



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

## **ANÁLISIS Y DISEÑO DE BASE DE DATOS PARA LA IGLESIA VIDA REAL**

**Guillermo Octavio Mijangos Rodas**

Asesorado por el Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales

Guatemala, agosto de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE BASE DE DATOS PARA LA IGLESIA VIDA REAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

**GUILLERMO OCTAVIO MIJANGOS RODAS**

ASESORADO POR EL ING. CARLOS ALFREDO AZURDIA MORALES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

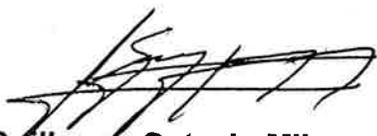
DECANO	Ing. Julio Ismael González Podszueck
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
EXAMINADOR	Ing. Edwin Roderico Sánchez Méndez
EXAMINADOR	Ing. Jorge Luis Alvarez Mejía
SECRETARIO	Ing. Francisco Javier González López

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **ANÁLISIS Y DISEÑO DE BASE DE DATOS PARA LA IGLESIA VIDA REAL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 28 de agosto de 2010.



**Guillermo Octavio Mijangos Rodas**

Guatemala, 14 de Junio de 2013

Ingeniera  
**Sigríd Alitza Calderón de León de León**  
Directora EPS  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

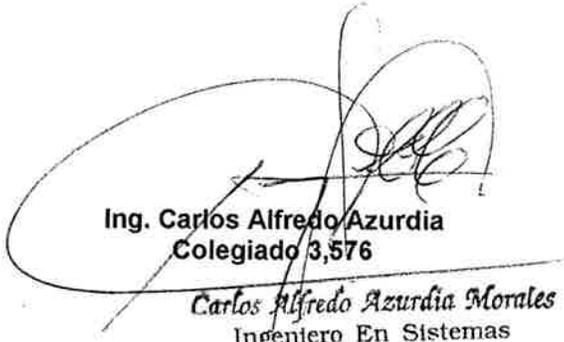
Respetable Ingeniera de León:

Por este medio hago de su conocimiento que en mi calidad de asesor del trabajo de graduación EPS titulado **"ANÁLISIS Y DISEÑO DE BASE DE DATOS IGLESIA VIDA REAL"** desarrollado por **Guillermo Octavio Mijangos Rodas**, carné **83-11107**, he procedido a revisarlo y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Considerando lo anteriormente expuesto, procedo con la aprobación respectiva.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
**Colegiado 3,576**

*Carlos Alfredo Azurdia Morales*  
Ingeniero En Sistemas



Guatemala, 12 de julio de 2013.  
REF.EPS.DOC.723.07.2013.

Ing. Juan Merck Cos  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Merck Cos.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Guillermo Octavio Mijangos Rodas** carné No. **8311107** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“ANÁLISIS Y DISEÑO DE BASE DE DATOS IGLESIA VIDA REAL”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

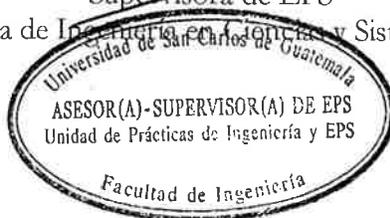
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA





Guatemala, 12 de julio de 2013.  
REF.EPS.D.478.07.2013.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Perez Turk.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"ANÁLISIS Y DISEÑO DE BASE DE DATOS IGLESIA VIDA REAL"**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Guillermo Octavio Mijangos Rodas carné No. 8311107** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Carlos Azurdia y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"



JMC/ra



Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 15 de Julio de 2013

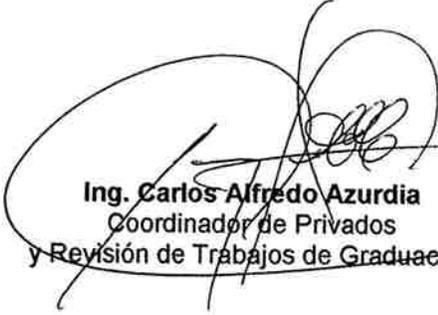
Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Turk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **GUILLERMO OCTAVIO MIJANGOS RODAS**, carné **83-11107**, titulado: **"ANÁLISIS Y DISEÑO DE BASE DE DATOS IGLESIA VIDA REAL"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación



E  
S  
C  
U  
E  
L  
A  
  
D  
E  
  
C  
I  
E  
N  
C  
I  
A  
S  
  
Y  
  
S  
I  
S  
T  
E  
M  
A  
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“ANÁLISIS Y DISEÑO DE BASE DE DATOS PARA LA IGLESIA VIDA REAL”**, realizado por el estudiante GUILLERMO OCTAVIO MIJANGOS RODAS, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

  
  
Ing. Marlón Antonio Pérez Turk  
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 21 de agosto 2013



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **ANÁLISIS Y DISEÑO DE BASE DE DATOS PARA LA IGLESIA VIDA REAL**, presentado por el estudiante universitario: **Guillermo Octavio Mijangos Rodas**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, agosto de 2013

/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **El Gran Yo Soy**

Por darme el soplo de vida, amarme, enseñarme y acompañarme a pelear la buena batalla y permitirme lograr finalizar mis estudios.

### **Mi esposa**

Leonora de Mijangos, por ser esa ayuda idónea, fuente de inspiración, que con amor me ha acompañado en esta larga tarea.

### **Mis hijos**

Guillermo, José Pablo y Juan Marcos Mijangos Velásquez, por quienes he logrado el sueño de ser padre y estar en la lucha para ser ejemplo y testimonio de un hombre conforme al corazón de Dios.

### **Mis padres**

Guillermo y Mariluz de Mijangos, dadores y proveedores de mi juventud, a quienes honro con finalizar mis estudios.

### **Mis suegros**

Marco Antonio Velásquez (q.e.p.d.) y Maria Eugenia de Velásquez, quienes me confiaron a la niña de sus ojos, y han sido inspiración de cuidado y respeto.

**Mis hermanos**

Jose Luis y Milvia de Mijangos, Gabriel e Iracema de Azurdia, con quienes crecí y he compartido el amor de la hermandad sin compromiso.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**La Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por abrirme las puertas hacia el conocimiento

**Ingeniero Carlos Azurdia  
e Ingeniera Floriza Avila**

Por su amistad y apoyo incondicional a lo largo de este proceso.

**Ingeniero Anner Mejia y  
Wendy de Mejia**

Por su amistad e inspiración a la superación personal.

**Iglesia Vida Real y  
equipo pastoral**

Quienes me abrieron las puertas de su casa y me inspiran con la letra de la verdad.



3.3.1.	Entidades .....	32
3.3.2.	Diagrama Entidad Relacional .....	34
3.3.3.	Modelo de datos .....	35
CONCLUSIONES .....		43
RECOMENDACIONES .....		45
BIBLIOGRAFÍA .....		47
APÉNDICES .....		49

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ciclo de vida del software .....	6
2.	Modelo de fases para el ciclo de vida de desarrollo de productos de programación .....	6
3.	Estructura organizacional de membresía .....	15
4.	Diagrama Entidad Relación.....	34
5.	Diagrama propuesto de uso de red y aplicaciones .....	40

### TABLAS

I.	Identificación de los miembros de la IVR.....	35
II.	Foto de identidad de los miembros de la IVR .....	36
III.	Curricula eclesiástica de los miembros de la IVR .....	36
IV.	Curricula ministerial de los miembros de la IVR .....	37
V.	Nivel de compromiso de los miembros de la IVR .....	37
VI.	Sede de cada miembro de la IVR.....	38
VII.	Capacidad instalada de la IVR .....	38
VIII.	Realización de servicios de IVR .....	39
IX.	Identificación de bases de la IVR .....	39
X.	Ministerios de IVR .....	40
XI.	Grupo Pequeño Saludable de IVR .....	40
XII.	Actividades a realizar por IVR .....	41
XIII.	Peticiones de los miembros de IVR.....	41



## GLOSARIO

### **Atributo**

Los atributos son las propiedades que describen a cada entidad en un conjunto de entidades. Un conjunto de entidades dentro de una entidad, tiene valores específicos asignados para cada uno de los atributos, de esta forma, es posible su identificación unívoca como: a la colección de entidades Alumnos, con el siguiente conjunto de atributos en común (ID, Nombre, Edad, Semestre). Nótese que dos o más entidades diferentes pueden tener los mismos valores para algunos de los atributos, pero nunca para todos. En particular, los atributos identificativos son aquellos que permiten diferenciar a una instancia de la entidad de otra distinta. Para cada atributo, existe un dominio del mismo, este hace referencia al tipo de datos que será almacenado o a restricciones en los valores que el atributo puede tomar (Cadenas de caracteres, números, solo dos letras, solo números mayores que cero, solo números enteros, etc.).

**Base de datos**

En ocasiones abreviada BB.DD., es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto, almacenados sistemáticamente para su posterior uso y con la posibilidad de ser ordenados en base a diferentes criterios.

**Base de Datos Relacional**

En 1970 fue postulada por Edgar Frank de IBM; es un conjunto de tablas estructuradas en registros (líneas) y campos (columnas), que se vinculan entre sí por un campo en común, en ambos casos posee las mismas características como por ejemplo el nombre de campo, tipo y longitud; a este campo generalmente se le denomina ID, identificador o clave. A esta manera de construir bases de datos se le denomina modelo relacional. En este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia. Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar por un no experto. La información puede ser recuperada o almacenada mediante consultas que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

<b>Conjunto de relaciones</b>	Consiste en una colección o conjunto, de relaciones de la misma naturaleza. Dados los conjuntos de entidades líder e iglesia, todas las relaciones de la forma líder-iglesia, permiten obtener la información de los líderes y las respectivas iglesias.
<b>Customer Relationship Management (CRM)</b>	La administración basada en la relación con los clientes o consumidores, es un modelo de gestión de toda la organización basada en la orientación al cliente o se refiere a una estrategia de negocios basada principalmente en la satisfacción de los clientes y a los sistemas informáticos que dan soporte a esta, siempre y cuando esta se consiga, el concepto más cercano es Marketing Relacional (según se usa en España), es sinónimo de Servicio al cliente o gestión de Clientes. En resumen ser más efectivos al momento de interactuar con los clientes.
<b>Diagrama Entidad Relación</b>	El Diagrama Entidad Relación DER es un lenguaje gráfico para describir conceptos, dicho en otras palabras, son simples dibujos o gráficos que describen la información que trata un sistema de información para representar un modelo de la vida real.

