



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**SISTEMA DE CONTROL DE KPIS DE LOS SERVICIOS QUE  
OFRECE TIGO**

**SUSTENTADO POR:**

**JOSUÉ ROLANDO MENDOZA SEVILLA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN**

**HONDURAS, C.A.**

**JULIO, 2014**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO**

**SECRETARIO GENERAL**

**JOSÉ LESTER LÓPEZ**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**MARLON BREVÉ REYES**

**DECANA DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**DESIREE TEJADA**

**SISTEMA DE CONTROL DE KPIS DE LOS SERVICIOS QUE  
OFRECE TIGO**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN EN PROYECTOS**

**ASESOR METODOLÓGICO  
CARLOS AUGUSTO ZELAYA OVIEDO**

**ASESOR TEMÁTICO  
JOSÉ AMAN TABORA**



**MIEMBROS DE LA TERNA**

**GERARDO LUJANO**

**PATRICIA VILLALTA**

**IVONNE LOPEZ**



## FACULTAD DE POSTGRADO

### “SISTEMA DE CONTROL DE KPIS DE LOS SERVICIOS QUE OFRECE TIGO”

#### **AUTOR:**

JOSUÉ ROLANDO MENDOZA SEVILLA

#### **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación tuvo como principal objetivo el desarrollo de un Sistema de Información de Control Estadístico de los equipos y servicios que ofrece la Empresa de Telecomunicaciones Tigo. Este sistema será utilizado por el Departamento de Ingeniería de dicha Empresa, ya que son los encargados de monitorear y mantener la calidad del funcionamiento de todos los sitios y equipos que componen la red de Tigo para ofrecer sus servicios (llamadas, SMS y servicios de valor agregado). En el proceso de investigación se tomaron en cuenta tanto fuentes primarias como secundarias que permitieron sentar las bases del sistema de información. Se realizó un estudio de los procesos actuales para la revisión de indicadores de calidad para encontrar cuales son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del mismo, De igual manera, se obtuvo la información necesaria para dar solución a los inconvenientes presentados y levantar los requerimientos del sistema. Por otra parte, también se diseñaron las interfaces de la aplicación y se procedió a la codificación del sistema genera el Sistema de Controles Estadísticos.

**Palabras Claves:** Sistema de Información, Indicadores de Calidad, Control Estadístico, Sitio, Telecomunicaciones



## FACULTAD DE POSTGRADO

### CONTROL SYSTEM OF KPIS THAT TIGO OFFERS

#### AUTHOR

JOSUÉ ROLANDO MENDOZA SEVILLA

#### ABSTRACT

The present project of investigation has the main objective to develop an information system of statistical control of equipment that the company of telecommunications Tigo offers. This system will be used for the engineering department of the company already mentioned, because they are in charge to look over and keep the quality of the functions of all sites and equipments that integrate Tigo net to offer its services (calls, SMS, and services add values)

In the process of investigation was considered main sources and second sources that allowed to set down the bases of the information system. It was performed an study of the actual process to check the quality indicators to find which were the strengths, opportunities, weakness and threatness known in Spanish as (FODA). In the same way was obtained the necessary information to give solution to the presented inconveniences to raise the requirements of the system. In the other hand, were design the interfaces of the applications and was proceed to the codification of the general system to the system of statistical controls.

**Keywords:** Information system, quality indicators, statistical controls, sites and telecommunications.

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, agradecer a Dios Todopoderoso que me concedió este hermoso privilegio en mi vida personal y poder culminar con éxito un triunfo profesional más.

A mi madre Marina Sevilla por darme siempre sus consejos ante cualquier problema, por enseñarme el valor de la responsabilidad, el respeto y la solidaridad, y sobre todo por haberme brindado su apoyo moral y espiritual, por estar presente en el preciso momento en que veo alcanzada mi meta.

A mi esposa Keyla Borjas quien me ha brindado su apoyo incondicional y ha hecho suyos mis preocupaciones y problemas. Gracias por tu amor, paciencia y comprensión.

A mis hermanos Mario, Junior y Sheely, con los cuales compartí experiencias y vivencias a lo largo de mi vida personal y profesional.

También dedico esta tesis a mis amigos y compañeros de trabajo, que sin ellos, no hubiese sido posible terminar con éxito esta etapa de mi vida profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mí Asesor Metodológico el Dr. Carlos Augusto Zelaya Oviedo, por su esfuerzo y dedicación, así como, los conocimientos transmitidos, sus orientaciones, paciencia y motivación, elementos que han sido fundamentales para la formación como investigadores.

A mí Asesor Temático José Aman Tabora, por su paciencia, apoyo, dedicación y experiencia, que han sido fundamentales para el desarrollo y culminación de este estudio.

A mis compañeros de trabajo de la empresa Tigo que colaboraron a la consecución de mis resultados investigativos para el éxito de esta tesis.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
1. 1 INTRODUCCIÓN.....	1
1. 2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	2
1.2.1 HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN .....	3
1.2.2 EVOLUCIÓN DE LA OFIMÁTICA .....	3
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	5
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	6
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	6
1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	6
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
1.5 VARIABLES DE ESTUDIO.....	7
1.5.1 DEPENDIENTES .....	7
1.5.2 INDEPENDIENTES.....	7
1.6 JUSTIFICACIÓN .....	8
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	9
2.1.1 ANÁLISIS DEL MACRO-ENTORNO.....	9
2.1.2 ANÁLISIS DEL MICRO-ENTORNO .....	10
2.1.3 ANÁLISIS INTERNO .....	11
2.2 TEORÍAS .....	11
2.2.1 TEORÍAS DE SUSTENTO.....	11
ESTRUCTURA Y VARIABLES DEL ANÁLISIS FODA.....	15
2.2.2 CONCEPTUALIZACIÓN .....	17
2.3 TIGO HONDURAS .....	23



<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>25</b>
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA .....	25
3.1.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES .....	26
3.2 ENFOQUE Y MÉTODO .....	26
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
3.3.1 ESQUEMA .....	28
3.3.2 POBLACIÓN.....	29
3.3.4 UNIDAD DE ANÁLISIS .....	29
3.3.5 UNIDAD DE RESPUESTA .....	30
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS .....	30
3.4.1 CUESTIONARIO.....	30
3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	31
3.5.1 FUENTES PRIMARIAS .....	31
3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS .....	32
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>33</b>
4.1 ANÁLISIS FODA DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE TIGO .....	33
4.2 HALLAZGOS .....	34
4.3 RESULTADOS.....	34
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>50</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	50
5.2 RECOMENDACIONES .....	51
<b>CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....</b>	<b>52</b>
6.1 PROPUESTA DEL PROYECTO .....	52
6.2 INTRODUCCIÓN.....	52
6.3 CUADRO OPERATIVO .....	53
6.3.1 FASE I: PLANIFICACIÓN CONCEPTUAL Y EFINICIÓN DE REQUISITOS	54
6.3.2 FASE II: DISEÑO.....	56
6.3.3 FASE III: PRODUCCIÓN.....	61

<b>6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>60</b>
<b>6.5 PRESUPUESTO .....</b>	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>62</b>

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1. 1 INTRODUCCIÓN**

En el Departamento de Ingeniería de la empresa Tigo existen una serie de indicadores de calidad o KPIs que se utilizan para poder medir el desempeño de los servicios y productos que ofrece la compañía. En la actualidad este proceso cuenta con algunas deficiencias que retrasan el tiempo en la toma de decisiones, ya sea de suceso de fallas o en la planeación de los requerimientos, por lo que, el hecho de contar con un Sistema de Control Estadístico optimizaría muchos recursos en dicha área.

En el presente trabajo se analizaron los distintos procesos de recolección de datos con los que cuenta el Área de Ingeniería de Tigo, para la revisión de indicadores de calidad de la red, El enfoque principal de análisis en el presente trabajo de investigación es de aspectos técnicos; sin embargo, se analizarán las ventajas y desventajas técnicas que ofrece la presente propuesta, así como, las nuevas herramientas que ofrecería el Sistema de Control Estadístico al Departamento de Ingeniería de la Empresa Tigo.

Con el presente trabajo se busca identificar en que mejorará la red actual de Tigo o en que se beneficiará la misma en la implementación de este Sistema, el cual está enfocado en las necesidades encontradas en el Departamento de Ingeniería.

Para obtener los resultados requeridos, se aplica una encuesta con el fin de determinar varios aspectos que son importantes para el análisis en esta investigación, como ser estructura de los diferentes reportes, elementos de la red a monitorear, resolución de la información de los distintos indicadores de la red.

En vista de que la Empresa Telefónica Tigo se ha caracterizado por dar un buen servicio a sus clientes en cada uno de sus productos como ser: llamadas, SMS y otros servicios de valor agregado con los que cuenta actualmente y se estima que dentro de un futuro muy cercano su crecimiento será aún mayor, por lo tanto, es necesario conocer cuál es el rendimiento y los posibles problemas que puedan presentarse en los servicios que ofrece, así como el funcionamiento adecuado de sus equipos, por lo que, es necesario el desarrollo de un Sistema de Control Estadístico.

Finalmente, la propuesta que se presentará al Departamento de Ingeniería de la Empresa Tigo, es el desarrollo de un Sistema de Control Estadístico, el cual se describe en seis (6) capítulos, los cuáles se van desarrollando de forma secuencial en este documento. El primer capítulo, detalla los antecedentes del problema, se define el tema del estudio, así como se determinan los objetivos y las variables de la presente investigación. En el segundo capítulo, se desarrolla el marco teórico, el cual consiste en la definición de los principales temas de la investigación.

En el capítulo tres, se detalla la metodología de investigación, indicando el enfoque, determinando cuáles serán medios de verificación, así como, la muestra de nuestro estudio. En el capítulo cuatro, se efectúa el análisis de los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados en nuestra investigación. Posteriormente, en el capítulo cinco, se presentan las conclusiones y recomendaciones de nuestro estudio. Finalmente, en el capítulo seis, se desarrolla la aplicabilidad del trabajo final, mediante la cual se presentan las diversas propuestas, cronograma de actividades y el presupuesto de ejecución.

## **1. 2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Las empresas de telecomunicaciones se han visto obligadas a desarrollar e implementar nuevas tecnologías que proporcionen mejor calidad de servicio debido a la creciente demanda de los clientes, quienes exigen mayor cobertura y nuevos servicios.

En el área de las telecomunicaciones existe una amplia variedad de tecnologías a nivel mundial que pretenden satisfacer estas necesidades de los clientes. Los avances tecnológicos y la gran competencia entre las empresas que proporcionan servicios y dispositivos en esta área, han impulsado la evolución de los sistemas de banda ancha, así como la exigencia de los usuarios que utilizan servicios que requieren de mayor ancho de banda, sobre todo si se trata de reproducir audio y video de manera simultánea y en tiempo real, así como la descarga de archivos grandes.

En respuesta a estas necesidades y las carencias existentes, se han desarrollado sistemas de redes que brindan mejores servicios con mayor rapidez y fiabilidad

(Escalona, 2007). Esto a su vez implica el crecimiento exponencial de la cantidad de fallas que ocurren y deben ser atendidas dentro de la red para mantener estos estándares de calidad que tanto desea un Empresa como Tigo.

A continuación se bosqueja: la historia de la computación, evolución de la ofimática, y el comienzo de la utilización de sistema estadístico en Honduras, con el propósito de tener un panorama general del problema.

### **1.2.1 HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN**

Desde siglos atrás la tecnología ha formado parte esencial en la vida de los seres humanos y en todos los sectores de la sociedad. El Ábaco, la primera máquina para realizar cálculos; la Pascalina, la primera calculadora mecánica. En el siglo XIX el Profesor Matemático Charles Babbage de la Universidad de Cambridge, diseñó la máquina diferencial, el primer proyecto de un computador específico para construir tablas de logaritmos y funciones trigonométricas. En 1944 se construye la Mark I, posteriormente la ENIAC(Computador e Integrador Numérico Electrónico), fue la primera computadora electrónica y totalmente digital, la EDVAC(Computadora Automática Electrónica de Variable Discreta ) fue construida por John Van Neumann considerado el padre de la computación moderna (López, 2008).

### **1.2.2 EVOLUCIÓN DE LA OFIMÁTICA**

La computación y en especial la ofimática ha tenido avance a través de tiempo, el termino suite ofimática o suite de oficina es una recopilación de aplicaciones que se utilizan en las oficinas y tienen diferentes funciones, la suite de oficina incluye: Procesador de palabras, hojas de cálculo, programas de presentación y sistemas de gestión de bases de datos. La suite de oficinas más populares en el mercado son: Microsoft Office y Open Office, Microsoft Office apareció en el año 1989 en un Macintosh, la idea era vender un paquete de herramientas completo y ahorrar costos a los clientes (Carmen de Pablos, José Joaquin López, Hermoso Santiago Martín, Sonia Medina, 12 Enero 2004).

La ofimática evolucionó por tres fases; la Primera de 1975-1980, se componía de procesadores de texto y hojas de cálculo estos elementos no tenía interrelación entre sí, la formación era muy costosa y la interfaz con el usuario árida, estaba soportada en grandes ordenadores corporativos. La Segunda de 1980-1990, en donde aparecen los paquetes integrados, herramientas que daban solución a la mayoría de las funcionalidades requeridas; el inconveniente era que se tenía que adquirir todo el paquete aunque solo se necesitara una o dos funciones, la formación era imprescindible y costosa (Carmen de Pablos, José Joaquín López, Hermoso Santiago Martín, Sonia Medina, 12 Enero 2004).

Y la Tercera de 1990 -2000, la ofimática moderna estaba apoyada por ordenadores personales, el equipo lógico se compone de paquetes modulares con una completa interrelación entre sí; productos que comparten información y procesos, pudiendo adquirir únicamente lo que se necesita, la información fluye a través de las redes de área local. Se comienza a pensar en la oficina sin papel, esta nueva suite de aplicaciones ofrece ventajas en cuanto a la integración y facilidad de uso y se encuentran en el mercado como productos independientes (Carmen de Pablos, José Joaquín López, Hermoso Santiago Martín, Sonia Medina, 12 Enero 2004).

