 MODELO OPERATIVO.....	66
6.8.1 DESARROLLO DE LA BASE DE DATOS.....	68
6.8.1.1CREACIÓN DE TABLAS .....	68
6.8.1.2CONFIGURACIÓN DE TABLAS .....	69
6.8.1.3RELACIÓN ENTRE TABLAS .....	70
6.8.2 SOFTWARE PARA CONEXIÓN A BASE DE DATOS Y AUTOMATIZACIÓN .....	71
6.8.2.1ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	72
6.8.2.2PROCEDIMIENTO .....	72
6.8.2.3ENVÍO AUTOMÁTICO:.....	72
6.8.2.4PETICIÓN DE INFORMACIÓN DESDE LOS USUARIOS: .....	75
6.8.2.5CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS .....	77
6.8.2.6AUTOMATIZACIÓN .....	79
6.8.3 INTERFAZ DE COMUNICACIÓN PC-GSM.....	81
6.8.3.1DATOS DESDE EL COMPUTADOR HACIA EL MODEM GSM .....	84
6.8.3.2DATOS DESDE EL MODEM GSM HACIA EL COMPUTADOR .....	85
6.8.3.3EJEMPLO DE COMUNICACIÓN ENTRE PC Y MODEM GSM.....	85
6.8.4 MODEM GSM .....	87
6.8.4.1MODEM MOTOROLA L7 .....	88
6.8.5 USO DE SERVICIO EXISTENTE.....	89
6.8.6 REDISEÑO DE LA RED EN LA PASTORAL SOCIAL CARITAS AMBATO .....	89
6.8.6.1REQUERIMIENTOS MÍNIMOS EN EL COMPUTADOR ADMINISTRADOR .....	89
6.8.6.2SERVIDOR.....	90
6.8.6.3ISP.....	90
6.8.6.4TOPOLOGÍA .....	90
6.8.6.5MODELO JERÁRQUICO .....	90
6.8.6.6RED FÍSICA .....	91
6.9 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA.....	93
6.10 PREVISIÓN DE PROTOTIPO.....	93
6.11 FINANCIAMIENTO.....	98
6.12 BIBLIOGRAFÍA .....	103
6.13 LINKOGRAFÍA .....	103
<b>ANEXOS</b> .....	105
ANEXO A, ENCUESTA REALIZADA.....	106

ANEXO B, MANUAL DE USUARIO .....	107
ANEXO C, GLOSARIO .....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1. 1 ÁRBOL DEL PROBLEMA .....	3
FIGURA N° 2. 1 INCLUSIÓN DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	9
FIGURA N° 2. 2 CONSTELACIÓN DE IDEAS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	10
FIGURA N° 2. 3 CONSTELACIÓN DE IDEAS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE .....	10
FIGURA N° 2. 4 ARQUITECTURA DE LA RED GSM.....	12
FIGURA N° 2. 5 CELDAS EN UN ÁREA GEOGRÁFICA.....	14
FIGURA N° 2. 6 ARQUITECTURA DE LA RED GSM.....	15
FIGURA N° 2. 7 ESQUEMA DE MODULACIÓN .....	19
FIGURA N° 2. 8 MÉTODOS DE MODULACIÓN .....	20
FIGURA N° 2. 9 RED DE MICROFINANZAS DE LA PASTORAL SOCIAL CÁRITAS AMBATO.....	24
FIGURA N° 4. 1 EXISTENCIA DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO.....	34
FIGURA N° 4. 2 NECESIDAD DE ADOPTAR DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO .....	35
FIGURA N° 4. 3 FACILIDAD DEL PAGO SIN RETRASOS DE LOS CLIENTES .....	36
FIGURA N° 4. 4 BENEFICIO DE LA PASTORAL .....	37
FIGURA N° 4. 5 BENEFICIO DE LOS CLIENTES.....	39
FIGURA N° 4. 6 DISPONIBILIDAD DEL PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	40
FIGURA N° 4. 7 DISPOSICIÓN DEL CLIENTE PARA PAGAR UN PORCENTAJE MÍNIMO .....	41
FIGURA N° 4. 8 DISPOSICIÓN DE LA PASTORAL PARA PAGAR UN SERVICIO.....	42
FIGURA N° 4. 9 DATOS NECESARIOS PARA ENVIAR EN EL INFORME .....	43
FIGURA N° 6. 1 BASE DE DATOS RELACIONAL .....	50
FIGURA N° 6. 2 TABLA EMPLEADOS .....	51
FIGURA N° 6. 3 RELACIÓN UNO A UNO .....	53
FIGURA N° 6. 4 RELACIÓN UNO A VARIOS .....	53
FIGURA N° 6. 5 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL ENVÍO DE UN SMS.....	62
FIGURA N° 6. 6 ESQUEMA DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO. ....	66
FIGURA N° 6. 7 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO .....	67
FIGURA N° 6. 8 SELECCIÓN DE BASE DE DATOS RELACIONAL EN SERVICIO .....	68
FIGURA N° 6. 9 AGREGAR Y CONFIGURAR TABLAS PARA BASE DE DATOS DE EJEMPLO .....	69
FIGURA N° 6. 10 TABLA DE EJEMPLO INFUSU .....	70
FIGURA N° 6. 11 RELACIÓN ENTRE TABLAS .....	70
FIGURA N° 6. 12 PANTALLA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO.....	71
FIGURA N° 6. 13 DIAGRAMA DE FLUJO CONEXIÓN A BASE DE DATOS .....	74
FIGURA N° 6. 14 DIAGRAMA DE FLUJO DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PETICIÓN DE INFORMACIÓN. ...	76
FIGURA N° 6. 15 CONEXIÓN Y EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN DESDE BASE DE DATOS .....	78
FIGURA N° 6. 16 DATA GRID VIEW EN C#.....	79
FIGURA N° 6. 17 EJEMPLO DE TABLAS EN EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO .....	79

FIGURA Nº 6. 18 SELECCIÓN DEL TIMER EN C#.....	80
FIGURA Nº 6. 19 DIAGRAMA DE FLUJO DEL FUNCIONAMIENTO DEL TIMER .....	81
FIGURA Nº 6. 20 ASIGNACIÓN DEL PUERTO COM.....	82
FIGURA Nº 6. 21 CONEXIÓN DEL PUERTO COM ASIGNADO .....	83
FIGURA Nº 6. 22 ENVIÓ DE COMANDOS AT .....	87
FIGURA Nº 6. 23 REDISEÑO DE RED DE MICROFINANZAS EN LA PASTORAL .....	92
FIGURA Nº 6. 24 TABLA INFÚSU DE LA BASE DE DATOS DE EJEMPLO .....	93
FIGURA Nº 6. 25 ENVIÓ DE SOLICITUD DE INFORMACIÓN DESDE CELULAR DE PATRICIO SOLÍS .....	94
FIGURA Nº 6. 26 SMS RECIBIDO POR PATRICIO SOLÍS.....	94
FIGURA Nº 6. 27 ENVIÓ DE SOLICITUD DE INFORMACIÓN DESDE CELULAR DE CARMEN LESCOANO... 95	95
FIGURA Nº 6. 28 SMS RECIBIDO POR CARMEN LESCOANO.....	95
FIGURA Nº 6. 29 ENVIÓ DE SOLICITUD DE INFORMACIÓN DESDE CELULAR DE MARCIA ACURIO .....	96
FIGURA Nº 6. 30 SMS RECIBIDO POR MARCIA ACURIO.....	96
FIGURA Nº 6. 31 MENSAJE DE INFORMACIÓN PARA EL ADMINISTRADOR.....	97
FIGURA Nº 6. 32 SMS RECIBIDO POR MARIO FLORES .....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 3. 1 OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO .....	29
TABLA N° 3. 2 OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: ADECUADA RECEPCIÓN DE INFORMES DE CUENTAS FINANCIERAS DE LOS CLIENTES DE LA PASTORAL SOCIAL CÁRITAS AMBATO.....	30
TABLA N° 4. 1 EXISTENCIA DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO EN LA PASTORAL SOCIAL CÁRITAS AMBATO .....	34
TABLA N° 4. 2 NECESIDAD DE ADOPTAR UN NUEVO SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO	35
TABLA N° 4. 3 FACILITARÁ EL PAGO SIN RETRASOS DE LOS CLIENTES.....	36
TABLA N° 4. 4 PASTORAL TENDRÁ BENEFICIO CON EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUTOMATIZADO .....	37
TABLA N° 4. 5 BENEFICIO DE LOS CLIENTES .....	38
TABLA N° 4. 6 SE DISPONE DE PRESUPUESTO.....	39
TABLA N° 4. 7 DISPOSICIÓN DE PAGAR UN PORCENTAJE MÍNIMO .....	40
TABLA N° 4. 8 DISPOSICIÓN DE LA PASTORAL PARA PAGAR UN SERVICIO .....	41
TABLA N° 4. 9 DATOS NECESARIOS ENVIAR EN EL INFORME .....	42
TABLA N° 6. 1 COSTO DE EQUIPOS Y ACCESORIOS.....	98
TABLA N° 6. 2 COSTO DE INSTALACIÓN .....	99
TABLA N° 6. 3 COSTO DE OPERACIÓN .....	99
TABLA N° 6. 4 COSTO DE OPERACIÓN .....	100
TABLA N° 6. 5 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	101

## RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto trata sobre la elaboración de un Sistema de Comunicación Automatizado el cual facilita la información sobre créditos a los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato; el mismo que consta de varios elementos como la conexión a una base de datos, un lenguaje de programación para la automatización de la información, una interfaz de comunicación y el servicio de mensajes de texto en la red GSM.

En el capítulo uno, se especifica el planteamiento del problema el cual se estudia y contextualiza mediante un enfoque crítico. Se analiza el método actual que posee la Pastoral Social Cáritas Ambato para la información de sus clientes y el problema que éste genera, el cual se solucionara con el diseño planteado, cuando la entidad disponga del presupuesto necesario o considere conveniente su implementación

El capítulo dos, presenta el Marco teórico; el cual, constituye la fundamentación legal y teórica, los conceptos generales que ayudan posiblemente a encontrar una solución al problema planteado; formulándose la hipótesis a través de la definición de las variables dependiente e independiente.

En el capítulo tres, se presenta el enfoque cualitativo y cuantitativo que tiene la investigación, la modalidad básica y los tipos de investigación, la población y muestra con la cual se trabaja para determinar si la solución a la propuesta es la más indicada.

En el capítulo cuatro, se realiza la encuesta describiendo el análisis e interpretación de los resultados; y así, asegurar y confirmar la necesidad de dar una solución al problema planteado.

En el capítulo cinco, se definen las conclusiones y recomendaciones provenientes del análisis efectuado en el capítulo cuatro, las mismas que serán la base para dar inicio al desarrollo de la propuesta.

Y finalmente en el capítulo seis, en el que se presenta la propuesta, desarrollando cada una de los elementos que tiene el sistema de comunicación automatizado, la creación de una base de datos de ejemplo que contiene la información de cada usuario, la conexión a ésta base de datos por medio de un administrador de servicio SQL aplicando la tecnología de Visual Studio ADO .NET, la automatización de información con la ayuda de un lenguaje de programación, la interfaz de comunicación PC-GSM y el análisis del servicio de mensajes de texto en la red GSM.



## INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Ambato, la Pastoral Social Cáritas Ambato ofrece el servicio de microfinanzas para usuarios que en su mayoría cuentan con celulares en la red GSM de Movistar para su comunicación, para quienes, el servicio de información inmediata de cuentas financieras es una gran necesidad. Al ser éstas informaciones realizadas por los clientes acercándose a los predios financieros están sujetos a pérdidas de tiempo y dinero. La información que en la actualidad se necesita tener de las cuentas financieras específicamente en el área de créditos es muy importante y debe ser inmediata. La comunicación entre la base de datos en la Pastoral Social por motivos de seguridad tiene que ser directa, aprovechando las tecnologías existentes y además así reducir los costos de instalación y mantenimiento. El Sistema de comunicación automatizado tiene como objetivo mejorar la información inmediata entre los clientes y la Pastoral Social con una información concreta de créditos, plazos y montos a pagar cada mes a través de un mensaje de texto.

El presente proyecto se basa en la comunicación GSM y las aplicaciones que se tienen gracias a la red ya extendida por todo el país. Además de los comandos AT y la automatización de información.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 TEMA**

“Sistema de Comunicación Automatizado para la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato”

#### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN**

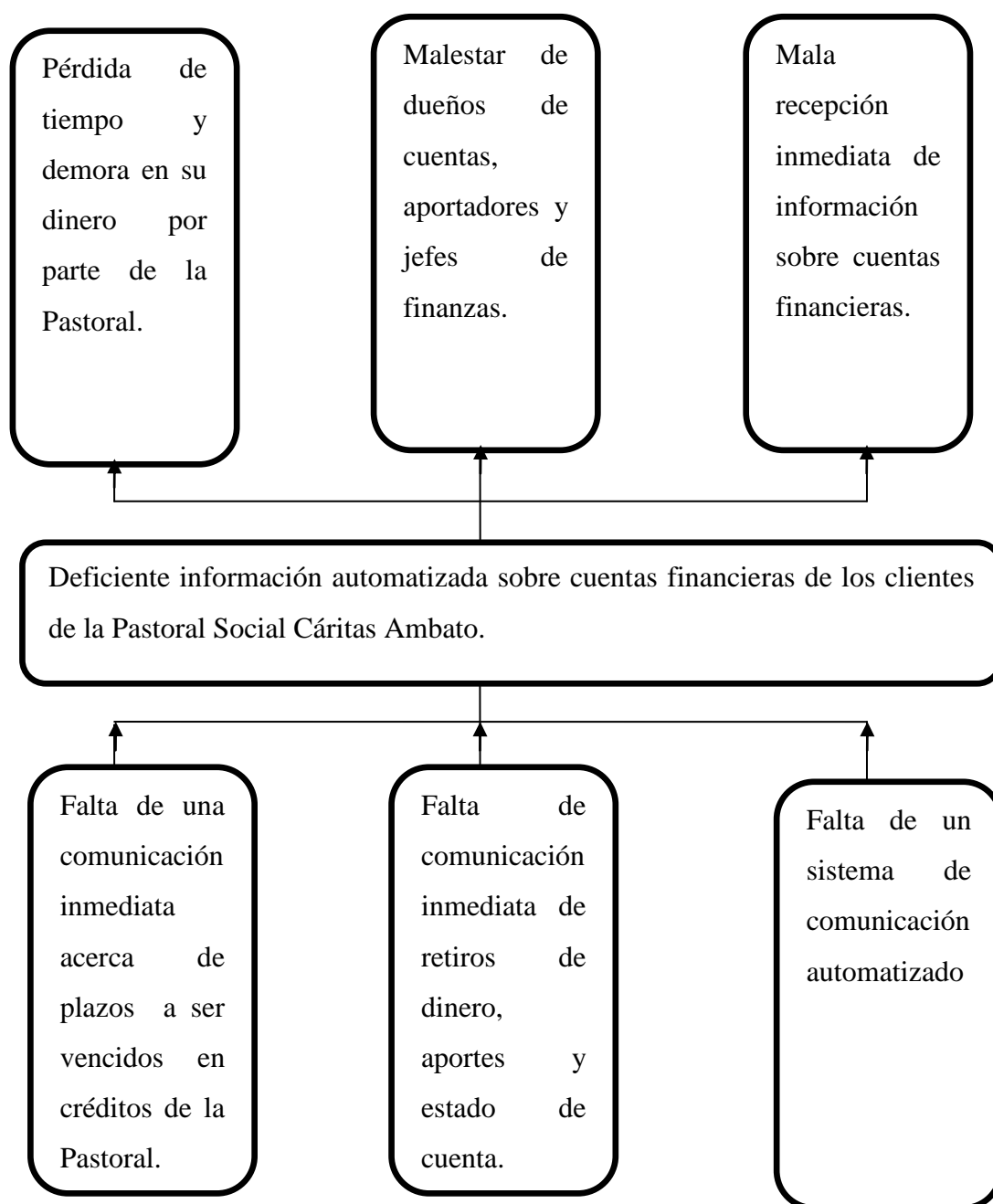
En casi todos los países del mundo el uso de sistemas de comunicación para la información de usuarios es muy utilizado en diferentes aplicaciones, información de clientes de bancos, notificaciones a usuarios de servidores, etc. Muchas empresas a nivel mundial han optado por utilizar estos sistemas de comunicación, por los beneficios que brindan en información inmediata, ahorro de tiempo, implementación, mantenimiento, y réditos económicos, esto hace que las proveedoras de sistemas de comunicación, diseño de enlaces inalámbricos, programación para automatización de información hayan visto un negocio rentable en diseñar, desarrollar e implementar éste tipo de sistema de comunicación con aplicaciones.

En el país existe gran cantidad de empresas que han implementado diferentes sistemas de comunicación inalámbrica, como por ejemplo en bancos, sucursal de

tiendas, empresas, cooperativas, el CNE (Consejo Nacional Electoral), etc. Por otro lado el uso de sistemas de comunicación automatizado para informes de cuentas financieras es ya utilizado en todo el país, principalmente en las entidades financieras más grandes que por sus miles de clientes necesitan una información rápida y concreta, sin necesidad que éstos se acerquen a sus predios. La tecnología GSM en Ecuador ha sido ampliamente explorada por las comunicaciones móviles, las cuales cuentan con redes de cobertura muy amplia. Dándose por esto la utilización de la tecnología GSM en diferentes aplicaciones específicas y dedicadas a la información, entonces ésta tecnología ya no solo es utilizada para la comunicación de voz sino más bien es la red más importante, en la cual se puede desarrollar aplicaciones de información de usuarios en el país.

Analizando específicamente en la ciudad de Ambato, el crecimiento poblacional y sus necesidades financieras en los diferentes tipos de establecimientos como por ejemplo bancos, cooperativas, fundaciones, han brindado oportunidades de trabajo para empresas que desarrollan sistemas de comunicación, por las necesidades de información rápida sobre cuentas financieras de clientes que existen en éstas. Uno de los principales sectores donde se están implementando este tipo de sistemas de comunicación es algunas fundaciones y cooperativas, que aun no cuentan con éste servicio, ya que con el gran desarrollo científico producido en todo el mundo sería un retraso tecnológico inmenso para éstas, al no ser beneficiadas de la notificación inmediata de sus clientes o socios utilizando un sistema de comunicación completamente moderno y automatizado. La pastoral social Cáritas Ambato ha incursionado en el campo de la investigación para el desarrollo de un sistema de comunicación para la notificación de sus clientes con el objetivo de que éstos en la región central del país, utilicen tecnología de punta para la información rápida y precisa sobre sus deudas, plazos y créditos, en sus cuentas financieras.

### 1.2.2 ÁRBOL DEL PROBLEMA



**Figura N° 1. 1** Árbol del problema  
**Elaborado por:** El Investigador

### **1.2.3 ANÁLISIS CRÍTICO**

En una entidad financiera la falta de una comunicación inmediata acerca de plazos a ser vencidos en créditos, provoca pérdida de tiempo y dinero a la empresa por tener que volver a llamar al cliente a informarle sobre sus deudas.

Además la falta de comunicación inmediata de retiros de dinero, aportes y estado de cuenta hacia los usuarios propietarios de las cuentas financieras produce malestar para los dueños, los que han aportado a éstas y también a los jefes de finanzas por no tener una información clara de que sucede en ese momento con la cuenta financiera en la pastoral social.

La falta de un sistema de comunicación automatizado limita la comunicación inmediata de información sobre cuentas financieras, lo cual es muy perjudicial a la hora del manejo de estas cuentas financieras tanto para los clientes como para la Pastoral Social Cáritas Ambato.

### **1.2.4 PROGNOSIS**

Si no se realiza un sistema de comunicación automatizado para la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato, seguirá existiendo muchas deficiencias en la información inmediata sobre éstas.

### **1.2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿La falta de un sistema de comunicación automatizado no permite la correcta información de clientes en la Pastoral Social Cáritas Ambato?

### **1.2.6 PREGUNTAS DIRECTRICES**

- ¿Cuáles características se debe analizar de un sistema de comunicación automatizado?
- ¿Cuál sería el análisis técnico de la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato?

- ¿Qué propuesta se debería plantear para el sistema de comunicación automatizado para la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato?
- ¿Cuál sería la inversión necesaria para la implementación de un sistema de comunicación automatizado?

### 1.2.7 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

- **CAMPO:** Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
- **ÁREA:** Telecomunicaciones
- **ASPECTO:** Sistema de Comunicaciones Automatizado
- **DELIMITACIÓN ESPACIAL:** Pastoral Social Cáritas Ambato.
- **DELIMITACIÓN TEMPORAL:** El presente proyecto de investigación tuvo una duración de 6 meses, a partir de que fue aprobado por el Honorable Consejo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la mayoría de personas en el país y principalmente en la ciudad de Ambato dispone de un teléfono celular, y hace uso de los diferentes servicios del mismo. Se pretende eliminar los diferentes problemas de comunicación automatizada entre los clientes y la Pastoral Social Cáritas Ambato, los cuales representan excesivas pérdidas de tiempo y dinero. Algunos bancos actualmente han elegido utilizar el sistema de comunicación automatizado de cuentas financieras, cuyo objetivo es buscar una solución, para tranquilidad del cliente y las diferentes entidades financieras, se pretende diseñar una aplicación de comunicación en el área financiera permitiendo recibir a los clientes de la Pastoral sus estados de cuentas a través de mensajes de texto. Con el proyecto en mención, se obtendrán mayores utilidades, beneficios para sus clientes, también se busca tener una mayor confianza entre los dueños de las cuentas financieras y los jefes

de microfinanzas de la Pastoral Social Cáritas Ambato. También se procura que el proyecto tenga un funcionamiento adecuado, de tal manera que brinde un servicio de crédito y ahorro seguro teniendo información inmediata y clara sobre los estados financieros. Con la finalidad que otras cooperativas y fundaciones se decidan a implementar éste sistema de informes, se ha visto la necesidad de desarrollar un proyecto que sea viable económicamente para las fundaciones, cooperativas y bancos, pero de la misma manera debe tener una alta confiabilidad en su funcionamiento con una adecuada información automatizada de clientes, para un manejo correcto de la información sobre sus cuentas financieras.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL:**

Diseñar un sistema de comunicación automatizado para la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Analizar los sistemas de comunicación automatizados relacionados a la recepción de informes financieros.
- Estudiar los procesos de recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato.
- Plantear una propuesta de un sistema de comunicación automatizado para la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Una vez averiguado los distintos proyectos de tesis existentes en la Universidad Técnica de Ambato y en los repositorios de las carreras afines en las distintas Universidades del país, se ha podido determinar que ninguna de éstas tiene algún parecido en la aplicación social con el presente proyecto pero si en la tecnología GSM y el uso de mensajes de texto como por ejemplo:

- El tema titulado “SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA, PARA LA LECTURA, CORTE Y RECONEXIÓN A TRAVÉS DE LAS REDES GSM/GPRS, EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO S.A.” realizado por el Sr. César Vinicio Sánchez Valencia y su principal conclusión es “El no contar con dicho sistema automático ha provocado un alto costo operativo, el personal que se dedica a esta labor necesita de movilización, instrumentación, combustible, alimentación y una remuneración mensual”, perteneciente a la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, además.
- El tema titulado “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SMS PARA GESTIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE SISTEMAS MÓVILES GSM PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA” realizado por los señores Luis Felipe Chávez Morales y

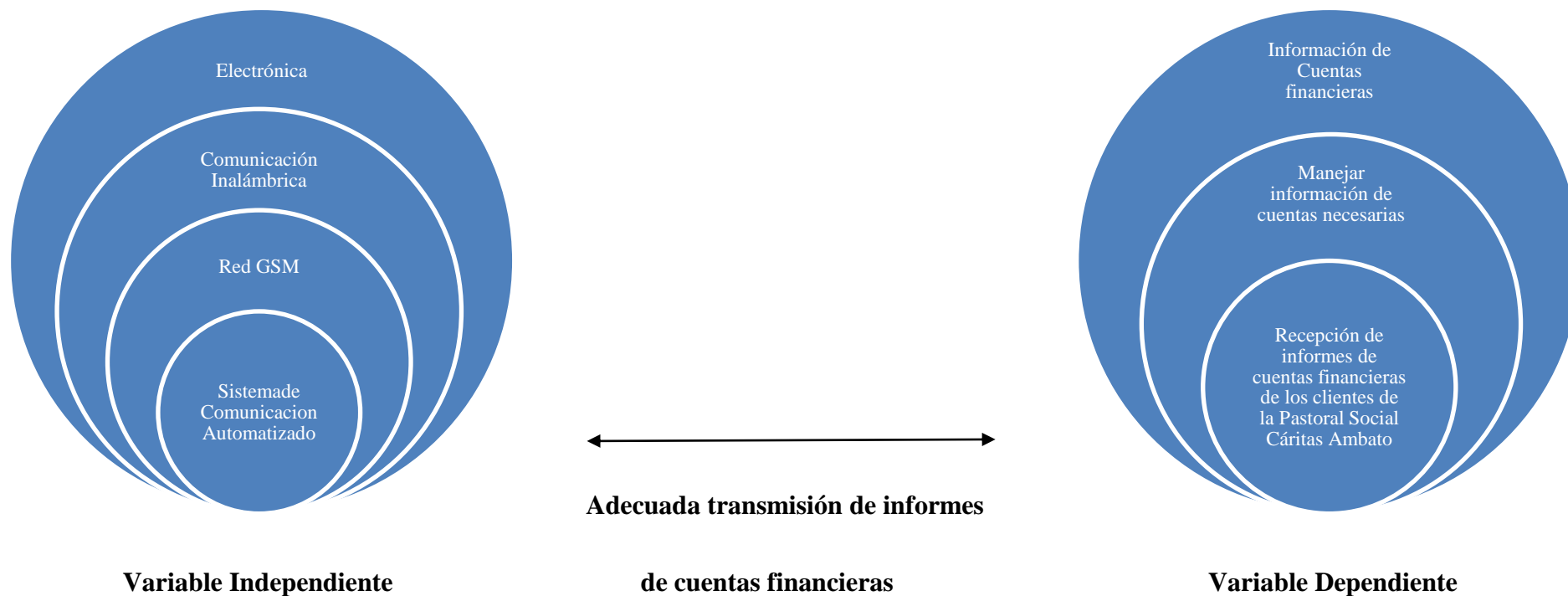


Luis Daniel Montenegro Rosero, su principal conclusión es “Para la recepción y procesamiento de mensajes, el principal retardo radica en la red GSM y no en el equipo de recepción utilizado”, perteneciente a la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Escuela Politécnica del Ejército.