**Entidad**

Una entidad puede ser un objeto del mundo real, se diferencia unívocamente de cualquier otro objeto o cosa, incluso siendo del mismo tipo o una misma entidad, con existencia física como: una persona, un animal, una casa, etc. (entidad concreta), o con existencia conceptual como: un puesto de trabajo, una asignatura de clases, un nombre, etc. (entidad abstracta). Una entidad está descrita y se representa por las características o atributos como: la entidad Persona puede llevar consigo las características: Nombre, Apellido, Género, Estatura, Peso, Fecha de nacimiento, etc.

**Firewall**

Un cortafuegos (firewall en inglés) es una parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas.

**Modelo Relacional**

Para la gestión de una base de datos es un modelo de datos. Su idea fundamental es el uso de relaciones. Este modelo considera la base de datos como una colección de relaciones. De manera simple, una relación representa una tabla que no es más que un conjunto de filas, cada fila es un conjunto de campos y cada campo representa un valor que interpretado describe el mundo real.

**Relación**

Describe cierta dependencia entre entidades o permite la asociación de las mismas, como: Dadas dos entidades Iglesia VR y Rony, es posible relacionar que Iglesia VR es liderada por Rony. Una relación tiene sentido al expresar las entidades que relaciona, un líder (entidad), guía (relación) una Iglesia (entidad).

**Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD)**

Es un software específico y dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. El propósito general es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante, para el buen manejo de los datos.

**Structured Query Language (SQL)**

Lenguaje Estructurado de Consultas, es el lenguaje más común para construir las consultas a bases de datos relacionales.



## RESUMEN

De la visión de proveer un hogar, espiritual y seguro, para el desarrollo integral de cada ser humano, con la misión de atraer a la gente a una relación significativa con Cristo y con el firme propósito de influir en las personas para ayudarlas a descubrir una vida con propósito, relacionándolos con otros para crecer juntos y honrar a Dios con sus vidas, surge la necesidad de desarrollar un análisis y diseño de una base de datos, que deje sentadas las bases para una futura implementación de un sistema de información que provea las herramientas necesarias para administrar y monitorear toda la información y crecimiento de los miembros que pertenecen a la Iglesia Vida Real (IVR).

Como Ejercicio Profesional Supervisado, se propone hacer un análisis y diseño de base de datos de IVR, que surge a través de la experiencia vivida en el ambiente de IVR, con el fin de proveer las bases para una futura implementación de un sistema de información, que sea una herramienta de software que permita satisfacer las necesidades y requerimientos que necesitan los líderes, para que puedan dar un acompañamiento espiritual y personalizado a los actuales y futuros miembros de IVR.

Primero que todo, se presenta la planeación de un proyecto de programación, definición del problema, desarrollo de una estrategia de solución y planeación del proceso de desarrollo, con la finalidad de tener un escenario claro como punto de partida y un marco de referencia para el desarrollo, alcances y evaluación del proyecto.

Posteriormente, se presentan los antecedentes, del trabajo realizado dentro del ambiente de IVR, en el cual se desarrollaron entrevistas con diferentes pastores y líderes, dando como resultado un reporte de requerimientos y necesidades, el cual es el punto de partida para la definición del problema y enmarcarlo dentro de la planeación de un proyecto de programación, para dar inicio a la definición del análisis y diseño de bases de datos de IVR.

Finalmente se definieron algunos aspectos utilizados en la elaboración y arquitectura de una base de datos y, basados en la información recabada, presento una propuesta para la base de datos de IVR, desarrollando un Diagrama de Entidad Relación y Modelo de Datos.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Elaborar y desarrollar un análisis y diseño de una base de datos para IVR, esto debido al crecimiento exponencial que está teniendo la comunidad y, por los ambientes relevantes, servicio estratégico, evangelismo relacional, alta creatividad al presentar el mensaje bíblico, es necesario identificar los requerimientos de IVR, para la creación de un sistema de información que permita administrar y consultar en espacio y tiempo real la información almacenada de los miembros, pastores, anfitriones, servidores, puntos sedes, servicios, eventos, etc.

### **Específicos**

Crear la documentación necesaria del análisis y diseño de la base de datos de IVR:

1. Elaborar el Diagrama de Entidad – Relación (DER) de los miembros de IVR y su interrelación con los diferentes puntos sedes, ministerios, actividades y servicios que se realizan.
2. Elaborar el Modelo de Datos en donde se describan y visualicen los diferentes elementos y su interrelación que intervienen en la realidad de IVR.



## INTRODUCCIÓN

En tiempos actuales en donde es evidente la pérdida de valores en las sociedades, genera que las instituciones eclesíásticas en general promuevan estrategias que permitan mantener vivo el mensaje de la palabra de Dios, apoyándose de toda herramienta que esté al alcance, para que todo pueblo y nación alrededor del mundo conozca la existencia de un Dios vivo.

Actualmente en Guatemala se han construido una gran cantidad de edificios que albergan iglesias, para lograr abarcar a la mayor cantidad de personas, pero es imposible que estos edificios por grandes que sean o lo bien equipados y la alta tecnología que posean, por si solos no podrán satisfacer o dar un acompañamiento a las personas ni llenar la necesidad que solo Dios puede dar.

Por lo que es necesario que las instituciones eclesíásticas para poder dar cobertura o acompañamiento en forma directa y personalizada a las personas que acuden a las congregaciones, deban llevar el evangelio por medio de un evangelismo relacional con ambientes relevantes y orientados al ser. Es por tal motivo que se hace necesario el análisis y diseño de base de datos de Iglesia Vida Real, que consiste en una estrategia que establece las bases, para la posterior implementación de un sistema de información que permita llevar el control en forma estructurada y ordenada de toda la información de los miembros de IVR.

Para trabajar la base de datos se tomó como base los 5 propósitos con los que trabaja IVR, razón por la cual se crearon 5 ministerios bases, cada uno coordinado por un pastor, quien cuenta con gran cantidad de datos básicos de los servidores (voluntariado) y actividades, todo esto en hojas de Excel, dando como resultado duplicidad en gran cantidad de datos y recursos que se manejan, excesiva carga en el control y distribución de actividades, pérdida de tiempo, datos que no son utilizados y aprovechados de la mejor manera posible, generando procesos lentos. Por lo que se hace necesario y de urgencia proporcionar mediante una herramienta de software una solución de acompañamiento relacional, que cumpla con las necesidades y requerimientos de los líderes y la comunidad.

Por tal motivo es necesario hacer un análisis y diseño de una base de datos como prioridad inmediata, para poder dar inicio a un acompañamiento relacional de toda la comunidad de IVR, para ayudarlos en su vida espiritual y crecimiento personal, de tal manera que se puedan manejar los datos en forma completa, validada, estandarizada, estructurada y organizada, generando información integrada de los servidores y actividades, para la toma de decisiones.

Como parte del trabajo social y para dar cumplimiento en forma eficiente y con eficacia a la visión y misión de IVR, es de mucha utilidad contar con un sistema de bases de datos, y así lograr su propósito, el cual consiste en influir a las personas para ayudarlas a descubrir una vida con propósito, relacionándolos con otros para crecer juntos y honrar a Dios con sus vidas, ya que un sistema le permite tener disponibilidad de información, realizar las consultas necesarias en tiempo y espacio real de cualquier miembro, actividad que se requiera.

Siendo necesario recordar que el sistema permite manejar información de una forma analítica, ayudando a que IVR de forma integral, sistematizada y sostenible, pueda mejorar la relación de las personas en su relación con Dios, la sociedad, la familia y el matrimonio.

El presente proyecto, básicamente consiste en hacer un análisis de los requerimientos y necesidades de cada líder de base que trabaja o colabora dentro de la iglesia, con la finalidad de poder recomendar un diseño de manejo de información por medio de una base de datos, que permita en una forma sencilla y estructurada, proveer la información necesaria y en tiempo real.



# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1. Descripción General

El análisis y diseño de una base de datos, para un sistema de información requiere conocimientos y bases teóricas en varios campos de la informática, tales como:

- Ingeniería de software: metodología del software aplicada en la solución del sistema de información.
- Toma de requerimientos: obtener información sobre las necesidades que se quieren cubrir, al implementar el sistema de información.
- Ciclo de vida del software: es el conjunto de fases en las que se divide un proyecto de sistema de información (software). La definición de un ciclo de vida, facilita el control sobre los tiempos en que es necesario aplicar recursos al proyecto, tales como: personal, equipos, suministros, etc. Al tener una separación en fases del ciclo de vida en puntos clave, se garantiza en gran medida un nivel superior de control de calidad del proyecto.

## 1.2. Definición técnica

Esta fase es de suma importancia debido a que aquí se establecen las bases del proyecto, uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de

todo sistema computacional, está relacionado con determinar, conocer e identificar las necesidades y los procesos que se pretenden automatizar o rediseñar, de tal forma que se pueda desarrollar el análisis, diseño, desarrollo e implementación del sistema.

El objetivo primordial del presente proyecto, es realizar un análisis y diseño de base de datos para IVR, el cual pueda proporcionar en forma amigable y de fácil manejo diferentes vistas de la información almacenada, según sea solicitada por los diferentes usuarios del sistema.

- Consideraciones especiales: el análisis y diseño que se obtenga, producto de las entrevistas, reuniones, experiencia, etc., deberá ser integrado y aplicado como parte de la solución del sistema de información de IVR.

### **1.2.1. Planeación de un proyecto de programación**

La falta de planeación es la causa principal de retrasos en programación, incremento de costos, poca calidad y altos costos de mantenimiento en los desarrollos de productos de programación. Para evitar estos problemas se requiere de una planeación cuidadosa, tanto en el proceso de desarrollo, como en la operación del producto. Uno de los principales propósitos de esta fase es aclarar los objetivos, necesidades y restricciones. La dificultad de la planeación no debe desalentar tan importante actividad.