Del año 2000 en adelante las herramientas ofimáticas tienden a integrarse a la Web, la red y la empresa comienzan a utilizar estándares abiertos de internet con el fin de mejorar el trabajo para las personas, los usuarios pueden crear y compartir fácilmente documentos Web con las mismas herramientas ofimáticas que utilizan para crear documentos impresos. El beneficio de esta integración altamente mejorada con la red, es que el contenido de un fichero ofimático puede ser visualizado universalmente por cualquier persona que tenga un buscador (Carmen de Pablos, José Joaquín López, Hermoso Santiago Martín, Sonia Medina, 12 Enero 2004).

## **1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

El desarrollo de un Sistema de Información Estadístico nace de las necesidades presentadas por la Empresa Tigo, sobre todo en el Área Ingeniería, las cuales son manifestadas por el usuario, ya que gracias a su implementación en el proyecto se podrán determinar los problemas y las necesidades específicas del mismo, además de ayudar a conseguir de una forma adecuada la aceptación de las nuevas ideas.

La actualización continua de poder medir los indicadores de calidad en el Área de Ingeniería es un aspecto muy crítico, ya que es de sumo interés para la Empresa Tigo estar a la vanguardia y a un alto nivel de competitividad para la satisfacción de los usuarios y de esa manera seguir brindando servicios con altos estándares de calidad.

Mediante la revisión de indicadores se realizan trabajos preventivos y/o correctivos, por lo que, se puede resumir en lo siguiente: Una red telefónica móvil está constituida por sitios que estos a su vez se conectan a equipos denominados red CORE, el cual la conexión de estos equipos brinda servicios de voz, SMS y otros servicios de valor agregado que brinda la compañía Tigo. Estos equipos pueden sufrir diversas fallas o percances ocasionando una mala satisfacción a nuestro cliente final. Por lo que se ve la necesidad de un Sistema de Control Estadístico que permita el procesamiento adecuado de la información, para que los usuarios finales puedan acceder a ella de una forma más fácil.

### **1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Deficiente control y falta de actualización continua de los registros, el cual generan un alto tiempo de respuesta a las revisiones de fallas o percances que pudieran presentar algún servicio o equipo de la red telefónica de Tigo.

### **1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿Es necesario realizar un Sistema de Información para el control estadístico?
2. ¿Ayudará un sistema de información de control estadístico a mejorar los tiempos de respuesta en la detección de falla mediante indicadores de calidad?
3. ¿El Departamento de Ingeniería será capaz de poder manejar el sistema de control estadístico?

### **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

#### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Facilitar la información necesaria para eficientar el control de los elementos que componen la red de Tigo mediante el desarrollo de un sistema de información estadístico, que agilice la toma de decisiones y apoye tecnológicamente al Área de Ingeniería.

#### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Conocer las distintas bases de datos de los sistemas de monitoreo y los requerimientos de entrada, procesamiento y salida de datos según necesidades de los usuarios del Departamento de Estadísticas.
- 2) Analizar la información obtenida del Área de Ingeniería con el fin de poder comparar las retroalimentaciones obtenidas de forma directa.
- 3) Construir los distintos módulos del Sistema de Control Estadístico con la finalidad de cubrir las necesidades del departamento de Ingeniería y áreas involucradas.
- 4) Proponer e Implementar el Sistema de Control Estadístico aplicando las pruebas de funcionamiento e integridad de módulos, sustentándolo con el manual de usuario.



## 1.5 VARIABLES DE ESTUDIO

### 1.5.1 DEPENDIENTES

- Uso del sistema de control de KPIS(Indicadores Claves de Desempeño) de los servicios que ofrece Tigo

### 1.5.2 INDEPENDIENTES

- Recursos tecnológicos (computadora, herramientas de desarrollo, compatibilidad, servicio de internet)
- Toma de decisiones
- Control estadístico
- Tiempo de respuesta



**Figura 1. Variables de Estudio**

## 1.6 JUSTIFICACIÓN

En un mercado tan agresivo y competitivo como el actual, en donde el uso de la tecnología está a la orden del día, la Informática se ha convertido en una herramienta muy valiosa para el desempeño de las empresas, convirtiéndose como una ayuda para mejorar y ser más eficientes en sus servicios y productos.

Es por ello, que el progreso tecnológico ha llevado a las organizaciones a desarrollar sistemas de información que optimicen las actividades diarias, ya que el uso de tecnología avanzada ha provocado que los servicios que ofrecen las empresas de telecomunicaciones presenten una serie de aspectos que obstaculizan la ejecución óptima de los procesos que se llevan a cabo dentro de los sistemas internos de las mismas.

Por lo que, se hace necesario e imperante el desarrollo de un sistema de información estadístico, que le permita a la Empresa Tigo eliminar las debilidades existentes dentro del Departamento de Ingeniería; donde se presentan una serie de dificultades en sus actividades, inherentes al registro, actualización, consultas y reportes estadísticos, ocasionando pérdida de tiempo, extravío parcial de la información, retardo en la toma de decisiones, extravío de los formatos y desactualización de las actividades planificadas.

Con la implementación de este sistema de información estadístico permitirá a los interesados contar con una herramienta que le ayudará a los altos ejecutivos de la Empresa para la optimización en la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo, dentro de un esquema de trabajo automatizado y de gestión distribuida de la información.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se detallan las bases teóricas que sustentan de forma científica la investigación, se presentan: conceptos, análisis del macro y micro entorno, así como, el análisis interno de la Empresa Tigo.

### **2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

A continuación se detallan un análisis del uso de los sistemas de información a nivel internacional, nacional e interno de la Empresa Tigo.

#### **2.1.1 ANÁLISIS DEL MACRO-ENTORNO**

Las necesidades de las empresas especializadas en el sector de las telecomunicaciones a nivel Internacional requieren de herramientas tecnológicas de información para el monitoreo y gestión de fallas que apoyen su competitividad, que sirvan como soporte en la búsqueda de soluciones, reforzando así la relación existente con sus actuales clientes mejorando la eficacia y eficiencia de sus procesos. Lo anterior, con el objetivo de generar un valor agregado por partes de las empresas que cuentan con sistemas de información que les permita detectar en tiempo y en forma los problemas más recurrentes de los productos y servicios que ofrecen a sus clientes. Los sistemas de información bien definidos son la solución para cualquier tipo de Empresa, puesto que demuestran una plataforma tecnológica eficiente en el manejo de la información, permitiendo la obtención de cualquier tipo de reporte con los datos necesarios (Flores Tirado, 2009, p. 4)

La Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL) es la empresa de telecomunicaciones líder en Chile y muy importante en la industria en toda América Latina. ENTEL ofrece a los distintos segmentos del mercado un portafolio de servicios que incluye telefonía fija y móvil, acceso a Internet, contenidos y servicios corporativos de red. Por otra parte, esta compañía implementó el sistema de información del e-

procurement de SAP <sup>1</sup>, con lo cual se puede realizar compras "just-in-time", logrando así una mayor productividad en el ciclo de abastecimiento de productos a sus clientes.

Es importante destacar, que con este nuevo vínculo entre la empresa y sus proveedores, se han acortado los tiempos de espera, disminuido los costos y se ha mejorado significativamente el servicio de atención a los clientes. En menos de 17 meses, los beneficios obtenidos en la implementación de este sistema le permitieron a ENTEL recuperar en corto tiempo la inversión original (Ceballos, 2005).

## **2.1.2 ANÁLISIS DEL MICRO-ENTORNO**

En Honduras las tecnologías de información y las telecomunicaciones, están teniendo un gran efecto, influyendo poderosamente sobre las necesidades de muchas organizaciones que utilizan algunas de las plataformas tecnológicas para ejecutar sus operaciones y realizar sus tareas de forma automatizada, mejorando así los tiempos de respuestas para brindar un mejor servicio a los clientes.

### **2.1.2.1 COMIENZOS DE SISTEMA ESTADÍSTICO EN HONDURAS**

En Honduras se registran algunos acontecimientos de la historia y evolución de los sistemas de información. En 1982 se crea el Sistema de Informática del Ministerio de Educación Pública; en abril de 1985, se integró al sistema a la unidad de mapa educativo, el manejo de información como componente del Proyecto AID<sup>2</sup>, el 8 de Diciembre de 1981, en el Ministerio de Educación se instaló un ordenador WANG VS-80; el cual se obtuvo el primer logro del Sistema de Estadísticas Escolares (Zelaya, 2011).

---

<sup>1</sup> e.procurement SAP: Transforma la adquisición de bienes y servicios a través de automatización de cada uno de los procesos involucrados en el ciclo de las compras, desde la búsqueda de un producto o servicio, hasta su aprobación, seguimiento y pago

### **2.1.3 ANÁLISIS INTERNO**

En Tigo, los sistemas de información se han convertido en una parte fundamental dentro del funcionamiento de la empresa, los que han venido a beneficiar a todas las áreas como ser Contabilidad, Finanzas Mercadeo, Factory, entre otras.

De igual manera, Tigo como empresa líder en el mercado de las telecomunicaciones ha concientizado a sus empleados sobre la importancia de los sistemas de información, el cual ha brinda ventajas competitivas con respecto a las competencias. El uso de los sistemas de información en Tigo le ha dado beneficios como tener acceso rápido a la información, generación de informes e indicadores de calidad y desempeño, evitar pérdidas de tiempo en recopilación de la información, mayor productividad, etc.

## **2.2 TEORÍAS**

En esta sección se detallan las teorías que sustentan la importancia de los sistemas de información en las empresas.

### **2.2.1 TEORÍAS DE SUSTENTO**

#### **2.2.1.1 RAZONES POR CUÁLES SE ORIGINA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Las aplicaciones de sistemas de información tienen su origen en casi todas las áreas de la organización y relacionadas a su vez con todas sus problemas y/o necesidades. Es por ello que los mismos están motivados por los siguientes tres objetivos generales.

- Resolver un problema: actividades, procesos o funciones que no satisfacen los estándares de desempeño o expectativas actuales;
- Aprovechar la oportunidad: implementando cambios que permitan mejorar el rendimiento de la empresa y competitividad;
- Dar respuesta a Directivos: orientado a dar resultados tangibles desde el punto de vista administrativo y de desempeño (Flores Tirado, 2009, p. 5)

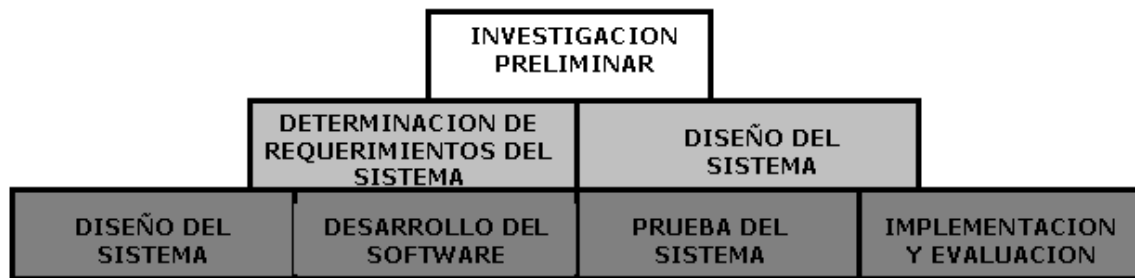
Establecidos los objetivos generales, las organizaciones inician proyectos por una o más de las siguientes razones:

- Capacidad: influenciadas por la capacidad en el proceso de transacciones con rapidez y eficiencia; y esta capacidad es mejorada de las siguientes tres formas: 1) Aumentar la velocidad de procesamiento de información; 2) Manejo del volumen en el procesamiento de la información; y 3) Recuperación rápida de la información.
- Control: basado en las mejoras de la exactitud y consistencia, y aumentando la seguridad de los datos más importantes.
- Comunicación: por ser fuente común de las dificultades que afectan tanto a clientes como empleados, se plantean las acciones basadas en el aumento de la comunicación y facilitar la integración de funciones en las distintas áreas de la organización.
- Costos: juegan un papel importante en la evaluación de los costos en cuanto a vigilar y hacer seguimientos de los mismos en cuanto a mano de obra, bienes y gastos generales en el desempeño de una actividad; así como, incentivar la reducción de los mismos, tomando ventaja de las capacidades de facilitar los cálculos y la automatización de actividades, siempre enmarcado dentro del presupuesto habilitado para tal fin.

Competitividad: los sistemas de información son un arma estratégica que puede cambiar la forma en que la organización compite en el mercado; vigilando puntos importantes dentro del desarrollo estratégico tal como: el aseguramiento de clientes ofreciendo mejora en precios; exclusividad de productos y marcando diversidad en productos ofrecidos; dejar fuera a los competidores para duplicar los beneficios y logros de la organización; mejorar los acuerdos con los proveedores; y entablar las bases para impulsar nuevos productos (Cirujano Ares, 2006, p. 13)

### 2.2.1.2 CICLO DE VIDA CLÁSICO DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Todo sistema de información pasa por una serie de fases a lo largo de su ciclo de vida, por lo que, comprende las siguientes etapas (Senn, J. A. 1992).



**Figura 2. Ciclo de vida para el desarrollo de un sistema de información**

**Fuente: (Senn, J. A. 1992)**

Estas etapas son un reflejo del proceso que se sigue a la hora de resolver cualquier tipo de problema.

### 2.2.1.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN ORGANIZACIONALES

La finalidad de los sistemas de información, como las de cualquier otro sistema dentro de una organización es:

- Procesar entradas
- Mantener archivos de datos relacionados con la organización y,
- Producir información, reportes y otras salidas.