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

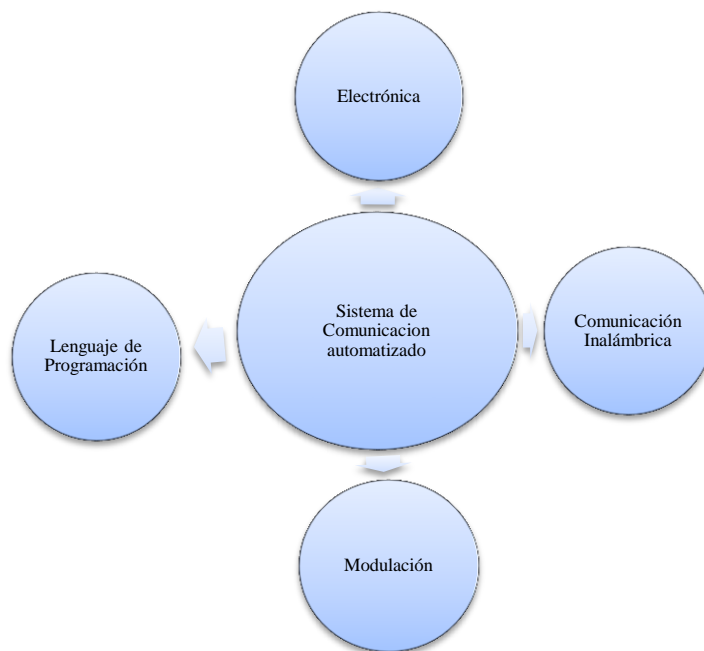
La investigación se ejecutó en base a las políticas y normas que se estipulan en los reglamentos de la Pastoral Social, la cual fue creada el 11 de enero de 2010, cuando la diócesis de Ambato y la compañía PHAROS CIA. LTDA, suscribieron un contrato, a fin de que ésta última desarrolle una consultoría administrativa dirigida a fortalecer la gestión de la Pastoral Social Cáritas Ambato, en los temas de planificación estratégica y estructura organizativa, Además en la Ley especial de telecomunicaciones y normas que rigen la telefonía móvil; como por ejemplo en el reglamento para la prestación del Servicio Móvil Avanzado, firmados por las operadores móviles y emitidos por la SENATEL y también en los reglamentos de la Universidad Técnica de Ambato realizando un TEMI como un requisito para la obtención del título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones.

### 2.3 GRÁFICA DE INCLUSIÓN DE LAS CATEGORÍAS FUNDAMENTALES



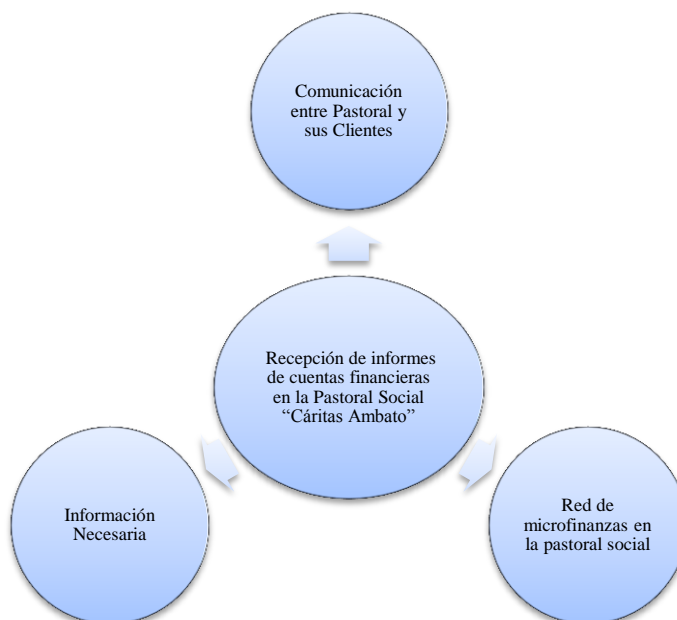
**Figura N° 2. 1** Inclusión de Categorías Fundamentales  
**Elaborado por:** El Investigador

### 2.3.1 CONSTELACIÓN DE IDEAS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE



**Figura N° 2. 2** Constelación de ideas de la variable independiente  
**Elaborado por:** El Investigador

### 2.3.2 CONSTELACIÓN DE IDEAS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE



**Figura N° 2. 3** Constelación de ideas de la variable dependiente  
**Elaborado por:** El Investigador

## **2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES**

### **2.4.1 ELECTRÓNICA**

La electrónica es el campo de la física que se refiere al diseño y aplicación de dispositivos, por lo general circuitos electrónicos, cuyo funcionamiento depende del flujo de electrones para la generación, transmisión, recepción o almacenamiento de información.

Esta información puede consistir en voz o música como en un receptor de radio, en una imagen en una pantalla de televisión, o en datos como una computadora.

La electrónica como tal tiene una gran variedad de aplicaciones para la vida del hombre, como por ejemplo: las telecomunicaciones, la computación, la medicina, la mecánica entre otras.

#### **2.4.1.1 ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES**

La base matemática sobre la que se desarrollan las telecomunicaciones fue analizada por el físico inglés James Clerk Maxwell, quien declaró que su principal tarea consistía en justificar matemáticamente conceptos físicos descritos hasta ese momento de forma únicamente cualitativa, como las leyes de la inducción electromagnética y de los campos de fuerza, enunciadas por Michael Faraday. Con este objeto, Maxwell introdujo el concepto de onda electromagnética, que permite una descripción matemática adecuada de la interacción entre electricidad y magnetismo mediante sus célebres ecuaciones que describen y cuantifican los campos de fuerza electromagnética. Maxwell predijo que era posible propagar ondas por el espacio libre utilizando descargas eléctricas, hecho que corroboró Heinrich Hertz después de la muerte de Maxwell, y que posteriormente supuso el inicio de la era de la comunicación rápida a distancia. Hertz desarrolló el primer transmisor de radio generando radiofrecuencias entre 31 MHz y 1.25 GHz.

Efectivamente, la distancia a la que Hertz consiguió el éxito de aquel experimento era de solo unos metros, como se muestra en la Figura N° 2. 4 pero aún así aquella fue la primera transmisión de ondas electromagnéticas documentada de la historia.

¡La radio había llegado! Precisamente en honor a este científico se denominaron "ondas hertzianas" a este tipo de ondas electromagnéticas.

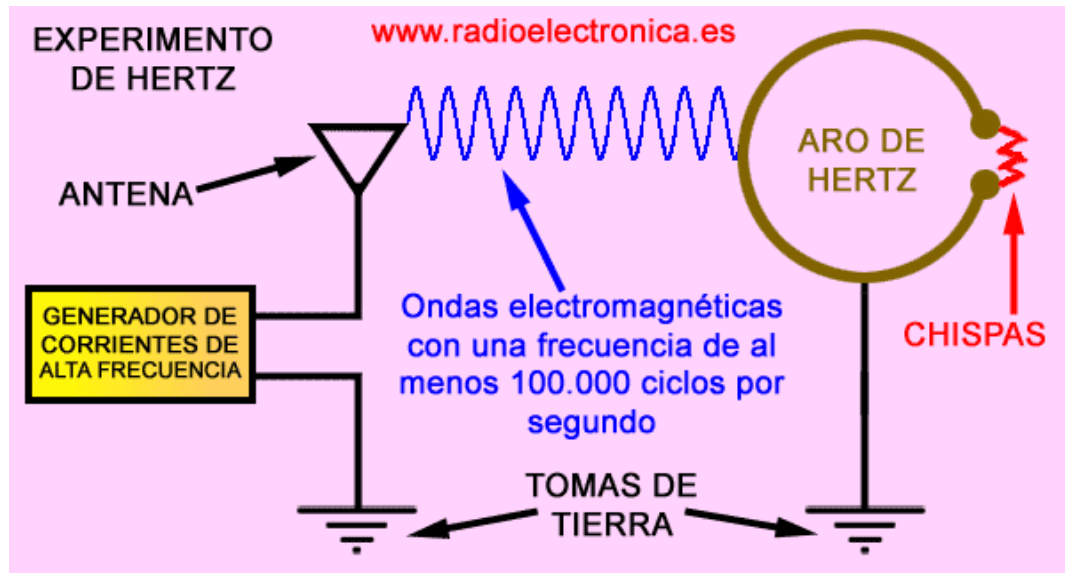


Figura N° 2. 5 Arquitectura de la red GSM.

Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/telephonie-mobile/gsm.php3>

Con aquella experiencia Hertz demostró al mundo la posibilidad de que, en un futuro más o menos próximo, se pudieran fabricar emisores y receptores de ondas electromagnéticas con un rendimiento tal que cubrieran distancias de miles de kilómetros sin necesidad de utilizar cables eléctricos de interconexión entre estaciones. Si pensamos en el telégrafo sería muy fácil transmitir puntos y rayas.

La introducción de los tubos de vacío a comienzos del siglo XX propició el rápido crecimiento de la electrónica moderna. Con estos dispositivos se hizo posible la manipulación de señales, algo que no podía realizarse en los antiguos circuitos telegráficos y telefónicos, ni con los primeros transmisores que utilizaban chispas de alta tensión para generar ondas de radio. Por ejemplo, con los tubos de vacío pudieron amplificarse las señales débiles de sonido y radiofrecuencia, y además se pudo lograr superponerse señales de sonido a las ondas de radiofrecuencia. El desarrollo de una amplia variedad de tubos, diseñados para funciones especializadas, posibilitó el rápido avance de la tecnología de comunicación radial

antes de la II Guerra Mundial, y el desarrollo de las primeras computadoras, durante la guerra y poco después de ella.

## **2.4.2 COMUNICACIÓN INALÁMBRICA**

La comunicación inalámbrica o sin cables es aquella en la que extremos de la comunicación (emisor/receptor) no se encuentran unidos por un medio de propagación físico, sino que se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas a través del espacio. En este sentido, los dispositivos físicos sólo están presentes en los emisores y receptores de la señal, entre los cuales encontramos: antenas, computadoras portátiles, PDA (Personal digital Assistant), teléfonos móviles, etc.

### **2.4.2.1 RED GSM**

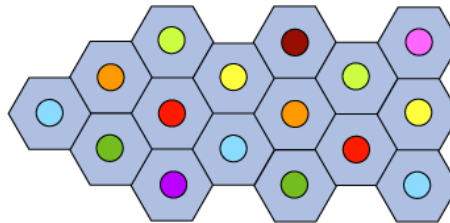
La red GSM (Sistema global de comunicaciones móviles) es, a comienzos del siglo XXI, el estándar más usado de Europa. Se denomina estándar "de segunda generación" (2G) porque, a diferencia de la primera generación de teléfonos portátiles, las comunicaciones se producen de un modo completamente digital.

En 1982, cuando fue estandarizado por primera vez, fue denominado "Groupe Spécial Mobile" y en 1991 se convirtió en un estándar internacional llamado "Sistema Global de Comunicaciones Móviles".

En Europa, el estándar GSM usa las bandas de frecuencia de 900MHz y 1800 MHz Sin embargo, en los Estados Unidos se usa la banda de frecuencia de 1900 MHz Por esa razón, los teléfonos portátiles que funcionan tanto en Europa como en los Estados Unidos se llaman tribanda y aquellos que funcionan sólo en Europa se denominan bibanda.

El estándar GSM permite un rendimiento máximo de 9,6 kbps, que permite transmisiones de voz y de datos digitales de volumen bajo, por ejemplo, mensajes de texto (SMS, Servicio de mensajes cortos) o mensajes multimedia (MMS, Servicio de mensajes multimedia).

Las redes de telefonía móvil se basan en el concepto de celdas, es decir zonas circulares que se superponen para cubrir un área geográfica. En la Figura N° 2. 6 se muestra la grafica de celdas en un área geográfica.



**Figura N° 2. 7** Celdas en un área geográfica.

**Fuente:** <http://es.kioskea.net/contents/telephonie-mobile/gsm.php3>

Las redes celulares se basan en el uso de un transmisor-receptor central en cada celda, denominado "estación base" (o Estación base transceptora, BTS).

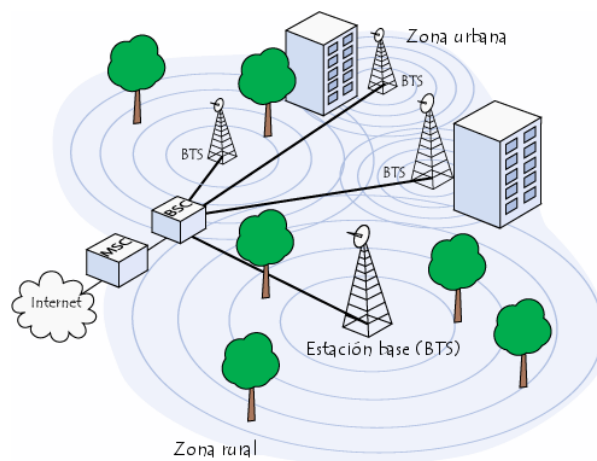
Cuanto menor sea el radio de una celda, mayor será el ancho de banda disponible. Por lo tanto, en zonas urbanas muy pobladas, hay celdas con un radio de unos cientos de metros mientras que en zonas rurales hay celdas enormes de hasta 30 kilómetros que proporcionan cobertura. En una red celular, cada celda está rodeada por 6 celdas contiguas (por esto las celdas generalmente se dibujan como un hexágono). Para evitar interferencia, las celdas adyacentes no pueden usar la misma frecuencia. En la práctica, dos celdas que usan el mismo rango de frecuencia deben estar separadas por una distancia equivalente a dos o tres veces el diámetro de la celda.

#### **2.4.2.2 ARQUITECTURA DE LA RED GSM**

En una red GSM, la terminal del usuario se llama estación móvil. Una estación móvil está constituida por una tarjeta SIM (Módulo de identificación de abonado), que permite identificar de manera única al usuario y a la terminal móvil, o sea, al dispositivo del usuario (normalmente un teléfono portátil).

Las terminales (dispositivos) se identifican por medio de un número único de identificación de 15 dígitos denominado IMEI (Identificador internacional de equipos móviles). Cada tarjeta SIM posee un número de identificación único (y secreto) denominado IMSI (Identificador internacional de abonados móviles).

Este código se puede proteger con una clave de 4 dígitos llamada código PIN. Por lo tanto, la tarjeta SIM permite identificar a cada usuario independientemente de la terminal utilizada durante la comunicación con la estación base. Las comunicaciones entre una estación móvil y una estación base se producen a través de un vínculo de radio, por lo general denominado interfaz de aire (o en raras ocasiones, interfaz Um). En la Figura N° 2. 8 se muestra la arquitectura de la red GSM.



**Figura N° 2. 9** Arquitectura de la red GSM.

**Fuente:** <http://es.kioskea.net/contents/telephonie-mobile/gsm.php3>

Todas las estaciones base de una red celular están conectadas a un controlador de estaciones base (o BSC), que administra la distribución de los recursos. El sistema compuesto del controlador de estaciones base y sus estaciones base conectadas es el Subsistema de estaciones base (o BSS).

Por último, los controladores de estaciones base están físicamente conectados al Centro de conmutación móvil (MSC) que los conecta con la red de telefonía pública y con Internet; lo administra el operador de la red telefónica. El MSC pertenece a un Subsistema de conmutación de red (NSS) que gestiona las identidades de los usuarios, su ubicación y el establecimiento de comunicaciones con otros usuarios.

Generalmente, el MSC se conecta a bases de datos que proporcionan funciones adicionales:



El Registro de ubicación de origen (HLR): es una base de datos que contiene información (posición geográfica, información administrativa, etc.) de los abonados registrados dentro de la zona del conmutador (MSC).

El Registro de ubicación de visitante (VLR): es una base de datos que contiene información de usuarios que no son abonados locales. El VLR recupera los datos de un usuario nuevo del HLR de la zona de abonado del usuario. Los datos se conservan mientras el usuario está dentro de la zona y se eliminan en cuanto abandona la zona o después de un período de inactividad prolongado (terminal apagada).

El Registro de identificación del equipo (EIR): es una base de datos que contiene la lista de terminales móviles.

El Centro de autenticación (AUC): verifica las identidades de los usuarios.

La red celular compuesta de esta manera está diseñada para admitir movilidad a través de la gestión de trasposos (movimientos que se realizan de una celda a otra).

Finalmente, las redes GSM admiten el concepto de roaming: el movimiento desde la red de un operador a otra.

#### **2.4.2.3 TARJETA SIM**

Una tarjeta SIM contiene la siguiente información:

- El número telefónico del abonado (MSISDN).
- El número internacional de abonado (IMSI, Identificación internacional de abonados móviles).
- El estado de la tarjeta SIM.
- El código de servicio (operador).
- La clave de autenticación.
- El PIN (Código de identificación personal).
- El PUK (Código personal de desbloqueo).

#### **2.4.2.4 SERVICIO DE MENSAJES CORTOS DE TEXTO**

El servicio de mensajes cortos o SMS (Short Message Service) es un servicio disponible en los teléfonos móviles que permite el envío de mensajes cortos (también conocidos como mensajes de texto, o más coloquialmente, textos) entre teléfonos móviles, teléfonos fijos y otros dispositivos de mano. SMS fue diseñado originariamente como parte del estándar de telefonía móvil digital GSM, pero en la actualidad está disponible en una amplia variedad de redes, incluyendo las redes 3G.

#### **2.4.2.5 ENVÍO Y RECEPCIÓN VÍA RADIO DE LOS SMS**

Los mensajes cortos hacen un uso extremadamente eficaz de la red de radio, y además pueden ser enviados y recibidos en cualquier momento, incluso durante una llamada. La explicación es que, debido a su pequeño tamaño, los SMS no necesitan que se asigne un canal de radio al usuario, como ocurre durante una llamada, sino que se insertan en la información de señalización de la propia red, en los time slots reservados para este fin.

Algunos operadores han implementado el transporte de los mensajes SMS a través del protocolo de paquetes GPRS en lugar del canal de señalización, incrementando la velocidad de transmisión y la capacidad del sistema, pero este cambio opcional en el transporte no se encuentra muy extendido.

#### **2.4.2.6 APLICACIONES COMUNES DEL SMS**

Debido a que los mensajes SMS son recibidos prácticamente de inmediato por el destinatario y son un medio de comunicación muy personal, muchos ya los están utilizando como el mejor medio para comunicarse con una comunidad para invitar a eventos, dar avisos, enviar alarmas, coordinar evacuaciones, confirmar transacciones bancarias, enviar confirmaciones de compra y muchas cosas más.

### **2.4.3 MODULACIÓN**

Modulación engloba el conjunto de técnicas que se usan para transportar información sobre una onda portadora, típicamente una onda sinusoidal. Estas técnicas permiten un mejor aprovechamiento del canal de comunicación lo que posibilita transmitir más información en forma simultánea además de mejorar la resistencia contra posibles ruidos e interferencias.

Básicamente, la modulación consiste en hacer que un parámetro de la onda portadora cambie de valor de acuerdo con las variaciones de la señal moduladora, que es la información que queremos transmitir.

Dependiendo del parámetro sobre el que se actúe, tenemos los distintos tipos de modulación:

- Modulación de amplitud (AM)
- Modulación de fase (PM)
- Modulación de frecuencia (FM)

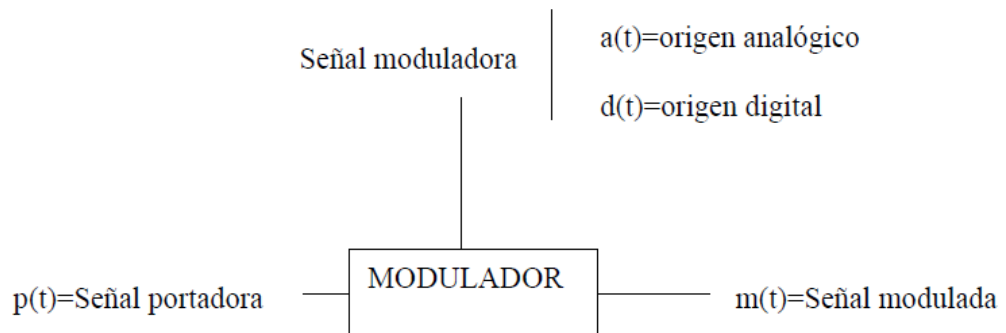
#### **2.4.3.1 MODULACIÓN DIGITAL**

Se denomina modulación digital, a la operación mediante la cual ciertas características de una onda denominada portadora, se modifican en función de otra denominada moduladora, que contiene información digital, para que esta última pueda ser transmitida.

La onda en condiciones de ser transmitida. Se denomina señal modulada.

La Figura N° 2. 10 muestra el proceso genérico de la modulación.

## ESQUEMA DE MODULACIÓN



**Figura N° 2. 11** Esquema de modulación

**Fuente:**

<http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/jruiz/jairocd/texto/usm/cd/modulacion.pdf>

El proceso inverso, que consiste en separar de la señal modulada, la onda que contiene solamente la información, se llama demodulación.

La modificación debe hacerse de tal forma, que la información no se altere en ninguna parte del proceso.

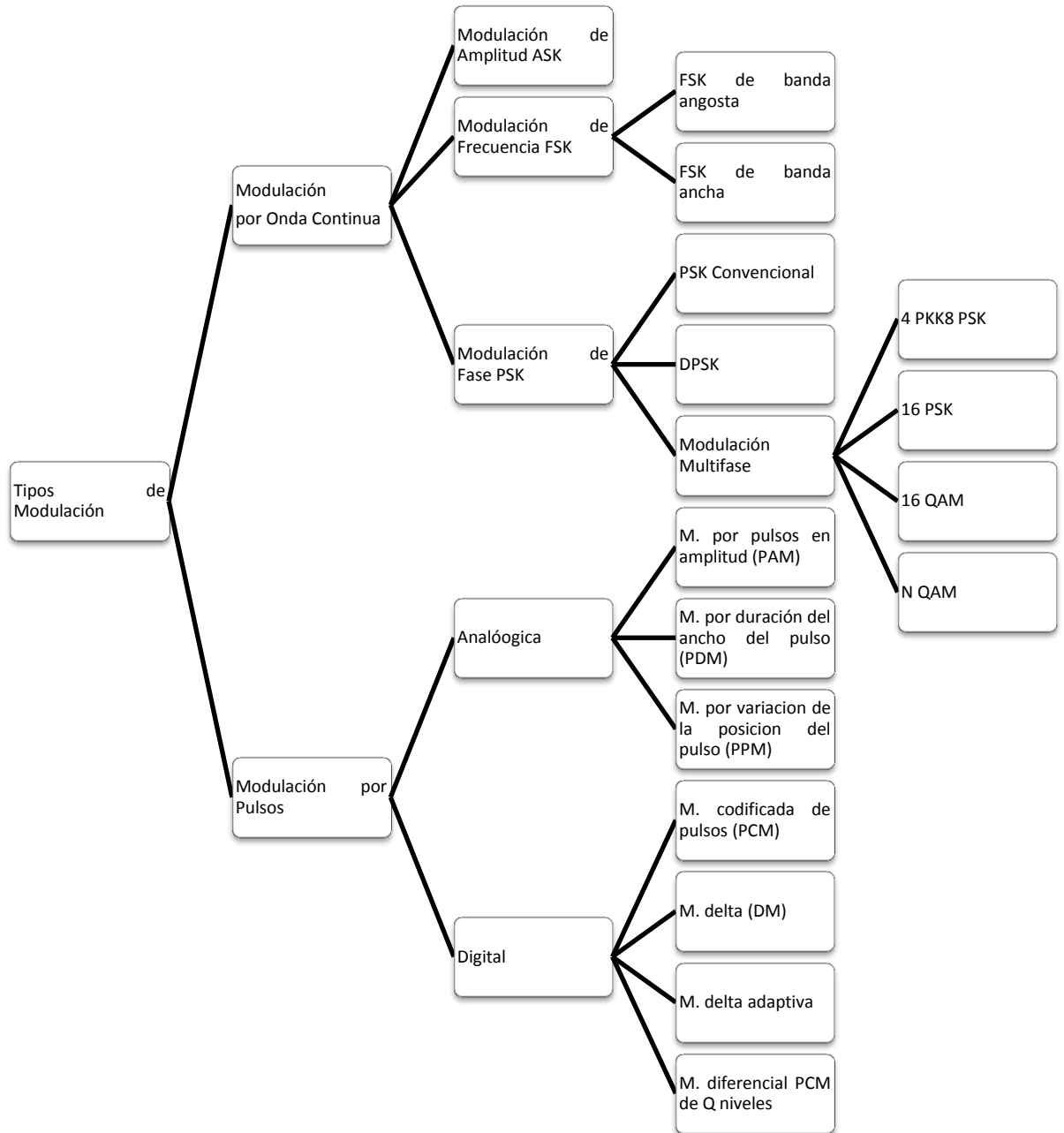
Según la portadora sea una señal del tipo analógico o del tipo digital, las diferentes formas de modulación pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Modulación por onda continua
- Modulación por pulsos.

La causa por la cual casi siempre un proceso de modulación, es que todas las señales que contienen información, deben ser transmitidas a través de un medio físico (cable multipar, fibra óptica, el espectro electromagnético, etc.) que une al transmisor con el receptor.

A excepción de que dicha transmisión sea efectuada en la modalidad de banda base (en cuyo caso no es necesario el proceso de modulación), para llevarla a cabo, es necesario, en la mayoría de los casos, que la información sea modificada o procesada de alguna manera antes de ser transmitida por el medio físico elegido. Es decir, debe existir una adaptación entre la señal moduladora a ser transmitida con la información y el canal.

A su vez la señal moduladora puede tener características analógicas o digitales. A continuación se muestra en la Figura N° 2. 12 una clasificación de los diferentes tipos de modulación.



**Figura N° 2. 13 Métodos de Modulación**  
*Elaborado por: El Investigador*

### **2.4.3.2 MODULACIÓN GSM**

El GSM utiliza un formato de modulación digital llamado 0,3GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying).