Un producto de programación se entiende mejor cuando se desarrollan el análisis, el diseño y la instrumentación; sin embargo, el proyecto de desarrollo no debe estar supeditado a la disponibilidad de suficiente información para iniciar la planeación preliminar. Se debe reconocer que los planes preliminares

se modificarán según vayan evolucionando los productos; la planeación para el cambio es uno de los aspectos clave con los que se logra el éxito.

Los pasos para planear un proyecto de programación se listan a continuación:

- Definición del problema
- Desarrollo de una estrategia de solución
- Planeación del proceso de desarrollo

#### **1.2.1.1. Definición del problema**

Todo elemento desarrollado por el hombre primero es una idea en la mente. Los sistemas computacionales, como otro producto de la tecnología, se desarrollan en respuesta a requerimientos detectados

La definición de un problema requiere de un entendimiento completo del dominio del problema y del entorno a este. Las técnicas para obtener este conocimiento, por parte del planeador, son las entrevistas con el cliente, observación de las tareas problemáticas y desarrollo de las reales.

Algunas veces los sistemas computacionales se construyen para aliviar un síntoma y no la causa primaria de un problema. Esto ocurre cuando el problema real se entiende, pero no se puede resolver debido a circunstancias económicas, políticas o sociales, cuando el cliente no es capaz de comunicar el problema real o cuando el planeador no entienda la explicación de cliente sobre el problema.

Un primer paso en la planeación de un proyecto de programación es preparar en la terminología del cliente, un enunciado breve del problema que se solucionará y de las restricciones que existen en su resolución. El enunciado definitivo del problema debe incluir una descripción de la situación actual y de las metas que debe lograr el nuevo sistema.

Un segundo paso en la planeación de un proyecto de programación es determinar lo apropiado de una solución computacional. Además de ser eficaz en términos de costo, un sistema computacional debe aceptarse social y políticamente. Para ser eficiente en costo, un nuevo producto de programación debe proporcionar los mismos servicios e información que el sistema antiguo, usando menos tiempo y personal, o proporcionando servicios e información que antes era inaccesible. Un sistema que desplace muchos trabajadores puede ser económica y técnicamente posible, pero inaceptable social y políticamente para el usuario.

Un sistema computacional está formado por los subsistemas de personal (operadores, personal de mantenimiento, usuarios finales), equipo (periféricos, PC's, módems, antenas, etc.) y productos de programación (software de aplicaciones y sistemas operativos), mas las interconexiones entre ellos.

#### **1.2.1.2. Desarrollo de una estrategia de solución**

La tendencia de utilizar la primera solución que a parece es un problema en la ingeniería de software. Una manera de evitarlo es desarrolla primero una estrategia de solución.

Las estrategias de solución se deben crear sin tomar en cuenta aspectos de factibilidad, puesto que no es posible ser creativo y crítico al mismo tiempo. Una estrategia de solución es factible si las metas y requisitos del proyecto se pueden satisfacer dentro de las restricciones de tiempo disponible, recursos y tecnología por medio de esa estrategia. Una estrategia de solución debe incluir una lista con prioridades de las características del producto, existen varias razones importantes para establecer prioridades.

### **1.2.1.3. Planeación del proceso de desarrollo**

El primer paso en la planeación es definir un modelo para el ciclo de vida del producto. Este ciclo incluye todas las actividades requeridas para definirlo, desarrollarlo, probarlo, entregarlo, operarlo y mantenerlo.

El modelo de fases divide el ciclo de vida del producto de programación en una serie de actividades sucesivas, cada fase requiere información de entrada, procesos y resultados, todos ellos bien definidos, ver figura 1.

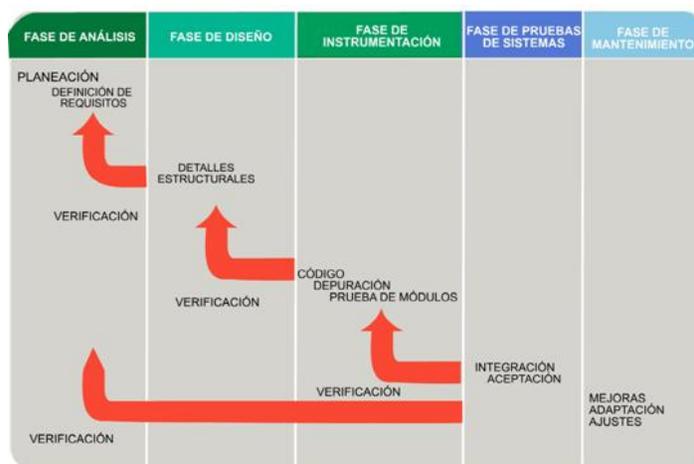
Otra forma de visualizar el ciclo de vida es mediante un modelo que se denomina de cascada, porque los productos pasan de un nivel a otro con suavidad, ver figura 2.

Figura 1. **Ciclo de vida del software**



Fuente: elaboración propia, con base CASE\* Method.

Figura 2. **Modelo de fases para el ciclo de vida de desarrollo de productos de programación**



Fuente: FAIRLEY, Richard. Ingeniería de Software. p. 41.

- Estrategia: un sistema de información puede originarse por diversas razones, es decir que el proceso se inicia siempre con la petición de una persona (administrador, empleado, o especialista en sistemas, etc.).

Cuando la solicitud es realizada comienza la primera etapa del ciclo de vida, la cual es la estrategia. Se puede decir que esta etapa está dividida en varias partes, las cuales son:

- Identificación del problema
- Estudio de factibilidad
- Aprobación de la solicitud

Es en esta etapa, en la que se realiza una lista de posibles soluciones que son conocidas como sistemas candidatos, y de estas se elige una, la cual se procederá a darle seguimiento durante las restantes fases del ciclo de vida, y a esta solución se le conoce como sistema propuesto.

- Análisis: un aspecto fundamental es comprender todas las facetas importantes de la parte de la empresa que se encuentra bajo estudio, es decir comprender el funcionamiento de la empresa que realiza la solicitud del software. Los analistas cuando trabajan con los empleados y administradores de las empresas deben de estudiar el funcionamiento de la empresa, esto con el fin de poder responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lo que se hace?
- ¿Cómo se hace?
- ¿Con que frecuencia se presenta?

- ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o de decisiones?
- ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?
- ¿Existe algún problema?
- Si existe un problema, ¿qué tan serio es?
- Si existe un problema, ¿cuál es la causa?

Para poder contestar estas preguntas, el analista debe de conversar con varias personas para reunir detalles relacionados a los procesos de la empresa, así como las opiniones y las soluciones que proponen. Para esto se puede hacer uso de cuestionarios o entrevistas, esto implica hablar con las personas adecuadas, es decir, con las personas que saben exactamente cuáles son los requerimientos, o bien el funcionamiento interno de la empresa y así no recolectar malos requerimientos, o bien evitar el no comprender realmente la necesidad de la empresa. Este análisis consta de dos subfases:

- Planeación (definición del sistema y plan del proyecto)
  - Definición de requisitos (cuadros, gráficas, figuras, etc.).
- Diseño: se refiere a la identificación de los componentes de la programación (funciones, flujos de datos y almacenamientos), especificando las relaciones entre ellos, la estructura de la programación y mantenimiento de un registro de las decisiones, proporcionando un documento base para la instrumentación. El diseño se divide en:

- Estructural: comprende la identificación de los componentes de la programación, su desacoplamiento y descomposición en módulos de procesamiento y estructuras de datos conceptuales y la especificación de las interconexiones entre componentes.
- Detallado: se refiere al detalle de cómo empacar módulos de procesamiento y como instrumentar los algoritmos, las estructuras de datos y las interconexiones.

Un buen punto de partida para esta fase, es identificar los reportes y demás salidas que debe producir el sistema. Una vez que se ha hecho esto, se puede identificar con precisión los datos específicos para cada reporte y salida.

Se realiza la arquitectura completa del sistema, la cual se compone de serie de documentos en los cuales se representan las especificaciones en las cuales se basará el sistema para su implementación, se pueden mencionar diagramas, tablas, símbolos, etc. toda esta documentación se realiza con el fin de proporcionarla al equipo de implementación, para que este desarrolle el sistema bajo normas definidas y una lógica meticulosamente diseñada.

- Instrumentación: en esta fase se incluye la traducción de las especificaciones del diseño en código fuente, así como su depuración, documentación y pruebas.

- Pruebas: comprenden dos tipos de pruebas:
  - De integración: comprende la estrategia de integración de los componentes de un sistema de programación en una unidad funcional.
  - De aceptación: se relacionan con la planeación y ejecución de varios tipos de pruebas para demostrar que el sistema de programación instrumentado satisface las necesidades establecidas en el documento de requisitos.
  
- Mantenimiento: hacer actividades de mantenimiento incluye mejoras de las capacidades, adaptación a nuevos ambientes de procesamiento y corrección de fallas del sistema.

## **2. FASE DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Marco conceptual**

A continuación, se hace una descripción de lo observado dentro del ambiente de trabajo de IVR y, el resultado obtenido de entrevistas realizadas.

#### **2.1.1. Antecedentes**

IVR, es una iglesia relativamente joven, inicio en forma móvil hace 9 años sin tener una sede como base de las operaciones, posteriormente alquiló un terreno en zona 10 capitalina (CCI) e inicio con un servicio dominical en el hotel Intercontinental, actualmente se puede ver el rápido y acelerado crecimiento, ya que al día de hoy cuenta con 9 sedes, teniendo durante la semana una serie de eventos ministeriales y un total de 22 servicios, distribuidos de la siguiente manera:

- IVR, punto Ilumina, Centro de Convenciones Ilumina (CCI), zona 10
  - Domingo: servicios familiares, 08:00 am, 10:00 am y 12:15 pm.
  - Domingo: Fusión (servicio de jóvenes adultos), 07:00 pm.
  - Martes: Buscando Más, 07:30 pm
  - Viernes: Conexión (servicio adolescentes y jóvenes), 07:30 pm

- IVR, punto Intercontinental, hotel Intercontinental zona 10
  - Domingo: servicios familiares, 10:00 pm y 12:15 pm.
  