“Los sistemas de información están formados por subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamiento de datos para archivos y bases de datos” (Senn, 1992, p. 23). El almacenaje de la información en la base de datos puede depender de la capacidad de hardware que esté instalado.

#### **2.2.1.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN Y LOS DATOS**

Los sistemas de información ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas. Los directivos recurren a los datos almacenados como consecuencia del procesamiento de las transacciones, pero también emplean otra información. (Cobarsi-Morales, 2011, p. 37) En cualquier organización se deben tomar decisiones sobre muchos asuntos que se presentan con regularidad (a la semana, al mes, al trimestre, etc.) y para hacerlo se requiere de cierta información. Dado que los procesos de decisión están claramente definidos, entonces se puede identificar la información necesaria para formular las decisiones. Se pueden desarrollar sistemas de información para que, en forma periódica, preparen reportes para el soporte de decisiones. Cada vez que se necesita la información, ésta se prepara y presenta en una forma y formato diseñados con anterioridad (Cobarsi-Morales, 2011, p. 38)

#### **2.2.1.5 ANÁLISIS FODA**

El nombre FODA, responde a los cuatro elementos que se evalúan en el desarrollo del análisis: las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.

El Análisis FODA o DAFO, es una herramienta de gestión que facilita el proceso de planeación estratégica (Olivera y Hernández, 2011), proporcionando la información necesaria para la implementación de acciones y medidas correctivas, y para el desarrollo de proyectos de mejora.

De igual manera, el análisis FODA, es una herramienta utilizada por las organizaciones para la toma de decisiones, ya que incluye elementos analíticos internos y externos a la organización.

Este tipo de análisis requiere tener pleno conocimiento del tema que se está analizando, tener la mente abierta ante cualquier posibilidad y de ser posible, trabajo en conjunto con varios colaboradores para obtener más aportaciones que favorezcan el análisis.

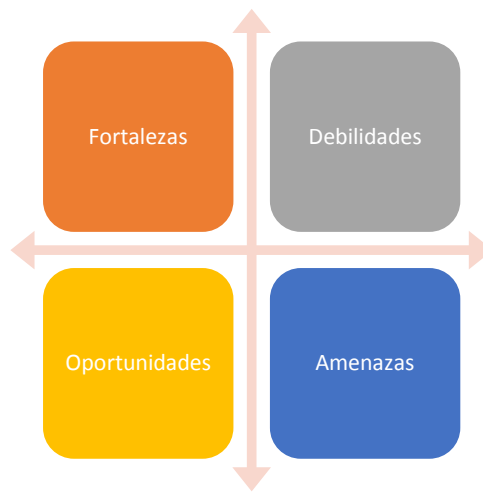


## ESTRUCTURA Y VARIABLES DEL ANÁLISIS FODA

El análisis FODA se estructura en la comparación y análisis de cuatro variables que involucran elementos y características propios de la empresa y que pueden ser controlados, y elementos propios del mercado y la competencia, y que no pueden ser controlados, pero sí aprovechados en pro de la organización.

Las cuatro variables del análisis FODA y su definición son (Matriz FODA, 2011):

- **Fortalezas:** son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.
- **Oportunidades:** son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.
- **Debilidades:** son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.
- **Amenazas:** son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.



**Figura 3. Análisis FODA expresado por factores internos y externos**

La Figura 3 expresa al idea del análisis FODA acerca de estudiar la empresa tomando en cuenta sus elementos positivos y negativos, considerando que estos pueden ser internos (que pueden mejorarse a través de acciones propias) o externos (que depende de la competencia o del mercado como tal y necesitan una mayor atención por parte de los ejecutivos y requiere mayor esfuerzo para mejorar).

Para proceder con el análisis FODA, se necesita tener identificadas todas aquellas variables que puedan ser de utilidad para la situación de estudio. Con esto como punto de partida, se procederá a elaborar una matriz comparativa general de todas las variables y se indicará cuál es el nivel de relevancia de cada una de ellas, así como también se debe tomar si es una variable que afecta positiva o negativamente la situación de estudio. Partiendo de lo anterior, se puede mostrar cómo sería la matriz a utilizar para un análisis FODA. En este ejemplo se toman variables genéricas e inherentes a cualquier empresa:

**Tabla 1. Ejemplo de matriz para análisis FODA**

Perfil de desempeño	--	-	N	+	++	Innovaciones
1. Gente						
2. Productivos						
3. Financieros						
4. Infraestructura						
5. Marca						
6. Mística						
7. Crédito						
8. Tiempo						
9. Información						
10. Tecnología						
11. Estabilidad						
12. Organicidad						
13. Maniobra						
<b>Evaluación general</b>						

**Fuente: (Kotler, 1989)**

En la Tabla antes vista se debe marcar en las casillas el grado de afectación que tiene una de las variables analizadas sobre la situación de estudio. Así se determina cuáles de las variables analizadas representan un elemento positivo para el estudio y cuáles de

aquellas representan un aspecto negativo. Así mismo pueden mencionarse algunas variables que no resulten positivas ni negativas. En este caso se consideran neutrales.

En la columna de innovaciones (cuando se incluya) se pueden colocar ideas propuestas para mantener aquellas variables positivas o mejorar las que se encuentran en la zona negativa.

## **2.2.2 CONCEPTUALIZACIÓN**

A continuación se detallan algunos conceptos que mejoran la comprensión del tema de investigación y se mencionan con frecuencia en el estudio:

### **SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Se puede definir desde el punto de vista técnico como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Además, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y los trabajadores a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos (Laudon, 2008)

### **CONTROL ESTADÍSTICO**

El control estadístico se basa en la utilización de datos reales de la vida real, a diferencia de las matemáticas que trabajan con entes en su mayoría abstractos. Se dedica a todo lo medible y en aquellos casos no muy posibles de hacerlo que los controles estadísticos buscan los medios para lograrlo, como en el caso de los gustos, por medio de índices Chourio, (2000) Afirma: “Que el control estadístico se ocupa de los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, hallar regularidades y analizar los datos” (p.35). Siempre y cuando la variabilidad e incertidumbre sea una causa intrínseca de los mismos así como de realizar inferencias a partir de ellos, con la finalidad de ayudar a la toma de decisiones y en su caso formular predicciones.

## **BASE DE DATOS**

Laudon, (2008) Define base datos como: “Software que permite a una organización centralizar los datos, administrarlos eficientemente y proporcionar, mediante los programas de aplicación, el acceso a los datos almacenados” (p.53).

También se puede definir desde el punto de vista técnico como un conjunto de componentes que permiten el almacenamiento de la información, el cual se pueden hacer distintas operaciones como insertar, modificar y consultar datos.

## **TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Tecnologías de información y comunicación, es un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los ordenadores y programas necesarios para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla (García Ponce, 2011).

## **SOFTWARE**

Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora (RAE, 2009).

## **HARDWARE**

Equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital, que hacen posible la realización de tareas específicas (Laudon, 2008).

## **KPI**

Por sus siglas en ingles Key Performance Indicators o Indicadores Claves de Desempeño. Los KPIS son métricas financieras o no financieras, utilizadas para cuantificar objetivos que reflejan el rendimiento de una organización, y que generalmente se recogen en su plan estratégico. Estos indicadores son utilizados en inteligencia de

negocio para asistir o ayudar al estado actual de un negocio a prescribir una línea de acción futura.

La supervisión y la integración de datos son críticas para un programa de KPI. Los datos de los que dependen los KPI tienen que ser consistentes, correctos y estar disponibles a tiempo.



**Figura 4. Ciclo de los Indicadores**

**Fuente:** (Gutiérrez Pulido, 1997)

## **TELECOMUNICACIÓN**

Es el estudio y aplicación de la técnica que diseña sistemas que permitan la comunicación a larga distancia a través de la transmisión y recepción de señales. Típicamente estas señales se propagan a través de ondas electromagnéticas, pero es extensible a cualquier medio que permita la comunicación entre un origen y un destino tales como: medios escritos, sonidos, imágenes o incluso personas (Romero, 2011).

En la telecomunicación se incluyen muchas tecnologías como la radio, televisión, teléfonos fijos y telefonía móvil, comunicaciones de datos y redes informáticas, como Internet. Estas tecnologías son de vital importancia en el contexto socioeconómico actual, sobre todo si valoramos su utilidad en conceptos como la globalización o la sociedad de

la información. De hecho, una gran familia de estas tecnologías, enfocadas a un consumo no profesional, ha convergido en las llamadas tecnologías de la información y la comunicación, que forman ya parte del currículo educativo en muchos países (Raciti, 1995)

## **TELEFONÍA MÓVIL**

“La telefonía móvil, también llamada telefonía celular, básicamente está formada por dos grandes partes: una red de comunicaciones (o red de telefonía móvil) y los terminales (o teléfonos móviles) que permiten el acceso a dicha red” (Ríos Alvarado, 2010, p. 8). La telefonía móvil de hoy en día se ha convertido en un instrumento muy útil debido a la fácil comunicación entre personas, estas cuentan con características que los hacen ser muy eficaces para utilizarlos de cualquier manera. Los celulares cuentan con distintas aplicaciones que pueden facilitar diversas labores cotidianas.

## **SITIO**

En comunicaciones por radio, un sitio es una instalación fija o moderada de radio para la comunicación media, baja o alta bidireccional. Se usa para comunicar con una o más radios móviles o teléfonos celulares. Las estaciones base normalmente se usan para conectar radios de baja potencia, como por ejemplo la de un teléfono móvil, un teléfono inalámbrico o una computadora portátil. El sitio sirve como punto de acceso a una red de comunicación fija o para que dos terminales se comuniquen entre sí (Ericsson, 1997-2011). En el contexto de la telefonía móvil, un sitio dispone de equipos transmisores/receptores de radio, en la banda de frecuencias de uso (850 / 900 / 1800 / 1900 MHz) en GSM y (1900/2100mhz) en UMTS que son quienes realizan el enlace con el usuario que efectúa o recibe la llamada (o el mensaje) con un teléfono móvil. Las frecuencias deben ser cuidadosamente reutilizadas, ya que son escasas, por lo que cada sitio transmite con poca potencia a fin de que no se produzcan interferencias de una célula con otra célula próxima que use las mismas frecuencias. En cambio, en las zonas de baja densidad están alejadas unas de otras y transmiten a elevada potencia para asegurar la cobertura en una célula extensa (Huawei, 2000)

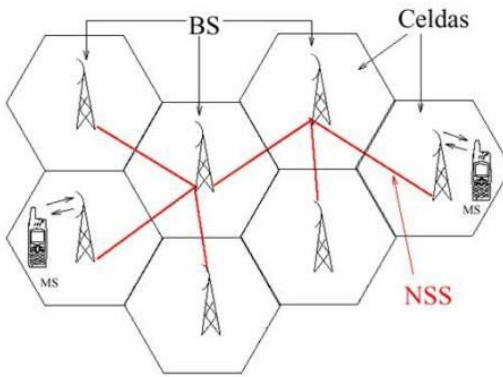


**Figura 5. Sitio (Estación Base o Celda)**

Además, el sitio dispone de algún medio de transmisión, vía radio o cable, para efectuar el enlace con la Central de Conmutación de Telefonía Móvil Automática, que a su vez encamina la llamada hacia el teléfono destino, sea fijo o móvil (Huawei, 2000). Por lo general estas estaciones disponen también de baterías eléctricas, capaces de asegurar el funcionamiento ininterrumpido del servicio. En zonas densamente pobladas hay muchos sitios, próximos entre sí y a lo que se le llama una célula. Las frecuencias deben ser cuidadosamente reutilizadas, ya que son escasas, por lo que cada sitio transmite con poca potencia a fin de que no se produzcan interferencias de una célula con otra célula próxima que use las mismas frecuencias. En cambio, en las zonas de baja densidad, como carreteras, los sitios están alejados unos de otros y transmiten a elevada potencia para asegurar la cobertura en una célula extensa.

## **RED DE SITIOS**

La gran idea del sistema celular es la división de la ciudad en pequeñas células o celdas. Esta idea permite la re-utilización de frecuencias a través de la ciudad, con lo que miles de personas pueden usar los teléfonos al mismo tiempo. En un sistema típico de telefonía análoga de los Estados Unidos, la compañía recibe alrededor de 800 frecuencias para usar en cada ciudad. La compañía divide la ciudad en celdas. Cada celda generalmente tiene un tamaño de 26 kilómetros cuadrados. Las celdas son normalmente diseñadas como hexágonos (figuras de seis lados), en una gran rejilla de hexágonos (Ríos Alvarado, 2010, p. 8)



**Figura 6. Red De Sitios**

Fuente: (Ericsson, 1997-2011)

## **PHP**

PHP es el acrónimo de Hipertext Preprocesor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. PHP puede hacer cualquier cosa que se pueda hacer con un script CGI, como procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies.

## **HTML (Lenguaje de Etiquetas de Hipertexto)**

Es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas Web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>). HTML también puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un script (por ejemplo Javascript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores Web y otros procesadores de HTML.

## **JAVASCRIPT**

Es un lenguaje de programación que no requiere compilación, es utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.



JavaScript es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que dispone de Herencia, si bien esta se realiza siguiendo el paradigma de programación basada en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad. Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado dentro de las páginas Web.

## **2.3 TIGO HONDURAS**

### **HISTORIA**

El 6 de enero de 1994, se otorgó la concesión de servicios de telefonía móvil celular en la República de Honduras, a las compañías Motorola Inc., Millicom International Cellular, S.A. (MIC) y Proempres, S.A. representadas por la Sociedad Telefónica Celular, S.A. (CELTEL). La concesión otorgó a la empresa CELTEL, el derecho para explotar los servicios de telefonía móvil dentro del territorio hondureño, utilizando la banda de frecuencia "A", a partir del mes de junio de 1996.