El 0,3G describe la Banda del Filtro Gaussiano de pre-modulación utilizado para reducir el espectro del señal modulado.

MSK (Minimum Shift Keying) es un tipo especial de modulación FSK (Frequency Shift Keing) en donde 1's y 0's son representados por locomociones en la frecuencia de la portadora de RF. Cuando la tasa de bits de la señal modulante es exactamente cuatro veces la locomoción de la frecuencia de la portadora se consigue minimizar el espectro y la modulación es llamada de MSK (Minimum Shift Keying).

En el caso del GSM, la tasa de datos de 273,833 kbit/s fue elegida para ser exactamente cuatro veces la locomoción de la frecuencia de RF (+/- 67,708 KHz).

### **2.4.4 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN**

Un lenguaje de programación es un idioma artificial diseñado para expresar procesos que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación. También la palabra programación se define como el proceso de creación de un programa de computadora, mediante la aplicación de procedimientos lógicos, a través de los siguientes pasos:

- El desarrollo lógico del programa para resolver un problema en particular.
- Escritura de la lógica del programa empleando un lenguaje de programación específico (codificación del programa).
- Ensamblaje o compilación del programa hasta convertirlo en lenguaje de máquina.

- Prueba y depuración del programa.
- Desarrollo de la documentación.

Existe un error común que trata por sinónimos los términos 'lenguaje de programación' y 'lenguaje informático'. Los lenguajes informáticos engloban a los lenguajes de programación y a otros más, como por ejemplo HTML (lenguaje para el marcado de páginas web que no es propiamente un lenguaje de programación, sino un conjunto de instrucciones que permiten diseñar el contenido de los documentos web).

Permite especificar de manera precisa sobre qué datos debe operar una computadora, cómo deben ser almacenados o transmitidos y qué acciones debe tomar bajo una variada gama de circunstancias. Todo esto, a través de un lenguaje que intenta estar relativamente próximo al lenguaje humano o natural. Una característica relevante de los lenguajes de programación es precisamente que más de un programador pueda usar un conjunto común de instrucciones que sean comprendidas entre ellos para realizar la construcción de un programa de forma colaborativa.

#### **2.4.4.1 MICROSOFT VISUAL STUDIO**

Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros.

Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión .NET 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se intercomunican entre estaciones de trabajo, páginas web y dispositivos móviles.

## **2.4.5 COMUNICACIÓN ENTRE PASTORAL SOCIAL Y SUS CLIENTES**

Actualmente la comunicación es directa, es decir; solo cuando el cliente se acerca a los predios de la Pastoral Social.

El cliente puede acercarse a la Pastoral y comunicarse con los 12 asesores financieros con los que cuenta el área de microfinanzas, solicitar créditos, pagos de los mismos, información de cuentas, y multas por mora.

### **2.4.5.1 INFORMACIÓN DE CUENTAS FINANCIERAS**

- **INFORMACIÓN:**

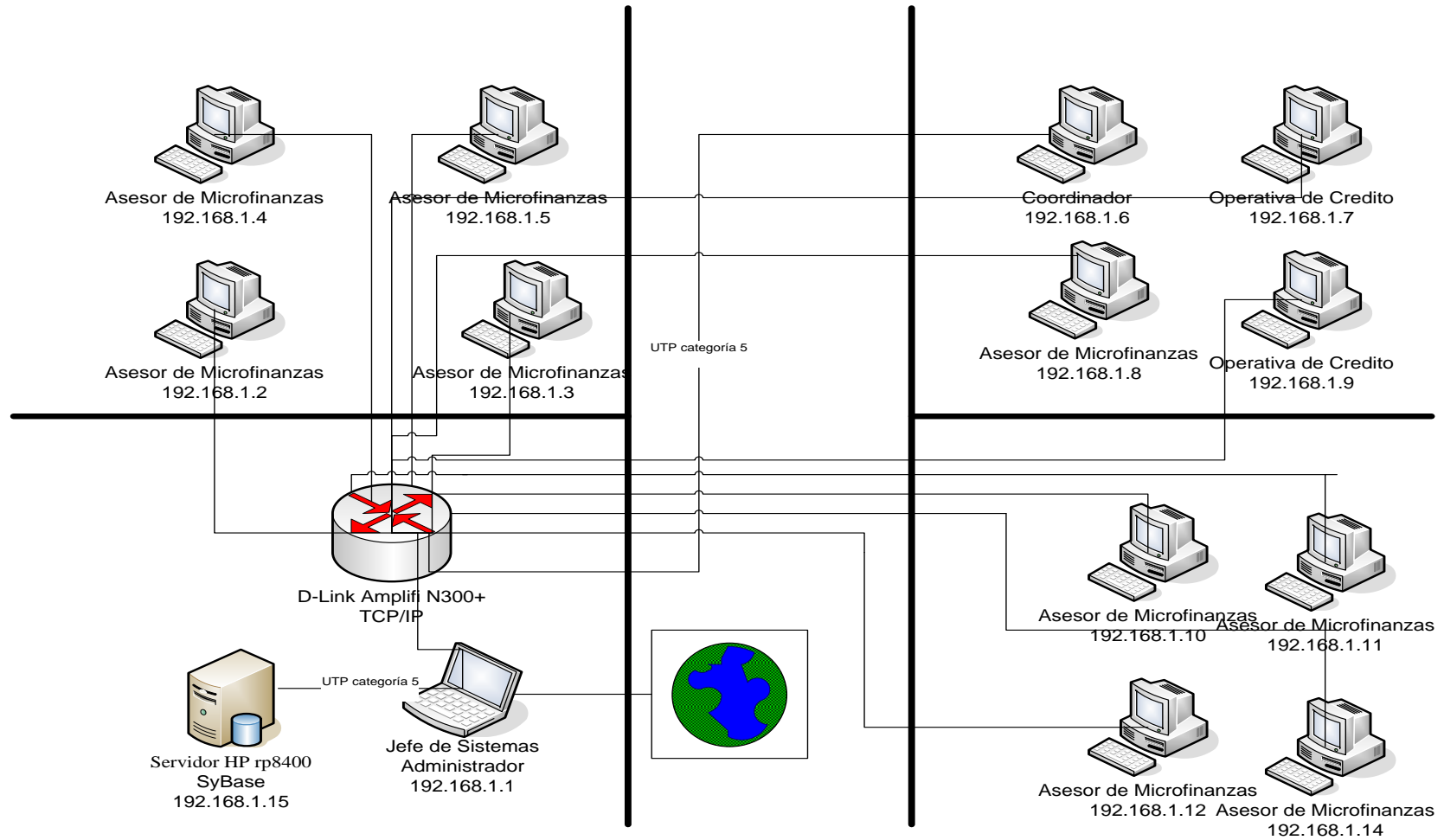
En sentido general la información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje.

- **CUENTA:**

La cuenta es el elemento básico y central en la contabilidad y en los servicios de pagos. Las cuentas suponen la clasificación de todas las transacciones comerciales que tiene una empresa o negocio. Se refiere al nombre debidamente codificado o numerado que se da a los valores que posee la empresa. También denominado Instrumento de representación y medida de cada elemento patrimonial.

## **2.4.6 RED DE MICROFINANZAS EN LA PASTORAL SOCIAL**





**Figura N° 2. 14** Red de Microfinanzas de la Pastoral Social Cáritas Ambato  
 Elaborado por: El Investigador

En red existen los 12 miembros de microfinanzas en la Pastoral Social Cáritas Ambato, un computador administrador y una Base de Datos Relacional realizada en SyBase.

#### **2.4.6.1 BASE 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. A veces se utiliza DB, de database en inglés, para referirse a las bases de datos.

#### **2.4.7 INFORMACIÓN NECESARIA DE CUENTAS FINANCIERAS**

La información necesaria en los informes de cuentas sería la información financiera básica que se compone generalmente por los siguientes ítems:

- El Balance General
- El Estado de Resultados
- Flujo de Caja

##### **2.4.7.1 RECEPCIÓN DE INFORMES DE CUENTAS FINANCIERAS**

Lo necesario informar a un cliente de la pastoral social sería lo más común en un informe básico financiero como por ejemplo un plazo de crédito y además:

- **BALANCE GENERAL:**  
Es el documento contable que presenta situación financiera de un negocio en una fecha determinada.
- **EL ESTADO DE RESULTADOS:**  
Es un estado financiero que muestra ordenada y detalladamente la forma de como se obtuvo el resultado del ejercicio durante un periodo determinado.

- **FLUJO DE CAJA:**

El Flujo de Caja es un informe financiero que muestra los flujos de ingreso y egreso de efectivo que ha obtenido una empresa.

## **2.5 HIPÓTESIS**

¿El Diseño de un sistema de comunicación automatizado permitirá la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato?

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

- **Variable Independiente:** Sistema de Comunicación Automatizado
- **Variable Dependiente:** Recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación de un Sistema de comunicación automatizado para la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la fundación Pastoral Social Cáritas Ambato tuvo un enfoque cualitativo y cuantitativo ya que se basó en la interacción de los sujetos investigados y el investigador para saber sus necesidades en lo que respecta a la comunicación que se necesita entre la fundación y los usuarios del departamento de micro finanzas. También se realizaron estudios electrónicos para lograr el diseño del sistema de comunicación automatizado.

#### **3.2 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación se contextualizó en la modalidad de investigación de campo por constatar los datos en la Pastoral Social Cáritas Ambato y bibliográfica por consultas necesarias para lograr realizar el diseño del Sistema de Comunicación Automatizado.

### 3.3 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue de tipo exploratoria ya que se buscó la realidad que enfrentan los clientes del departamento de finanzas de la pastoral social Cáritas Ambato.

También se usó la investigación descriptiva por el análisis que se necesitó realizar para saber las dificultades que tienen los clientes en cuanto a las notificaciones que necesitan tener en sus celulares.

La investigación explicativa también fue una herramienta de la presente ya que se dio una explicación a fondo de las variables a estudiar.

Por último la asociación de variables también fue tomada en cuenta ya que están fuertemente ligadas.

### 3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.4.1 Población:

Para la población de toda la investigación se tomó en cuenta al Coordinador de microfinanzas, a las Operativas de Crédito y Cobranzas, Asesores de Microfinanzas, y al delegado episcopal de la pastoral social Cáritas Ambato.

Delegado Episcopal de la pastoral social.....	1
Coordinador de Microfinanzas.....	1
Operativas de Crédito y Cobranzas.....	2
Asesores de Microfinanzas.....	12
<b>TOTAL.....</b>	<b>16</b>

#### 3.4.2 Muestra:

Teniendo en cuenta el tamaño que tiene la población o universo se trabajó con todos los componentes integrados por el Delegado Episcopal de la pastoral social,

el Coordinador de Microfinanzas, las Operativas de Crédito y Cobranzas, y los Asesores de Microfinanzas, lo cual permitirá conseguir resultados más reales.

### 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

*Tabla N° 3. 1 Operalización de la variable independiente: Sistema de Comunicación automatizado*

<b>Concepto</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems básicos</b>	<b>Técnicas/ Instrumento</b>
Sistema de Comunicación Automatizado: es el procesamiento y transmisión, de notificaciones de cuentas financieras automáticamente	Comunicación  Automatizado	Sistema de Comunicación  Sistema automatizado para el envío de informes de cuentas financieras	Características técnicas  Procesos de automatización	Datos técnicos/ficha nemotécnica  Observación/guía de observación

*Elaborado por: El Investigador*

**Tabla N° 3. 2** Operalización de la variable Dependiente: Adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato

<b>Concepto</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems básicos</b>	<b>Técnica/ Instrumento</b>
Adecuada recepción de informes: Es un conjunto organizado de datos de cuentas financieras, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del usuario que recibe dicho mensaje	Datos  Mensaje  Usuario	Información necesaria de cuentas financieras  Mensaje enviado por el Emisor  Conocimiento del usuario sobre su cuenta	¿Qué información se tiene en la fundación acerca de las cuentas financieras?  ¿Cómo envió el mensaje desde las bases de datos de la fundación?  ¿Qué información necesita el usuario acerca de su cuenta financiera?	Observación/guía de observación  Datos técnicos/ficha nemotécnica  Entrevista/guía de entrevista

*Elaborado por: El Investigador*

### **3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Las técnicas empleadas fueron: la observación, encuesta y entrevista.

#### **3.6.1 Observación**

Con esta técnica se notaron y entendieron los problemas más claros que existen para después de un análisis tomar decisiones, tomando en cuenta cada detalle en la Pastoral que puede afectar a la solución del problema planteado.

#### **3.6.2 Encuesta**

Se realizó una toma de datos mediante encuesta es decir de forma escrita, para lo cual se realizó en la Pastoral con todos los miembros del área de microfinanzas, con preguntas claras y concisas.

#### **3.6.3 Entrevista**

Con esta técnica se conversó directamente con los clientes y jefes de microfinanzas de la Pastoral, para posteriormente tomar decisiones acerca de dudas e inquietudes que se pueda tener.

### **3.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

- Análisis exhaustivo y crítico de la información recogida, corrigiendo información incompleta, discordante, defectuosa, mala, etc.
- Repetición de la recolección para corregir fallas de contestación o interpretación de preguntas.
- Tabulación en cuadros de variables para cada hipótesis.
- Esquema de escritos de control: por variable y por atributos.
- Administración de la información, estudio estadístico de datos para presentación de resultados.



### **3.8 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

El estudio de los resultados estadísticos se realizó enfatizando relaciones de acuerdo a los objetivos e hipótesis, interpretación de los resultados por medio de gráficos porcentuales y estadísticos con soporte del marco teórico.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 INTRODUCCIÓN**

Tomando en cuenta el tamaño que tiene la población o universo integrados por el Delegado Episcopal de la pastoral social, el Coordinador de Microfinanzas, las Operativas de Crédito y Cobranzas, y los Asesores de Microfinanzas se encuestó y entrevistó a todos los miembros necesarios de la Pastoral Social Cáritas Ambato, teniendo 16 personas encuestadas, los cuales dan una información fidedigna acerca del estado actual de las comunicaciones de la Pastoral con sus clientes., con lo cual se consiguió resultados más reales.

#### **4.2 ENCUESTA**

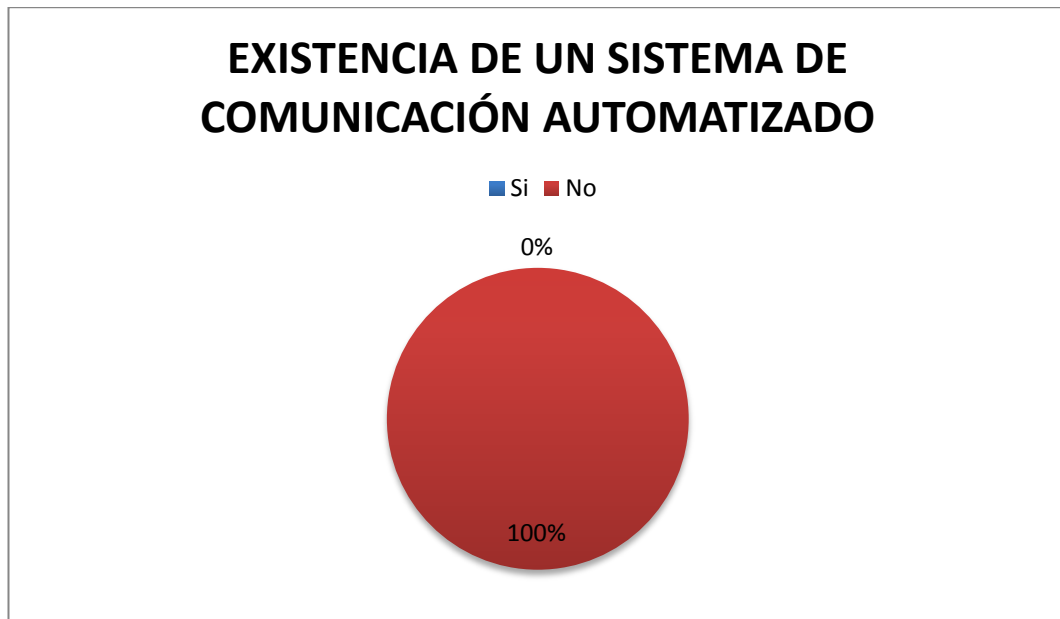
**Pregunta 1. ¿Actualmente la Pastoral Social cuenta con algún sistema de comunicación Automatizado de cuentas financieras para notificar a cada uno de sus clientes sobre éstas?**

*Tabla N° 4. 1 Existencia de un sistema de comunicación Automatizado en la Pastoral Social Cáritas Ambato*

Dato	Número	Porcentaje (%)
Si	0	0
No	16	100
Total	16	100

**Realizado por:** El Investigador

**Fuente:** Miembros de La Pastoral Social Cáritas Ambato.



**Figura N° 4. 1** *Existencia de un sistema de comunicación automatizado*

*Realizado por: El Investigador*

**Análisis:** De acuerdo con la Figura N° 4.1 el total de los miembros encuestados y entrevistados afirman que actualmente no existe un sistema de comunicación Automatizado de cuentas financieras para notificar a cada uno de sus clientes sobre éstas en la Pastoral Social Cáritas Ambato.

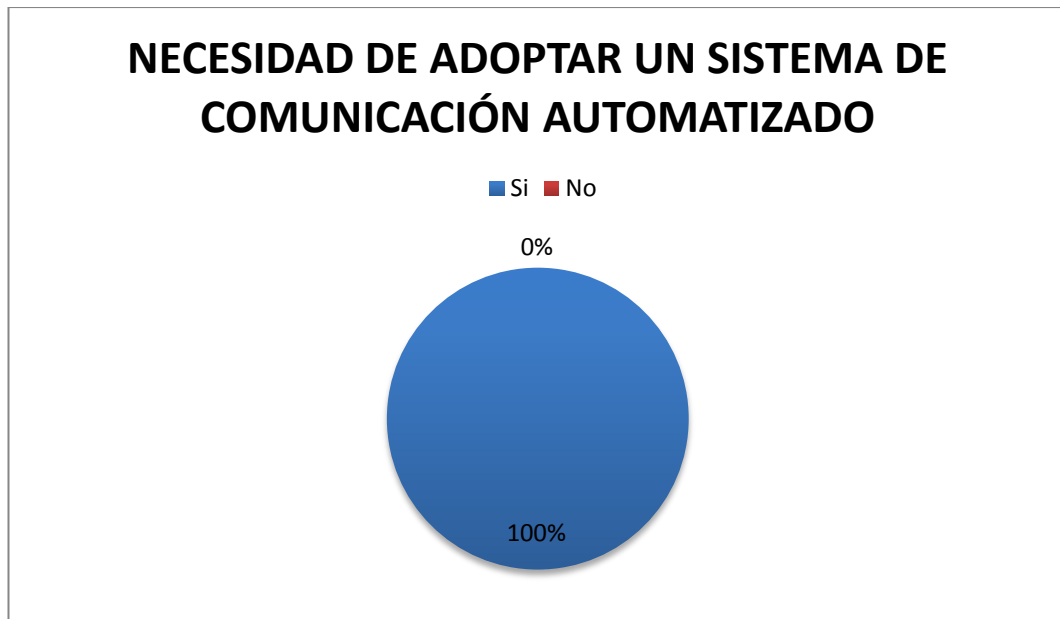
**Pregunta 2. ¿Le gustaría que la Pastoral Social Cáritas Ambato adopte un sistema de comunicación automatizado de cuentas financieras para la inmediata información de sus clientes?**

*Tabla N° 4. 2 Necesidad de adoptar un nuevo sistema de comunicación Automatizado*

<b>Dato</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	16	100
No	0	0
Total	16	0

*Realizado por: El Investigador*

*Fuente: Miembros de La Pastoral Social Cáritas Ambato.*



**Figura N° 4. 2***Necesidad de adoptar de un sistema de comunicación automatizado*

*Realizado por: El Investigador*

**Análisis:** De acuerdo con la Figura N<sup>a</sup> 4.2 el total de entrevistados y encuestados de la Pastoral le gustaría que se adopte un sistema de comunicación automatizado, porque se dan cuenta de la gran necesidad que se tiene del mismo.

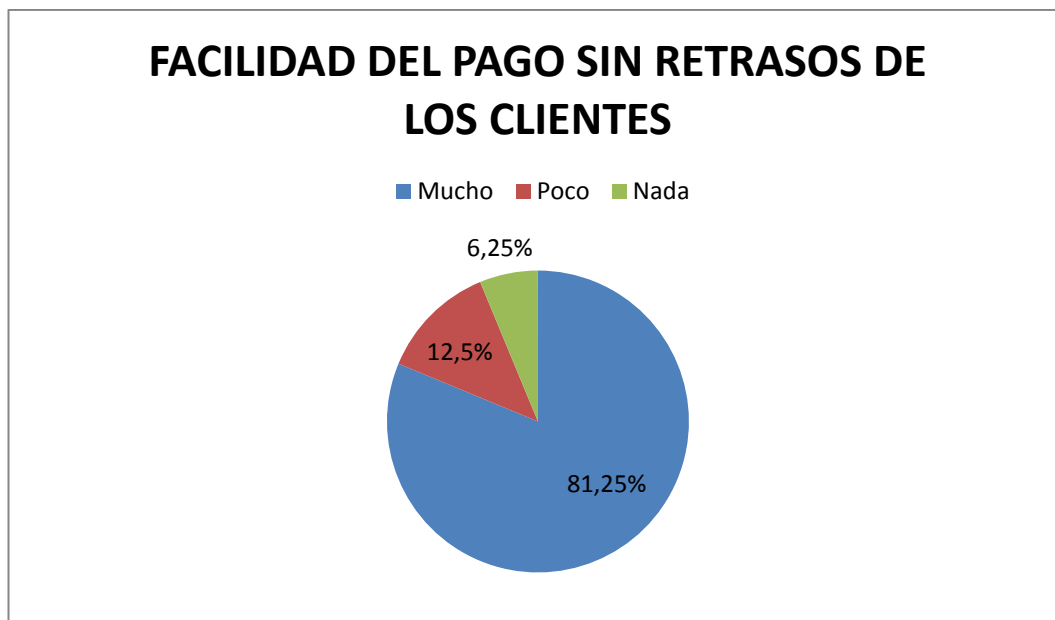
**Pregunta 3. ¿Considera usted que el diseño de un sistema de comunicación automatizado de cuentas financieras entre la pastoral social y sus clientes, facilitará el pago de deudas sin retrasos por parte de los clientes?**

*Tabla N° 4. 3 Facilitará el pago sin retrasos de los clientes*

Dato	Número	Porcentaje (%)
Mucho	13	81,25
Poco	2	12,5
Nada	1	6,25
Total	16	100

*Realizado por: El Investigador*

*Fuente: Miembros de La Pastoral Social Cáritas Ambato.*



**Figura N° 4. 3** *Facilidad del pago sin retrasos de los clientes*

*Realizado por: El Investigador*

**Análisis:** De acuerdo con la Figura N<sup>a</sup> 4.2. El 81,25% de los encuestados considera que el sistema de comunicación automatizado facilitara en mucho el

pago de deudas por parte de los clientes, el 12,5% cree que poco y el 6,25% cree que en nada, mencionando que el retraso de pagos muchas veces es por otros motivos diferentes a los de información.