- IVR, punto Chiquimula, Km 166 Patapia, Chiquimula
  - Domingo: servicios familiares, 10:00 am.
  - Martes: Buscando Más, 07:00 pm.
  
- IVR, punto Antigua, hotel Casa Santo Domingo
  - Domingo: servicios familiares, 08:00 am, 10:00 am.
  
- IVR, punto Villa Nueva, C. C. El Frutal. 2 nivel, Villa Nueva
  - Domingo: Servicios Familiares, 08:00 am y 10:00 am.
  - Miércoles: Servicio Buscando Mas, 07:00 pm.
  
- IVR, punto Puerto Barrios, 20 avenida y 25 calle, colonia. Virginia
  - Domingo: servicios familiares, 10:00 am.
  - Jueves: Buscando Más, 07:00 pm.
  
- IVR, punto Roosevelt, C. C. Tikal Futura zona 11
  - Domingos: servicios familiares, 10:00 am y 12:15 pm.

- IVR, punto Escuintla, Centro de Convenciones Aguas Vivas
  - Domingo: servicios familiares, 10:00 am y 05:30 pm.
- IVR, punto Kenosha, Boys and Girls Club of Kenosha, WI, USA
  - Domingo: servicios familiares, 11:00 am.

El propósito de IVR es “influir a las personas para ayudarlas a descubrir una vida con propósito, relacionándolos con otros para crecer juntos y honrar a Dios con sus vidas,” es por eso que gira con base en 5 propósitos:

- Adoración: intimidad con Dios (auténtica) y ambientes relevantes
- Compañerismo: comunidad auténtica
- Discipulado: autoridad bíblica e instrucción intencional
- Ministerio (servicio): servicio estratégico
- Influencia: evangelismo relacional

Basados en estos 5 propósitos, se crearon 5 ministerios base, cada uno coordinado por un líder (pastor) y los círculos de influencia.

Por estrategia de IVR, los líderes saben y están consientes que tienen que utilizar y aprovechar toda la tecnología existente que este a su alcance para llevar el mensaje de Dios, la cual se basa en:

- Grupos Pequeños Saludables (GPS): desarrollar pequeñas comunidades que ayuden a experimentar y disfrutar la vida cristiana.

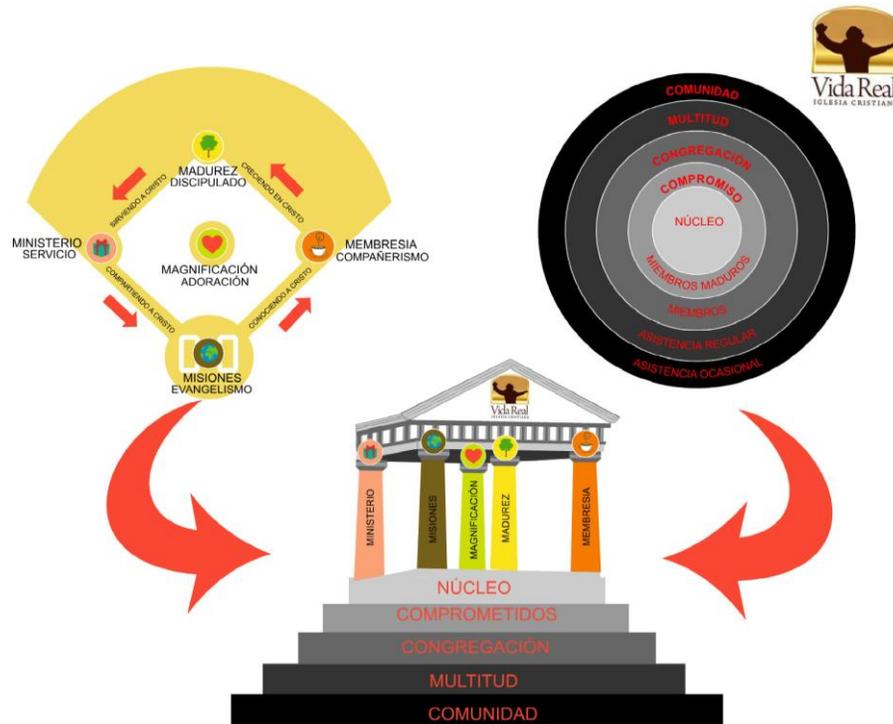
- Sensibilidad a los visitantes: debe considerar a la persona que viene por primera vez limitando la cultura eclesiástica.
- Creatividad: deben ser altamente creativos al presentar el mensaje bíblico, reconociendo que son las buenas noticias de Dios para el hombre.
- Descentralización: permitir a todos los miembros del cuerpo de Cristo, participar en el qué hacer de la obra. Cada miembro es un ministro.

Los líderes de IVR son profesionales que están en constante actualización teológica, tecnológica, de liderazgo y crecimiento personal, por lo que están consientes de la importancia en la implementación de un sistema de información; adicionalmente dentro del núcleo y comprometidos de IVR, hay una gran cantidad de profesionales que están donando tiempo, experiencia y talento, para colaborar con el desarrollo de la misma.

Con base en el compromiso que cada uno de los miembros de IVR, se clasifican o agrupan en niveles de compromiso, los cuales se definen a continuación:

- Núcleo: miembros y pastores activos en liderazgo y anfitriones
- Comprometidos: miembros comprometidos a ser futuros líderes
- Congregación: miembros comprometidos a desarrollar pequeñas comunidades GPS.
- Multitud: miembros que asisten regularmente a pequeñas comunidades
- Comunidad: miembros que asisten regularmente a los servicios y/o actividades de la Iglesia (no son miembros).

Figura 3. Estructura organizacional de membresía



Fuente: elaboración propia.

Con base en las entrevistas, observaciones y respuesta de los diferentes pastores y líderes, se obtuvo la siguiente información:

### 2.1.2. Entrevistas

Luego de las reuniones con el gerente administrativo, con quien se conversó sobre la necesidad de ayudar con el diseño de una base de datos, se hizo necesario conversar con varios líderes o colaboradores,

Con el gerente de IT, se determinó que como estrategia hacer énfasis en cada reunión con los diferentes líderes en que: el presente trabajo es a nivel de propuesta en cumplimiento con un trabajo de EPS, esto con el objetivo de no crear falsas expectativas a nivel de los líderes y que piensen que ya se está implementando el sistema de información para IVR y, empiecen a requerir información. También se limitó a la asistencia a reuniones con los líderes o colaboradores de las primeras 3 bases o propósitos que forman la estructura de IVR (ADN, GPS y servicio o voluntariado).

Se realizaron una serie de reuniones con diferentes líderes o colaboradores de IVR, en donde se les consultó acerca de cuáles serían los requerimientos de información que ellos tienen y/o necesitan, para poder realizar su labor pastoral, administrativa o de liderazgo, y se obtuvo la siguiente información:

- Entrevista base 1

También conocida como Compañerismo, es una base que tiene el propósito crear una comunidad auténtica con los miembros de IVR, enfocándose primordialmente en las personas que visitan por primera vez, para ayudarlos en el proceso de incorporación a IVR.

De algunas conversaciones con pastores y líderes, quienes han manifestado que debido al rápido y acelerado crecimiento que está teniendo IVR, en número de puntos sedes y nuevos miembros, esto debido al alto grado de influencia que está provocando IVR en la comunidad Guatemalteca, se vio la necesidad de crear el Ministerio ADN.

El Ministerio ADN es un ministerio enfocado principalmente en todas las personas que los visitan por primera vez, esto hace que sea un ministerio orientado a la sensibilidad de los visitantes, ya que por medio de él se les da la bienvenida y acompañamiento a los nuevos miembros durante los primeros 6 meses, para que la incorporación a IVR sea gradual y con un orden, cumpliendo con los pasos requeridos por la iglesia.

Este ministerio es de vital importancia para el sistema de información, ya que por medio de este ministerio se obtendrá la información general de los futuros miembros, también será él ministerio encargado de clasificar, organizar y distribuir las tarjetas de comunicación, que contienen información de peticiones de oración (salud, familiares, finanzas, ministerios, adicciones y heridas ministeriales), involucramiento en la iglesia (citas con el pastor), involucramiento en la vida en el espíritu e involucramiento en la comunidad de amistad y ministerio, de los actuales y/o futuros miembros.

Este ministerio está relacionado con los siguientes ministerios:

- Infocentro
- Anfitriones
- Café reflexiones
- Parqueo
- Facilitadores
- Cuidado pastoral

Cabe mencionar que estos ministerios pueden variar, dependiendo de la sede (punto), debido a que están ubicados en hoteles o centros de convenciones y dependen de la infraestructura y capacidad instalada de los mismos.

El Ministerio ADN, está orientado al servicio al cliente, es por tal motivo que ellos tienen la exclusividad y prioridad en la customización del CRM por parte de la empresa BDG (empresa propietaria y donante del CRM), con quienes se tuvo una reunión para conocer aspectos generales, el objetivo es darle un acompañamiento (personalizado) a los nuevos miembros por medio de llamadas e invitaciones a diferentes actividades o eventos, esto va generando el historial de cada uno de los miembros dentro del sistema de información de la IVR, para posteriores consultas por los líderes.

- Entrevista base 2

También conocida como Discipulado, es una base que tienen el propósito de apoyar autoridad bíblica e instrucción intencional con los miembros de IVR, enfocándose primordialmente en que todas las personas o miembros se incorporen y/o desarrollen pequeñas comunidades que ayuden a experimentar y disfrutar de la vida cristiana por medio de GPS, como líderes, anfitriones o miembros.

En reuniones con el líder de la base 2 y pastor general del punto intercontinental, se habló sobre cuáles son las necesidades para el sistema de GPS, de dichas reuniones se obtuvieron los requerimientos de salida del sistema.

- Regionalización geográfica de GPS:
  - GPS por país, departamento, municipio y zona
  - GPS por día y hora de reunión
  - GPS por líderes y/o anfitriones

- GPS por afinidad (hombres, matrimonios, mujeres, jóvenes, solteros, empresarios, familiares, etc.)
  - Contenido espiritual
    - Contenido o cursos (finanzas, matrimonios, padres, hijos, etc.).
  - Peticiones de oración:
    - Por punto sede
    - Por servicio
- Entrevista base 3

También conocida como Ministerio o Servicio, es una base que tiene el propósito dar un servicio estratégico, permitir a todos los miembros del cuerpo de cristo a participar en el qué hacer de la obra, tratando de ser altamente creativos al presentar el mensaje bíblico, reconociendo que son las buenas noticias de Dios para el hombre.