Es así como CELTEL se convierte en la primera empresa de telefonía móvil en el mercado hondureño, inicio sus servicios oficialmente el 15 de septiembre de 1996 con la misión de ofrecer al pueblo hondureño la nueva y moderna tecnología de comunicación móvil.

Dado el rápido crecimiento en el año 2000 se implementó la moderna tecnología digital CDMA (Acceso Múltiple por División de Código) continuando siempre con la operación de la red analógica. Además de la implementación de la tecnología CDMA en CELTEL se inició la comercialización de una serie de servicios de valor agregado. Para el año 2004 se incorporó la nueva red GSM (Global System For Mobile Communications), con el lanzamiento de GSM se refresco la imagen como empresa, y se presentó Tigo, como una marca amigable, cercana, vivaz, simple (Celtel, 2000)

## ORGANIZACIÓN

Tigo es la marca de telefonía celular que MIC, lanzó al mercado, con el objetivo de brindar acceso al mundo de las telecomunicaciones en mercados emergentes, en sus operaciones de Latinoamérica.

MIC es un grupo de telecomunicaciones global con sede central en Luxemburgo y operaciones de telefonía móviles en 13 países en América Latina (Bolivia, Colombia, El Salvador, Guatemala, Honduras y Paraguay) y África. A la vez maneja varias combinaciones de telefonía fija, cable y negocios de banda ancha en cinco países en Centroamérica. Las operaciones móviles de este grupo tienen una población combinada bajo la licencia de aproximadamente 270 millones de personas (Celtel, 2000)

Tigo en la actualidad está conformada por cuatro unidades de negocios:

1. **TIGO Móvil**, provee telefonía móvil en Honduras
2. **TIGO Home**, es la unidad que provee cable e internet residencial,
3. **TIGO Money**, que pone a disposición el envío y recepción de dinero a través del teléfono móvil.
4. **TIGO Business**, brinda servicios de internet, telefonía corporativa, transporte de datos y telefonía fija.

## REVISIÓN

Tigo cuenta con más de 2000 sitios a nivel nacional y diversos servicios que ofrece a sus clientes el cual deben mantener siempre sus niveles de calidad tanto en productos como en servicios. Para lograr esto es necesario que todo esté funcionando adecuadamente y en los casos en los que existe un problema, debe ser atendido y corregido en el menor tiempo posible.

Tigo cuenta con diferentes herramientas de gestión para atender los diferentes tipos de fallas en los servicios y productos a nivel nacional:

- Sistemas de alarmas generadas de manera automática y manual
- NOC (Network Operation Center), encargado de monitorear las 24 horas del día toda la red y alertar de cualquier problema en la misma
- Administradores de los sistemas internos para documentar, procesar y analizar todas las fallas que se presentan

En base a las diferentes unidades de negocio y herramientas de gestión que posee la empresa Tigo, es necesario contar con un sistema de información centralizado que recopile la información proporcionada por las bases de datos de los distintos equipos y servicios para poder generar reportes y ayuden a tomar buenas decisiones.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta la metodología utilizada, la cual comprende la descripción paso a paso de los lineamientos y normas de contenido que acierta la investigación, a través del tipo de estudio, diseño de la investigación población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad de los instrumentos, técnicas de análisis, así como los procedimientos de la investigación

### 3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

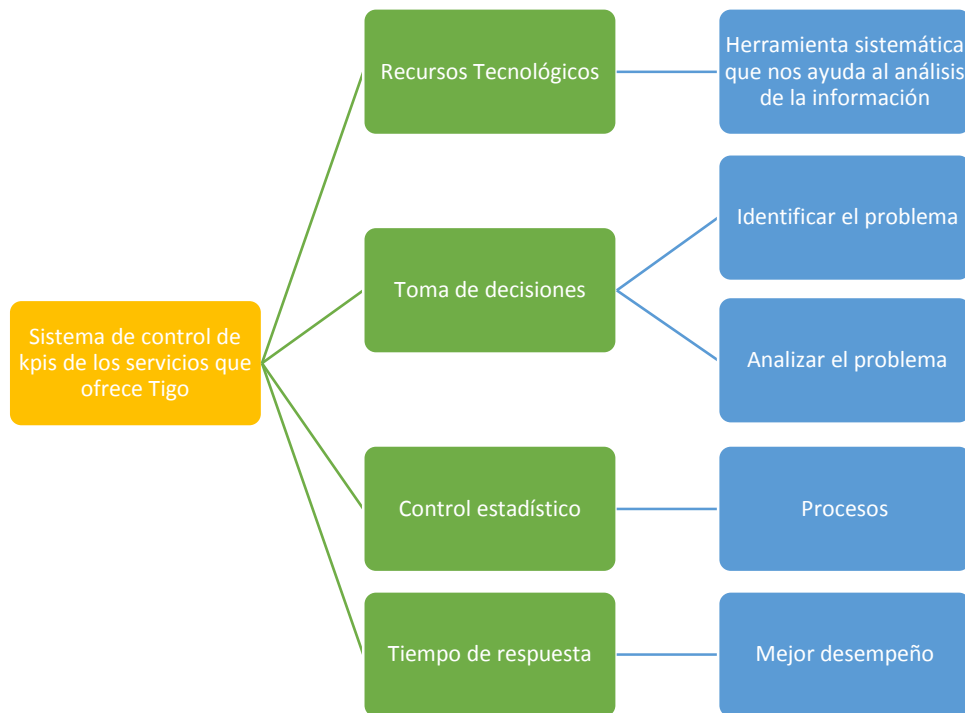
Se utilizó la congruencia metodológica como instrumento eficaz para garantizar la coherencia y congruencia entre los elementos del diseño de propuestas de investigación.

#### 3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA

**Tabla 2. Matriz Metodológica**

Tema	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables	
			General	Específicos	Independientes	Dependientes
Sistema de control de kpis de los servicios que ofrece Tigo	Deficiente control y falta de actualización continua de los registros generando un tiempo de respuesta mayor a la revisión de fallas o percances que pudieran presentar algún servicio o equipo de la red telefónica de Tigo.	¿Es necesario realizar un Sistema de Información para el control estadístico?	Facilitar la información necesaria para eficientar el control de los elementos que componen la red de TIGO, mediante el desarrollo de un sistema de información estadístico, que agilice la toma de decisiones y apoye tecnológicamente al área de ingeniería.	Conocer las distintas bases de datos de los sistemas de monitoreo y los requerimientos de entrada, procesamiento y salida de datos según necesidades de los usuarios.	Recursos tecnológicos	Uso de un sistema de control de kpis de los servicios que ofrece Tigo
		¿Ayudara un sistema de información de control estadístico a mejorar los tiempos de respuesta en la detección de falla mediante indicadores de calidad?		Analizar la información obtenida tanto de los colaboradores, con el fin de poder comparar las retroalimentaciones obtenidas de forma directa.	Toma de decisiones	
		¿Los usuarios serán capaces de poder manejar el sistema de control estadístico?		Construir los distintos módulos del sistema con la finalidad de cubrir las necesidades del departamento de Ingeniería y áreas involucradas.	Control estadístico	
				Proponer e Implementar el sistema de información aplicando las pruebas de funcionamiento e integridad de módulos, sustentándolo con el manual de usuario.	Tiempo de respuesta	

### 3.1.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES



**Figura 7. Operacionalización de las Variables**

### 3.2 ENFOQUE Y MÉTODO

La finalidad que persigue esta investigación es mejorar y ser más eficientes en la revisión de indicadores de calidad mediante estadísticas para los servicios y productos que ofrece la compañía Tigo. Para lo cual es necesaria la implementación de un sistema de control estadístico que ayudara a optimizar los recursos y los tiempos de revisión y toma de decisiones en los equipos y servicios de la red Tigo.

En la presente investigación se aplicó una metodología con un Enfoque Mixto, cuyo propósito es la de combinar las fortalezas de las metodologías cualitativa y cuantitativa para obtener datos complementarios acerca del objeto de estudio. De igual manera, es necesario aplicar el Enfoque Descriptivo, la investigación fue no experimental y de acuerdo al tiempo presenta un Diseño Transversal. A continuación se explica brevemente cada uno de los enfoques abordados.

- Investigación Descriptiva

Para poder determinar el contenido que debería tener el sistema de información fue necesario hacer uso de este tipo de investigación, cuyo objetivo principal consiste en describir características principales del grupo de estudio, según (Cerdeña, 1998) “tradicionalmente se define la palabra describir como el acto de representar, reproducir o figurar a personas, animales o cosas”, este tipo de enfoque permitió determinar los posibles cambios que necesitaría la plataforma para poder mejorarla.

- Investigación no Experimental

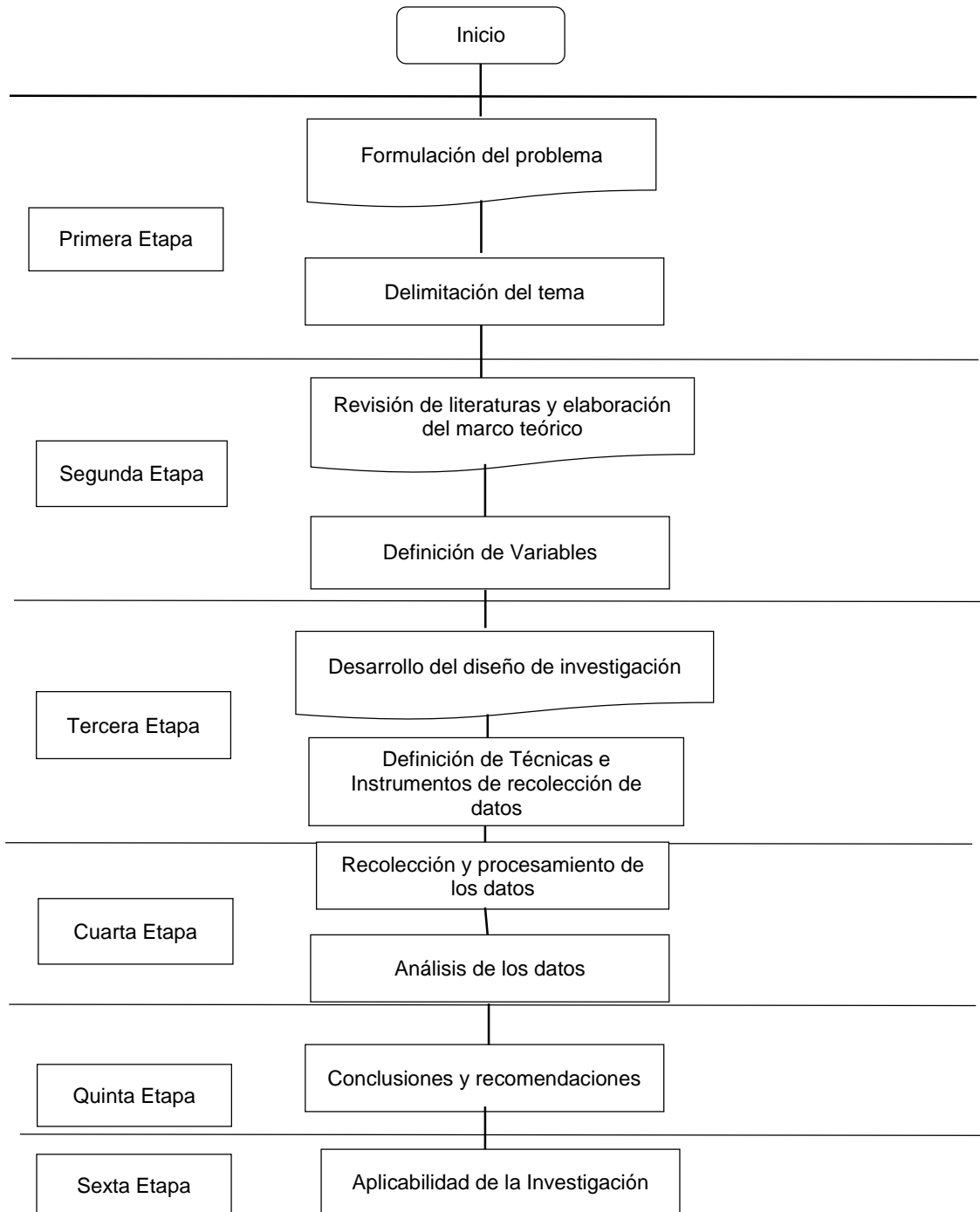
Se observó el personal técnico (ingenieros e interesados) de la compañía Tigo en su ambiente natural y estos grupos de estudio no fueron expuestos a estímulo externo, que permitiera la alteración de las variables descritas anteriormente, según (Briones, 2002) “Las investigaciones no experimentales son aquellas en las cuales el investigador no tiene el control sobre la variable independiente, que es una de las características de las investigaciones experimentales y cuasi experimentales, como tampoco conforma a los grupos del estudio. En estas investigaciones, la variable independiente ya ha ocurrido cuando el investigador hace el estudio”.

- Diseño Transversal

Este tipo de diseño permitió analizar la relación de las variables en un período específico (en la visita que se aplicó la encuesta a los ingenieros e Interesados de Tigo, 09 Mayo 2014 y entrevistas a los grupos de cada área), así como nos sugiere (Gras, 1995) “...La estrategia transversal consiste en registrar la conducta de los sujetos (o unidades de observación) en un punto o corte del tiempo”

### 3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.3.1 ESQUEMA



**Figura 8. Diseño de la investigación**

### **3.3.2 POBLACIÓN**

Para el estudio de la investigación se utilizó como población al personal que labora en el Área de Ingeniería, tomándose en consideración como muestra una población de cuarenta y ocho (48) empleados que laboran en esta institución, lo que representa el 100% de la población de estudio.