**Pregunta 4. ¿Considera usted que la Pastoral Social tendrá un beneficio muy grande si se tuviera un sistema de comunicación automatizado para informar a sus clientes sobre sus cuentas financieras?**

*Tabla N° 4. 4 Pastoral tendrá beneficio con el sistema de comunicación automatizado*

Dato	Número	Porcentaje (%)
Si	16	100
No	0	0
Total	16	100

*Realizado por: El Investigador*

*Fuente: Miembros de La Pastoral Social Cáritas Ambato.*



*Figura N° 4. 4 Beneficio de la Pastoral*

*Realizado por: Investigador*

**Análisis:** El 100% de los encuestados y entrevistados considera que la Pastoral Social tendrá un beneficio muy grande si se tuviera un sistema de comunicación automatizado para informar a sus clientes sobre sus cuentas financieras

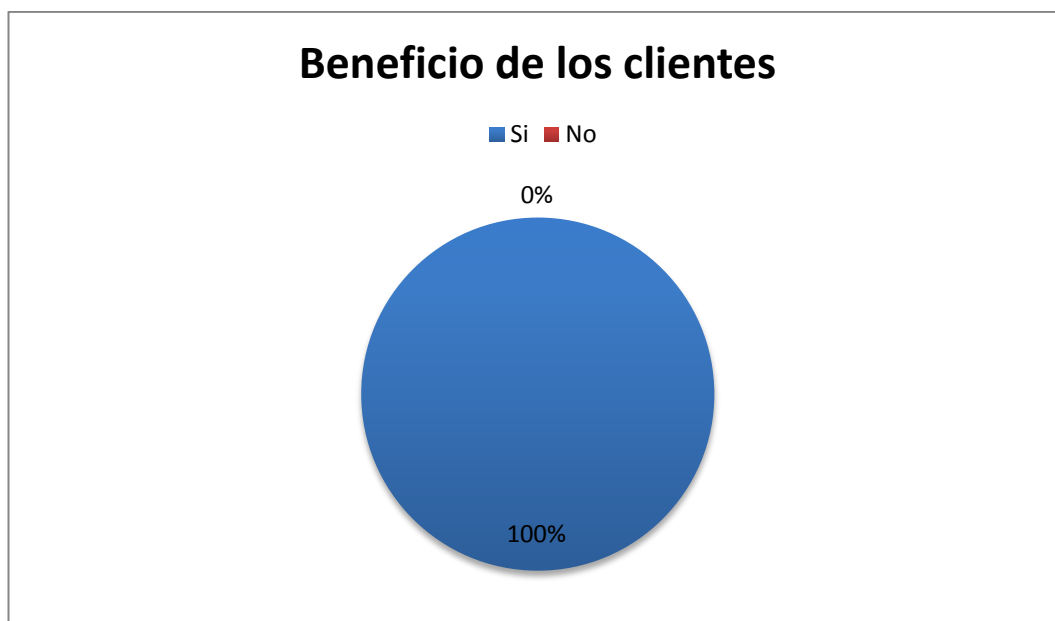
**Pregunta 5. ¿Cree usted que los clientes de la Pastoral Social se verán muy beneficiados teniendo una información inmediata sobre sus cuentas financieras?**

*Tabla N° 4. 5 Beneficio de los clientes*

<b>Dato</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	16	100
No	0	0
Total	16	100

*Realizado por: El Investigador*

*Fuente: Miembros de La Pastoral Social Cáritas Ambato.*



**Figura N° 4. 5** *Beneficio de los clientes*  
*Realizado por: El Investigador*

**Análisis:** El 100% del personal cree que los clientes de la Pastoral Social se verán muy beneficiados teniendo una información inmediata sobre sus cuentas financieras

**Pregunta 6. ¿Piensa usted que la pastoral social dispone del presupuesto para implementar este sistema de comunicación automatizado de cuentas financieras?**

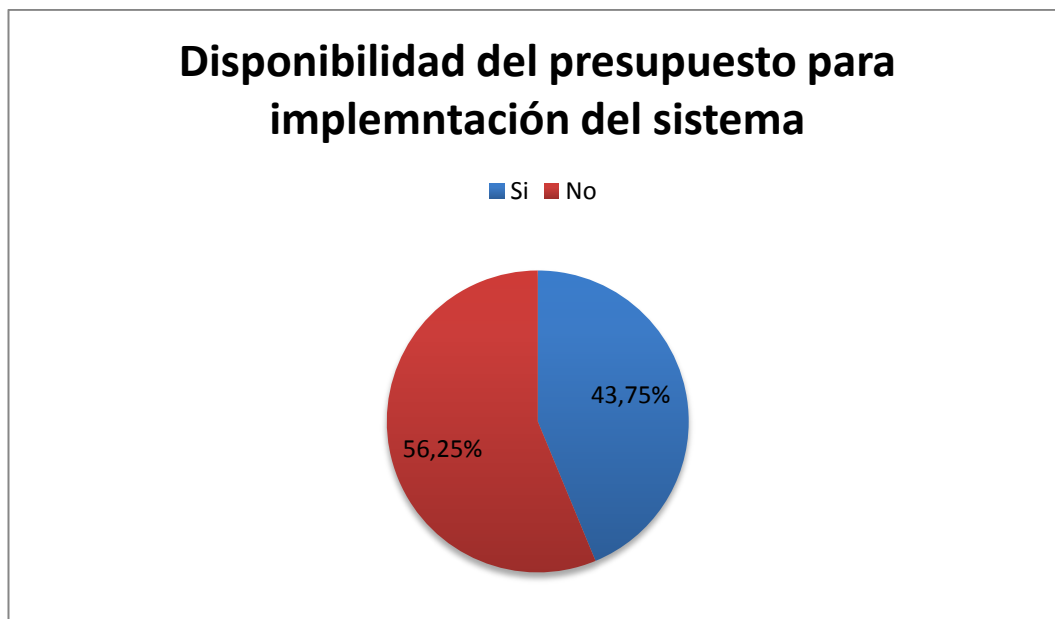
*Tabla N° 4. 6 Se Dispone de presupuesto*

Dato	Número	Porcentaje (%)
Si	7	43,75
No	9	56,25
Total	16	100

*Realizado por: Investigador*

*Fuente: Miembros de La Pastoral Social Cáritas Ambato.*





**Figura N° 4. 6** Disponibilidad del presupuesto para implementación del sistema.

*Realizado por: El Investigador*

**Análisis:** El 43,75% del personal piensa que la pastoral social dispone del presupuesto para implementar este sistema de comunicación automatizado de cuentas financieras y el 56,25% piensa que no se dispone de este presupuesto

**Pregunta 7. ¿Cree usted que los clientes de la Pastoral Social estarían dispuestos a pagar un porcentaje mínimo para el costo del servicio GSM para tener el sistema de comunicación automatizado estando conscientes de los beneficios que tendrán?**

**Tabla N° 4. 7** Disposición de pagar un porcentaje mínimo

Dato	Número	Porcentaje (%)
Si	14	87,5
No	2	12,5
Total	16	100

*Realizado por: El Investigador*

*Fuente: Miembros de La Pastoral Social Cáritas Ambato.*



**Figura N° 4. 7** Disposición del cliente para pagar un porcentaje mínimo

*Realizado por: El Investigador*

**Análisis:** El 85,5% del personal cree que los clientes de la Pastoral Social estarían dispuestos a pagar un porcentaje mínimo para el costo del servicio GSM para tener el sistema de comunicación automatizado y el 12,5% cree que los clientes no estarían dispuestos a pagar por el servicio

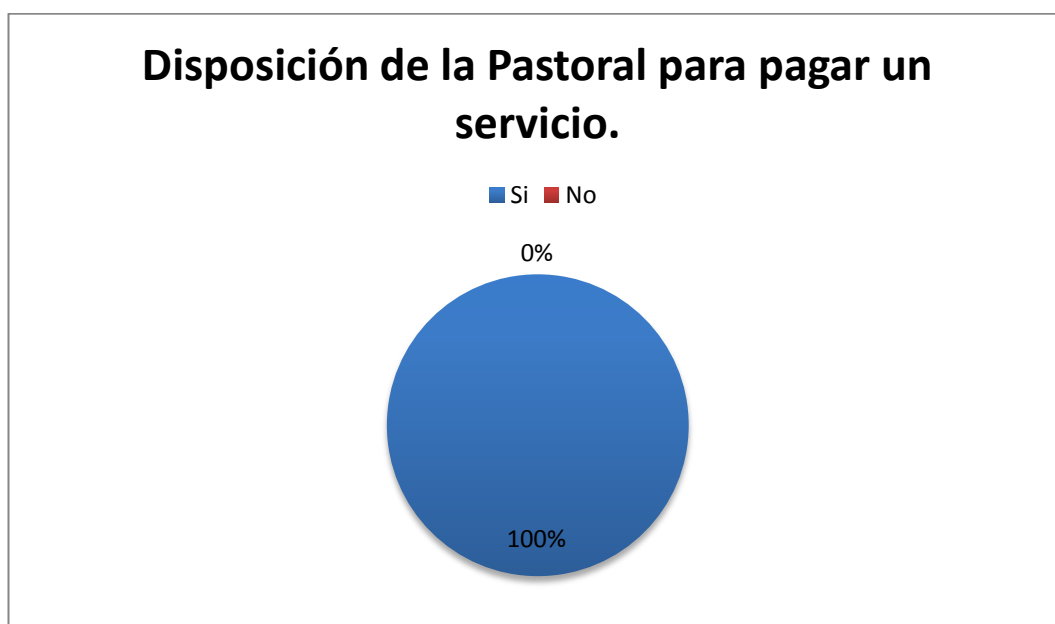
**Pregunta 8. ¿Cree usted que la pastoral estaría dispuesta a pagar un porcentaje por el servicio GSM para el correcto funcionamiento del sistema de comunicación automatizado, obviando si se tiene o no los recursos para su implementación, y tomando en cuenta los grandes beneficios que tendrá?**

**Tabla N° 4. 8** Disposición de la Pastoral para pagar un servicio

Dato	Número	Porcentaje (%)
Si	16	100
No	0	0
Total	100	100

*Realizado por: El Investigador*

*Fuente: Miembros de La Pastoral Social Cáritas Ambato.*



**Figura N° 4. 8** Disposición de la Pastoral para pagar un servicio.

*Realizado por: El Investigador*

**Análisis:** Según la Figura N° 4.8 el 100% de los encuestados y entrevistados consideran que todos los dirigentes de la Pastoral estarían dispuestos a pagar por un servicio GSM para el correcto funcionamiento del sistema de comunicación automatizado, mientras que nadie considera que no estarían dispuestos a pagar por dicho servicio.

**Pregunta 9. ¿Qué datos usted considera conveniente que deba recibir el cliente acerca de su cuenta financiera teniendo el sistema de comunicación automatizado?**

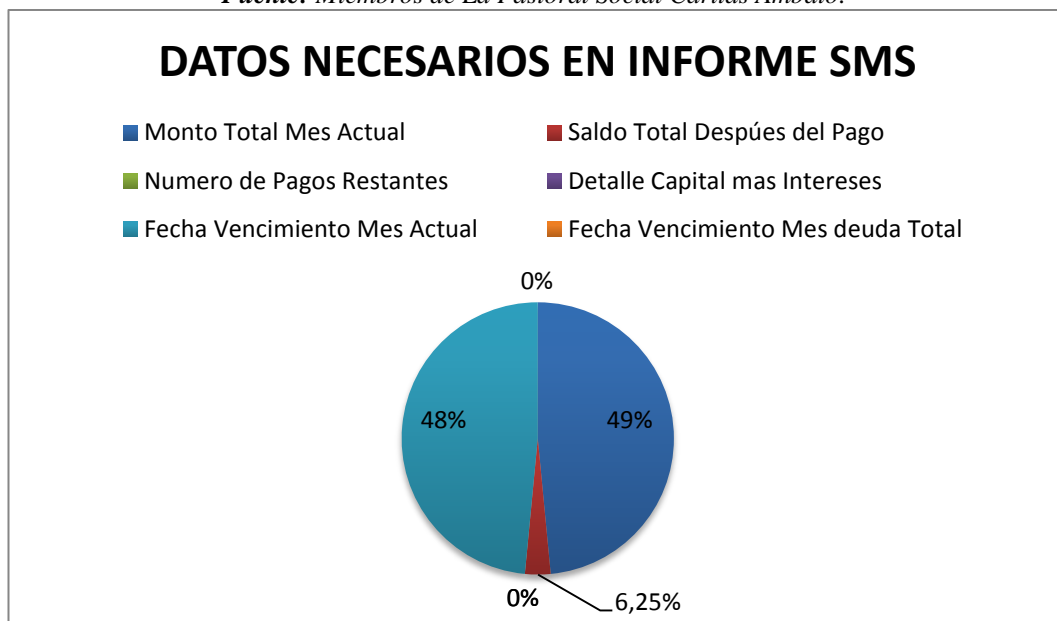
*Tabla N° 4. 9* Datos Necesarios enviar en el informe

Dato	Número	Porcentaje (%)
Monto total a pagar mes actual	16	100
Saldo total después del pago	0	0
Numero de pagos restantes	1	6,25
Interés mensual	0	0
Fecha de vencimiento mes actual	16	100
Fecha de vencimiento del	0	0

último pago de la deuda		
-------------------------	--	--

*Realizado por: El Investigador*

*Fuente: Miembros de La Pastoral Social Cáritas Ambato.*



**Figura N° 4. 9** *Datos Necesarios para enviar en el informe*

*Realizado por: El Investigador*

**Análisis:** Del personal de la Pastoral Social el 100% considera que el mensaje de texto informativo debe contener el valor total que se tenga que cancelar en el mes y el la fecha de vencimiento para el mismo, solo el 6,25% considera que también debería tener el saldo total después del pago, y mientras que las demás opciones sugeridas obtuvieron 0%. Estos datos representados en una misma grafica como muestra la figura 4.9, nos indica las 2 opciones más definitivas para que formen parte del SMS informativo.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

En base al estudio realizado y los resultados obtenidos con encuestas y entrevistas podemos concluir lo siguiente:

- La Pastoral Social actualmente no cuenta con un Sistema de Comunicación Automatizado que permita a sus usuarios conocer la fecha límite para el pago de sus créditos.
- La información necesaria enviada a cada usuario debe ser el monto total a cancelar y la fecha de vencimiento del pago mensual de cada uno de los créditos realizados en la Pastoral Social Cáritas Ambato.
- Los clientes estarían dispuestos a pagar un valor mensual para recibir la información acerca de sus cuentas financieras en sus dispositivos móviles, y a la Pastoral Social Cáritas Ambato le gustaría contar con este servicio para cada uno de sus usuarios.
- Al implementar un Sistema de Comunicación Automatizado para la adecuada recepción de cuentas financieras se dará un servicio de bajo costo y permitirá el pago oportuno de créditos a los clientes de la Pastoral Social Caritas Ambato.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de un Sistema de Comunicación Automatizado que permita la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato.
- Se sugiere que la información enviada por el sistema de comunicación automatizado a cada usuario deba ser concreta y de manera oportuna para evitar multas y sanciones.
- Se recomienda promocionar con la gratuidad, el servicio que prestará el Sistema de Comunicación Automatizado por un tiempo mesurado y después cobrar un valor mínimo a cada cliente por el servicio del Sistema.
- Se recomienda que el sistema utilice la infraestructura de cualquier operadora de servicio móvil avanzado, además que la aplicación sea automática y a la vez interactiva permitiendo al usuario realizar consultas cuando éste lo considere necesario.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 DATOS INFORMATIVOS**

##### **6.1.1 Título de la Propuesta**

Diseño de un sistema de comunicación automatizado para la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la pastoral social Cáritas Ambato.

##### **6.1.2 Institución Ejecutora:**

Universidad Técnica de Ambato (Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial)

##### **6.1.3 Beneficiarios:**

Pastoral Social Cáritas Ambato en el área de microfinanzas, miembros, empleados y clientes.

##### **6.1.4 Ubicación:**

Ambato, Tungurahua, Ecuador.

### **6.1.5 Tiempo estimado para la ejecución:**

Inicio el 01 de diciembre de 2011 a junio del 2012

### **6.1.6 Equipo Técnico responsable:**

- **Investigador:** Ángel Flores
- **Tutor:** Ing. Juan Pablo Pallo
- **Entidad:** Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato

## **6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

Actualmente la Pastoral Social Cáritas Ambato es una institución que se dedica a ofertar servicios a la comunidad, entre los cuales brinda el servicio de microfinanzas el cual promueve el desarrollo de la ciudad y provincia, pero al momento con la gran desventaja de no contar con un Sistema de Comunicación Automatizado para la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de sus clientes, frente a las demás instituciones financieras que cuentan con algún sistema informativo de clientes. Los usuarios habitualmente para verificar los estados de sus créditos tienen que acercarse a los predios de la Pastoral Social, motivo por el cual necesita un sistema que le permita brindar información eficiente y rápida a sus clientes.

## **6.3 JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto en base a las conclusiones, ve la necesidad de un sistema de comunicación automatizado para la Pastoral Social Cáritas Ambato. La tecnología de comunicación inalámbrica específicamente las aplicaciones en la red GSM, se usa cada vez más, por lo cual el sistema de comunicación automatizado tiene la factibilidad de uso en dicha red y así permitir la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral en sus respectivos celulares, por su gran versatilidad en la instalación, flexible en varios tipos de bases de datos en las diferentes entidades financieras además el sistema de comunicación



automatizado es muy viable, además lo interesante es que se aplican tecnologías existentes para el desarrollo de éste sistema y así abaratar costos pero sin decir que tiene bajo costo, relacionando con la cantidad de clientes de entidades financieras que necesitan tener una información automatizada sobre sus cuentas, es conveniente y accesible, además tendrá un impacto social ya que ayudara enormemente a las personas, ya que los beneficiarios serán los clientes y empleados de las entidades financieras. Todo el proyecto tiene un análisis muy grande en cuanto a la necesidad de la mayoría de personas que pierden tiempo y recursos al momento de realizar algún tipo de consulta acerca de sus cuentas, acercándose a las entidades financieras al momento de hacer colas pidiendo turnos, para requerir información, por lo cual se ve la necesidad de realizar el presente proyecto para optimizar el tiempo de los clientes al momento de tener claro el monto total y la fecha límite de la misma.

## **6.4 OBJETIVOS**

### **6.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un sistema de comunicación automatizado para la adecuada recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la pastoral social Cáritas Ambato.

### **6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la pastoral social Cáritas Ambato, teniendo un sistema de comunicación automatizado.
- Utilizar tecnologías modernas en la ejecución de la propuesta.
- Realizar un prototipo de un sistema de comunicación automatizado para evitar una deficiente información de la recepción de informes de cuentas financieras de los clientes de la Pastoral Social Cáritas Ambato.

## **6.5 ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD**

### **6.5.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA**

Las tecnologías a utilizar son modernas y ampliamente factibles de usarlas en el proyecto, a excepción del lenguaje de programación utilizado que fue lanzado en el 2008, el cual fue usado por motivo de abaratamiento de costos en el aspecto de licencias, pero aún así podemos decir que tiene lo necesario para poder realizar dicho proyecto y ser muy eficaz. Los equipos existentes en la Pastoral son suficientes para la reestructuración a realizar cuando se lo implemente en base al diseño, sin cambiar ningún dispositivo, se necesitaran añadir algunos equipos, cuando se tenga los recursos para realizar la implementación. El sistema con el que cuenta el jefe de sistemas en la administración es apto para la instalación del sistema de comunicación automatizado. Tiene en su computador Windows 7, además de un software propio realizado en C sharp contando con un framework 3,5 usado para la conexión entre el Cobis y el Servidor HP rp 8500 que tiene la base de datos y sería sencillo agregar el sistema de comunicación automatizado a la red existente.

### **6.5.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA**

La Pastoral Social Cáritas Ambato cuenta con una infraestructura física adecuada, ya que con algunos cambios añadiendo algunos dispositivos se podría dejar el sistema de comunicación automatizado funcionando. Los dirigentes de la institución prestan un gran compromiso de ayuda al dar facilidades para el administrador de red, ya sea ambiente de trabajo y/o recursos, quien debe ser correctamente capacitado para el uso y administración del sistema de comunicación automatizado.

### **6.5.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA**

El delegado episcopal quien es el director de la Pastoral, así como los Jefes de microfinanzas demuestran un total interés en el proyecto, por tal motivo ellos tomaron la decisión de que el proyecto es factible económicamente en sus planes a

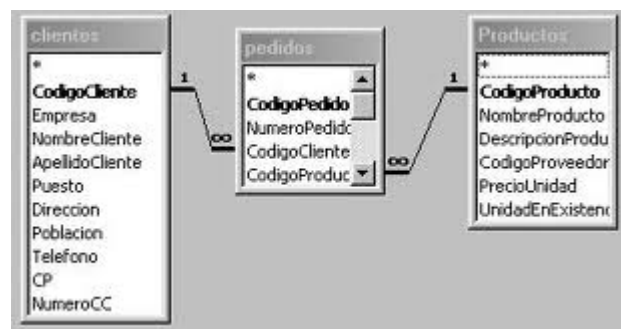
futuro y así contar con un Sistema de Comunicación Automatizado ya instalado en la Pastoral, el apoyo económico necesario para la adquisición de los equipos, software y uso de red GSM necesarios para la implementación son totalmente aprobados y ofrecidos por la Pastoral.

## 6.6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO – TÉCNICA

La fundamentación teórica se basa en el estudio realizado para solucionar el problema planteado, el cual es automatizar el envío de información en la red GSM desde una base de datos relacional, y una vez estudiado las teorías que ayudan a solucionar el problema y desarrollo de conceptos e implicaciones teóricas se deriva el seleccionamiento de las tecnologías adecuadas para el desarrollo de la propuesta, las cuales son las siguientes, diferenciándolas en cada subproceso del sistema de comunicación automatizado.

### 6.6.1 BASES DE DATOS RELACIONALES

La base de datos relacionales es una representación lógica de datos, que permite acceder a los mismos de manera independiente de su estructura física y evitar su redundancia, cumple con el modelo relacional para establecer relaciones entre los datos que están almacenados en diferentes tablas, de ahí proviene su nombre. En la Figura N° 6. 1 se muestra un ejemplo de relación entre 3 tablas y en la Figura N° 6. 2 un ejemplo de una tabla con sus datos.



**Figura N° 6. 1** Base de Datos Relacional

**Fuente:** <http://www.aulafacil.com/Access2/CursoAccess/Lecc-1-Acc.htm>

	Número	Nombre	Departamento	Salario	Ubicación
Filas {	23603	Jones	413	1100	New Jersey
	24568	Kerwin	413	2000	New Jersey
	34589	Larson	642	1800	Los Angeles
	35761	Myers	611	1400	Orlando
	47132	Neumann	413	9000	New Jersey

⏟
⏟  
 Clave Primaria                      Columnas

*Figura N° 6. 2 Tabla empleados  
Elaborado por: El Investigador*

### 6.6.1.1 Características de la base de datos relacional

Las características de una base de datos relacional son:

- Una base de datos relacional se compone de varias tablas o relaciones.
- No pueden existir dos tablas con el mismo nombre ni registro.
- Cada tabla es a su vez un conjunto de registros (filas y columnas).
- La relación entre una tabla padre y un hijo se lleva a cabo por medio de las claves primarias y ajenas (o foráneas).
- Las claves primarias son la clave principal de un registro dentro de una tabla y éstas deben cumplir con la integridad de datos.
- Las claves ajenas se colocan en la tabla hija, contienen el mismo valor que la clave primaria del registro padre; por medio de éstas se hacen las relaciones.

### 6.6.1.2 Clave o Llave Primaria

En el diseño de bases de datos relacionales, se llama clave primaria a un campo o a una combinación de campos que identifica de forma única a cada fila de una tabla. Una clave primaria comprende de esta manera una columna o conjunto de columnas. No puede haber dos filas en una tabla que tengan la misma clave primaria. Una clave primaria debe identificar unívocamente a todas las posibles

filas de una tabla y no solo a las filas que se encuentran en un momento determinado.

#### **6.6.1.3 Campo Clave o Clave única**

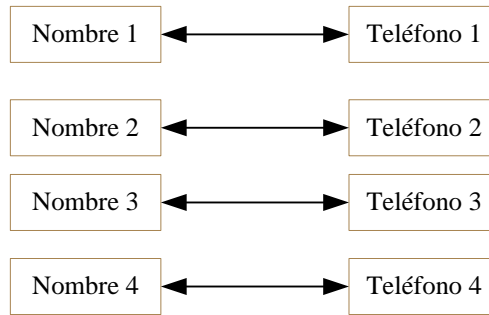
El campo clave es único para cada registro, como el número de cédula de cada persona. De esa forma, al colocar algún N° de Cédula te aparecerá la persona que buscas.

#### **6.6.1.4 Clave o Llave Foránea**

En el contexto de bases de datos relacionales, una clave foránea o clave ajena (o Foreign Key FK) es una limitación referencial entre dos tablas. La clave foránea identifica una columna o grupo de columnas en una tabla (tabla hija o referendo) que se refiere a una columna o grupo de columnas en otra tabla (tabla maestra o referenciada). Las columnas en la tabla referendo deben ser la clave primaria u otra clave candidata en la tabla referenciada.

#### **6.6.1.5 Relación uno a uno**

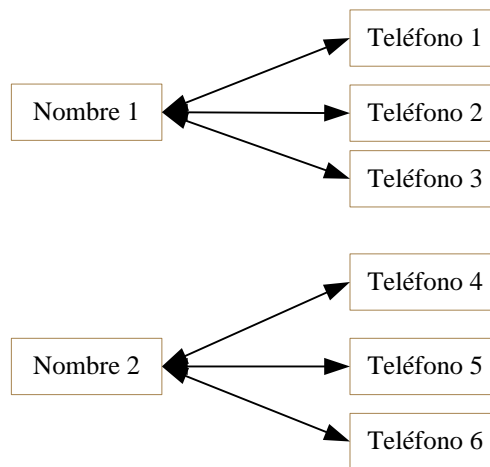
En una relación uno a uno, cada registro de la Tabla A sólo puede tener un registro coincidente en la Tabla B y viceversa. Este tipo de relación no es habitual, debido a que la mayoría de la información relacionada de esta forma estaría en una sola tabla. Puede utilizar la relación uno a uno para dividir una tabla con muchos campos, para aislar parte de una tabla por razones de seguridad o para almacenar información que sólo se aplica a un subconjunto de la tabla principal. En la Figura N° 6. 3 se muestra un ejemplo de relación uno a uno en las bases de datos relacionales.



**Figura N° 6. 3** Relación uno a uno  
*Fuente: El Investigador*

### 6.6.1.6 Relación uno a varios

En una relación de uno a varios, un registro de una tabla se relaciona con varios registros de una segunda tabla, pero los registros de la segunda tabla se relacionan sólo con un registro de la primera tabla. En la Figura N° 6. 4 se muestra un ejemplo de relación uno a varios en las bases de datos relacionales.



**Figura N° 6. 4** Relación uno a varios  
**Fuente:** [http://www.gratisblog.com/all\\_the\\_drama/i147363-base\\_de\\_datos\\_iii\\_relaciones\\_y\\_conjuntos\\_de\\_relaciones..htm](http://www.gratisblog.com/all_the_drama/i147363-base_de_datos_iii_relaciones_y_conjuntos_de_relaciones..htm)

## 6.6.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS

Los sistemas de gestión de bases de datos (en inglés database management system, abreviado DBMS) son un tipo de software muy específico, dedicado a

servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. El propósito general de los sistemas de gestión de bases de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización.

#### **6.6.2.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS RELACIONALES**

Los sistemas de gestión de bases de datos relacionales (o en inglés, Relational Database Management System, abreviado RDBMS) son un tipo de los DBMS para bases de datos relacionales que emplea el modelo relacional de bases de datos o sea, soporte de tablas relacionadas. La mayoría de los grandes sistemas de bases de datos son RDBMS.

#### **6.6.3 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN C#**

C# (pronunciado "si sharp" en inglés y "c sostenido") es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET, su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma .NET el cual es similar al de Java aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes (entre ellos Delphi). La creación del nombre del lenguaje, C#, proviene de dibujar dos signos positivos encima de los dos signos positivos de "C++", queriendo dar una imagen de salto evolutivo del mismo modo que ocurrió con el paso de C a C++. C#, como parte de la plataforma.NET, está normalizado por ECMA (European Computer Manufacturers Association) desde diciembre de 2001. El 7 de noviembre de 2005 salió la versión 2.0 del lenguaje que incluía mejoras tales como tipos genéricos, métodos anónimos, iteradores, tipos parciales y tipos anulables. El 19 de noviembre de 2007 salió la versión 3.0 de C# destacando entre las mejoras los tipos implícitos, tipos anónimos y LINQ (Language Integrated Query - consulta integrada en el lenguaje). Aunque C# forma parte de la plataforma.NET, ésta es una interfaz de programación de aplicaciones API (Application Programming Interface); mientras que C# es un lenguaje de programación independiente diseñado para generar programas sobre dicha plataforma. Ya existe un compilador

implementado que provee el marco de DotGNU - Mono que genera programas para distintas plataformas como Win32, UNIX y Linux.