Se han tenido varias reuniones con el líder quien tiene a su cargo la inteligencia de voluntarios de IVR y, básicamente tiene el objetivo que el sistema le proporcione la facilidad de poder administrar la membrecía de IVR, conocer y entender los fenómenos y tendencias del mercado en que ellos se mueven, requeriría hacer consultas y operaciones al sistema desde la web y que el sistema pueda ser compatible con PC y Mac.

A continuación se detallan los requerimientos de información que se requieren:

- Generación de correos automáticos
  - Cumpleaños para usuarios
  - Cumpleaños para líderes de ministerio con anticipación
  
- Informes básicos (CV)
  - Currículum eclesiástico completo
  - Peticiones de oración
  - Decisiones de fe
    - ✓ Visitaron por primera vez
    - ✓ Recibieron a Cristo
    - ✓ Renovación de compromiso
  
- Asistencia
  - Asistencia general de miembros: fecha + sede + servicio + sala
  - Asistencia de servidores: fecha + sede + ministerio + servicio
  
- Bautismos
  - Candidatos
  - Candidatos por ministerio
  - Graduados por promoción
  
- Cumpleaños
  - Cumpleaños (toda la membresía por fecha)
  - Cumpleaños (toda la membresía por orden alfabético)
  - Cumpleaños (servidores por ministerio)

- Citas con el pastor
  - Cita con el pastor 1
  - Cita con el pastor 2
  - Cita con el pastor 3
  - Cita con el pastor 4
  
- Análisis de evolución
  - Citas con el pastor (evolución colectiva)
  
- Crecimiento de la membresía
  - Altas
    - ✓ Personas que se incorporaron a la iglesia
    - ✓ Personas que se incorporaron a un ministerio
  - Bajas
    - ✓ Personas que se retiraron de la iglesia
    - ✓ Personas que se retiraron de algún ministerio
  
- Referidos para el servicio
  - Por ministerio
  - Por fecha de vencimiento
  - Por estado
  
- Reportes de asistentes con selección parametrizable
  - Asistentes aniversarios de matrimonio
  - Asistentes por categoría
  - Asistentes por edad: edad desde + edad hasta
  - Asistentes por estado civil (soltero, casado, viudo etc.)
  - Asistentes por oficio

- Asistentes por profesión
  - Asistentes por tipo de sangre, selección en combo box
  - Citas con el pastor (número, promoción y fecha)
  - Cursos por promoción + asistentes
  - Eventos y asistencia
  - Grupos familiares (jefe de familia + esposa + hijos)
  - Lista de GPS por región
  - Perfiles: referirse a matriz por ministerio + rol
  - Peticiones de oración
  - Retiro Cautivante por promoción y asistentes
  - Retiro Salvaje por promoción y asistentes
  - Roles por ministerio + asistentes
  - Reporte por zona + edad > 60 (adulto mayor)
- PRE-SET de perfiles de candidatos para los puestos de servicio
    - Anfitrión
    - Coordinador
- Procesos e informes de auditoría y análisis
    - Nivel de avance en captura de datos
    - Asistentes por sexo
    - Asistentes por edad
- Observación: se asistió a diferentes actividades, eventos y servicios dominicales, para poder observar varios aspectos, ambientes, procesos, etc. y también se obtuvieron diferentes documentos de comunicación, todo esto relacionado con el cuidado pastoral de los miembros y asistentes.

- Correo electrónico: en el transcurso del tiempo, se enviaron varios correos a diferentes pastores y líderes, consultándoles que como usuarios de un sistema de información de IVR, ¿En un momento dado para satisfacer los requerimiento dentro de las áreas en que se desempeñan, que información necesitarían o requerirían de un sistema de información?

### **2.1.3. Determinación del problema**

- Con base en la estructura organizacional, los líderes (pastores) de cada base, cuentan con una gran cantidad de datos de visitantes, miembros, servidores (voluntariado) y actividades en forma aislada (archivos de excel), la cual no se está manejando realmente como información en tiempo y espacio real, implicando en duplicidad de datos y almacenamiento de los mismos, sobre carga de recursos, distribución y control de actividades de los servidores.
- El impacto que IVR ha tenido en los últimos años en la comunidad guatemalteca, debido a la alta creatividad al presentar el mensaje bíblico, principalmente en el área metropolitana, ha creado un tráfico de nuevos visitantes en forma exponencial, originando de forma inmediata la creación de más servicios, nuevas sedes, mas servidores (voluntariado) dentro de la ciudad capital cómo en algunos departamentos, ha originando un gran esfuerzo en recursos, equipo, personal, etc. para poder cumplir a cabalidad con la visión, misión y propósito, para el cual fue creada.

- Debido a este fuerte tráfico de visitantes, el volumen de nuevos miembros se ha incrementado de igual manera, debiendo recordar que los nuevos miembros que cada día se adhieren a IVR, en su mayoría llegan por alguna necesidad o petición (personal, familiar, matrimonial, financiera, etc.) las cuales deben ser atendidas en forma inmediata y personalizada, esto ha originado que los líderes o pastores ya no manejen datos, se les debe proporcionar información en espacio y tiempo real, completa, validada, estandarizada, estructurada, organizada e integrada para dar una consejería oportuna y eficaz espiritualmente hablando.
- Actualmente IVR cuenta con una donación de un CRM, herramienta que va a ser de mucha utilidad para poder hacer un *tracking* de los requerimientos y acompañamiento en el proceso de asimilación y discipulado de cada uno de los miembros y/o asistentes. Pero que no va a dar un soporte de un 100 por ciento a todas las necesidades de los miembros, principalmente de los miembros maduros que pertenecen a la iglesia.
- Por ser un proyecto de EPS en modalidad de 3 meses, se tiene la delimitación del tiempo, por lo que basados en el ciclo de vida del software solamente se realizarán las primeras 3 fases (estrategia, análisis y diseño), el cual dará como resultado una propuesta para su posterior implementación, dependiendo de la capacidad económica para el desarrollo de la misma y de la adquisición del software a utilizar.

### **3. FASE TÉCNICO PROFESIONAL**

Basado en los principios del análisis y diseño de software y en lo observado en IVR, se realizan las siguientes recomendaciones, previo se ampliarán algunos conceptos, que considero van a hacer de mucha utilidad para el entendimiento de las recomendaciones:

#### **3.1. Diagrama Entidad – Relación (DER)**

Es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información, estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información así como las interrelaciones y propiedades. Formalmente, los DER son un lenguaje gráfico para describir conceptos. Informalmente, son simples dibujos o gráficos que describen la información que trata un sistema de información y el software que lo automatiza, pasos a seguir para el DER.

- Una entidad se relaciona con otra entidad con una línea continua, ya que no lleva flechas, es solo una dirección continua.
- Toda relación debe de llevar una cardinalidad
- Una relación entre dos entidades siempre se va a dar por medio de un rombo (si tienes una entidad alumno y otra materia, se traza una línea en el medio de la línea se pone un rombo, dentro del rombo se pone el alumno se inscribe, el nivel sería uno a muchos ya que el alumno se inscribe a varias materias).

- El modelo se completa, haciendo una lista de las características o atributos de cada entidad, por motivos de legibilidad, los atributos no se representan en un DER. Por ejemplo, la entidad persona puede llevar consigo las características: nombre, apellido, género, estatura, peso, fecha de nacimiento, etc.

El modelado de datos no termina con el uso de esta técnica. Son necesarias otras técnicas para lograr un modelo directamente implementable en una base de datos.

- Transformación de relaciones múltiples en binarias
- Normalización de una base de datos de relaciones (algunas relaciones pueden transformarse en atributos y viceversa).
- Conversión en tablas (en caso de utilizar una base de datos relacional)

Entidad: representa una cosa u objeto del mundo real con existencia independiente, es decir, se diferencia unívocamente de cualquier otro objeto o cosa, incluso siendo del mismo tipo, o una misma entidad. En un DER se representa mediante un rectángulo etiquetado en su interior mediante un identificador.

Una entidad puede ser un objeto con existencia física como: una persona, un animal, una casa, una factura, etc. (entidad concreta), o un objeto con existencia conceptual como: un puesto de trabajo, una asignatura de clases, un nombre, etc. (entidad abstracta).

**Atributos:** son las propiedades que describen a cada entidad en un conjunto de entidades. Un conjunto de entidades dentro de una entidad, tiene valores específicos asignados para cada uno de los atributos, de esta forma, es posible su identificación unívoca. En particular, los atributos identificativos son aquellos que permiten diferenciar a una instancia de la entidad de otra distinta, ejemplo: el atributo identificativo que distingue a un alumno de otro es su número de id.

Para cada atributo, existe un dominio del mismo, este hace referencia al tipo de datos que será almacenado o a restricciones en los valores que el atributo puede tomar (cadenas de caracteres, números, solo dos letras, solo números mayores que cero, solo números enteros...). Cuando una entidad no tiene un valor para un atributo dado, este toma el valor nulo, bien sea que no se conoce, que no existe o que no se sabe nada al respecto del mismo.

**Relación:** es un verbo que describe cierta dependencia entre entidades o permite la asociación de las mismas. Una relación tiene sentido al expresar las entidades que relaciona, ejemplo: un huésped (entidad), se aloja (relación) en una habitación (entidad).

**Cardinalidad:** dado un conjunto de relaciones en el que participan dos o más conjuntos de entidades, la correspondencia de cardinalidad indica el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada. El tipo de cardinalidad se representa mediante una etiqueta en el exterior de la relación, respectivamente: 1:1, 1:N y N:M, aunque la notación depende del lenguaje utilizado, la que más se usa actualmente es el unificado. Otra forma de expresar la cardinalidad es situando un símbolo cerca de la línea que conecta una entidad con una relación:

- 0 si cada instancia de la entidad no está obligada a participar en la relación.
- 1 si toda instancia de la entidad está obligada a participar en la relación y, además solamente participa una vez.
- N, M, o \* si cada instancia de la entidad no está obligada a participar en la relación y puede hacerlo cualquier número de veces.