### **3.3.3 MUESTRA**

En esta investigación se determinó estudiar toda la población con el objetivo de obtener información más real para el desarrollo de la investigación tomando en cuenta lo siguiente:

- Quiénes serán los participantes: los 48 empleados que laboran en el Departamento de Ingeniería.
- En qué lugares se recolectará la información: en sus lugares de trabajo, aplicándose las encuestas de manera electrónica a todos los involucrados a nivel nacional para reunir toda la información necesaria

### **3.3.4 UNIDAD DE ANÁLISIS**

En el presente trabajo se utilizaron las siguientes unidades de análisis para poder determinar la muestra. De acuerdo con Rut Vieytes (2004), “la unidad de análisis es el elemento mínimo de estudio observable en relación con un conjunto de otros elementos que son de su mismo tipo”. Es sobre estos elementos que vamos a estudiar el comportamiento de las variables.

- La Empresa Tigo
- El Departamento de Ingeniería
- Los Ingenieros de Tigo
- Debilidades en el manejo de la información
- Tiempo de recolección de la información



### 3.3.5 UNIDAD DE RESPUESTA

Para poder contar con las respuestas en la unidad de análisis se necesitó el personal que labora en el Área de ingeniería de la Empresa Tigo

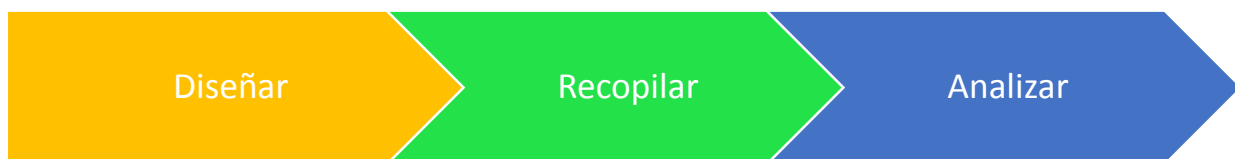
### 3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

Dentro de las técnicas e instrumentos utilizados para ambos enfoques en la investigación se hizo uso de: la entrevista y encuesta.

#### 3.4.1 CUESTIONARIO

Para conocer las opiniones de los Interesados que utilizarán el sistema de información, se utilizó el cuestionario estructurado para obtener dicha información. La encuesta fue compuesta por quince preguntas, los tipo de preguntas estructuradas fueron de opción múltiples, abiertas y cerradas, Una encuesta es un estudio observacional en el cual el investigador busca recaudar datos por medio de un cuestionario prediseñado, y no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación. Los datos se obtienen a partir de la realización de una serie de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, formada a menudo por personas, empresas o entes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos.

Los pasos que se siguieron para la aplicación de la encuesta son:



**Figura 9. Pasos para la ejecución del cuestionario.**

Fuente: (Bernal, 2006)

- Diseñar: Se definió la estructura de las preguntas que se realizó a las personas del Departamento de Ingeniería
- Recopilar: Se recopilaron los resultados de la encuesta, el cual a su vez fueron procesados en el software Excel, donde se obtuvieron los resultados en forma de tablas y gráficas.
- Analizar: Se analizaron los resultados procesados para poder determinar el problema a nivel técnico con el fin de evidenciar cual sería la mejor opción en cuanto a capacitación y aceptación por parte de los usuarios para que la misma represente un cambio real y pueda empezar a optimizar las gestiones y todas las soluciones propuestas.

### **3.4.1.1 ENTREVISTA**

Entrevista no estructurada: uno de los objetivos del estudio fue poder determinar el nivel de conformidad en la utilización del sistema de información, se realizó una entrevista a las personas interesadas como ser: Directores, Gerente, Coordinadores e Ingenieros, con el propósito de obtener opiniones y percepciones acerca del desarrollo del sistema de información.

## **3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN**

Un aspecto muy importante en el proceso de una investigación es el de entender la información obtenida, pues de ello depende la confiabilidad y validez del estudio ya que para obtener información confiable y válida se requiere cuidado y dedicación. (Bernal, 2006)

### **3.5.1 FUENTES PRIMARIAS**

Las fuentes primarias de donde se obtuvo información directa fueron:

- Personal del Departamento de Ingeniería de la Empresa Tigo
- Bases de datos utilizadas en el Departamento de Ingeniería

### **3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS**

Dentro de las fuentes secundarias utilizadas en esta investigación están:

- Los libros de metodologías, como ser el de Roberto Hernández Sampieri, y César Augusto Bernal.
- La información proporcionada por los ingenieros de Tigo entre las cuales están manuales de KPIs de la red GSM y UMTS
- Libros CRAI, E-libros ebrary

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

En este capítulo se presentan los hallazgos encontrados en la aplicación de las diferentes metodologías con los grupos de estudio haciendo hincapié en dar respuesta a los objetivos planteados para conocer el grado de aceptación de la plataforma virtual.

### **4.1 ANÁLISIS FODA DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE TIGO**

#### **FORTALEZAS**

- Se tiene conocimiento de los indicadores de calidad para medir los rendimientos de los equipos y servicios de la empresa
- Se tiene visibilidad estadística de todos los elementos de la red así como los servicios de la empresa

#### **OPORTUNIDADES**

- Automatización de los procesos de análisis de las fallas
- Mejorar la visualización de la información
- Mejorar los tiempos de respuesta para la toma de decisiones

#### **DEBILIDADES**

- Información obsoleta
- Dependencia de otras áreas para actualización y entrega de la información

#### **AMENAZAS**

- El contratista podría no estar realmente haciendo los trabajos que reporta
- El robo de equipo es una de las causas de fallas que más ha crecido en los últimos meses

## **4.2 HALLAZGOS**

Se aplicó una encuesta como parte del proceso de investigación de este estudio. La cual fue enfocada en los departamentos del Área de Ingeniería de la Empresa Tigo a nivel nacional.

El enfoque de la encuesta fue conocer:

¿Cuál es el uso de la información para los empleados? Y,

¿Cuáles son las debilidades que se tienen en la extracción de la información para poder tomar una decisión acertada sobre el funcionamiento de los equipos y servicios que ofrece la compañía?

En los resultados de las encuestas se identifican los factores necesarios para conocer varios aspectos tales como:

- El uso de reportes estadísticos en la empresa
- Que revisiones se realizan con los reportes estadísticos
- Dependencia de otras áreas para la adquisición de la información
- El tiempo que se espera para obtener la información
- El uso de las herramientas actuales en la toma de decisiones, en el control de los datos y en la facilidad de manejo por parte de los usuarios
- La necesidad de un sistema de información centralizado para todo los equipos y servicios que ofrece la empresa

## **4.3 RESULTADOS**

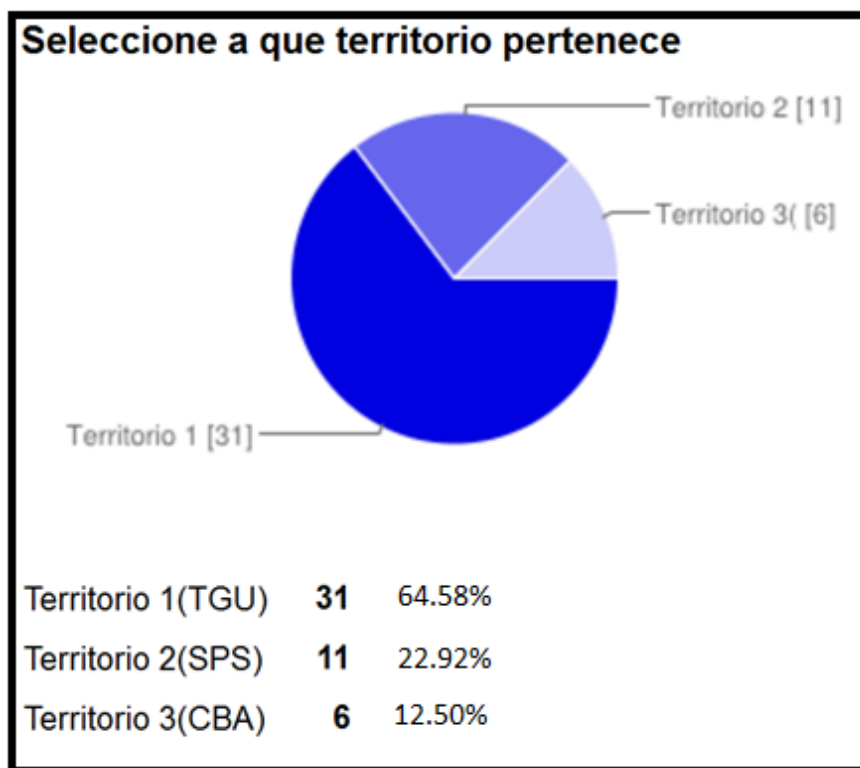
### **ENCUESTA A EMPLEADOS TIGO**

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los ingenieros de Tigo, el cual se realizó con el objetivo de recolectar indicadores que pudiesen ser cuantificables sobre la opinión y necesidades que se tiene en el área de Ingeniería al momento de coleccionar la información para poder elaborar su trabajo, así mismo poder ver la importancia de un sistema de información que pudiera centralizar la

información con el fin de reducir tiempo y agilizar la toma de decisiones en el momento oportuno.

**Pregunta 1: Seleccione a que territorio pertenece.**

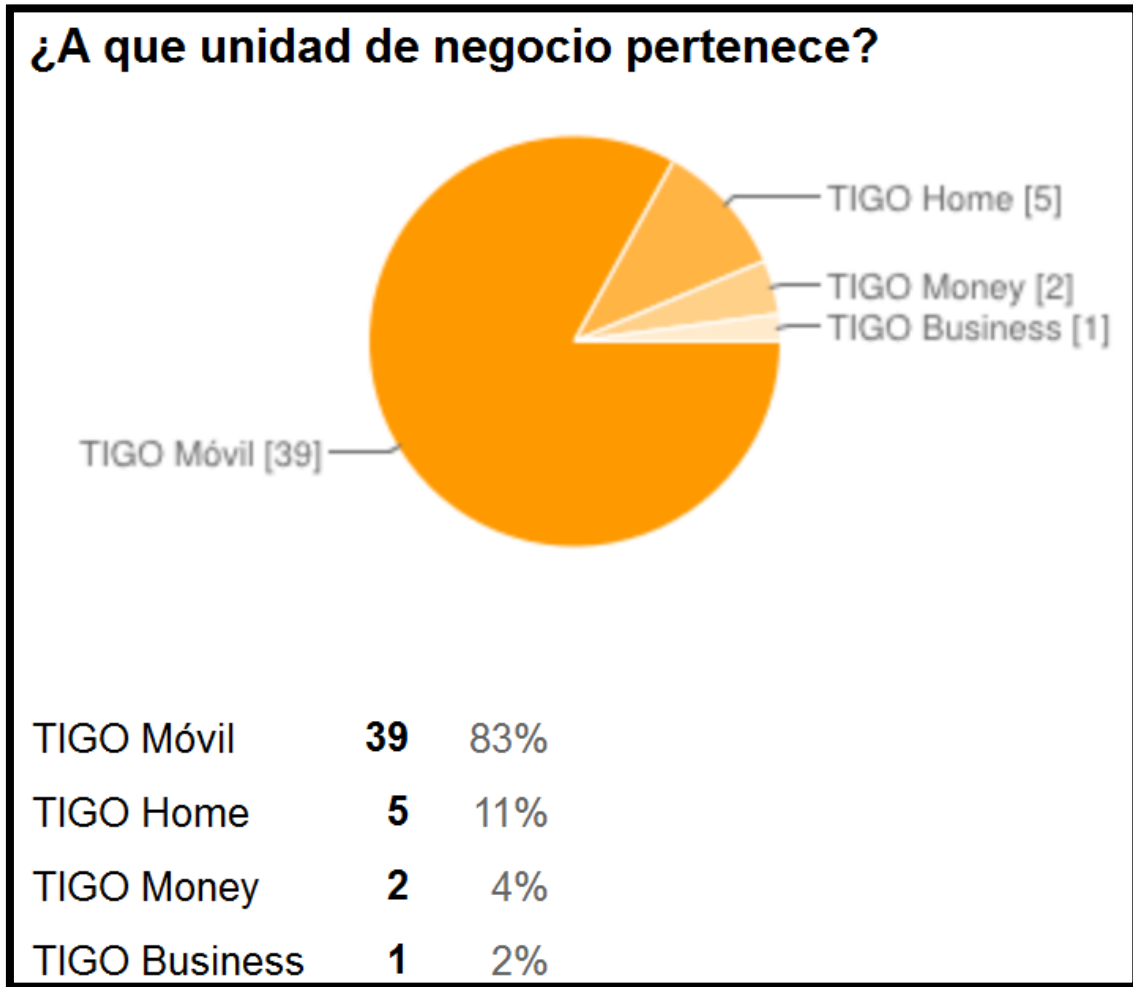
La primera pregunta de la encuesta nos muestra el territorio en que fueron realizadas las encuestas. Se encontró que hay mayor población en el Territorio uno que corresponde a Tegucigalpa. Lo que significa que en Tegucigalpa es donde se encuentra la mayor población de empleados, por lo que se, puede concluir que la falta de empleados en los territorios dos y tres podría afectar en la revisión de fallas en algún servicio que ofrece la compañía.



**Figura 10. Distribución de territorios**

**Pregunta 2: ¿A qué unidad de negocio pertenece?**

El resultado captado en la segunda pregunta muestra la distribución de empleados que trabajan en las unidades de negocio. Es importante resaltar que en la Figura 11 el 39% de los encuestados trabajan en la unidad Móvil, esto debido a que las otras unidades de negocio son nuevas en la empresa.



**Figura 11. Distribución de las unidades de negocio**

### Pregunta 3: ¿Usa reportes estadísticos?

En esta pregunta se puede captar la importancia de los reportes estadísticos en las distintas áreas del Departamento de Ingeniería, el 100% de las personas encuestadas afirman que usan reportes estadísticos para poder efectuar su trabajo, lo que significa que el uso de la información es de suma importancia, para dicha área. Por lo que se puede concluir que la toma de decisiones que se realiza en el área de Ingeniería es en base a datos estadísticos.