### **6.6.3.1 AUTOMATIZACIÓN**

El componente Timer es un temporizador basado en servidor que permite especificar un intervalo recurrente en el que se provoca el evento Elapsed en la aplicación. Entonces, se puede controlar este evento para proporcionar un procesamiento normal. Por ejemplo, un servidor crítico debe mantenerse en funcionamiento las 24 horas del día y los 7 días de la semana. Puede crearse un servicio que utilice Timer para comprobar periódicamente el servidor y asegurarse de que el sistema se encuentra en funcionamiento. Si el sistema no responde, el servicio podría intentar reiniciar el servidor o notificárselo a un administrador.

El Timer basado en servidor está diseñado para utilizarlo con subprocesos de trabajo en un entorno multiproceso. Los temporizadores basados en servidor pueden desplazarse entre subprocesos para controlar el evento Elapsed provocado, dando lugar a una mayor precisión que la proporcionada por los temporizadores de Windows al provocar el evento en el momento exacto.

### **6.6.3.2 INTERFAZ USB**

USB Universal Serial Bus es una interface plug&play entre la PC y ciertos dispositivos tales como teclados, mouses, scanner, impresoras, módems, placas de sonido, cámaras, etc) .

Una característica importante es que permite a los dispositivos trabajar a velocidades mayores, en promedio a unos 12 Mbps, esto es más o menos de 3 a 5 veces más rápido que un dispositivo de puerto paralelo y de 20 a 40 veces más rápido que un dispositivo de puerto serial.

### **6.6.3.3 FUNCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ**

Trabaja como interfaz para transmisión de datos y distribución de energía, que ha sido introducida en el mercado de PC's y periféricos para mejorar las lentas



interfaces serie (RS-232) y paralelo. Esta interfaz de 4 hilos, 12 Mbps y "plug and play", distribuye 5V para alimentación, transmite datos y está siendo adoptada rápidamente por la industria informática.

Es un bus basado en el paso de un testigo, semejante a otros buses como los de las redes locales en anillo con paso de testigo y las redes FDDI. El controlador USB distribuye testigos por el bus. El dispositivo cuya dirección coincide con la que porta el testigo responde aceptando o enviando datos al controlador. Este también gestiona la distribución de energía a los periféricos que lo requieran.

#### **6.6.4 COMANDOS AT**

##### **6.6.4.1 INTRODUCCIÓN:**

Los comandos AT son instrucciones codificadas que conforman un lenguaje de comunicación entre el hombre y un Terminal MODEM.

Los comandos AT fueron desarrollados en 1977 por Dennis Hayes como un interfaz de comunicación con un MODEM para así poder configurarlo y proporcionarle instrucciones, tales como marcar un número de teléfono. Más adelante, con el avance del baudío, fueron las compañías Microcomm y US Robotics las que siguieron desarrollando y expandiendo el juego de comandos hasta universalizarlo.

Los comandos AT se denominan así por la abreviatura de attention. Aunque la finalidad principal de los comandos AT es la comunicación con modems, la telefonía móvil GSM también ha adoptado como estandar este lenguaje para poder comunicarse con sus terminales. De esta forma, todos los teléfonos móviles GSM poseen un juego de comandos AT específico que sirve de interfaz para configurar y proporcionar instrucciones a los terminales, permiten acciones tales como realizar llamadas de datos o de voz, leer y escribir en la agenda de contactos y enviar mensajes SMS, además de muchas otras opciones de configuración del terminal.

Es claro que la implementación de los comandos AT corresponde a los dispositivos GSM y no depende del canal de comunicación a través del cual estos comandos sean enviados, ya sea cable de serie, canal Infrarrojos, Bluetooth, etc.

#### 6.6.4.2 NOTACIÓN DE LOS COMANDOS AT

El envío de comandos AT hacia el modem requiere la siguiente estructura:

**Petición:**

AT+CGMI<CR>

Comando Petición de respuesta

<CR> *Carriage return*

**Respuesta correcta:**

Nokia Mobile

OK

**Respuesta incorrecta:**

Error

Los comandos AT que son utilizados para la configuración del modem GSM para el envío de SMS son:

**AT+CMGF=1<CR>**: configura al modem para trabajar en modo texto GSM

**AT+CNMI=,2<CR>**: configuramos al modem para que el mensaje recibido sea enviado al terminal directamente.

**AT+CMGW="<número celular>"<CR>**: Escribimos el mensaje y lo almacenamos en memoria del modem GSM

**AT+CMSS=número mensaje<CR>**: Enviamos el mensaje almacenado.

**AT+CMGS="<número celular>"<CR>**: Escribimos y enviamos el mensaje.

+CMT: "<número celular>","08/06/13,14:36:03+00"

Hola

**AT+CNMA<CR>**: Damos ACK de mensaje recibido.

**AT+CMGD=1,4<CR>**: Borra todos los mensajes almacenados.

### **6.6.5 MODULACIÓN DIGITAL GMSK**

La incorporación al sistema de un microcontrolador para poder crear scripts y el programa en lenguaje C # así realizar un funcionamiento prácticamente autónomo. Estos usan una modulación digital GSMK (Gaussian Minimum Shift Keying), salto lento de frecuencia y arquitectura de ranuras de tiempo TDMA (Time Division Multiple Access) para así poder transmitir la información en la red GSM-GPRS.

Modulación GMSK son lo que se conoce como régimen de fase continua. Aquí no hay discontinuidades fase porque los cambios de frecuencia se producen en la compañía de cruce por cero puntos. Esto surge como consecuencia del factor único de MSK que la diferencia de frecuencia entre la lógica y un cero lógico estados es siempre igual a la mitad de la velocidad de datos. Esto se puede expresar en términos del índice de modulación, y siempre es igual a 0,5. El receptor de GMSK se puede extender a las antenas múltiples y los métodos correspondientes para la cancelación de interferencia en una señal de GMSK. GMSK (Gaussian minimum shift keying) Es utilizado en GSM-DCS. Es MSK en el que se reduce el espectro pasando la señal NRZ por un filtro Gaussiano antes de atacar el modulador MSK. Más sencillo: Se puede generar GMSK aplicando la salida de un filtro Gaussiano-pasa baja a un VCO (varactor) en un transmisor FM.

#### **6.6.5.1 GMSK EN GSM:**

Los motivos por lo cual se usa el tipo de modulación GMSK en la red GSM son:

- Buena eficiencia espectral 1,4 bits/Hz
- Resistencia a la interferencia de canales y co-canal

El GSM utiliza un formato de modulación digital llamado de 0,3GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying). El 0,3G describe la Banda del Filtro

Gaussiano de pre-modulación utilizado para reducir el espectro de la señal modulado. MSK (Minimum Shift Keying) es un tipo especial de modulación FSK (Frequency Shift Keing) en donde 1's y 0's son representados por locomociones en la frecuencia de la portadora de RF. Cuando la tasa de bits de la señal modulante es exactamente cuatro veces la locomoción de la frecuencia de la portadora se consigue minimizar el espectro y la modulación es llamada de MSK (Minimum Shift Keying). En el caso del GSM, la tasa de datos de 273,833 kbit/s fue elegida para ser exactamente cuatro veces la locomoción de la frecuencia de RF (+/- 67,708 KHz). Esta señal digital de 270,833 kbit/s es dividido en el dominio del tiempo en 8 intervalos (slots) de tiempo posibilitando el múltiplo acceso por división en el tiempo (TDMA) de las Estaciones Móviles.

#### **6.6.5.2 VENTAJAS DE LA MODULACIÓN GMSK**

Las ventajas de la modulación GMSK son:

- Mayor eficiencia espectral en comparación con otros modos de desplazamiento de fase con llave.
- Puede ser amplificada por un amplificador no lineal y se mantienen sin distorsiones Esto se debe a que no hay elementos de la señal que se llevan como variaciones de amplitud. Esta ventaja es especialmente importante cuando se utilizan pequeños transmisores portátiles, como los exigidos por la tecnología celular.
- Ninguna información se realiza como variaciones de amplitud. Esto quiere decir que es inmune a las variaciones de amplitud y por lo tanto más resistente al ruido, que algunas otras formas de modulación, ya que la mayoría del ruido se debe principalmente a la basada en amplitud.

#### **6.6.6 MENSAJES DE TEXTO SMS**

Los mensajes de texto SMS viajan sobre un canal dedicado a señalización independiente de los de tráfico. De hecho, se pueden enviar y recibir simultáneamente a la voz, datos y llamadas de fax.

Además, existen diversas clases de SMS según el comportamiento del mensaje al ser recibido:

- Clase 0 (FlashSMS): El texto del mensaje se muestra automáticamente en la pantalla del teléfono receptor, pero no se almacena en memoria.
- Clase 1: Es uno de los dos tipos más comunes actualmente. El mensaje se almacena en la memoria del teléfono que lo recibe y el usuario sólo debe darle a la opción de leer mensaje que aparece en pantalla.
- Clase 2: Es el otro tipo común. En este caso, el mensaje se almacena en la memoria de la tarjeta SIM y el usuario sólo debe darle a la opción de leer mensaje que aparece en pantalla.
- Clase 3: El mensaje se almacena en la memoria de la tarjeta SIM del teléfono que lo recibe y en una aplicación externa que se ejecute sobre un ordenador conectado a este teléfono.

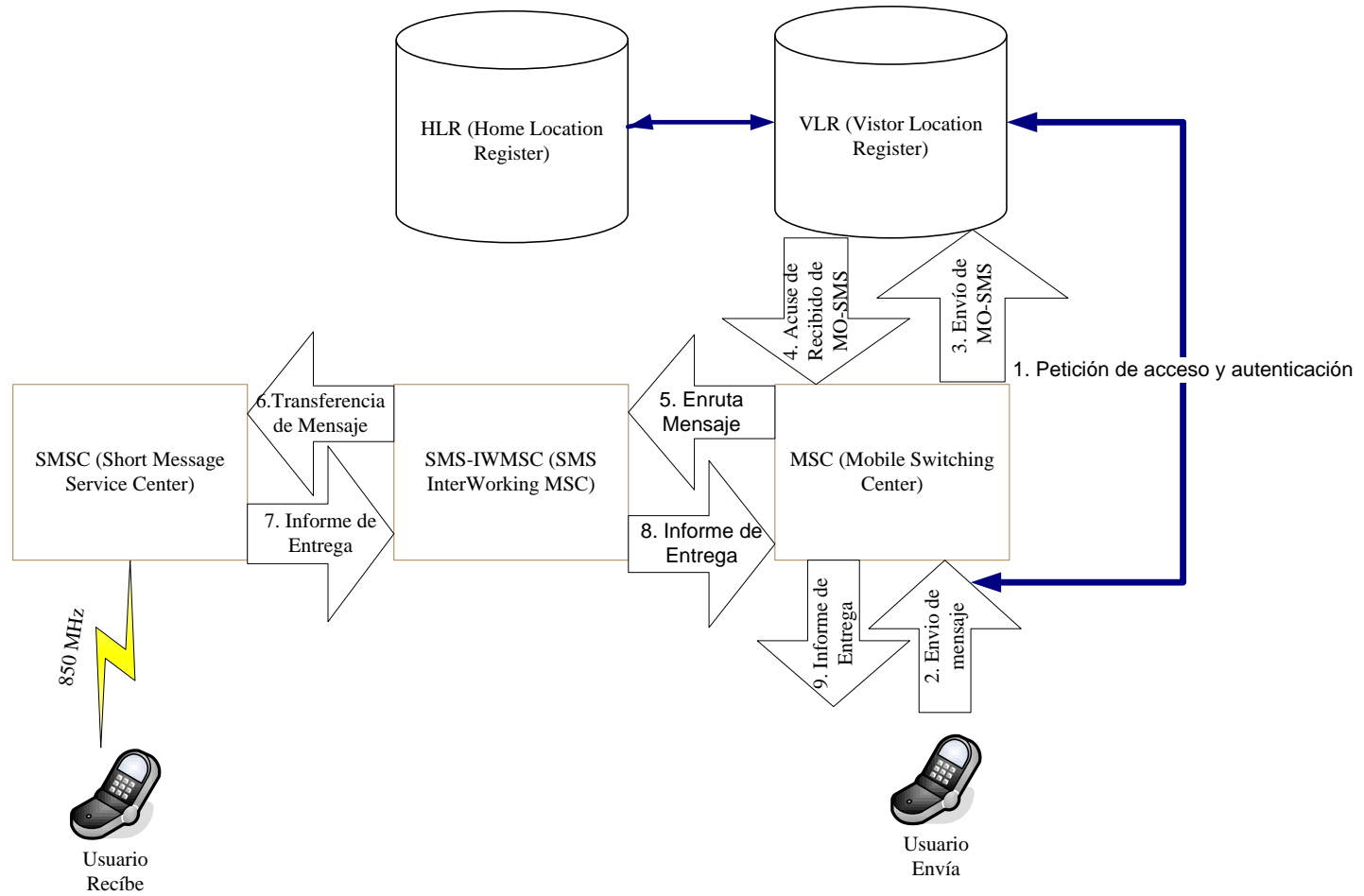
El sistema de comunicación usa la clase 1, por ser necesarias varias ranuras para el almacenamiento de los mensajes, puesto que hay varios. Los mensajes de texto tienen que recorrer varios sitios y cumplir normas. El chip del usuario debe cumplir tan solo dos, que su móvil tenga función SMS-MO (SMS Mobile Originated), que nos permite enviar mensajes; e introducir el número telefónico del centro de mensajes (SMSC, SMS Center) del operador, algo que hace el móvil solo, ya que ellos sólo tendrán que introducir el número del teléfono de destino, en el caso del sistema el número oro (solo de 3 o 4 dígitos), el cual ha sido asignado por la operadora movistar.

Cualquier entidad capaz de enviar o recibir SMS es la entidad de mensajes cortos (SME, Short Message Entity). Está en la red fija, estación/teléfono móvil (MS) u otro centro de servicio. El mensaje enviado se recibirá en pocos segundos si el móvil del destinatario está encendido y en zona de cobertura. Si el móvil está apagado o fuera de cobertura, la red intentará enviar el mensaje durante el período de caducidad del mensaje.

Sobre los pagos, el operador de telefonía móvil puede elegir entre hacer pagar un canon al usuario del móvil o hacerle pagar por mensaje enviado o recibido. Todos los operadores de telefonía móvil ecuatorianos dan gratuitamente el canon y la recepción (SMS MT), cobrando sólo el envío de mensajes (SMS MO). Parte que es aprovechada para un abaratamiento ligero en el sistema de comunicación automatizado. La tarifa media Ecuatoriana para enviar SMS es de unos \$ 0.05 por cada mensaje.

A continuación se detallan los sitios que recorre el mensaje en su transmisión por la red GSM.

En la Figura N° 6. 5 se detalla el envío de un mensaje de texto desde un usuario que envía hasta otro que recibe el SMS.



**Figura N° 6. 5** Diagrama de Bloques del envío de un SMS  
*Elaborado por: El Investigador*

A continuación se detallan los pasos que recorre el mensaje corto de texto:

- Primero se envía una petición de acceso y autenticación al VLR (Visitor Location Register) si se está en un área visitante, es decir el HLR (Home Location Register) nuestra esta en otro sitio, sino se le envía la petición a éste.
- Después el SMS es enviado desde el usuario hasta el MSC (Mobile Switching Center) El MSC gestiona toda transferencia y el cambio entre las células, proporcionando a cada uno los comandos pertinentes. El Centro de Conmutación Móvil (MSC) es el servidor primario para manejar las conexiones GSM. Es responsable de asignar rutas a las llamadas de voz y a los mensajes de texto SMS, así como de otros servicios como teleconferencias o Fax.
- Al VLR (Visitor Location Register) se le envía la información del mensaje originado (MO-SMS), el cual sigue la pista de localización de un usuario. Cuando el usuario cruza el área cubierta por el HLR, la estación móvil notificara una nueva VLR de su paradero actual. El VLR a su vez utiliza la red de control para señalar la HLR de la nueva localización de la estación móvil. Utilizando esta información, los mensajes terminados en el móvil se pueden encaminar al usuario utilizando la información de localización contenida en el HLR del usuario.
- Nuevamente en el MSC se recibe una información desde el VLR necesaria para el encaminamiento del SMS, además de un ASK de recibido.
- Luego se envía la información necesaria al SMS-IWMSC (SMS InterWorking MSC) el cual envía y enruta el mensaje al SMSC (Short Message Service Center) apropiado para que le llegue el SMS al usuario final.
- Y después el mismo SMSC envía un informe de entregado al usuario que envió el mensaje.

A continuación se detalla el centro de servicio de mensajes cortos, SMSC



Es una base de datos que recibe, almacena y envía los mensajes cortos de texto. Sigue un protocolo sin conexión y tiene un período de validez para que el mensaje sea enviado antes de ser eliminado.

A cada SMSC le corresponde un número de teléfono que debe introducirse en el móvil para poder enviar mensajes. El SMSC puede estar conectado con otros SMSC de las demás redes en base a acuerdos de roaming internacional.

Existen dos interfaces en el SMSC:

- SMS – IWMSC (Interworking): es originado por el móvil y va hacia el SMSC (servicio SMS-MO).
- SMS – GMSC (Gateway): establecido entre MSC y la red GSM, es el que permite que el SMS llegue a su destino (servicio SMS-MT).

Es decir, que el envío de un mensaje desde un MS a otro es la concatenación de dos operaciones:

- La transmisión del mensaje desde el MS al SMSC (SMS-MO, Mobile Originated).
- La transmisión desde el SMSC hasta el receptor (SMS-MT, Mobile Terminated).

## 6.7 METODOLOGÍA

El diseño de un sistema de comunicación automatizado, tiene un análisis exhaustivo de las tecnologías y recursos que usó, por tal motivo se comprende que tiene una alta calidad de rendimiento usando las tecnologías más idóneas y la menor cantidad de recursos.

En primer lugar se ha determinado que para poder desarrollar el sistema, se tiene que contar con una base de datos, con datos originales de la Pastoral Social Cáritas Ambato pero si no se la tiene, para el prototipo se necesita realizar una base de datos de ejemplo.

Se empezó el desarrollo de un sistema que se comunique con la base de datos relacional, además que extraiga la información necesaria para el debido proceso y toma de decisiones en el lenguaje de programación estudiado.

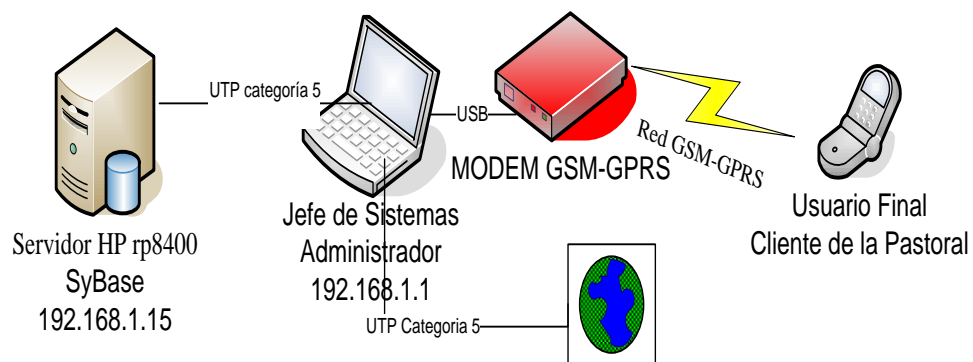
Luego al sistema de comunicación, con una correcta programación y uso adecuado de la información recibida desde la base de datos y la interfaz con la red GSM obtuvo automatización.

Después se procedió a analizar y conectar el sistema con un modem GSM el cual es la interfaz entre el PC y la red GSM, es decir; de él depende el envío y recepción de los mensajes de texto necesarios para el funcionamiento del sistema de comunicación automatizado.

También se analizarán y escogerán los equipos necesarios para una futura implementación de dicho sistema, Además se realizará un prototipo, para comprobar el correcto funcionamiento del Sistema de Comunicación Automatizado.

## 6.8 MODELO OPERATIVO

El envío de mensajes de texto informativos, ha sido explorado por varias aplicaciones, dentro de las cuales el informe de cuentas financieras es una de las más importantes, las cuales trabajaron inicialmente como envíos informativos desde el internet, enviando información desde éste, hacia la red GSM, después debido a la poca seguridad que se tenía se trato de eliminar el paso por internet. Es así que se consideró equipos que sean propios para el envío a la red GSM para su posterior llegada a cada usuario registrado en la base de datos de la Empresa. Tomando en cuenta que en nuestro país, la mayor parte de usuarios de las entidades financieras cuentan con celulares, investigando con respecto a las tecnologías, dispositivos para transmisión de datos a través de la red celular y teniendo en cuenta que en la actualidad todas las operadoras de telefonía celular utilizan tecnología GSM con una cobertura que tiene presencia en casi todo el territorio ecuatoriano, es una solución idónea para la transmisión de datos, ya que enviar información a través de dicha red es realizada por el sistema de comunicación automatizado desde la base de datos. Véase la Figura N° 6. 6

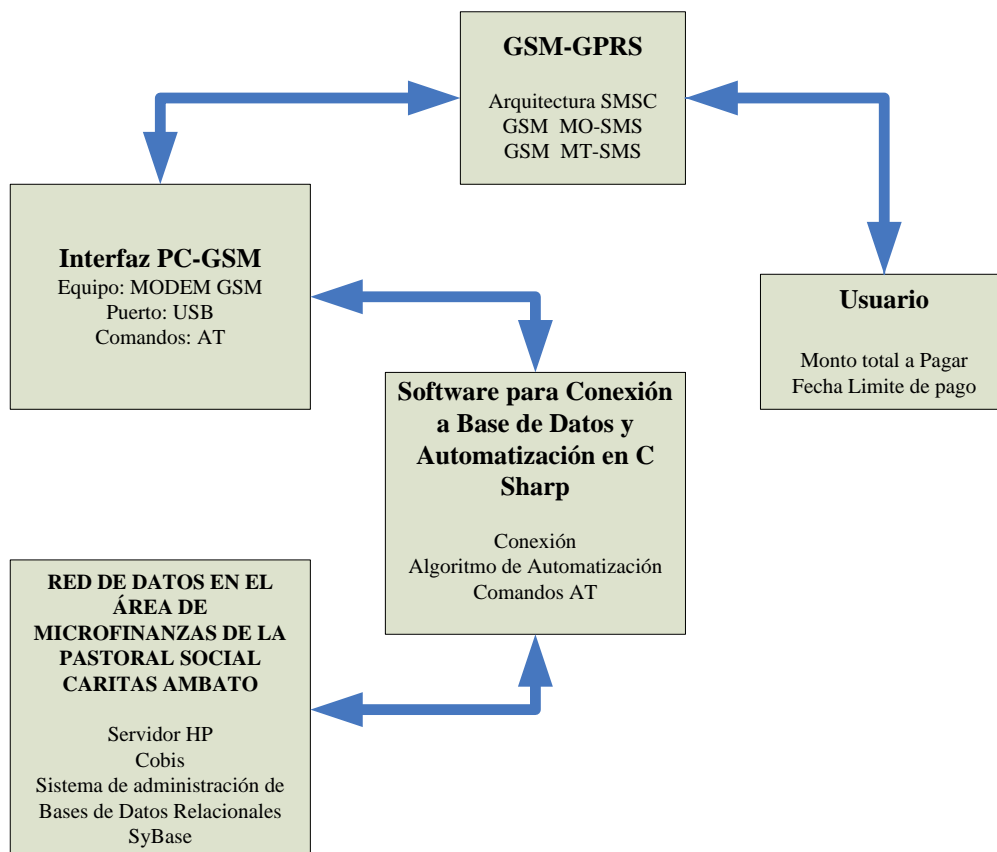


*Figura N° 6. 6 Esquema del Sistema de comunicación automatizado.  
Elaborado por: El Investigador*

En la Figura N° 6. 6 Se muestra cómo funcionaría la solución al ser implantada. La comunicación entre el Servidor Central que forma parte del Instituto financiero es BIDIRECCIONAL, viajando por SMS cuando las órdenes salen del Centro de Control hacia los usuarios y desde los usuarios hacia el sistema cuando éste

solicita información además de dar una confirmación de que la operación solicitada se realizó correctamente. Las operaciones disponibles en la solución son: envío automático de información de créditos de las cuales sus plazos caducaran y petición de información al sistema mediante SMS.

El Sistema de Comunicación Automatizado, se resume en la Figura N° 6.7



**Figura N° 6. 7** Diagrama de Bloques del Sistema de Comunicación Automatizado  
*Elaborado por: El Investigador*

A continuación se detalla cada uno de los elementos con los que cuenta el Sistema de Comunicación Automatizado empezando con el análisis de la red actual, creación de la base de datos de ejemplo para el prototipo, el estudio de la comunicación y automatización de información con la red GSM, teniendo en cuenta que no se tiene la base de datos original por motivos de seguridad en el área de microfinanzas de la Pastoral Social Cáritas Ambato.

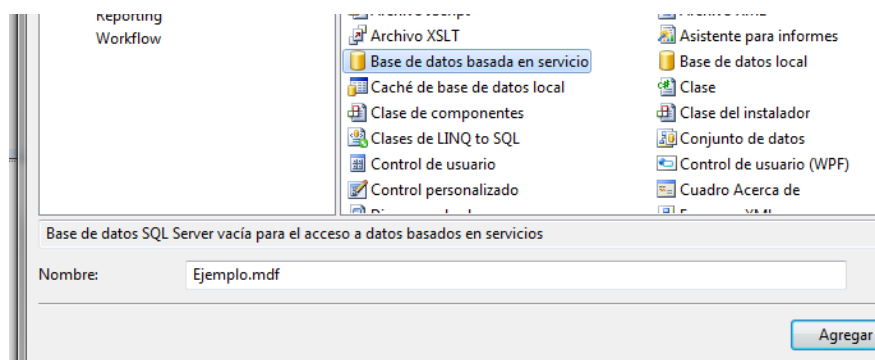
## 6.8.1 DESARROLLO DE LA BASE DE DATOS

Por el motivo anteriormente expuesto, para la realización del prototipo se necesita una base de datos relacional, realizando un estudio previo se toma la decisión de realizar la base de datos relacional utilizando el servidor SQL y el lenguaje de programación C#, los cuales permiten un desarrollo completo del Sistema.