Ejemplos de relaciones que expresan cardinalidad:

- Cada esposo (entidad) está casado (relación) con una única esposa (entidad) y viceversa. Es una relación 1:1.
- Una factura (entidad) se emite (relación) a una persona (entidad) y sólo una, pero una persona puede tener varias facturas emitidas a su nombre. Todas las facturas se emiten a nombre de alguien. Es una relación 1:N.
- Un cliente (entidad) puede comprar (relación) varios artículos (entidad) y un artículo puede ser comprado por varios clientes distintos. Es una relación N:M.

Claves: es un subconjunto del conjunto de atributos comunes en una colección de entidades, que permite identificar únicamente cada una de las entidades pertenecientes a dicha colección. Asimismo, permiten distinguir entre sí las relaciones de un conjunto de relaciones.

Dentro de los conjuntos de entidades existen los siguientes tipos de claves:

- Superclave: es un subconjunto de atributos que permite distinguir unívocamente cada una de las entidades de un conjunto de entidades. Si se añade un atributo al anterior subconjunto, el resultado seguirá siendo una superclave.
- Clave candidata: dada una superclave, si esta deja de serlo quitando únicamente uno de los atributos que la componen, entonces esta es una clave candidata.
- Clave primaria: es una clave candidata, elegida por el diseñador de la base de datos, para identificar unívocamente las entidades en un conjunto de entidades.

### **3.2. Modelo de datos**

Un concepto simple y sencillo es que un modelo de datos es la visión estática de un sistema de información, ampliando el concepto, un modelo de datos permite describir los elementos de la realidad que intervienen en un problema dado y la forma en que se relacionan esos elementos entre sí.

Es necesario recordar que una base de datos siempre está orientada a resolver un problema específico y real. Un modelo de datos permite describir:

- Las estructura de los datos: el tipo de los datos que hay en la base y la forma en que se relacionan.
- Las restricciones de integridad: un conjunto de condiciones que deben cumplir los datos para reflejar correctamente la realidad deseada.

- Operaciones de manipulación de los datos: típicamente, operaciones de agregado, borrado, modificación y recuperación de los datos de la base.

Los modelos de datos se pueden clasificar de acuerdo al nivel de abstracción que presentan:

- Modelos de Datos Conceptuales: son los orientados a la descripción de estructuras de datos y restricciones de integridad. Se usan fundamentalmente durante la etapa de análisis de un problema dado y están orientados a representar los elementos que intervienen en ese problema y las relaciones. El ejemplo más típico es el Modelo de Entidad-Relación.
- Modelos de Datos Lógicos: están orientados a las operaciones más que a la descripción de una realidad. Usualmente están implementados en algún manejador de bases de datos. El ejemplo más típico es el Modelo Relacional, que cuenta con la particularidad de contar también con buenas características conceptuales (normalización de bases de datos).
- Modelos de Datos Físicos: son estructuras de datos a bajo nivel implementadas dentro del propio manejador. Ejemplos típicos de estas estructuras son los Arboles B+, las estructuras de Hash, etc.

### **3.3. Propuesta de DER y modelo de datos para IVR**

Con base en las necesidades de la iglesia y lo observado, se definió utilizar el modelo de Datos Conceptuales y Lógicos, con base en un Modelo de Entidad-Relación y Modelo Relacional (haciendo la normalización de bases de datos).

- **Modelo relacional:** es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos. Es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Este modelo considera la base de datos como una colección de relaciones, una relación representa una tabla que no es más que un conjunto de filas, cada fila es un conjunto de campos y cada campo representa un valor que interpretado describe el mundo real. Cada fila también se puede denominar *tupla* o registro y a cada columna también se le puede llamar campo o atributo.
- **Base de datos relacional:** es un conjunto de una o más tablas estructuradas en registros (líneas) y campos (columnas), que se vinculan entre sí por un campo en común, en ambos casos posee las mismas características como por ejemplo: nombre, tipo y longitud del campo; a este campo generalmente se le denomina ID, identificador o clave. A esta manera de construir bases de datos se le denomina modelo relacional.

Estrictamente hablando el término se refiere a una colección específica de datos pero a menudo se le usa, en forma errónea como sinónimo del software usado para gestionar esa colección de datos. Ese software se conoce como SGBD (Sistema Gestor de Bases de Datos) relacional o RDBMS (Relational Database Management System).

Las bases de datos relacionales pasan por un proceso al que se le conoce como normalización de una base de datos, el cual es entendido como el proceso necesario para que una base de datos sea utilizada de manera óptima.

Entre las ventajas de este modelo están:

- Garantiza herramientas para evitar la duplicidad de registros, a través de campos claves o llaves.
- Garantiza la integridad referencial: así al eliminar un registro elimina todos los registros relacionados dependientes.
- Favorece la normalización por ser más comprensible y aplicable.

Atendiendo al problema propuesto, el conjunto de entidades, relaciones y el DER se describen a continuación:

### **3.3.1. Entidades**

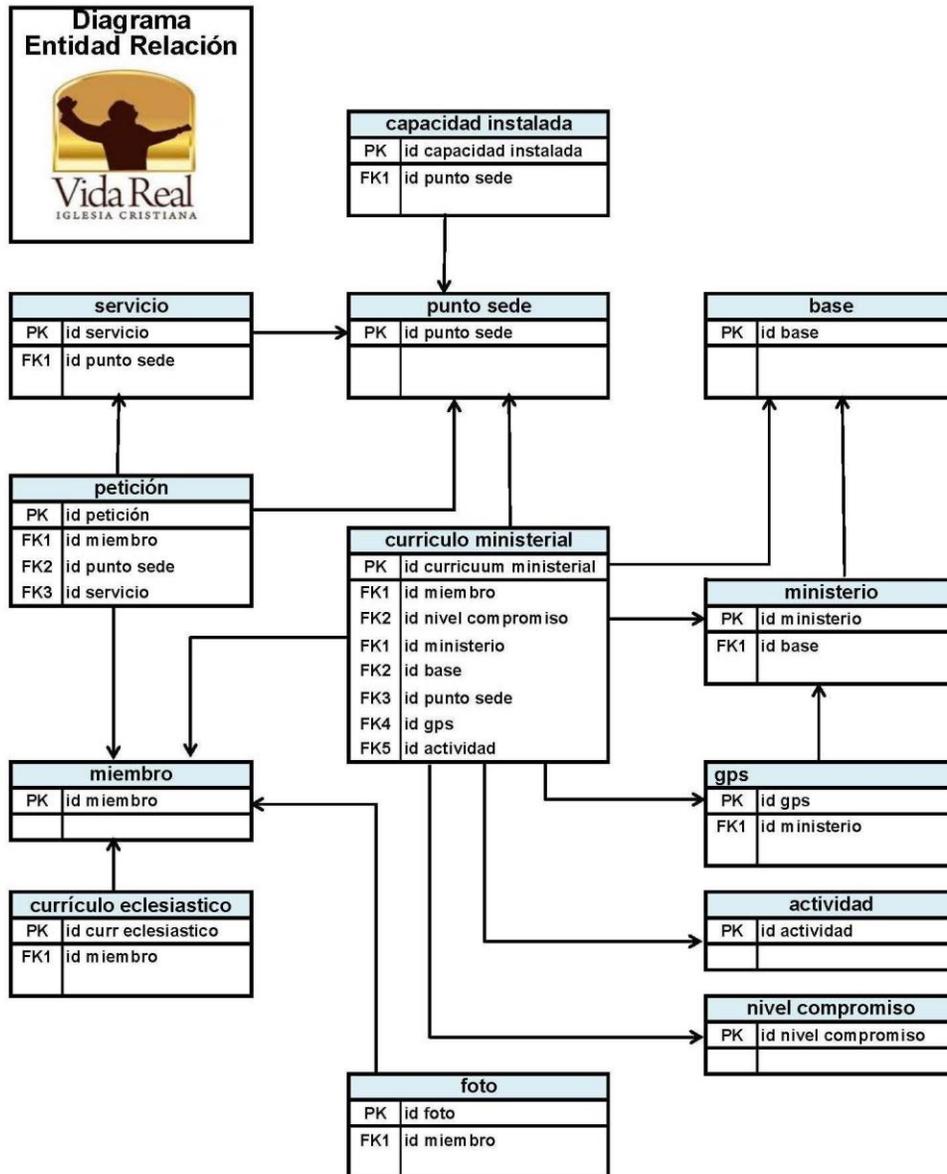
- Miembro: contiene los datos generales de los miembros o futuros miembros. Basado en el nivel de compromiso o influencia de IVR, esta entidad incluirá a los miembros de la comunidad, multitud, congregación, comprometidos y núcleo. Se sugiere dividir esta entidad en dos entidades, distribuyendo los campos según la ocurrencia de consulta.
- Foto: contiene fotografías de cada miembro de la iglesia
- Currículum ministerial: posee información (histórica) de los diferentes cargos ministeriales que han ejercido los pastores o líderes durante el tiempo que tienen de pertenecer a IVR.
- Currículum eclesiástico: contiene la información curricular de los pastores o líderes.

- Nivel compromiso: contiene los diferentes cargos que hay dentro de la organización de IVR.
- Punto-sede: contiene los datos generales de los diferentes puntos sedes que pertenecen a IVR.
- Capacidad instalada: contiene la información general de la capacidad en salones, parqueos, etc. de cada punto sede.
- Servicio: contiene la información de los servicios, tales como días, horarios, etc.
- Base: contiene el perfil (misión y visión) de los propósitos de IVR (entidad estática).
- Ministerio: contiene el perfil (misión y visión), de los diferentes ministerios que pertenecen a IVR.
- GPS (grupos pequeños saludables): contiene información de los GPS existentes.
- Actividad: contiene el listado de las diferentes actividades que se realizan dentro de IVR.
- Petición: contiene las diferentes peticiones que los miembros han hecho durante algún servicio.