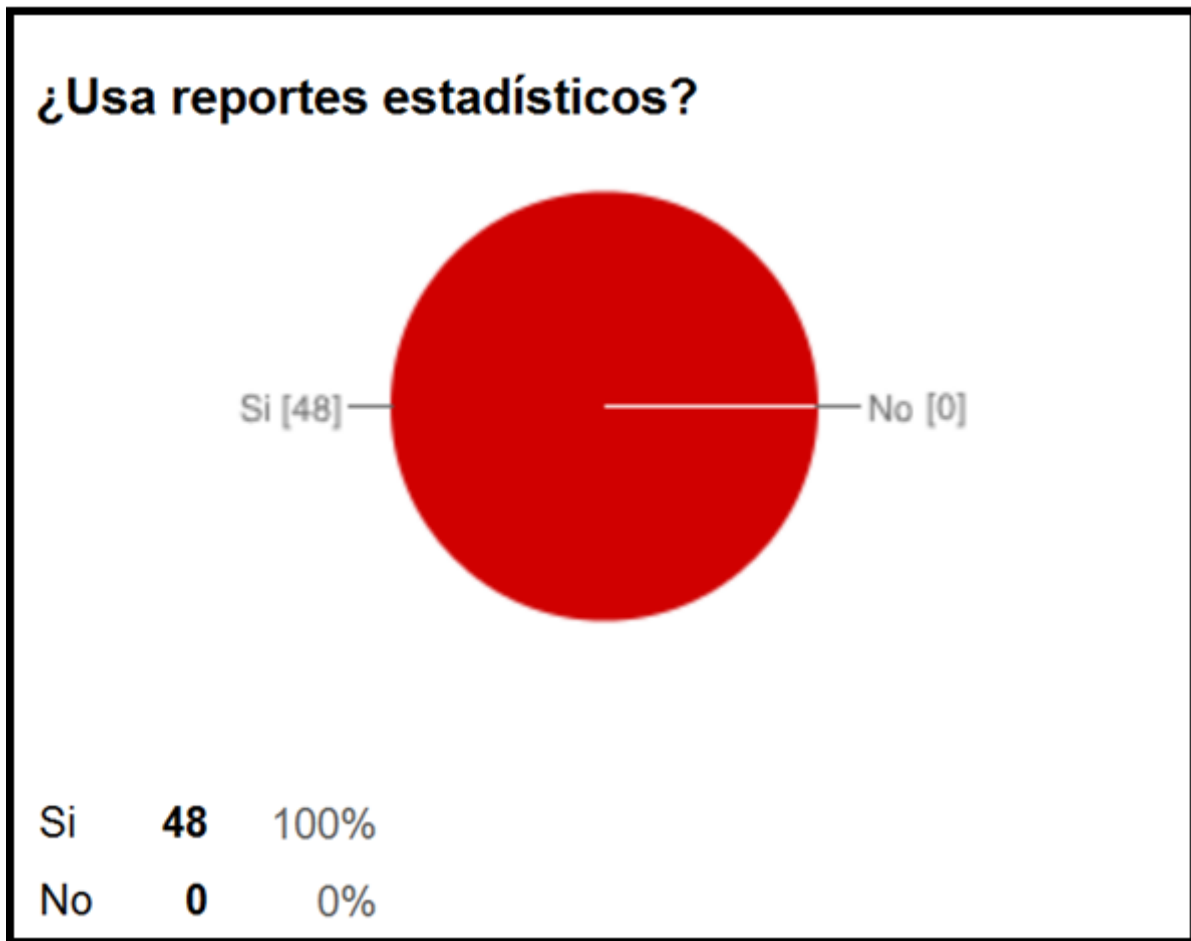
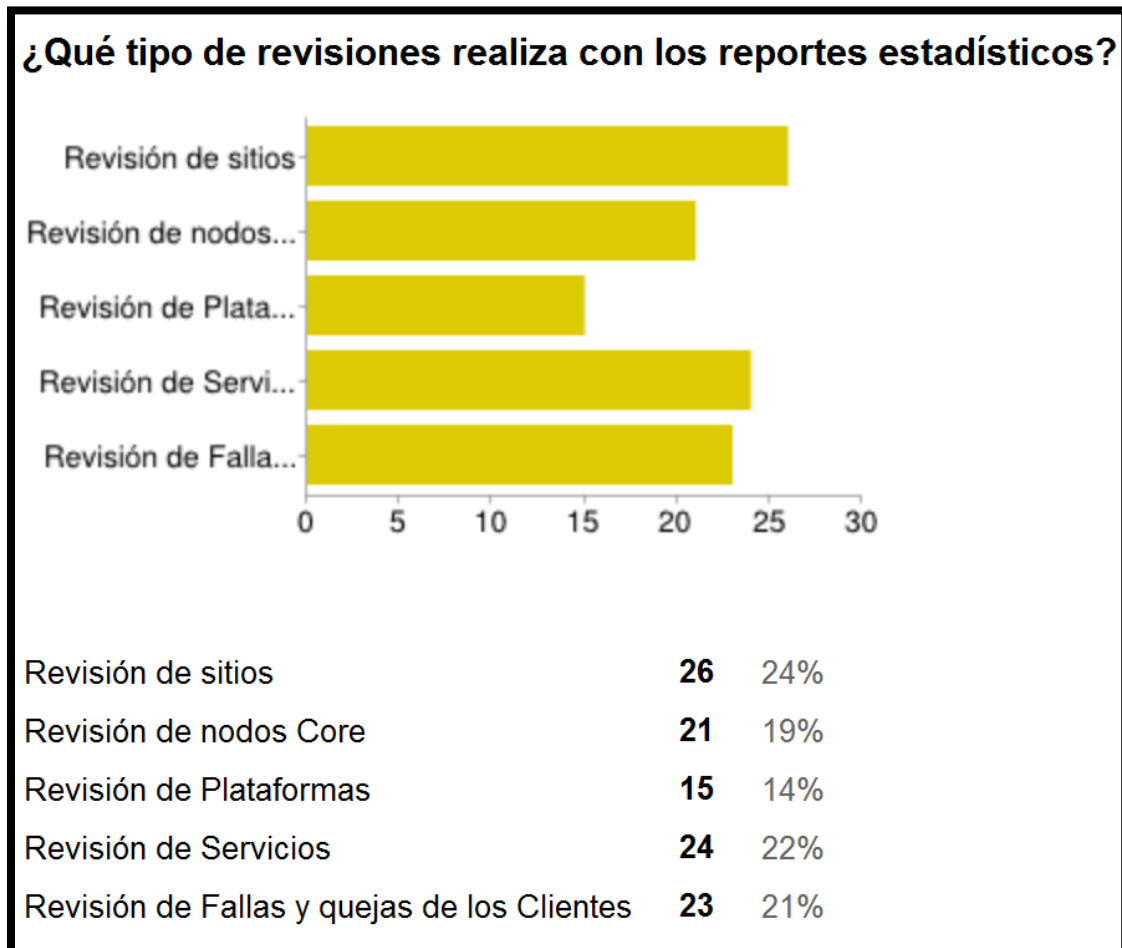


Figura 12. Uso de los reportes estadísticos



#### Pregunta 4: ¿Qué tipo de revisiones realiza con los reportes estadísticos?

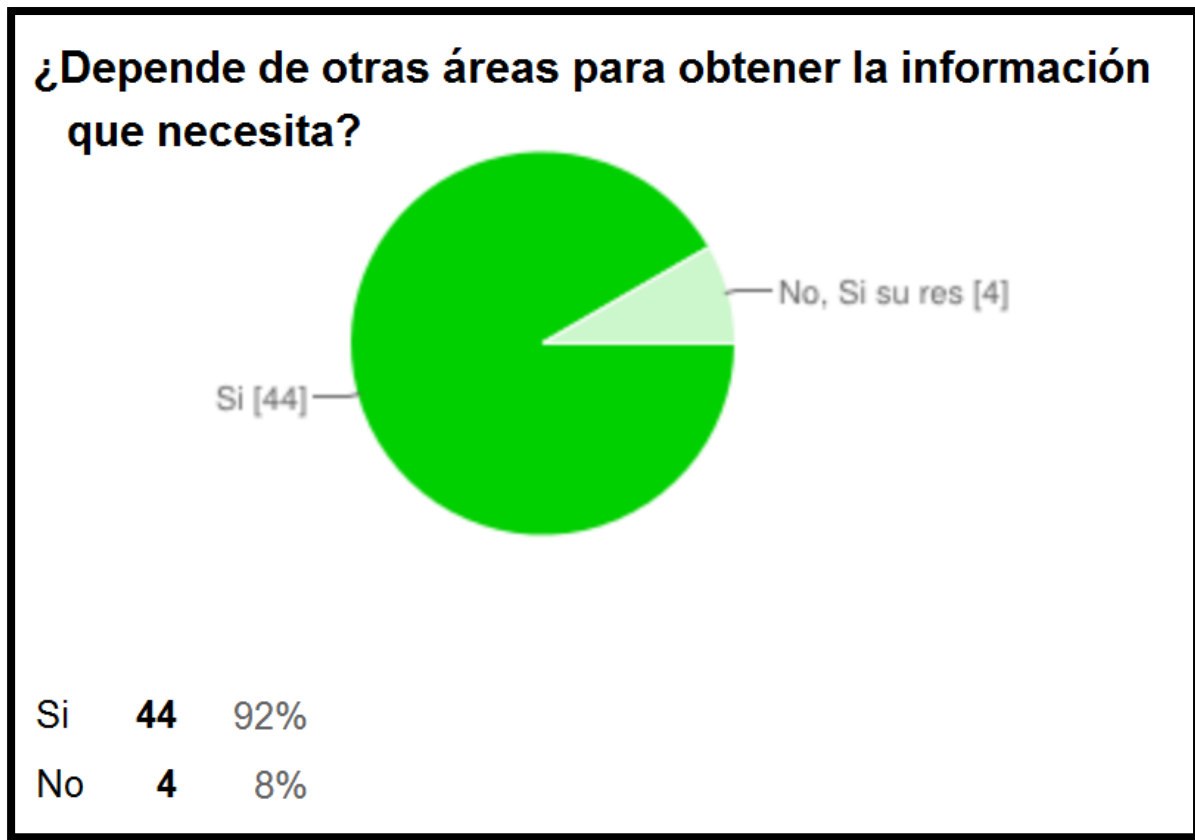
En esta pregunta se deja la opción de que el encuestado pueda seleccionar varias opciones ya que muchos de ellos revisan más de un servicio o nodo de la red de Tigo, por lo que se puede captar que todos los encuestados realizan revisiones múltiples, ya que muchas veces una falla puede tener consecuencia en diferentes equipos, plataformas y servicios.



**Figura 13. Revisiones que realiza con los reportes estadísticos**

**Pregunta 5: ¿Depende de otras áreas para obtener la información que necesita?**

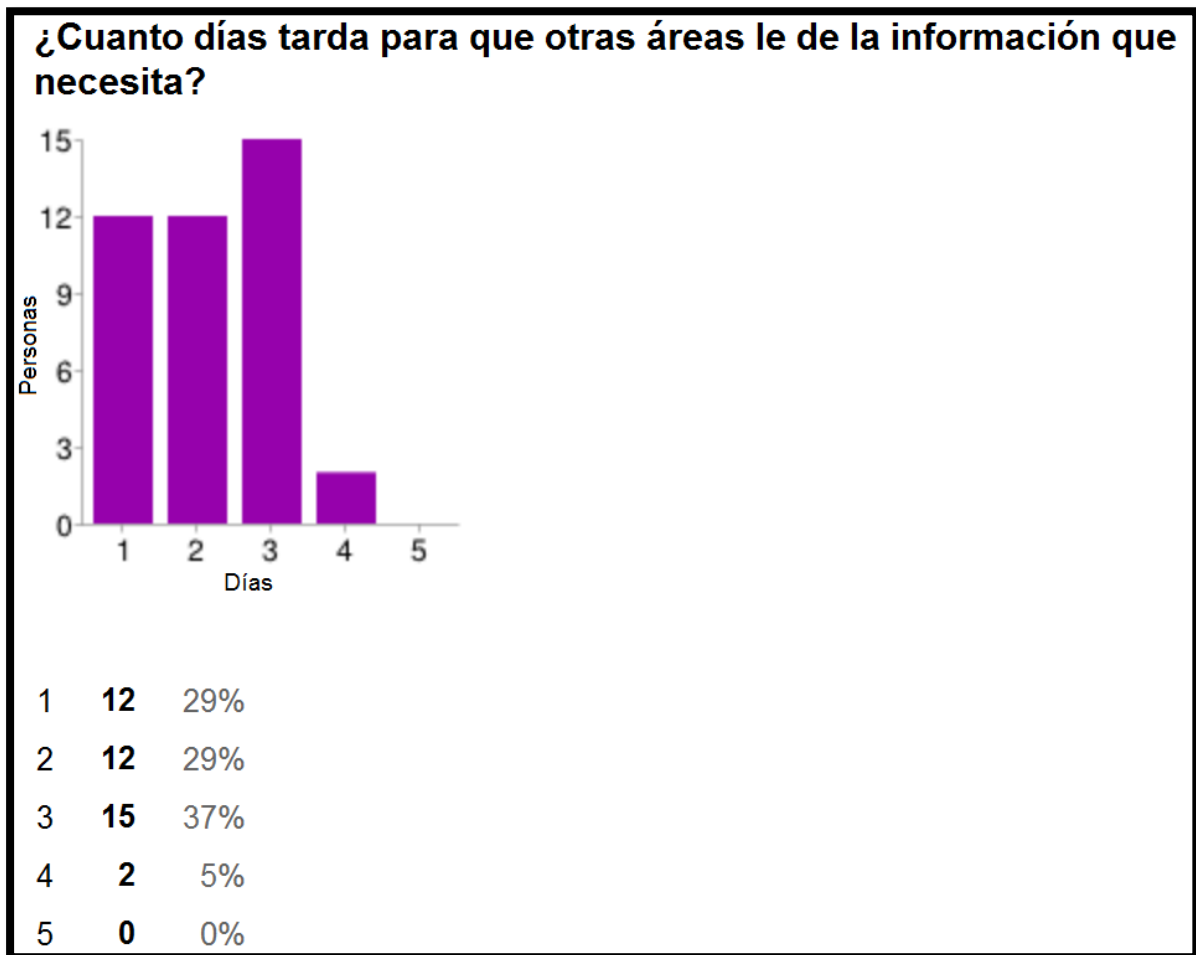
Del personal encuestado se puede ver que el 92% que es la mayor parte depende de otras áreas o personas para poder tener la información, la cual ocasiona retraso en la revisión de los indicadores de calidad en los equipos y servicios que ofrece Tigo



**Figura 14. Uso de los reportes estadísticos**

**Pregunta 6: ¿Cuánto días tarda para que otras áreas le de la información que necesita?**

Se puede apreciar que las personas que dependen de la información de otras áreas, puede llevar hasta cuatro días en poder obtener la información que necesita, lo que genera retraso en las labores diarias, así como mala toma de decisiones. El 37% de las personas como el mayor porcentaje dicen que tienen que esperar tres días para poder tener la información.