### 6.8.1.1 CREACIÓN DE TABLAS

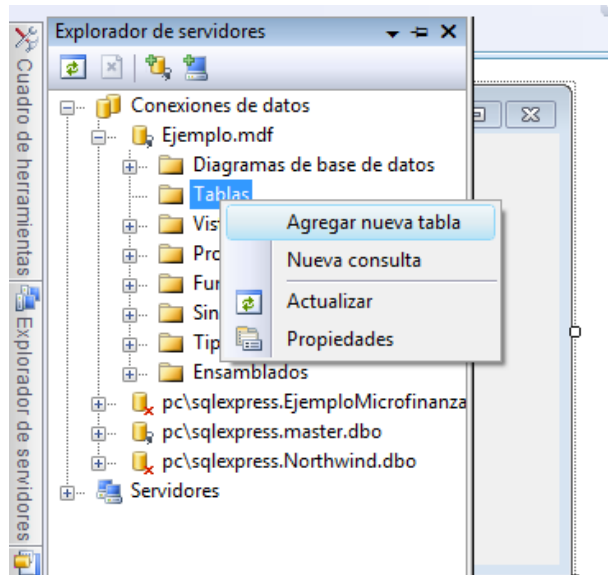
Al analizar la base de datos de la pastoral se toma en cuenta que la base de datos debía ser relacional, pero al ser un ejemplo se pueden eliminar tablas innecesarias, por el motivo de que para el sistema de comunicación automatizado solo se necesita la información de cada usuario y la información de sus créditos. Es por eso que la Base de datos de ejemplo solo tiene tres tablas relacionadas entre sí. Una de información de cada usuario llamada “InfUsu”, otra con la información de los créditos llamada “Creditos” y una última que sirve de enlace entre las dos tablas anteriores llamada Enlace. Una vez analizadas las tablas necesarias se procede a la creación de la base de datos y de sus tablas relacionadas.

Primero que todo se debe tener instalado correctamente Visual Studio y el SQL server. Como primer paso se crea un nuevo proyecto en C# de visual Studio 2008 con las características necesarias, y en la parte del explorador de soluciones agregando un nuevo elemento, el cual es obviamente la base de datos en servicio o servidor, se agrega la misma como se muestra en la Figura N° 6. 8



*Figura N° 6. 8 Selección de Base de Datos Relacional en Servicio  
Elaborado por: El Investigador*

Una vez añadida al proyecto la base de datos se configura como vacía y se procede a su manipulación en la pestaña explorador de servidores como se muestra en la Figura N° 6. 9 donde se pueden agregar las tablas necesarias.



*Figura N° 6. 9 Agregar y Configurar Tablas para Base de datos de Ejemplo*

*Elaborado por: El Investigador*

### **6.8.1.2 CONFIGURACIÓN DE TABLAS**

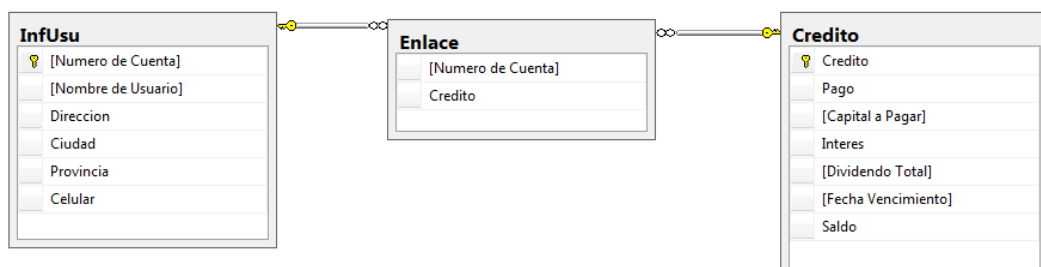
Las tablas creadas necesitan configuración en su tipo de dato, campos necesarios, nombres de las columnas y clave primaria. A continuación en el mismo explorador de servidores se configura cada tabla creada, al momento de agregar una nueva tabla se configura la misma. Como se muestra en la Figura N° 6. 10 en la cual se muestra la configuración de la tabla “InfUsu”, que contiene la información de cada usuario y de la cual se toma como clave primaria al número de cuenta.

	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
▶ 🔑	[Numero de Cuenta]	nchar(10)	<input type="checkbox"/>
	[Nombre de Usuario]	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
	Direccion	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
	Ciudad	nchar(10)	<input type="checkbox"/>
	Provincia	nchar(10)	<input type="checkbox"/>
	Celular	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

*Figura N° 6. 10 Tabla de ejemplo InfUsu  
Elaborado por: El Investigador*

### 6.8.1.3 RELACIÓN ENTRE TABLAS

Después de las configuraciones necesarias a cada tabla se necesita relacionarlas. En el explorador de servidores de C# se puede relacionar las tablas creadas, en la sección de diagramas de base de datos, la relación utilizada en la base de datos de ejemplo es la relación de uno a varios utilizando una tabla de enlace llamada “Enlace”, para poder hacer lo mismo, desde la tabla “Creditos”, por el motivo de que un mismo usuario puede tener varios créditos y un mismo crédito puede tener varios usuarios, cuando los mismos son comunitarios, como se muestra en la Figura N° 6. 11 Además siendo un ejemplo para la realización del prototipo, las relaciones entre tablas son irrelevantes, sino más bien conviene tener varias tablas muy bien estructuradas para poder obtener la información necesaria para el Sistema de Comunicación Automatizado.



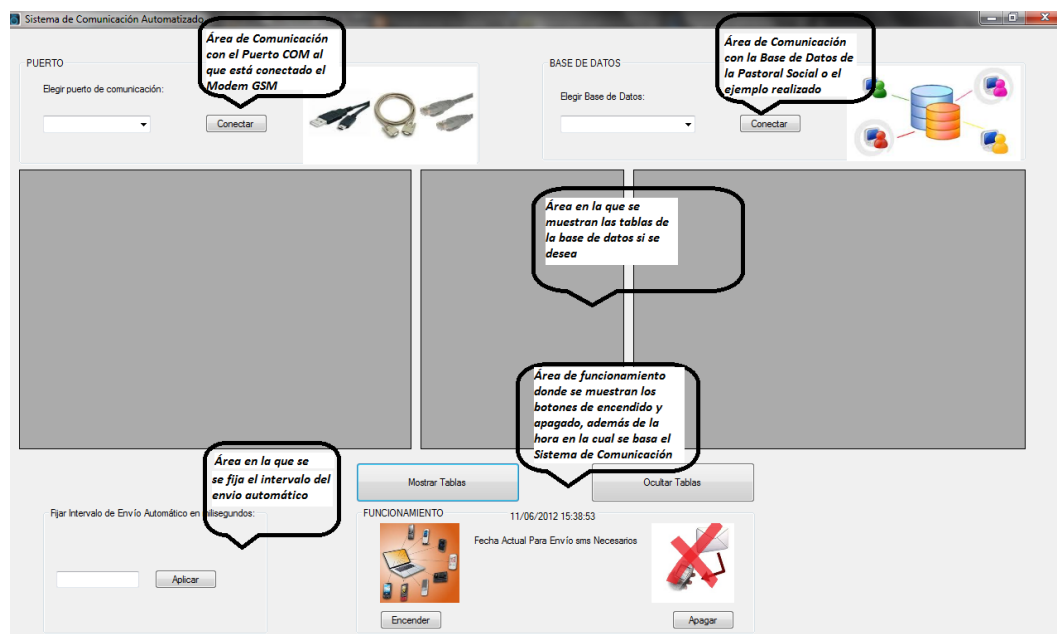
*Figura N° 6. 11 Relación entre Tablas  
Elaborado Por: El Investigador*

Una vez realizada la base de datos se procede a llenar las tablas con información obviamente de ejemplo, para su posterior uso.

Y así se obtiene la base de datos de ejemplo, lista para su programación y extracción de información, para el prototipo; como se lo haría en la base de datos original.

## 6.8.2 SOFTWARE PARA CONEXIÓN A BASE DE DATOS Y AUTOMATIZACIÓN

El Sistema de Comunicación Automatizado es fácil de utilizar por quien lo administre, debido a su interfaz grafica separada en secciones muy reconocibles para que inicie su operación, su pantalla principal se muestra en la Figura N° 6. 12



**Figura N° 6. 12** Pantalla principal del Sistema de Comunicación Automatizado  
*Elaborado Por: El Investigador*



Para la conexión a la base de datos, automatización y envío de datos a través de la red GSM se usó un lenguaje de programación en este caso C# 3.0 incluido en el Visual Studio 2008.

#### **6.8.2.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

Primeramente se obtendrá la información de una base de datos existente, después procesarlos y automatizar un envío de información por un puerto USB desde el computador hacia la red GSM. También tiene el servicio de consulta vía SMS acerca de créditos de los clientes.

#### **6.8.2.2 PROCEDIMIENTO**

Conectarse con una base de datos para extraer información desde el programa, con una línea de código ADO .NET. Llamada línea de conexión. Después el procedimiento se divide en dos partes claramente distintas, El envío automático y la petición de información desde los usuarios al sistema de comunicación automatizado.

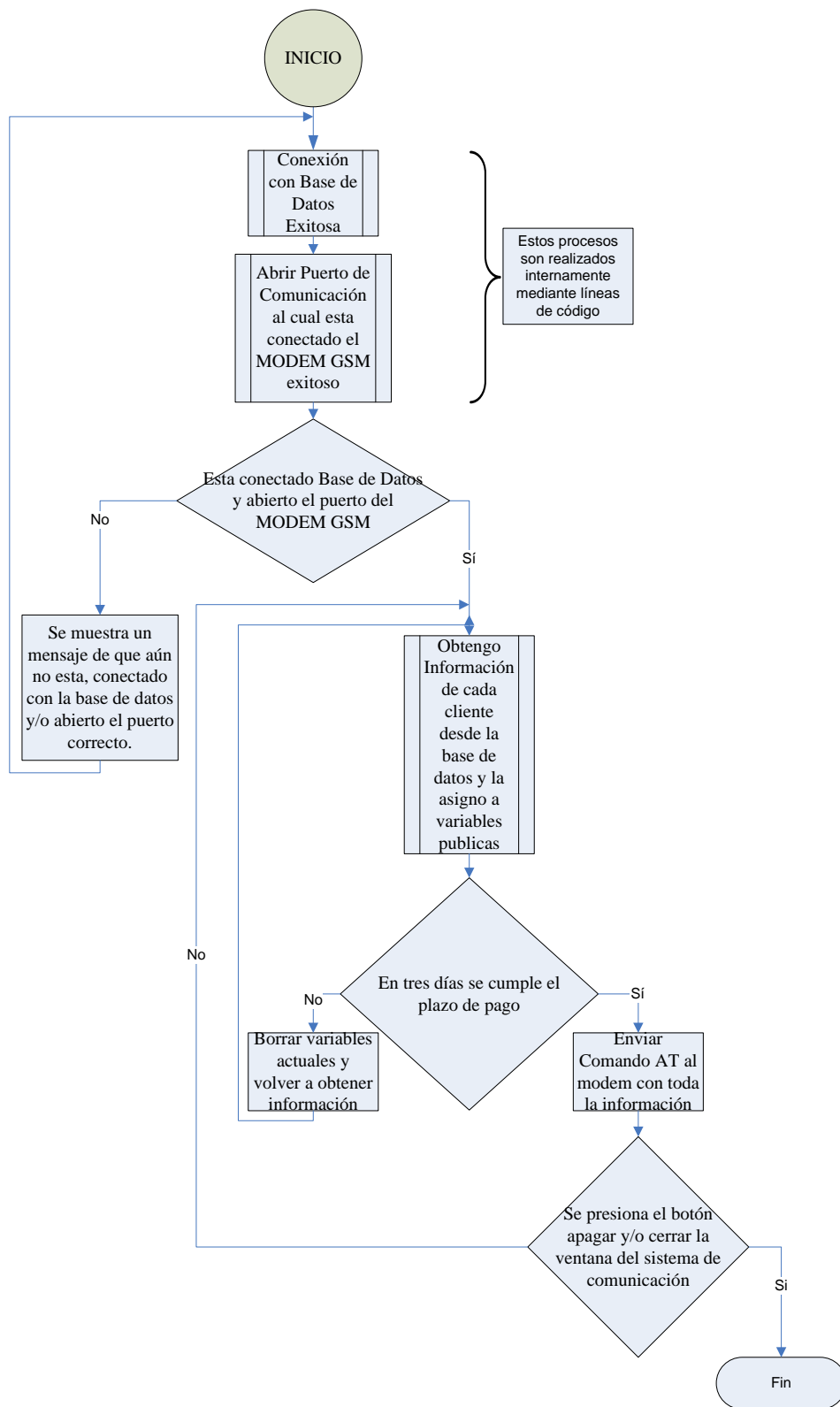
#### **6.8.2.3 ENVÍO AUTOMÁTICO:**

- Elegir el puerto por el cual se enviara la información, después de haber conectado el modem y ubicado el puerto COM al cual se le asigno, con una línea de código open de la librería "System.IO.Ports;"
- Obtener información desde la base de datos y pasarla a tablas en el programa, mediante líneas de código propias del C# y la utilización de objetos como es el DataGridView y líneas de código como las sentencias SQL.
- Desde las tablas una vez colocadas en DataGridView propios del C# 2008, sacar la información necesaria nombre, número, monto, fecha límite para poder procesar la automatización.
- Repetir el último proceso tantas veces sea necesario, que será todo el tiempo mientras se tiene encendido el sistema de comunicación automatizado. Porque al ser un servidor la base de datos se actualizara con

regularidad después de cambios realizados por los asesores de microfinanzas.

- Con la información obtenida comparar con la fecha actual, es decir se toma una decisión.
- Decidir envío de la información por el puerto, a todos los usuarios los cuales la fecha límite esté a punto de llegar se les enviara un mensaje de texto y si no el programa sigue buscando.
- Abrir puerto de comunicación del computador, si aún no está abierto se abrirá el puerto para poder enviarle información.
- Mediante comandos AT enviar texto predefinido por el puerto, es decir se comunicara el programa con el modem, mediante estos comando.
- Repetir el proceso cada cierto tiempo para seguir buscando personas que estén a punto de llegar la fecha límite de pago.

Eso en cuanto a la automatización del envío información de créditos a punto de cumplirse su plazo de pago. En la Figura N° 6. 13 se muestra el diagrama de flujo del envío automático.



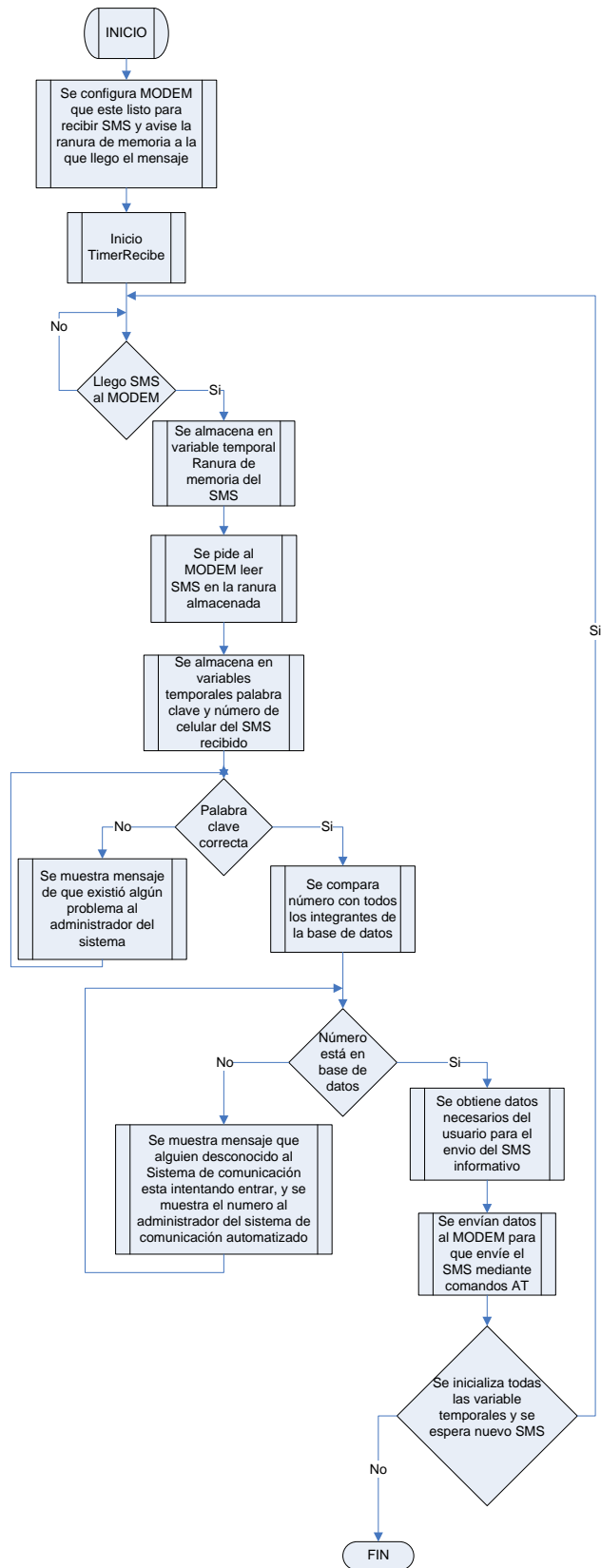
**Figura N° 6. 13** Diagrama de Flujo Conexión a Base de Datos  
**Elaborado Por:** El Investigador

#### **6.8.2.4 PETICIÓN DE INFORMACIÓN DESDE LOS USUARIOS:**

Para estas parte del programa, la base de datos estará ya conectada y el puerto COM en cual está el modem GSM Motorola L7. Entonces los pasos seria Los siguientes.

- Configuro el modem desde el programa para que cuando reciba un mensaje de aviso y se proceda a la operación.
- Si es que ha llegado un SMS al Modem GSM correctamente, se compara para saber si este está registrado en la base de datos y si no se le informa al administrador dicha anomalía.
- Si está en la Base de Datos Se empieza a manipular las tablas para extraer la información de dicho usuario y poder enviarle un SMS con la información requerida.

En la Figura N° 6. 14 se muestra el diagrama de flujo del funcionamiento de la petición de información.



**Figura N° 6. 14** Diagrama de flujo del funcionamiento de la petición de información.  
**Elaborado Por:** El Investigador

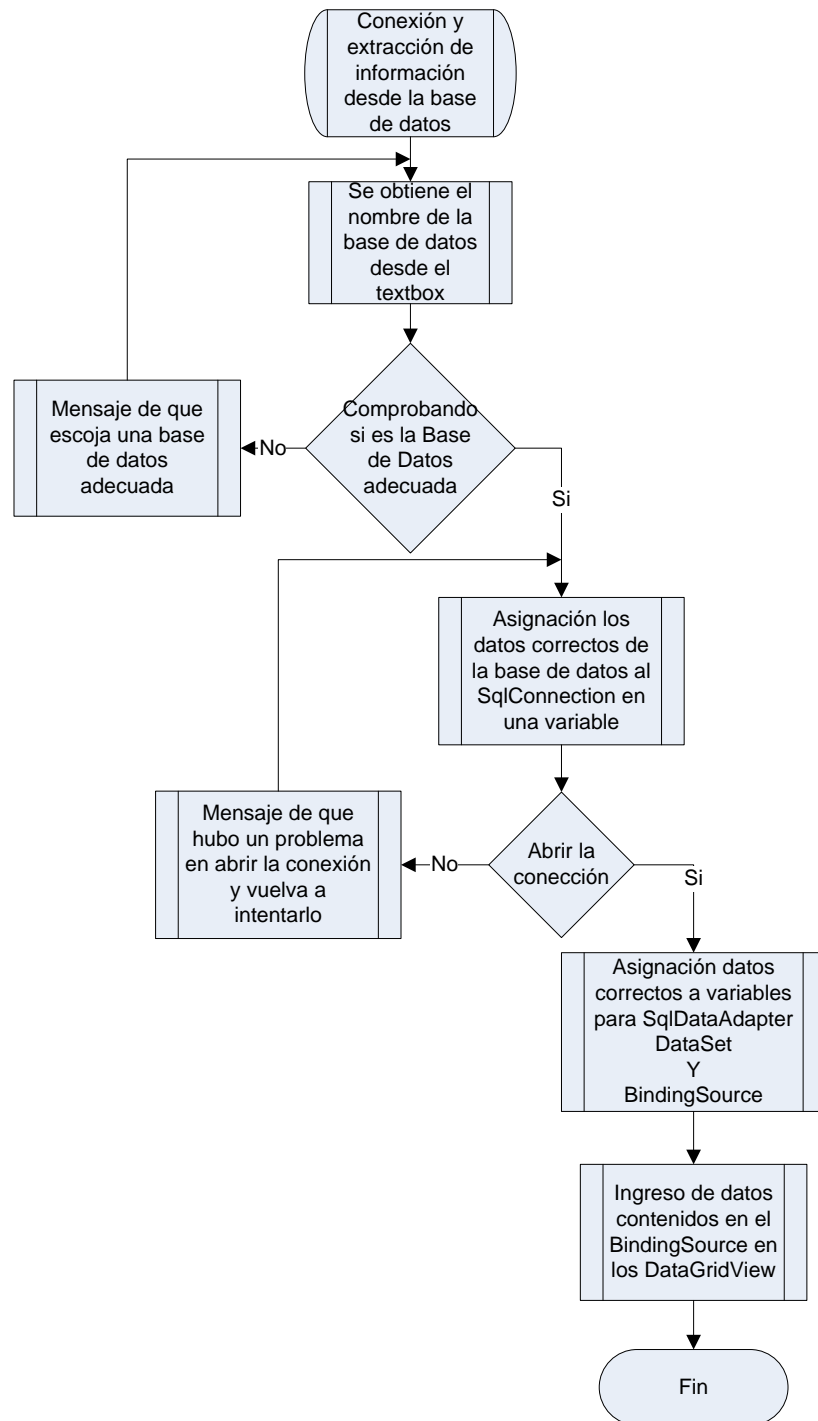
Las dos partes del sistema de comunicación automatizado, pueden funcionar sin problemas al mismo tiempo, además de tener una configuración para fijar el intervalo del envío automático si se pudiese dar algún tipo de problema.

A continuación se detallan algunos Subprocesos del Sistema de Comunicación Automatizado.

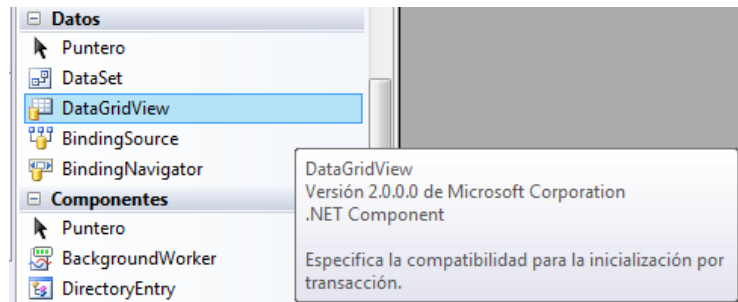
#### **6.8.2.5 CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS**

La información almacenada en la base de datos de la Pastoral debe ser extraída sin modificar ningún dato, es decir, tomar la información y almacenarla en variables o en caso de las bases de datos relacionales que utilizan tablas podemos almacenar en datagridView (objeto de C#), los cuales se pueden utilizar para almacenar, analizar, buscar y procesar la información necesaria y así no usar datos directamente desde la base de datos. Es motivo suficiente para la utilización de un software de programación, cual cuenta con un framework 3.5 y con ADO. NET los cuales permiten el desarrollo del sistema sin dificultad, además de poder usar lenguaje SQL para la extracción de datos.

Para el proyecto se utilizó el lenguaje SQL el cual permitió recolectar los datos necesarios desde la base de datos, específicamente “SELECT” para escoger las filas necesarias de la tabla relacional en la base de datos, en el caso de nuestro programa se selecciona todo, para lo cual se le añade el símbolo “\*”, además debemos especificar de qué tabla relacional se extraen los datos para lo cual se usa “FROM” y el nombre de la Tabla , y con las facilidades de ADO .NET se añaden fácilmente las tablas de la base de datos necesaria a los DataGridView en el programa, sin modificar ningún dato de la base de datos, porque para realizar necesitaríamos mas líneas de código y permisos de modificación. En el anexo o Figura N° 6. 15 se muestra el diagrama de flujo para la extracción de datos. Los DataGridView, se muestran en el menú datos del cuadro de herramientas en el Lenguaje de programación C Sharp, como se muestra en la Figura N° 6. 16



**Figura N° 6. 15** Conexión y extracción de información desde Base de Datos  
 Elaborado Por: El Investigador



**Figura N° 6. 16** Data Grid View en C#  
 Elaborado Por: El Investigador

Una vez extraídos los datos se pueden realizar los procesos necesarios para la automatización. En la Figura N° 6. 17, se muestran los datos ya extraídos de 2 tablas desde la base de datos de ejemplo.

	Numero de Cuenta	Credito
▶	01	01
	02	02
	03	03
	04	04
	05	05
	06	06
	07	07
	08	08
	09	09
	10	10
	01	11
	15	05
	16	16

	Interes	Dividendo Total	Fecha Vencimiento	Saldo
▶	12,21	2012,21	12/06/2012	5000
	25,4	109,6	23/07/2012	8000,24
	23,1	268,7	08/04/2012	3000,24
	5,8	35,03	29/03/2012	500
	28	232,5	08/04/2012	2000
	34	432	29/03/2012	2019
	23	268,67	30/03/2012	2998
	13	300	31/03/2012	2998
	23	268	08/04/2012	9000
	150	3237	08/04/2012	50000
	23	5023	29/05/2012	30000
	16	1025	10/05/2012	2000
	13	213	15/05/2012	3500

**Figura N° 6. 17** Ejemplo de tablas en el Sistema de Comunicación Automatizado  
 Elaborado Por: El Investigador

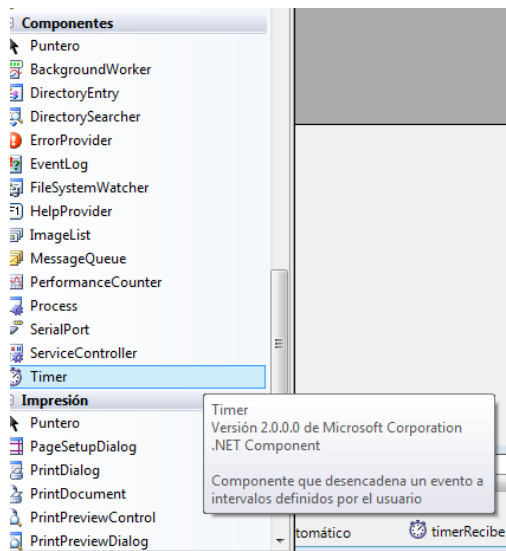
### 6.8.2.6 AUTOMATIZACIÓN

En la automatización del proceso de envío de mensajes de texto se usara el componente temporizador “Timer” en el lenguaje de programación de C# el cual es muy sencillo para su programación.