### 3.3.2. Diagrama Entidad Relacional

El diagrama correspondiente se muestra en la siguiente figura.

Figura 4. Diagrama Entidad-Relación



Fuente: elaboración propia.

### 3.3.3. Modelo de datos

A continuación se detallan las tablas de datos del modelo.

Tabla I. **Identificación de los miembros de la IVR**

Miembro				
No.	Campo	Tipo		Comentario
1	id miembro	Carácter	10	fecha + Correlativo
2	nombre 1	Carácter	10	
3	nombre 2	Caracter	10	
4	nombre 3	Caracter	10	
5	apellido 1	Caracter	10	
6	apellido 2	Caracter	10	
7	apellido casada	Caracter	10	
8	teléfono celular	Caracter	20	
9	correo electrónico	Caracter	15	
10	fecha nacimiento	Fecha		
11	Familia	Caracter	04	
12	avenida/calle	Caracter	10	
13	Número	Caracter	10	
14	Zona	Entero		
15	colonia / barrio	Caracter	15	
16	Condominio	Caracter	15	
17	casa / apartamento	Caracter	05	
18	Municipio	Caracter	15	
19	Departamento	Caracter	15	
20	País	Caracter	20	
21	teléfono casa	Caracter	20	
22	estado civil	Caracter	15	Casado, soltero, viudo, divorciado, unido
23	fecha matrimonio	Fecha		
24	tipo sangre	Caracter	5	
25	Profesión	Caracter	15	
26	Sexo	Caracter	01	Masculino, Femenino
27	recibió cristo	Fecha		

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Foto de identidad de los miembros de IVR**

<b>Foto</b>			
<b>No.</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentario</b>
1	id miembro	Caracter 10	
2	foto	Picture	

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Curricula eclesiástica de los miembros de IVR**

<b>curriculo eclesiástico</b>			
<b>No.</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentario</b>
1	id miembro	Caracter 10	
2	fecha inicio	Fecha	
3	fecha fin	Fecha	
4	Institución	Caracter 25	
5	titulo / diploma	Caracter 25	
6	Descripción	Caracter 50	

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Curricula ministerial de los miembros de IVR**

<b>currículo ministerial</b>			
<b>No.</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentario</b>
1	id miembro	Caracter 10	
2	id nivel compromiso	Caracter 02	
3	id ministerio	Caracter 05	
4	Id base	Caracter 02	
5	id punto sede	Caracter 05	
6	id gps	Caracter 08	
7	id actividad	Caracter 08	
8	fecha inicio	Fecha	
9	fecha fin	Fecha	
10	Status	Caracter 01	<b>0</b> = Asignado o en proceso, <b>1</b> = Finalizado con éxito.
11	Descripción	Caracter 50	

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Nivel de compromiso de los miembros de IVR**

<b>nivel compromiso</b>			
<b>No.</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentario</b>
1	id nivel compromiso	Caracter 02	
2	Cargo	Caracter 25	

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Sede de cada miembro de IVR**

<b>punto sede</b>				
<b>No.</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>		<b>Comentario</b>
1	id punto sede	Caracter	02	
2	Nombre	Caracter	20	
3	avenida / calle	Caracter	10	
4	Número	Caracter	10	
5	Zona	Entero		
6	colonia / barrio	Caracter	15	
7	Condominio	Caracter	15	
8	casa / apartamento	Caracter	5	
9	Municipio	Caracter	15	
10	Departamento	Caracter	15	
11	País	Caracter	20	
12	teléfono oficina	Caracter	20	
13	correo electrónico	Caracter	15	
14	fecha fundación	Fecha		
15	Comentario	Caracter	50	

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Capacidad instalada de IVR**

<b>capacidad instalada</b>				
<b>No.</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>		
1	id punto sede	Caracter	02	
2	nombre salón	Caracter	15	
3	Ambiente	Caracter	15	
4	Capacidad	Entero		
5	Comentario	Caracter	50	

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. Realización de servicios de IVR

servicio			
No.	Campo	Tipo	
1	id servicio	Caracter	05
2	id punto sede	Caracter	02
3	nombre servicio	Caracter	15
4	Día	Caracter	08
5	hora inicio	Time	
6	Comentario	Caracter	50

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. Identificación de bases de IVR

base			
No.	Campo	Tipo	
1	id base	Caracter	02 (B + 1 o 2 o 3 o 4 o 5)
2	nombre base	Caracter	25
3	Visión	Caracter	50
4	Misión	Caracter	50
5	Descripción	Caracter	50

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Ministerios de IVR**

ministerio				
No.	Campo	Tipo		
1	id ministerio	Caracter	03	Correlativo
2	id base	Caracter	02	
3	nombre ministerio	Caracter	25	
4	Categoría	Caracter	10	
5	Clasificación	Caracter	25	
6	fecha inicio	Fecha		
7	Visión	Caracter	50	
8	Misión	Caracter	50	
9	Perfil	Caracter	50	
10	Descripción	Caracter	50	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Grupo Pequeño Saludable de IVR**

gps				
No.	Campo	Tipo		
1	id gps	Carácter	10	
2	id ministerio	Carácter	05	
3	Día	Caracter	08	
4	Periodicidad	Carácter	15	
5	Hora	Time		
6	Lugar	Carácter	20	
7	Dirección	Carácter	40	
8	Zona	Entero		
9	Municipio	Carácter	15	
10	Departamento	Carácter	15	
11	País	Carácter	20	
12	Afinidad	Carácter	15	(Matrimonios, Hombres, General, Jóvenes, Etc.)
13	Comentario	Caracter	50	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Actividades a realizar por IVR**

actividad			
No.	Campo	Tipo	Comentario
1	id actividad	Caracter 08	Fecha (ddmmyy) + correlativo (según entren las actividades por fecha)
2	nombre actividad	Caracter 25	citas 1,2 3, 4. Sync, Zona Cero, La empresa, Capacitación ADN, Etc.
3	perfil	Caracter 50	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Peticiones de los miembros de IVR**

petición			
No.	Campo	Tipo	
1	id miembro	Caracter	15
2	id punto sede	Caracter	02
3	id servicio	Caracter	05
4	Fecha	Fecha	
5	Asistencia	Caracter	
6	recibi cristo	Decimal	5.2
7	renove compromiso	Decimal	5.2
8	Necesidad	Decimal	5.2
9	descripción petición	Decimal	5.2
10	Comentario	Decimal	5.2

Fuente: elaboración propia.



## CONCLUSIONES

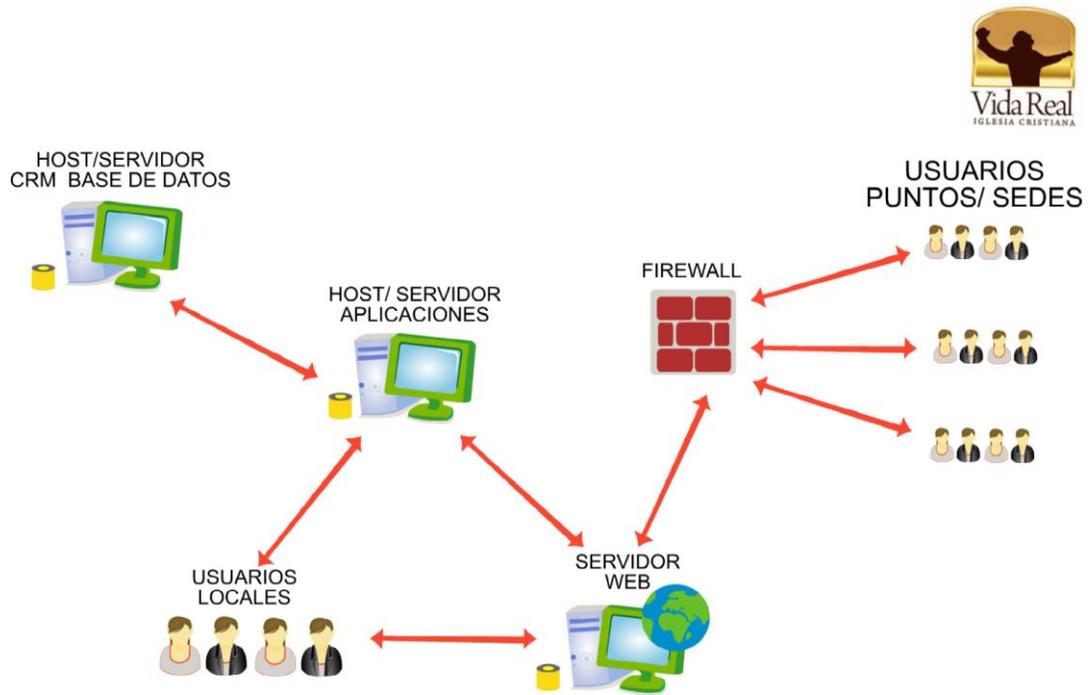
1. El uso de la tecnología (hardware) y la ingeniería de software, permiten realizar actividades y procesos más confiables y precisos, garantizando una eficiencia y rapidez en el procesamiento de datos de información.
2. La implementación de un sistema de información en IVR, es una valiosa herramienta, ya que puede potencializar el manejo y control de la información de los miembros, servicios, eventos, etc., con mayor eficiencia y reduciendo tiempos, dado que se puede dar en espacio y tiempo real.
3. La propuesta del sistema de base de datos para IVR, permite el desarrollo e implementación de un sistema personalizado para a institución, ya que con el crecimiento que actualmente se tiene, se necesita un sistema flexible, amigable y eficiente, que permita adaptar nuevas funciones y/o requerimientos.
4. La implementación de este sistema de información puede ayudar a otras instituciones similares a IVR, en el manejo de su información.



## RECOMENDACIONES

1. Ante nuevos desarrollos de software se recomienda la aplicación de buenas prácticas de programación y una exigencia rigurosa de ellas debido a las implicaciones posteriores sobre el mantenimiento y mejoras que se requieran realizar sobre los aplicativos de software.
2. Como en cualquier organización de negocios, es de vital importancia elaborar manuales de flujo de información, por ser una institución 100 por ciento orientada al servicio al cliente, los empleados de la organización deben conocer y estar totalmente familiarizados con las atribuciones y la de los demás empleados, así poder dar seguimiento y completar exitosamente todos los procesos.
3. Elaborar diagramas de flujo de información para comprender las interacciones con las demás dependencias de la organización.
4. Diseñar carné (chip incorporado) para los miembros, en un futuro esto ayudaría para el control de asistencia en eventos, servicios, etc.