**Figura 15. Cuantos días tarda en obtener la información**

### Pregunta 7: ¿Para que ocupa la información?

En esta pregunta se deja la posibilidad que el encuestado pueda seleccionar más de una opción, ya que es importante saber para que se utiliza la información, por lo que se logró captar que el mayor uso que se da es para uso propio, el cual consiste en la revisión de los equipos y servicios, y al tener los resultados de esa revisión es presentado a los jefes para dar a conocer los resultados de los equipos o servicios.

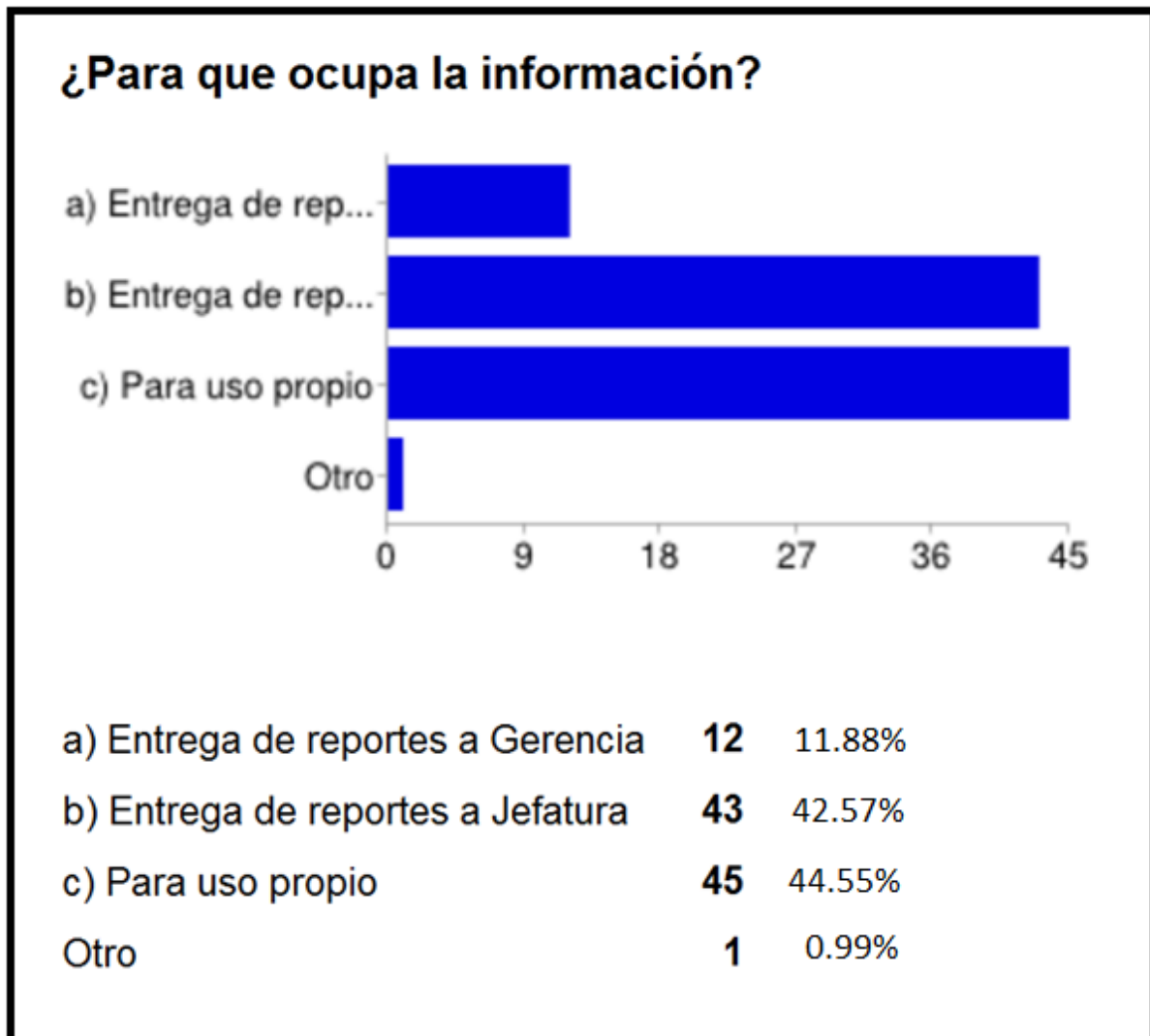
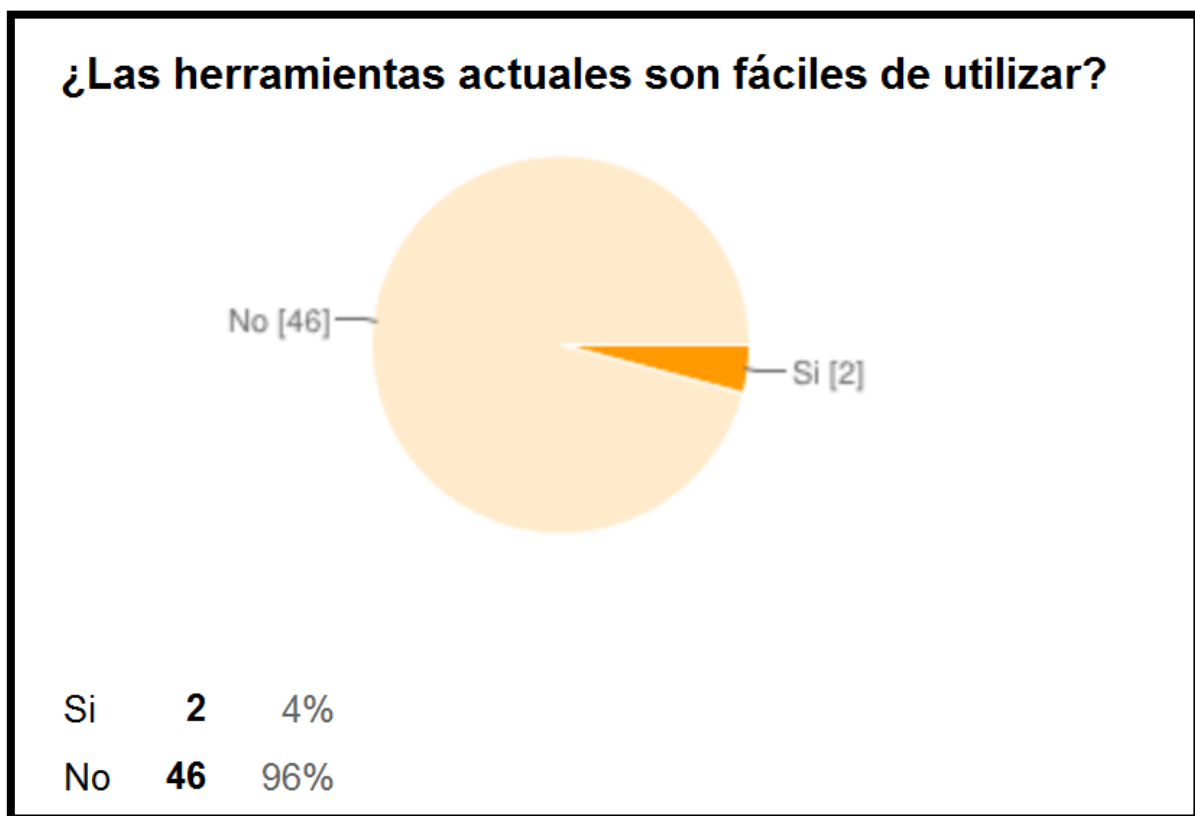


Figura 16. Uso de la información

**Pregunta 8: ¿Las herramientas actuales son fáciles de utilizar?**

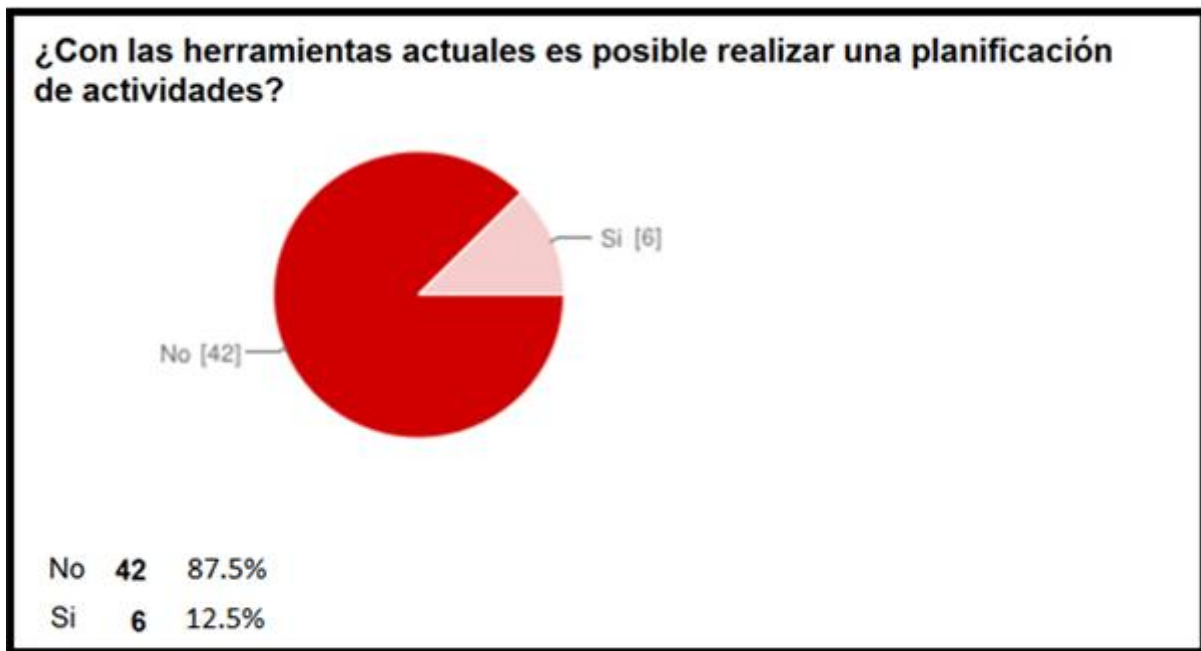
El 96% de los encuestados afirman que es complicado obtener la información con las herramientas que utilizan ya que es necesario tener conocimientos de programación y base de datos, lo que dificulta a los usuarios en poder obtener la información, lo que significa que las herramientas actuales para recopilar la información tiene que tener algún tipo de conocimiento en programación, por lo que los usuarios nuevos les dificultaría utilizar la herramienta de recolección de datos.



**Figura 17. Las herramientas actuales son fáciles de utilizar**

**Pregunta 9: ¿Con las herramientas actuales es posible realizar una planificación de actividades?**

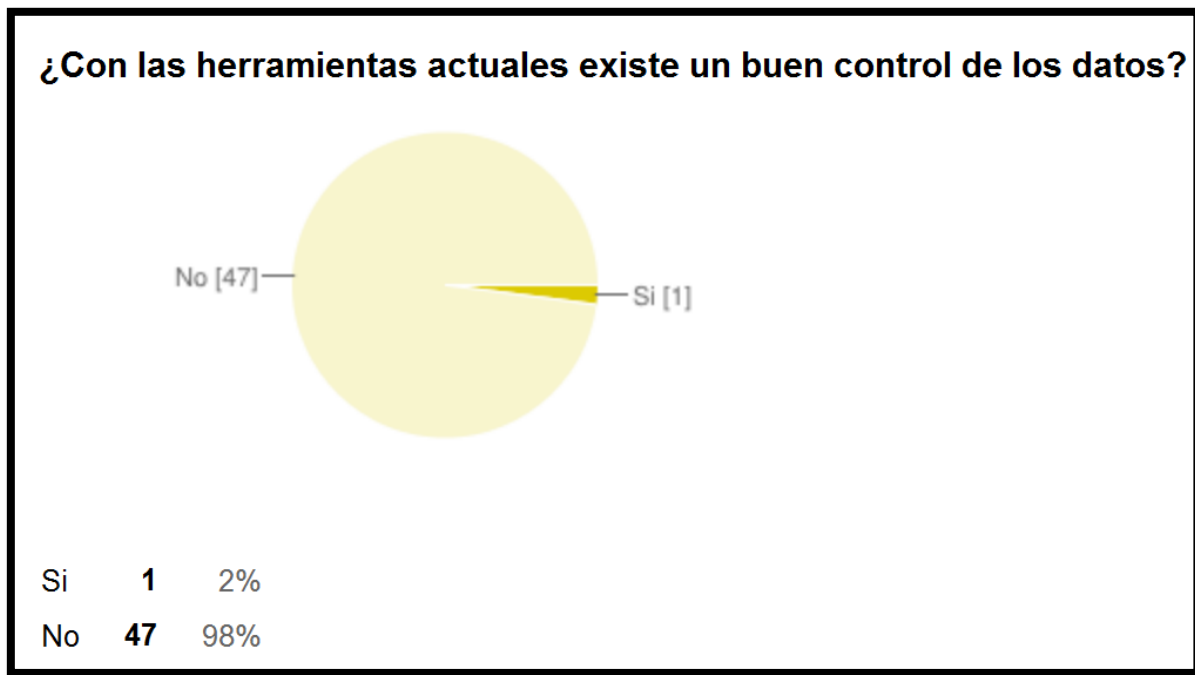
Del personal encuestado, el 87.5% expresan negativamente que cuando se requiere información sobre los servicios y productos que ofrece Tigo, no se cuenta con toda la información generada por los equipos, lo cual hace no contar con una información detallada. Sin embargo solo el 12.5% opinan que “SI” se cuentan con la información para efectuar la planificación de actividades que le permiten tomar las decisiones correctas.