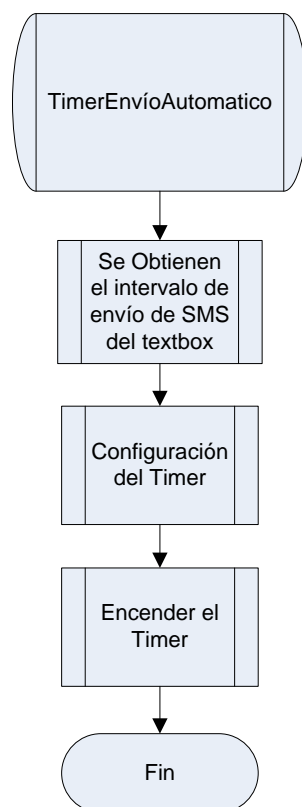
Con el “Timer” se tiene un proceso de automatismo, porque por medio de programación se controla el tiempo quiero que se realice una ejecución con líneas de código, en el caso del presente proyecto se puede cambiar el intervalo para que se envíen los SMS y el servicio de petición de información se realiza cada 150 milisegundos.

Para ello es necesario añadir al proyecto un “Timer” que se encuentra en el menú componentes del cuadro de herramientas como se muestra en la Figura N° 6. 18



**Figura N° 6. 18** Selección del Timer en C#  
**Elaborado Por:** El Investigador

Una vez realizado el análisis de cuantas veces al día se debe actualizar las tablas en los DataGridView con la base de datos de la Pastoral, se ha tomado la decisión de que la actualización de dichos datos debe ser realizada con un botón de actualización, para lo cual el administrador observara los momentos pertinentes para realizar dicha actualización, pero el envío de datos debe ser automático, para lo cual se usó nuevamente el “Timer”, mediante programación. En la Figura N° 6. 19 se muestra el flujograma del “timerEnvioAutomatico”, el cual realiza el envío automático de SMS cada cierto tiempo.



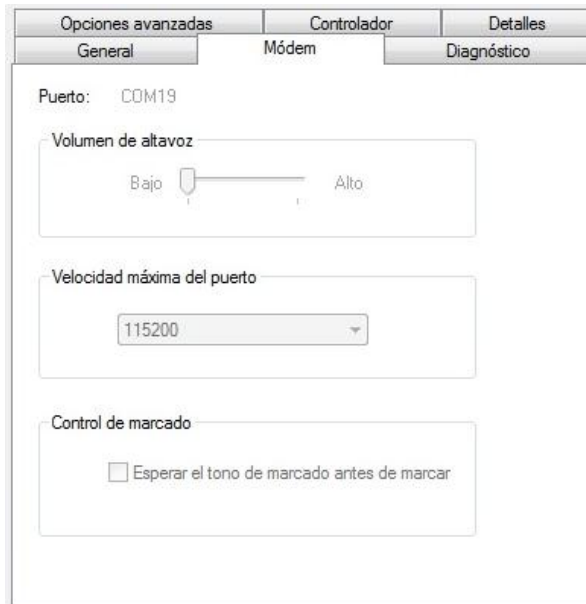
**Figura N° 6. 19** Diagrama de Flujo del Funcionamiento del Timer  
**Elaborado Por:** El Investigador

Con el timer encendido cada cierto tiempo, configurado por el administrador, se envían los SMS necesarios a los usuarios, y esto da un automatismo al sistema.

### 6.8.3 INTERFAZ DE COMUNICACIÓN PC-GSM

La interfaz PC-GSM no es más que la manera de enviar los datos contenidos en el computador hacia la red GSM para su posterior envío al celular del cliente de la Pastoral. De todas las interfaces del computador se usó la USB por su gran velocidad de envío y rápida respuesta, al momento de trabajar con datos desde el computador y desde el modem GSM.

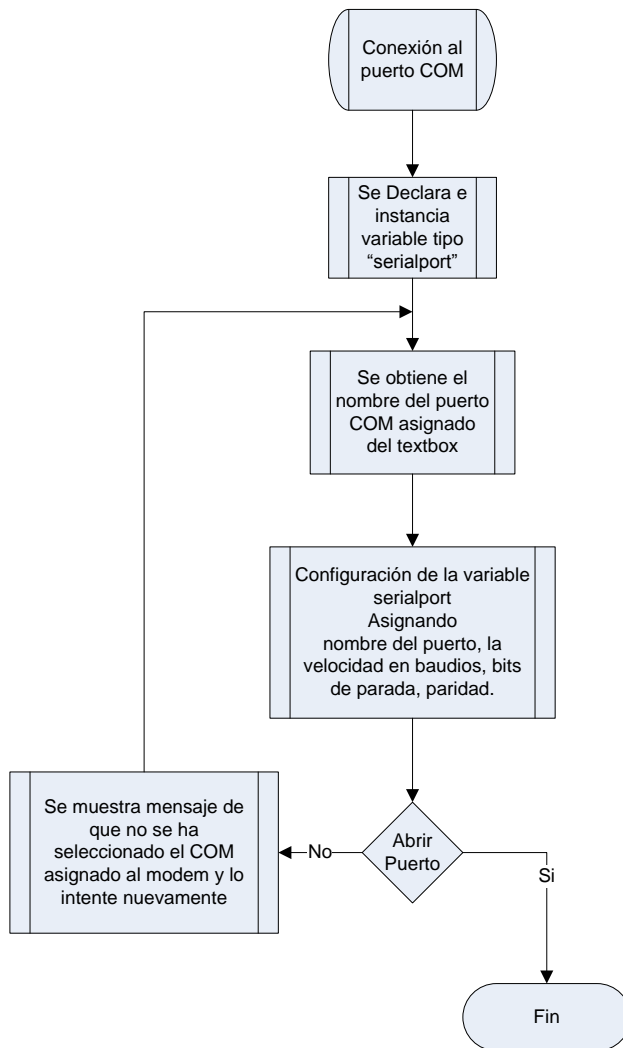
El modem GSM se conecta mediante el puerto USB al computador que tiene el sistema de comunicación automatizado, el cual reconoce su conexión y le asigna un puerto “COM”, y algunas otras opciones, como se muestra en la Figura N° 6. 20 en la cual vemos que se ha asignado el “COM19”, con el cual se tendrá que trabajar en el sistema.



**Figura N° 6. 20 Asignación del Puerto COM**  
**Elaborado Por: El Investigador**

Declarando una variable tipo “serialport” en el lenguaje de programación, después se configuran los datos necesarios para que éste se pueda abrir sin problemas, como son el nombre del puerto, la velocidad en baudios, bits de parada, paridad etc.

Mediante programación, el sistema identifica dicho puerto y se conecta a él con los datos establecidos en el sistema. La Figura N° 6. 21 muestra el flujograma de la conexión al puerto COM que tiene el modem GSM asignado



**Figura N° 6. 21 Conexión del puerto COM asignado**  
*Elaborado Por: El Investigador*

Una vez conectado el puerto se realiza todos los procesos para lograr la comunicación, la cual se realiza totalmente con los comandos AT.

Esta etapa del sistema de comunicación automatizado tiene dos partes, cuando el computador envía la información hacia modem GSM y cuando sucede lo contrario, es decir; el modem GSM envía información hacia el computador. Con las dos direcciones de envío y recepción de información se tiene la comunicación halfduplex entre el PC y la red GSM, que es lo que se requirió en la interfaz para el sistema de comunicación automatizado.

### 6.8.3.1 DATOS DESDE EL COMPUTADOR HACIA EL MODEM GSM

Los datos que van desde el computador hacia el modem es la parte principal por ser la que origina la comunicación. Se puede hacer la analogía entre dos personas, sería la parte de la conversación que hace las preguntas y espera que le respondan. Dicha comunicación se realiza mediante comandos AT, específicamente para comunicación GSM en el servicio de SMS.

Todos los teléfonos móviles GSM poseen un juego de comandos at específico que sirve de interfaz para poder configurar y proporcionar instrucciones a los terminales, estos comandos permiten acciones tales como realizar llamadas de datos o de voz, leer y escribir en la agenda de contactos y recibir enviar sms.

Los comandos a utilizar en la programación son los siguientes:

- AT<CR> comando para pedir respuesta del modem, el <CR> que es CarriageReturn esto en código ASCII es el número 13, esto es para que el modem retorne la respuesta, es como un enter en el hiperterminal.
- AT+CPBS="ME" esto es para seleccionar donde guardo los mensajes y donde voy a leer con la abreviatura ME significa que los datos se almacenan en la memoria del teléfono.
- AT+CMGF=1 Configuramos el modem para que los mensajes sean leídos en formato texto ya que existe la posibilidad de leer en formato PDU el cual es un poco más complejo interpretar por su codificación hexadecimal
- AT+CMGS="Número de Teléfono" + <CR> Envía un SMS al número colocado dentro de las comillas y esperando dándole el CarriageReturn se escribe el mensaje y se envía.
- AT+CNMI=3,1,0,0 configura el celular para que acuse la llegada de un mensaje y posteriormente se de la ubicación del mensaje para poder leerlo.

Todos estos comandos fueron enviados desde el computador, y en espera de la respuesta del modem GSM que tiene el celular.

### **6.8.3.2 DATOS DESDE EL MODEM GSM HACIA EL COMPUTADOR**

Los datos recibidos en el computador por parte del modem GSM son las respuestas de los comandos AT enviados hacia él, además de que con una solicitud previa se pueden transferir todos los datos de un SMS, para su posterior uso. En la programación simplemente usando los comandos AT se configura el modem GSM para que esté listo para recibir un SMS y enviar inmediatamente la información al computador a través de la conexión con el puerto USB analizada anteriormente. A continuación se muestra un ejemplo de la comunicación realizada por el Sistema de Comunicación Automatizado.

### **6.8.3.3 EJEMPLO DE COMUNICACIÓN ENTRE PC Y MODEM GSM.**

Se envía la línea de comando al modem esperando su respuesta, Lo que está en negrilla es lo que se envía desde el computador y la línea sin negrillas es la respuesta del modem GSM.

Para que el modem este atento a una orden:

**AT**

OK

Para seleccionar la memoria del modem o en este caso celular para que se almacenen los SMS recibidos.

**AT+CPBS="ME"**

OK

Para poner el modem en formato texto:

**AT+CMGF=1**

OK

Para configurar el modem que cuando llegue un SMS nos se dé la posición en memoria del mismo.

**AT+CNMI=3,1,0,0**

OK

Después de la última configuración el modem automáticamente nos enviara la ranura de memoria en la que se encuentra el SMS recibido.

+CMTI:"MT",10217

La última parte de esta información es la ranura que debemos leer. Así que le solicitamos al modem nos envíe la información del SMS que acabó de recibir.

**AT+CMGR=10217**

+CMGR: "REC READ", +59387943844", "2011/3/23,11:23:54"

CUERPO DEL MENSAJE

OK

Esa sería una comunicación con el modem, primero configurándolo y después solicitándole el SMS recibido.

Los datos necesarios para el envío de los mensajes de texto son enviados mediante comandos AT desde el computador del administrador hasta el modem GSM, el cual se encarga de realizar una modulación digital GSMK (Gaussian Minimum Shift Keying), salto lento de frecuencia y arquitectura de ranuras de tiempo TDMA (Time Division Multiple Access) para así poder transmitir la información en la red GSM-GPRS. Como se muestra en la Figura N° 6. 22



**Figura N° 6. 22** Envío de comandos AT  
**Elaborado por:** El Investigador

#### **6.8.4 MODEM GSM**

El módem GSM está diseñado para ser integrado en aplicaciones de comunicación. Utilizado por desarrolladores y creadores de equipo de comunicaciones inalámbricas. Un celular puede actuar como un modem GSM con el simple hecho de conectarlo al computador en modo modem. Es aquí donde se determinó que el modem para el diseño planteado debe ser un celular por las facilidades que brinda para la comunicación mediante SMS y el reducir costos en equipos para la instalación.

Se han efectuado muchas pruebas para determinar un celular que pueda responder a los parámetros e información requerida, y primordialmente que responda satisfactoriamente a los comandos AT, los mismos que necesitamos que nos permitan leer los mensajes en modo texto porque de otra manera se necesitaría un código de programación mucho más complejo para entender el modo PDU que es un sistema propio de los teléfonos en manejar los códigos AT.

Luego de las diversas pruebas que se realizaron y luego de obtener los diferentes problemas que se vio, se llego a la determinación de la utilización de un modem del celular Motorola L7 que fue el que mejor respondió a los comandos AT, dando una respuesta positiva a las peticiones.



#### **6.8.4.1 MODEM MOTOROLA L7**

El teléfono celular Motorola L7 cuenta con un modem GSM, el cual puede ser perfectamente utilizado por el Sistema de Comunicación Automatizado, como interfaz entre los datos del computador y la red GSM específicamente en el servicio de mensajes cortos de texto.

##### **6.8.4.1.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

El teléfono Motorola L7 funciona en la red inalámbrica GSM a 850/900/1800/1900 MHz. Tiene 114 mm de altura, 49 mm de ancho y 11 mm de profundidad. La antena del celular es interna. El aparato es muy liviano y pesa tan sólo 86 gramos.

##### **6.8.4.1.2 BATERÍA**

El tiempo de uso de la batería para el Sistema son 11,9 horas sin conexión, pero como el sistema estará continuamente conectado la misma nunca se agotara, usa la tecnología Li-Ion.

##### **6.8.4.1.3 MEMORIA**

Memoria ROM: 5MB. En el celular hay un slot adicional MicroSD, TransFlash que permite agregar la memoria externa

E celular cuenta con un modem GSM soporta Java se puede sincronización con un PC y tiene conexión USB. Motivo suficiente para usarlo en el Sistema de Comunicación Automatizado.

Dependiendo si el Director de la Pastoral Social decide o no de aceptar las recomendaciones del diseño planteado y está dispuesto a incrementar el presupuesto para el sistema, el tipo de modem se puede cambiar.

### **6.8.5 USO DE SERVICIO EXISTENTE**

Para el sistema de comunicación se usara una red ya existente con el afán de abaratar costos en la instalación se ha tomado en cuenta que el servicio que prestan las telefonías móviles es el adecuado por su gran número de usuarios y la señal ya muy extendida. El servicio de mensajes cortos (SMS) permite enviar o recibir mensajes de texto breves de un teléfono móvil a otros, con confirmación de mensaje de salida, y, una vez recibidos, dichos mensajes son visualizados directamente en la pantalla del teléfono, con el número del remitente y la hora a la que se envió específicamente lo que se usa en el diseño planteado.

### **6.8.6 REDISEÑO DE LA RED EN LA PASTORAL SOCIAL CARITAS AMBATO**

La red nueva es similar a la red ya existente, sin ningún cambio en la topología física y lógica, simplemente se añade un modulador de señal llamado modem GSM que viene desde la computadora del administrador mediante la interfaz USB y va a la red existente GSM-GPRS. Los sistemas de comunicación serán los mismos y únicamente cambiaría el sistema que maneja el administrador para la conexión con el Servidor HP rp8400. El sistema de comunicación automatizado por su programa realizado en C# tiene que tener algunos requerimientos mínimos para su correcto funcionamiento, los cuales están completamente cubiertos por el computador administrador, es decir; cuando se lo quiera implementar no se tendrá que cambiar el computador que administrara dicho sistema.

#### **6.8.6.1 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS EN EL COMPUTADOR ADMINISTRADOR**

##### **6.8.6.1.1 HARDWARE**

- Pentium 4
- Procesador de 2.2 GHz
- Memoria RAM de 4 GB

#### **6.8.6.1.2 SOFTWARE**

- Windows xp servipack 3
- Framework 3
- Visual Studio 2008
- Servidor Microsoft SQL 2005

#### **6.8.6.2 SERVIDOR**

El servidor sigue siendo el mismo con la única modificación en el acceso a la base de datos por un programa realizado en C Sharp el cual mediante la tecnología ADO .NET tendrá una capacidad de visualizar información en el Sistema de administración de Base de Datos relacionales SyBase.

#### **6.8.6.3 ISP**

La pastoral social ya cuenta con acceso a internet vía telefónica con un servidor de CNT FAST BOY 1024/256Kbps corporativo no compartido con tecnología ADSL y la conexión está hecha vía telefónica, entonces en la cual no se ve necesario realizar cambios.

#### **6.8.6.4 TOPOLOGÍA**

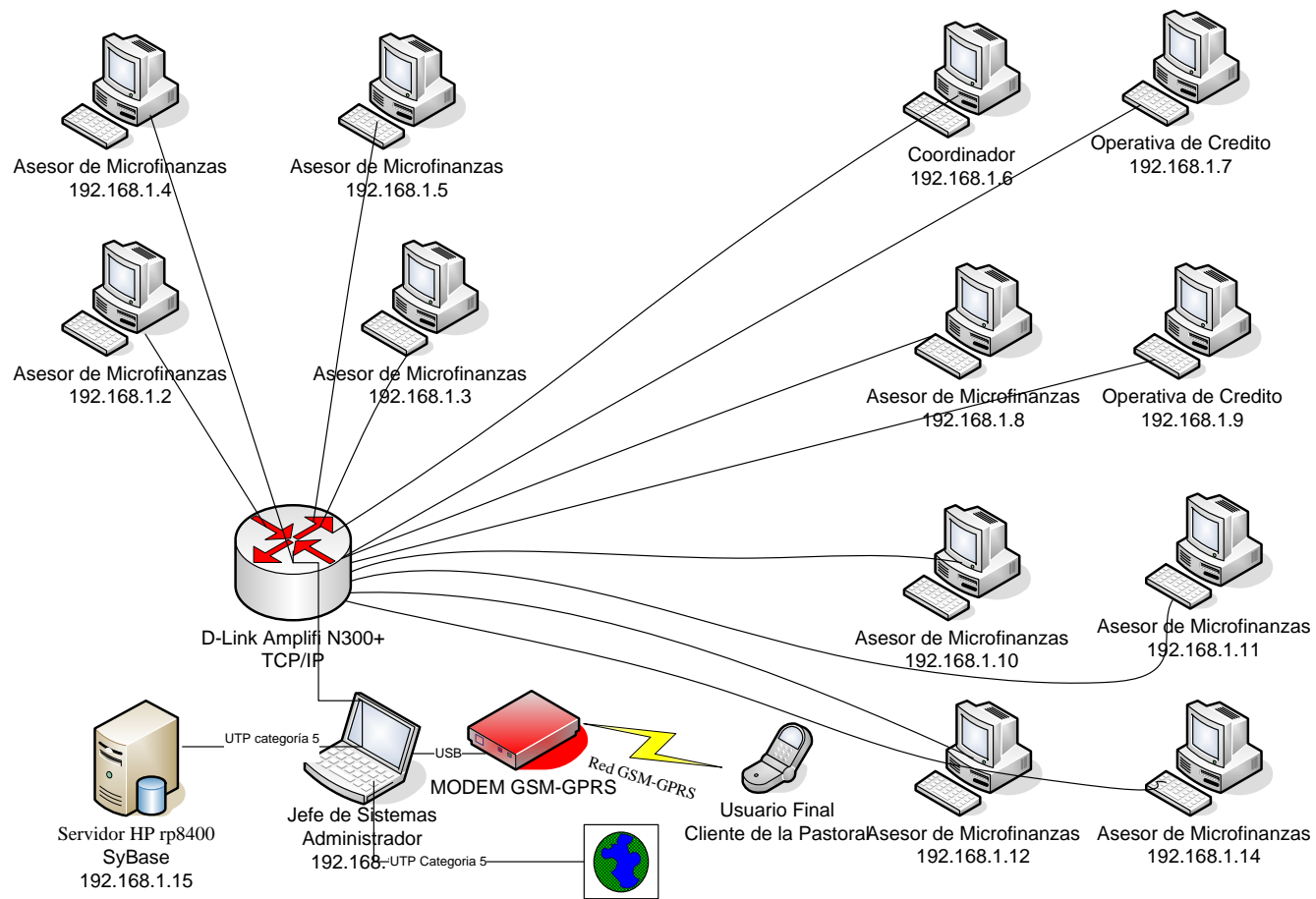
La topología lógica seguirá siendo token ring y la física de tipo estrella con un router D-LINK amplifi N 300+ e igualmente administrada por el computador administrador.

#### **6.8.6.5 MODELO JERÁRQUICO**

El área de microfinanzas en la Pastoral sigue manejando un modelo jerárquico Cisco de tres capas, núcleo, distribución y acceso. Simplemente modificando la capa de núcleo, porque la PC administrador ya está en la red, y el modem a instalar no es un terminal de red, por este motivo el único cambio sería en esta capa, añadiendo un modem GSM-GPRS para el envío de información en la red de mensajería.

#### **6.8.6.6 RED FÍSICA**

La red física seguirá teniendo 15 computadores un router D-LINK amplifi N 300+ y un servidor HP rp8400 el cual maneja un RDBMS (Sistema de control de Bases de datos relacionales) de SyBase el cual tiene acceso de consulta y modificación por un software llamado “COBIS” el cual está administrado por el jefe de sistemas en la Pastoral y en la cual se añadirá el Software de automatización y el modulador. Teniendo en cuenta todo lo especificado, la red quedaría estructurada de la siguiente manera como se muestra en la Figura N° 6. 23



**Figura N° 6. 23** Rediseño de Red de Microfinanzas en la Pastoral  
*Elaborado por: El Investigador*

## 6.9 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta cuando se la implemente, usando el diseño de este proyecto será intervenida por el administrador de red en la Pastoral Social Caritas Ambato, en este momento el Tec. Marco Mayorga, quien tendrá los conocimientos necesarios para la correcta administración del sistema.

## 6.10 PREVISIÓN DE PROTOTIPO

Una vez realizado el prototipo se realizó pruebas de campo probando por lo menos con 3 usuarios, lo óptimo sería probar con la base de datos de la Pastoral, lastimosamente no se tiene la misma para hacer las pruebas, por tal motivo ya especificado en capítulos anteriores se realizó una base de datos de ejemplo.

Para poder iniciar las pruebas se necesita un usuario registrado en la base de datos con toda su información, nosotros en la base de datos de ejemplo tenemos 17 usuarios los cuales se muestran en la Figura N° 6. 24 si alguno de ellos está registrado en la base de datos y envía un sms al número (chip GSM) que esté conectado mediante el modem usado al sistema de comunicación automatizado, este usuario recibirá un informe concreto y corto de vencimiento de plazo, recordándole así su plazo de pago y monto total a pagar.

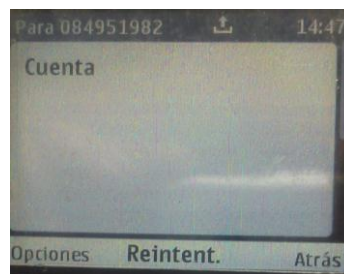
	Numero de Cu...	Nombre de Us...	Direccion	Ciudad	Provincia	Celular
▶	01	Angel Flores	Av. Bolivariana ...	Ambato	Tungurahua	084951982
	02	Mario Flores	Av. Bolivariana	Ambato	Tungurahua	099921999
	03	Patricio Solis	Mexico y Demo...	Ambato	Tungurahua	084414959
	04	Carmen Lescano	Ciudadela Los ...	Ambato	Tungurahua	098740218
	05	Gonzalo Lescano	Av. Bolivariana ...	Ambato	Tungurahua	095313465
	06	Paulina Cardenas	Av. Bolivariana ...	Ambato	Tungurahua	084283581
	07	Santiago Valdiv...	Rumichaca y C...	Quito	Pichincha	095869524
	08	Santiago Delga...	Macasto casa N...	Ambato	Tungurahua	087630952
	09	Gloria Lescano	Ayacucho y Bra...	Ambato	Tungurahua	082606687
	10	Pablo Pallo	Los Robles y M...	Latacunga	Cotopaxi	095315378
	11	Adry Viteri	Guayaquil y Loja	Latacunga	Cotopaxi	098667087
	12	Geovanny Arias	Av. Bolivariana ...	Ambato	Tungurahua	087956102
	13	Joao Solis	Bolivar y Monta...	Ambato	Tungurahua	099910163
	14	Marcia Acurio	Av. Bolivariana ...	Ambato	Tungurahua	087571850
	15	Marco Jurado	Los Atis	Ambato	Tungurahua	084916306
	16	Ivone Vinueza	Av. Jacome Cla...	Ambato	Tungurahua	087943678
	17	Beatrice Carrera	Av. Los Atis y P...	Ambato	Tungurahua	084988573
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

**Figura N° 6. 24** Tabla InfUsu de la base de datos de ejemplo  
Elaborado por: El Investigador

En este caso al ser un prototipo el cual se prueba con un chip normal de teléfono sin pagar a movistar por un número oro (el cual cuenta solo con 3 o 4 dígitos) se usó el número personal del autor el cual es 084951982. Además que para las pruebas se uso la palabra clave de envió “Cuenta”, la cual puede ser modificada sin problemas al gusto de la Pastoral, una vez especificados los detalles de la prueba se inicia con la misma

Usuario 1: Patricio Solís

Patricio desde su celular movistar, nos envía un SMS con la palabra clave “Cuenta” como se muestra en la Figura N° 6. 25



*Figura N° 6. 25 Envío de solicitud de información desde celular de Patricio Solís  
Elaborado por: El Investigador*

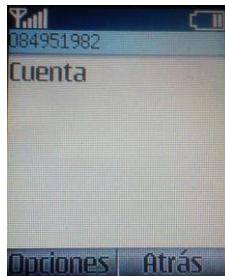
Cuando el sms es recibido en el sistema de comunicación automatizado se comprueba la palabra clave y si el usuario esta o no registrado en la Base de datos, si lo está comprueba que tenga un crédito pendiente, si es así se le envía un sms con la información necesaria. Como se muestra en la Figura N° 6. 26



*Figura N° 6. 26 SMS recibido por Patricio Solís  
Elaborado por: El Investigador*

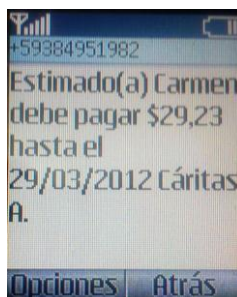
Usuario 2: Carmen Lescano

Carmen desde su celular movistar, nos envía un SMS con la palabra clave “Cuenta” como se muestra en la Figura N° 6. 27



*Figura N° 6. 27* Envío de solicitud de información desde celular de Carmen Lescano  
*Elaborado por:* El Investigador

Una vez recibido el sms, el sistema le responde, como se muestra en la Figura N° 6. 28

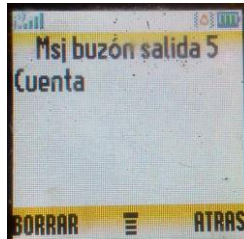


*Figura N° 6. 28* SMS recibido por Carmen Lescano  
*Elaborado por:* El Investigador



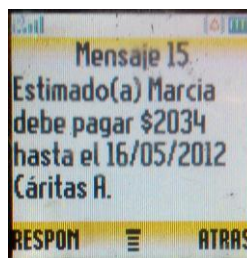
Usuario 3: Marcia Acurio

Marcia desde su celular movistar, nos envía un SMS con la palabra clave “Cuenta” como se muestra en la Figura N° 6. 29



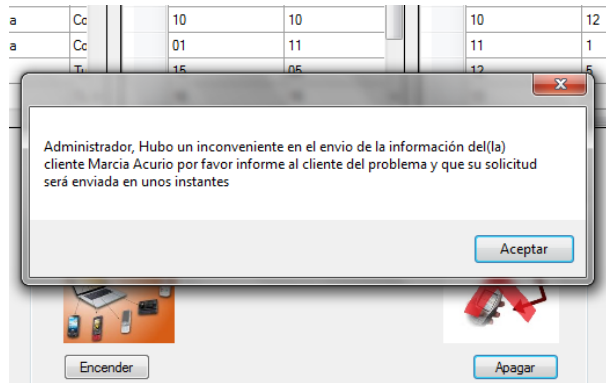
*Figura N° 6. 29 Envío de solicitud de información desde celular de Marcia Acurio  
Elaborado por: El Investigador*

Una vez recibido el sms, el sistema le responde, como se muestra en la Figura N° 6. 30



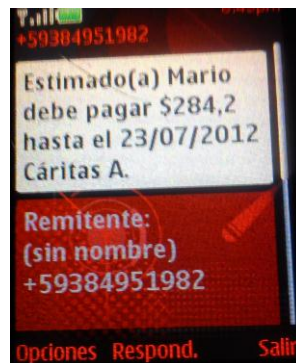
*Figura N° 6. 30 SMS recibido por Marcia Acurio  
Elaborado por: El Investigador*

La primera parte del sistema de comunicación automatizado se ha comprobado con éxito y sus pruebas han sido satisfactorias, teniendo en cuenta que el envío de peticiones deben estar separadas por lo menos 2 segundos, para no tener ningún informe de inconvenientes, pero si este fuese el caso, el sistema informa al administrador de que hubo un inconveniente en el envío de la información como se muestra en la Figura N° 6. 31, pero que cuando se tenga libre el puerto el sistema lo envía automáticamente.