Figura 5. Diagrama propuesto de uso de Red y Aplicaciones



Fuente: elaboración propia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. *Bases de datos: modelo entidad relación* [en línea].  
<http://anyproyect.blogspot.com/2008/09/modelo-entidad-relacin.html> [Consulta: 23 de febrero 2013].
2. *Bases de datos: modelo relacional* [en línea].  
<http://anyproyect.blogspot.com/2008/09/modelo-relacional.html>  
[Consulta: 23 de febrero de, 2013].
3. *Bases de datos y sistemas de gestión de bases relacionales* [en línea].  
<https://sites.google.com/site/clasesdeinfodechele/bases-de-datos-y-sistemas-de-gestion-de-bases-relacionales> [Consulta: 20 de febrero de 2013].
4. DATE, C. J. *Introducción a los sistemas de bases de datos*. 7a ed.  
México: Pearson Prentice-Hall, 2001. 936 p.
5. FAIRLEY, Richard. *Ingeniería de software*. México: McGraw-Hill, 1987.  
390 p.
6. GILLENSON, Mark L. *Introducción a las bases de datos*. México:  
McGraw-Hill, 1987. 391 p.

7. MARTIN, James. *Organización de las bases de datos*. España: Prentice-Hall Internacional, 1977. 545 p.
8. MORALES VIZCAÍNO, M. A. *Diseño, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión de mantenimiento del parque automotor de EMENORTE de la ciudad de Ibarra* [en línea]. [http://www.lisi.usb.ve/publicaciones/05%20herramientas/herramientas\\_25.pdf](http://www.lisi.usb.ve/publicaciones/05%20herramientas/herramientas_25.pdf) [Consulta: 28 de febrero 28 de 2013].
9. *Qué son las bases de datos* [en línea]. <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos/> [Consulta: 15 de febrero 2013].
10. WIEDERHOLD, Gio. *Diseño de bases de datos*. México: McGraw-Hill, 1986. 921 p.

# APÉNDICES

## APÉNDICE 1. Codificación de tablas

### Códigos de Nivel de Compromiso

nivel compromiso	
id nivel compromiso	cargo
01	Pastor General
02	Pastor
03	Director Anfitriones
04	Coordinador Anfitriones
05	Líder GPS
06	Anfitrión Servicio
07	Anfitrión Infocentro
08	Anfitrión Café Reflexiones
09	Anfitrión Baby VIP
10	Anfitrión GPS
11	Anfitrión El Hangar
12	Anfitrión Zona de Cambio
13	Anfitrión La Clase
14	Anfitrión Bienvenida
15	Anfitrión Parqueo
16	Anfitrión Ofrendas
17	Anfitrión Librería
18	Cuenta Cuentos

Fuente: elaboración propia.

### Códigos de Servicios

servicio	
id servicio	nombre servicio
1S	1er. Servicio
2S	2do. Servicio
3S	3er. Servicio
BM	Buscando Mas
CX	Conexión
FS	Fusión
XY	XY
IL	Iglesia en Línea

Fuente: elaboración propia.

### Códigos de los Puntos de Sede

punto sede	
id punto sede	nombre punto sede
01	Ilumina
02	Chiquimula
03	Intercontinental
04	Villa Nueva
05	Antigua
06	Escuintla
07	Roosevelt
08	Wisconsin
09	Puerto Barrios

Fuente: elaboración propia.

### Códigos de Ministerios

ministerio	
id actividad	nombre actividad
01	Cita Pastor 1
02	Cita Pastor 2
03	Cita Pastor 3
04	Cita Pastor 4
05	Bautismo
06	Retiro Salvaje
07	Retiro Cautivante
08	Retiro Sync
09	Curso Sync 1
10	Curso Sync 2
11	Curso Sync 3
12	Circulo de Liderazgo
13	La Empresa
14	Zona Cero
15	Estudio Bíblico
16	Convención Willow Creek
17	Capacitación ADN
18	Capacitación GPS

Fuente: elaboración propia.

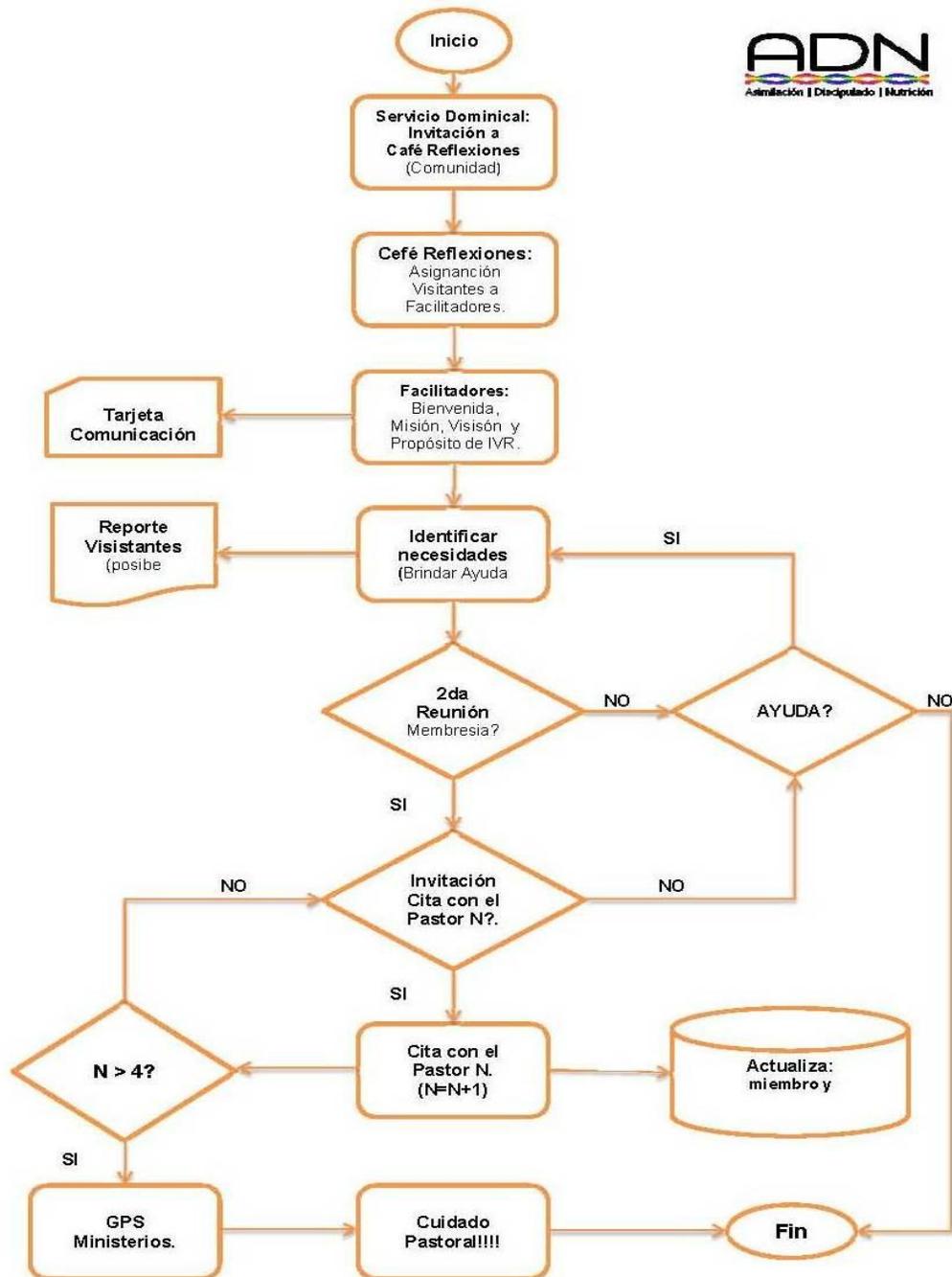
### Códigos de Identificación de Base

Base	
id base	nombre base
B1	Base 1
B2	Base 2
B3	Base 3
B4	Base 4

Fuente: elaboración propia.

## APÉNDICE 2. Diagrama de Flujo Membresía

### Diagrama de Flujo Membresía IVR



Fuente: elaboración propia.

### APÉNDICE 3. Tarjeta de Comunicación

<b>TARJETA DE COMUNICACIÓN</b>				
<b>ID Miembro:</b> _____	<b>Fecha:</b> _____			
<b>Si nos visita por 1ra vez:</b> <input type="checkbox"/>				
<b>Asisto a Vida Real</b>	<b>Nombre:</b> _____			
<input type="radio"/> Por 2da Vez.	<b>E-Mail:</b> _____			
<input type="radio"/> Regularmente.	<b>Dirección:</b> _____			
<input type="radio"/> Soy Miembro.	_____			
	<b>Telefono(s) de Contacto:</b> _____			
	<b>Fecha Nacimiento:</b> _____ / _____ / _____			
	(Día) (Mes) (AÑO)			
	<b>El día de HOY:</b> <input type="checkbox"/>			
	<input type="radio"/> Recibi a Cristo como mi SALVADOR por primera vez.			
	<input type="radio"/> Renové mi compromiso con Cristo.			
	<b>Gracias por llenar esta tarjeta cada semana como asistencia.</b>			
<b>Necesidades de ORACIÓN (marque con una X)</b>				
<input type="radio"/> Familia	<input type="radio"/> Fianzas y Trabajo	<input type="radio"/> Salud	<input type="radio"/> Estudios	<input type="radio"/> Otro: _____
_____				
_____				
_____				
_____				
<b>Comentarios:</b>				
_____				
_____				
_____				
_____				
_____				
19 avenida 16-02 Zona 10 - PBX: 2201-1000 - info@vidareal.org - www.vidareal.org				
Las TARJETA DE COMUNICACIÓN, deberan diferenciarse en cada PUNTO SEDE por un color.				

Fuente: elaboración propia.