**Figura N° 6. 31** Mensaje de información para el administrador  
*Elaborado por: El Investigador*

La segunda parte del sistema de comunicación automatizado es cuando detecta un usuario al cual le quedan 3 días para su fecha límite de pago, le enviara automáticamente un sms con la información necesaria para recordarle dicho suceso, como se muestra en la Figura N° 6. 32. Para lo cual se uso el usuario Mario Flores quien también está registrado en la base de datos de ejemplo.



**Figura N° 6. 32** SMS recibido por Mario Flores  
*Elaborado por: El Investigador*

El funcionamiento total del sistema ha sido exitoso, gracias a las pruebas realizadas desde varios celulares, probando el envío de peticiones de información, para corregir los posibles problemas, además del envío automático cuando algún usuario se le va a cumplir el plazo. En las pruebas realizadas para la petición de información al sistema de comunicación automatizado se utilizo la palabra clave “Cuenta”, la cual al momento de la implementación puede ser cambiada o usar un servicio propio de movistar como es el “Llámame” con el servicio “\*120” para abaratar costos de comunicación.

## 6.11 FINANCIAMIENTO

Cuando se ha realizado todo el análisis de tecnologías, parte técnica y arrendamiento de red GSM, se realizó un financiamiento para cuando la Pastoral Social Cáritas Ambato, esté lista para la implementación del Sistema de Comunicación Automatizado planteado en el diseño de la propuesta.

### 6.11.1 ANÁLISIS PARA IMPLEMENTACIÓN

Se hace reseña al estudio de los costos necesarios para llevar a cabo el diseño planeado, y también es importante tomar en consideración cada uno de los materiales y recursos utilizados en el sistema de comunicaciones propuesto, con el afán de obtener un costo estimado de implementación cuando se la realice.

Después se describen los equipos utilizados en el rediseño de la red con su respectivo precio, se toma en consideración que cumplan con las características necesarias del diseño de la Red.

Se necesita tomar en cuenta el costo de estudio y de implementación, tomando en cuenta que el costo del estudio puede variar y el costo de instalación esta detallado a continuación en la Tabla N° 6. 1

<b>PRESUPUESTO</b>			
<b><i>CANTIDAD</i></b>	<b><i>DETALLE</i></b>	<b><i>COSTO UNITARIO</i></b>	<b><i>COSTO TOTAL</i></b>
1	Modem GSM (Motorola L7)	\$ 181,50	\$ 181,50
1	PC HP dv4	\$ 1250	\$ 1250
1	Cable USB	\$ 9,50	\$ 9,50
1	Licencias Necesarias	\$ 100	\$ 100
Total		\$ 1541	\$ 1541

*Tabla N° 6. 1 Costo de equipos y accesorios  
Elaborado por: El Investigador*

El costo de ingeniería es del 30% del costo de los equipos, así que se tiene un subtotal detallado en la Tabla N° 6. 2

<b>Instalación</b>	
Costo Equipos	\$ 1541
Costo Ingeniería	\$ 462,3
Subtotal	\$ 2003,3

*Tabla N° 6. 2 Costo de Instalación  
Elaborado por: El Investigador*

Y para sacar el costo total de operación seria sumar el costo del estudio, el costo de instalación, y el costo del servicio pagado mensualmente. Como se detalla en la Tabla N° 6. 3

<b>Implementación</b>	
Costo Estudio	\$ 250,00
Costo de Instalación	\$ 2003,3
TOTAL	\$ 2053,3

*Tabla N° 6. 3 Costo de Operación  
Elaborado por: El Investigador*

El costo total para la implementación es de \$2053,3. El costo planteado es estrictamente para la implementación, pero el Sistema de Comunicación Automatizado necesita el arrendamiento de la red GSM en el servicio de mensajes de texto.

### **6.11.2 COSTO DE OPERACIÓN DEL ARRENDAMIENTO DE LA RED**

Para el análisis del costo de operación se necesita tomar en cuenta los costos que permiten el funcionamiento del Sistema de Comunicación Automatizado. En el caso del diseño planteado, este gasto tiene dos partes, el uno de la implementación y el otro del arriendo de la red GSM específicamente para el costo de los SMS informativos enviados desde la Pastoral Social.

<b>Operación</b>	
Costo de Instalación	\$ 2053,3
Costo arriendo GSM cada mes	\$ 60
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2113,3</b>

*Tabla N° 6. 4Costo de Operación  
Elaborado por: El Investigador*

El costo total para la operación del Sistema de Comunicación automatizado para el primer mes es de \$2113,3, y a éste se debe añadir cada mes el costo del arrendamiento de la red GSM, que en el caso del uso exclusivo del servicio de SMS sería \$60.

### **6.11.3 ANALISIS COSTO BENEFICIO**

El análisis debe realizarse para visualizar en qué tiempo se puede recuperar la inversión inicial y los beneficios que se tienen. Se divide en dos partes para la recuperación de la inversión inicial y el mantenimiento de la red con los costos necesarios.

### **6.11.4 ANALISIS INVERSIÓN INICIAL**

El análisis se lo realiza a proyección con los análisis estadísticos de la Pastoral Social, tomando en cuenta la peor de las situaciones posibles, teniendo un costo por el servicio mensual de solo 5 centavos por usuario los primeros 3 meses y después se incrementa en 1 centavo. Los clientes también se irán incrementando gradualmente gracias al beneficio que da el sistema. El costo del servicio de SMS en la red GSM es necesario incrementar en 10 dólares al quinto mes. Todo el análisis está en la tabla.

Mes	Usuarios iniciales	Porcentaje de aumento de clientes	Usuarios al fin de mes	Pago por servicio al mes	Total de dinero recolectado	Costo implementación	Costo Mes Red GSM	Total	Beneficio
1	6000	0 %	6000	\$0,05	\$300	-\$ 2113,3	Incluido en costo de operación	-\$ 2113,3	-\$1813,3
2	6000	1%	6060	\$0,05	\$303	-\$1813,3	-\$60	-\$1873,3	-\$1570,3
3	6060	2%	6181,2	\$0,05	\$309,06	-\$1570,3	-\$60	-\$1630,3	-\$1321,24
4	6181,2	3%	6428,55	\$0,06	\$385,71	-\$1321,24	-\$60	-\$1381,24	-\$995,53
5	6428,55	4%	6685,69	\$0,07	\$468	-\$995,53	-\$70	-\$1065,53	-\$597,53
6	6685,69	5%	7019,97	\$0,08	\$561,6	-\$597,53	-\$70	-\$667,53	-\$105,93
7	7019,97	0%	7019,97	\$0,09	\$631,8	-\$105,93	-\$80	-\$185,93	<b>\$445,87</b>

**Tabla N° 6. 5 Análisis Costo Beneficio**

**Elaborado Por: El Investigador**

Como muestra el análisis, la inversión inicial se la recuperaría al séptimo mes, y después se tendrán beneficios de alrededor de 500 dólares mensuales. Obviamente si se sigue incrementando los usuarios y el precio del servicio, los beneficios seguirán aumentando.

## 6.12 BIBLIOGRAFÍA

- Sistemas De Comunicaciones Electrónicas, WAYNE TOMASI, Cuarta edición 2003, Pearson Educación, 948 páginas.
- C# CÓMO PROGRAMAR, Harvey M. Ditel y Paul J. Deitel, Segunda edición 2007, Pearson Educación, 1166 páginas.

## 6.13 LINKOGRAFÍA

- JUARE. Concepto sistema de comunicaciones. Publicado 22 de Febrero del 2009.  
<http://ingenegros.com.ar/Electromagnetismo/sistemas-de-comunicaciones-electronicas-tomasi.html>
- WIKIPEDIA. Concepto información. Modificado 26 de Septiembre del 2011  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Informaci%C3%B3n>
- MAÑES, Juan. Información en el informe de cuenta  
[http://www.uv.es/jamc/ecomun/Practicas\\_old/pract11.PDF](http://www.uv.es/jamc/ecomun/Practicas_old/pract11.PDF)
- VILLALOBOS, Iris. Información financiera básica. Publicado 18 de octubre del 2000  
<http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/IRIS/conceptos.htm>
- WIKIPEDIA. Cuenta Financiera. Modificado 23 de Septiembre del 2011.  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Cuenta>
- WIKIPEDIA. Estado de Resultados en una cuenta. Modificado 19 de Septiembre del 2011  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Estado\\_de\\_resultados](http://es.wikipedia.org/wiki/Estado_de_resultados)
- WIKIPEDIA. Comunicación Inalámbrica. Modificado 23 de Septiembre del 2011.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n\\_inal%C3%A1mbrica](http://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n_inal%C3%A1mbrica)
- INNOVA, oceanografía. Funcionamiento comunicación GSM. Publicado 1 de Mayo del 2011.



[http://download.datawell.nl/documentation/spanish/datawell\\_brochure\\_spa\\_gsm\\_2006-03-10.pdf](http://download.datawell.nl/documentation/spanish/datawell_brochure_spa_gsm_2006-03-10.pdf)

- MASADELANTE. Siglas GSM. Publicado en el 2011.  
<http://www.masadelante.com/faqs/gsm>
- WIKIPEDIA. C SHARP. Modificado 3 de septiembre del 2011.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/C\\_Sharp](http://es.wikipedia.org/wiki/C_Sharp)
- MICROSOFT. Base de Datos en C#. Publicado en el 2003.  
<http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc438663%28VS.71%29.aspx>
- MASADELANTE. Definición Base de Datos. Publicado en el 2011.  
<http://www.masadelante.com/faqs/base-de-datos>
- WIKIPEDIA. Servicio de Mensajes de Texto en GSM. Modificado 23 de septiembre del 2011.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio\\_de\\_mensajes\\_cortos](http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_de_mensajes_cortos)
- Corporación Cobis, COBIS UBS, enero 2010  
<http://www.cobiscorp.com/SolucionesInformáticas/COBISCoreBanking/tabid/121/Default.aspx>
- Vidatelco, Servicio de Mensajes Cortos, 20 enero 2010  
<http://vidateleco.wordpress.com/2009/03/04/sms-servicio-de-mensajes-cortos/>
- MSDN Library, ADO .NET, enero 2012  
[http://msdn.microsoft.com/es-es/library/e80y5yhx\(v=vs.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/e80y5yhx(v=vs.80).aspx)
- Scott Muller, USB, 17 de Marzo de 2010  
<http://www.monografias.com/trabajos11/usbmem/usbmem.shtml>

# **ANEXOS**

## ANEXO A, Encuesta Realizada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

Encuesta dirigida para el personal de microfinanzas, Jefe de Sistemas y Delegado Episcopal en la Pastoral Social Cáritas Ambato.

**OBJETIVO:** Recolectar información sobre la actual condición de las comunicaciones entre el área de créditos en microfinanzas de la Pastoral Social Cáritas Ambato y sus clientes.

**INSTRUCTIVO:**

Sea lo más objetivo posible y marque con una X en el paréntesis la alternativa que usted eligió.

1. **¿Actualmente la Pastoral Social cuenta con algún Sistema de Comunicación Automatizado de cuentas financieras para notificar a cada uno de sus clientes sobre éstas?**  
Si ( ) No ( )
2. **¿Le gustaría que la Pastoral Social Cáritas Ambato adopte un sistema de comunicación automatizado de cuentas financieras para la inmediata información de sus clientes?**  
Si ( ) No ( )
3. **¿Considera usted que un Sistema de Comunicación Automatizado de cuentas financieras entre la pastoral social y sus clientes, facilitará el pago de deudas sin retrasos por parte de los clientes?**  
Si ( ) No ( )
4. **¿Considera usted que la Pastoral Social tendrá un beneficio muy grande si se tuviera un Sistema de Comunicación Automatizado para informar a sus clientes sobre sus cuentas financieras?**  
Si ( ) No ( )
5. **¿Cree usted que los clientes de la Pastoral Social se verán muy beneficiados teniendo una información inmediata sobre sus cuentas financieras?**  
Si ( ) No ( )
6. **¿Piensa usted que la pastoral social dispone del presupuesto para implementar este Sistema de Comunicación Automatizado de cuentas financieras?**  
Si ( ) No ( )
7. **¿Cree usted que los clientes de la Pastoral Social estarían dispuestos a pagar un porcentaje mínimo para el costo del servicio GSM para tener el Sistema de Comunicación Automatizado estando conscientes de los beneficios que tendrán?**  
Si ( ) No ( )
8. **¿Cree usted que la pastoral estaría dispuesta a pagar un porcentaje por el servicio GSM para el correcto funcionamiento del Sistema de Comunicación Automatizado, obviando si se tiene o no los recursos para su implementación, y tomando en cuenta los grandes beneficios que tendrá?**  
Si ( ) No ( )
9. **¿Qué datos usted considera conveniente que deba recibir el cliente acerca de sus créditos financieros teniendo el sistema de comunicación automatizado?**

Monto total a pagar mes actual ( )

Saldo total después del pago ( )

Numero de pagos restantes ( )

Interés mensual ( )

Fecha de vencimiento mes actual ( )

Fecha de vencimiento del último pago de la deuda ( )

¡GRACIAS por su colaboración!

## **ANEXO B, Manual de Usuario**

### **Introducción**

En este manual de usuario se describirá los objetivos e información clara y concisa de cómo utilizar el Sistema de Comunicación Automatizado para la Pastoral Social Cáritas Ambato para la información inmediata de créditos de los clientes de Microfinanzas.

El Sistema de Comunicación Automatizado fue creado por el autor del presente proyecto como requisito previo a la graduación como Ingeniero Electrónico y Comunicaciones solucionando un problema en la Pastoral Social Cáritas Ambato brindando facilidades al a los clientes para consultar su situación en sus créditos, y información como recordatorios a quienes se les va o ha cumplido su plazo. Es de mucha importancia consultar este manual antes y/o durante la administración del Sistema de Comunicación Automatizado, ya que lo guiará paso a paso en el manejo de las funciones del mismo.

Con el fin de facilitar la comprensión del manual, se incluye gráficos explicativos.

### **Objetivos:**

El objetivo primordial de éste Manual es ayudar y guiar al administrador a utilizar el Sistema de Comunicación Automatizado obteniendo información deseada para poder despejar todas las dudas existentes; y comprende:

- Guía para acceder al Sistema de Comunicación Automatizado.
- Conocer cómo utilizar el sistema, mediante una descripción detallada e ilustrada de las opciones.
- Conocer el alcance de toda la información por medio de una explicación detallada e ilustrada de cada una de opciones que lo conforman.

## Requerimientos mínimos en el computador administrador:

A continuación se muestran los requerimientos mínimos para la instalación y correcto funcionamiento del Sistema planteado.

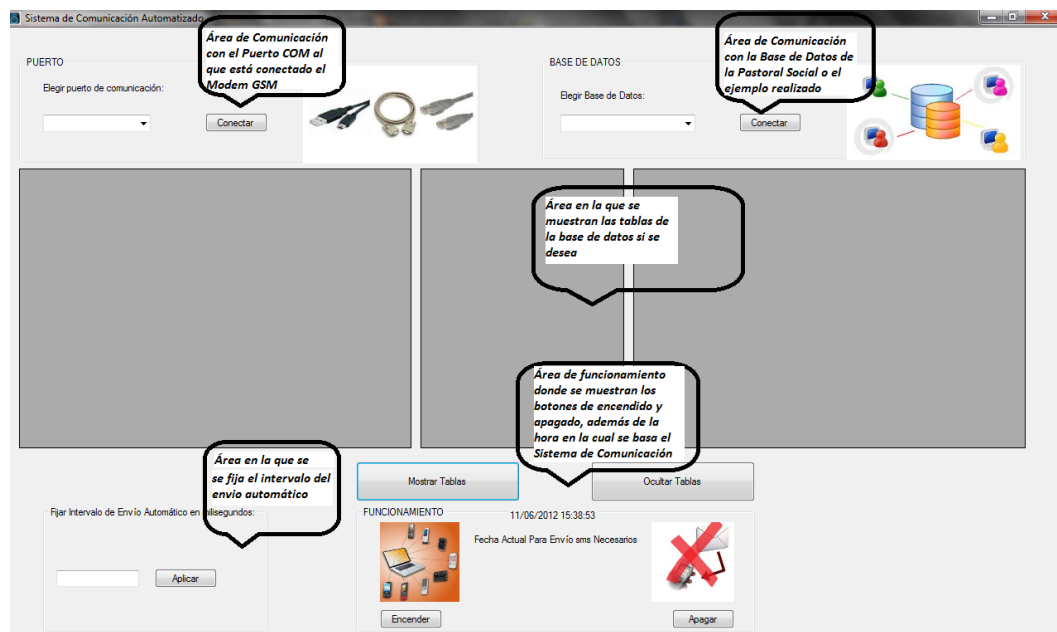
### En HARDWARE:

- Pentium 4
- Procesador de 2.2 GHz
- Memoria RAM de 4 GB

### En SOFTWARE:

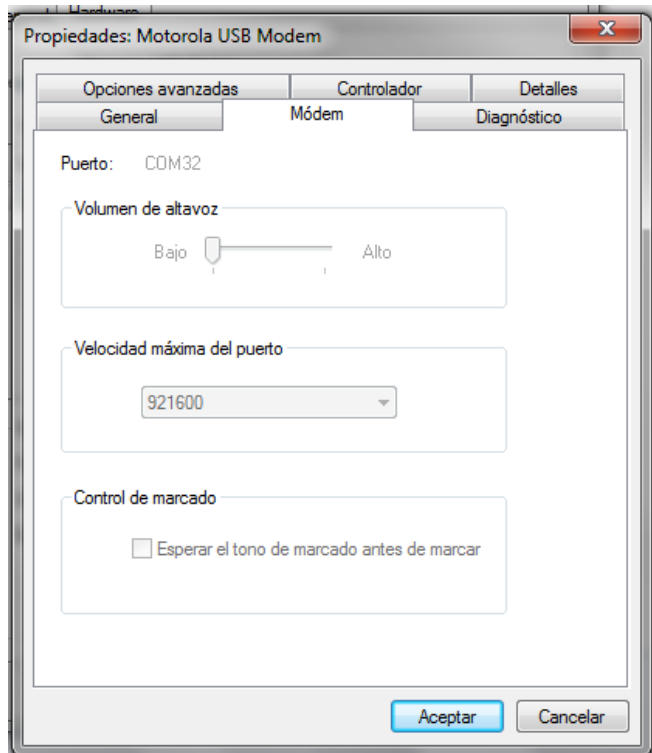
- Sistema operativo Windows 7 Home premium
- Framework 3.5
- Visual Studio 2008
- Servidor Microsoft SQL 2005

## Pantalla principal del Sistema de Comunicación Automatizado.



## Área de comunicación con el puerto

Aquí se fija el nombre del puerto al cual esta asociado el modem utilizado, en nuestro caso es el puerto “COM32” el cual fue asignado por Windows cuando se conecto el modem por primera vez además de la velocidad a la que trabaja en baudios como se muestra en la figura



Después de identificar el COM asignado por Windows, este nombre se lo coloca en el textbox con mayúsculas seguido del número del puerto y se da clic en el botón conectar, si existe algún problema el sistema especificara el mismo en pantalla, y si no también se le comunicara que el puerto esta correctamente conectado. Por lo general el único error posible es colocar mal el nombre del puerto.

### **Área de Conexión a la Base de Datos**

En esta se fija el nombre que tiene la base de datos a utilizar, que en nuestro caso es la base de datos de ejemplo, la cual al momento de la implementación se tendría que con algunas modificaciones en el código de programación cambiar por la base de datos original de la Pastoral.

### **Área donde se muestran las Tablas de la base de datos**

En esta parte se muestra las tablas de la base de datos, y es simplemente es por verificación manual de plazos caducados e información extra.

Área donde se fija el intervalo de Envío automático.

Esta parte del sistema es de suma importancia, ya que de ella depende cada cuanto tiempo se enviara los SMS informativos de las cuantas a punto de caducarse, pero si no se modifica se tiene un intervalo por defecto de 20000 milisegundos, es decir; 20 segundos.

### **Área de Funcionamiento del Sistema**

En esta parte con el simple hecho de dar clic en encender, el sistema empezará a enviar los SMS informativos, y será capaz también de responder a las solicitudes de información vía SMS. Todo el sistema es sencillo de utilizar, ya que es su primordial virtud, ser automático y sin complicaciones para el administrador.

## ANEXO C, Glosario

<b>SIGLAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
ACK	ACKnowledge
ADO	Access Data Object
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AM	Amplitud Modulada
API	Application Programming Interface
ASP	Application Service Providers
ASK	Amplitudes Shift Keying
ASCCI	American Standard Code for Information Interchange
AT	Attention
AUC	Average Unit Cell
BSC	Base Station Controllers
BSS	Base Station Subsystem
BT	Ancho de Banda por Periodo
BTS	Base Transceiver Station
CNE	Consejo Nacional Electoral
COM	COMmunications
CR	Carriage Return
DB	Data Base
DBMS	Data Base Management System
DotGNU	Un sustituto libre para .NET
DPSK	Differential Phase Shift Keying
ECMA	European Computer Manufacturers Association
EIR	Extended Information Rate
FM	Frecuencia Modulada
FSK	Frecuency Shift Keying
FK	Foreing Key
GMSK	Gaussian Minimun Shift Keying
GPRS	General Package Radio System
GSM	Global System for Mobile communications
GSM-DCS	GSM- Dynamic Channel Selection
HLR	Home Location Register



HP	Hewlett Packard
HTML	HyperText Markup Language
IDE	Integrated device Electronics
IMEI	International Mobile Equipment Identity
IMSI	International Mobile Subscriber Identity
ISI	Inter-Symbol Interference
Li-Ion	Ion de Litio
LINQ	Language Integrated Query
MMS	Multimedia Messaging System
MS	Movil Station
MSK	Minimun Shift Keying
MSC	Mobil Station Center
MSISDN	Mobile Station Integrated Services Digital Network
Micro-SD	Micro- Secure Digital
MODEM	Modulador Demodulador
NSS	Network Switching Subsystem
NRZ	Not Return Zero
PAM	Pulse Ampliation Modulation
PC	Personal Computer
PCM	Pulse Code Modalation
PDM	Pulse Duration Modulation
PDA	Personal Digital Asistent
PDU	Protocol Data Unit
PIN	Código de identificación personal
PM	Phase Modulation
PUK	Código personal de desbloqueo
PPM	Pulse Position Modulation
PSK	Phase Shift Keying
QAM	Modulación de Amplitud por Cuadratura
RDBMS	Relational Data Base Management System
RF	Radio Frecuencia
ROM	Read Only Memory
SMS	Short Messaging Service
SIM	Subscriber Identity Module

SMS-MO	SMS Mobile Originated
SMSC	Short Messaging Service Center
SME	Short Message Entity
SMS-MT	SMS Mobile Terminated
SMS-IW MSC	SMS inter-working Gateway Mobile Switching Center
SQL	Structured Query Language
SENATEL	Secretaria Nacional de Telecomunicaciones
TDMA	Time Division Multiple Access
USB	Universal Serial Bus
VLR	Visitor Location Register
2G	Segunda Generación