**Figura 18. Planificación de actividades**

**Pregunta 10: ¿Con las herramientas actuales existe un buen control de los datos?**

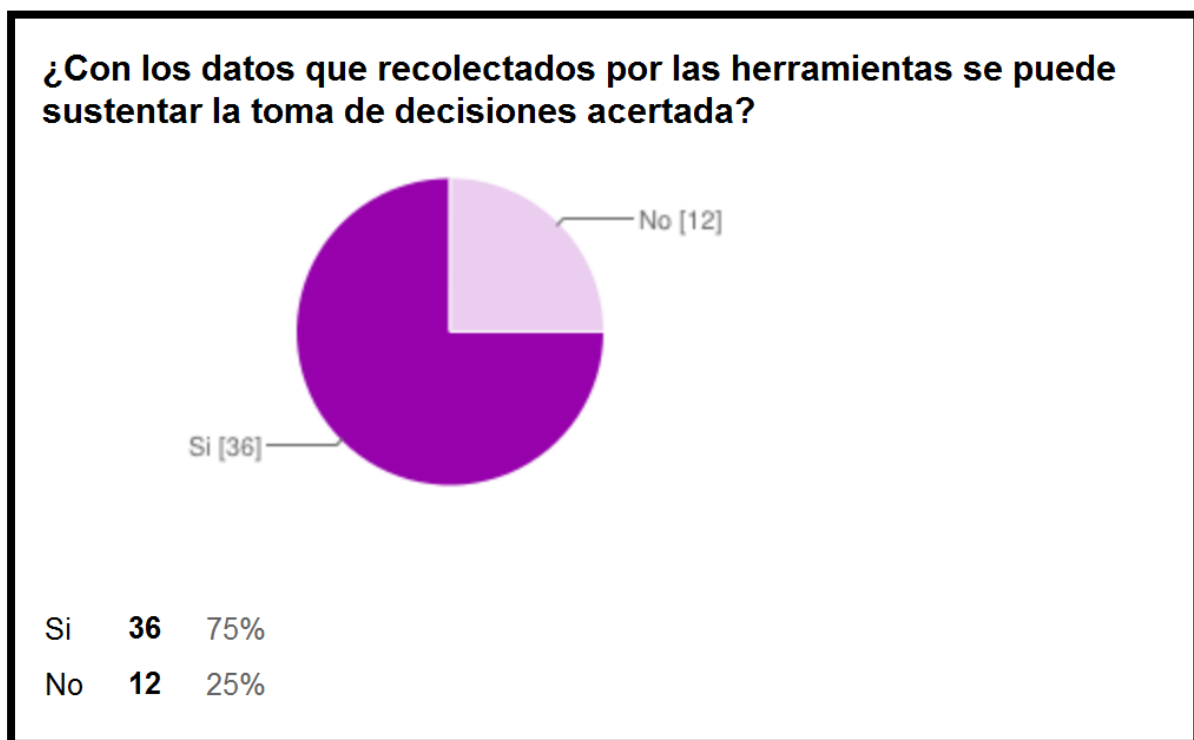
Según la opinión de los encuestados se pudo visualizar el 98% de los empleados manifestaron no estar de acuerdo en cuanto a los procesos de los sistemas actuales que usan para recolección de la información, ya que consideran que no hay un buen control de los datos que dan los equipos de la red Tigo sobre los servicios y productos, mientras que el 2% restante dice que el sistema actual arroja una data confiable y precisa de los índices delictivos y novedades estando muy a gusto con el sistema actual.



**Figura 19. Control de los datos de los sistemas de recolección de datos que se usan**

**Pregunta 11: ¿Con los datos que recolectados por las herramientas se puede sustentar la toma de decisiones acertada?**

Como se puede observar el 75% de los encuestados manifestó que no se puede tomar una decisión acertada con la información generada por los sistemas actuales, ya que la falta de información de los sistemas actuales y la dificultada de generar y relacionar la información obtenida de las distintas base de datos, ocasiona duplicidad de la información, inconsistencia en la actualización generando problemas en la toma de decisiones.



**Figura 20. Sustento de la información para toma de decisiones**



**Pregunta 12: ¿Posee acceso a las distintas bases de datos para recopilar la información?**

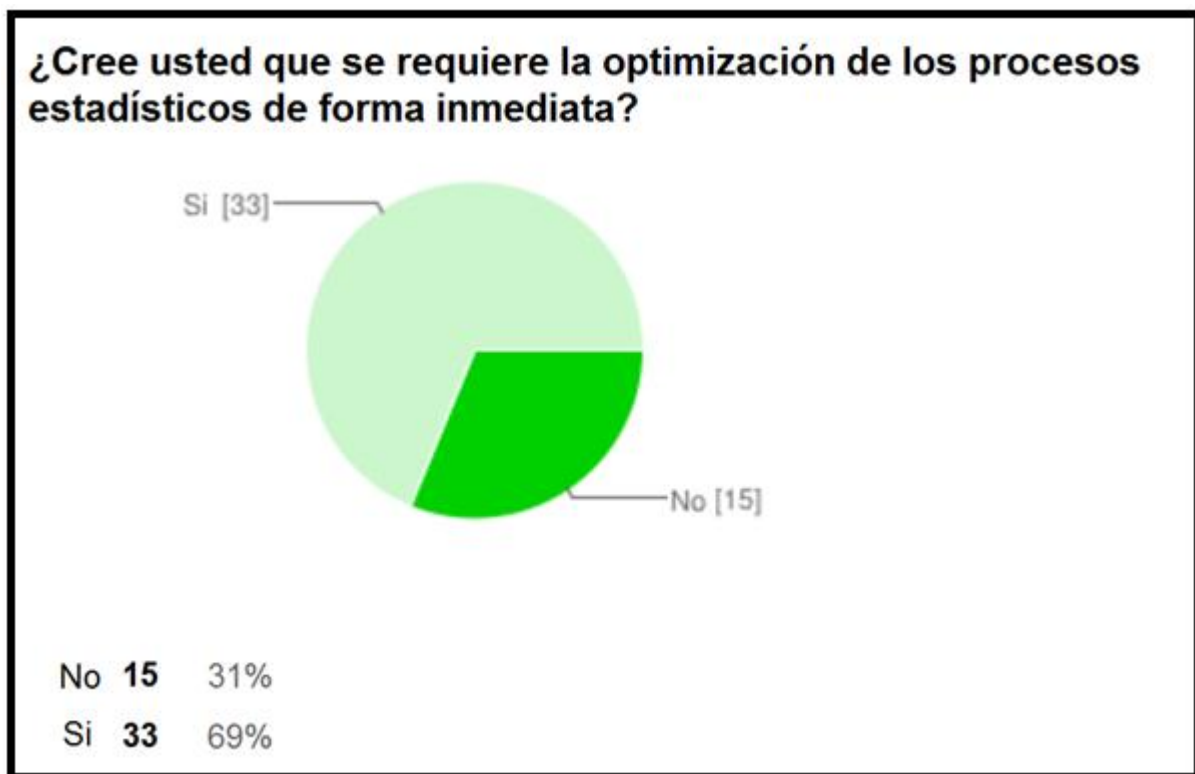
Solo el 2% de los encuestados tiene acceso a las bases de datos, por lo que el 98% de los empleados no puede ingresar a las bases de datos, lo que significa que muchos ingenieros que utilizan la información a diario, tienen que solicitar la misma para poder generar sus reportes, ocasionando retrasos en el tiempo de respuesta sobre cualquier circunstancia.



**Figura 21. Conocimientos de base de datos**

**Pregunta 13: ¿Cree usted que se requiere la optimización de los procesos estadísticos de forma inmediata?**

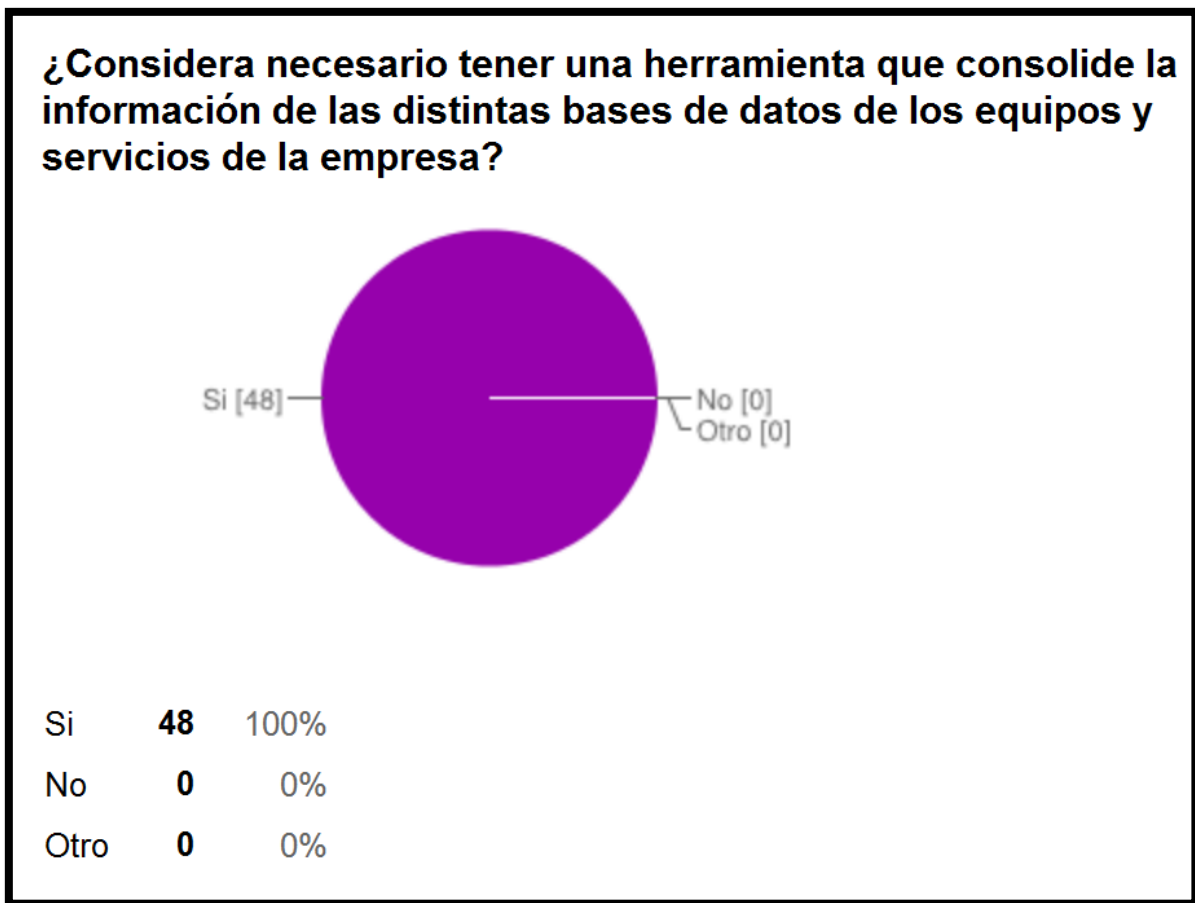
En la pregunta 13, se obtuvo como resultado que el 69% expresó que si se optimizan los procesos del sistemas actual, se logrará minimizar algunas variables que afectan el buen desenvolvimiento del sistema estadístico como son el tiempo y la acumulación de trabajo entre otras, además de contar con una herramienta automatizada que le dé a los ingenieros de Tigo una mayor confianza para la planificación de actividades, mientras que el 31% restante expreso que el sistema actual funciona bien y que sus procesos son óptimos.



**Figura 22. Optimización de los procesos estadísticos**

**Pregunta 14: ¿Considera necesario tener una herramienta que consolide la información de las distintas bases de datos de los equipos y servicios de la empresa?**

El 100% de los encuestados, expreso que si es necesario tener un sistema de información que pueda consolidar toda la información de los equipos y servicios de la compañía, lo que significa que al tener un sistema que centralice los indicadores de calidad de todos las bases de datos ayuda a los empleados a encontrar la información necesaria en un solo sitio en tiempo y forma que se desea.



**Figura 23. Consolidar las distintas bases de datos**

### Pregunta 15: ¿Cómo le gustaría visualizar la información?

Como oportunidad de poder mejorar la visualización de la información se les pregunto a los encuestados como le gustaría ver la información, el cual se dejó la posibilidad que pudieran seleccionar varias opciones, por lo que el 70% considera ver la información distinta a tablas, por lo que hay necesidad de ver los indicadores de calidad mediante gráficas y mapas, lo que significa que hay una oportunidad de mejora en la visualización, generando resultados de una forma más amigable al usuario final y una mejor toma de decisión en el momento que se requiera.

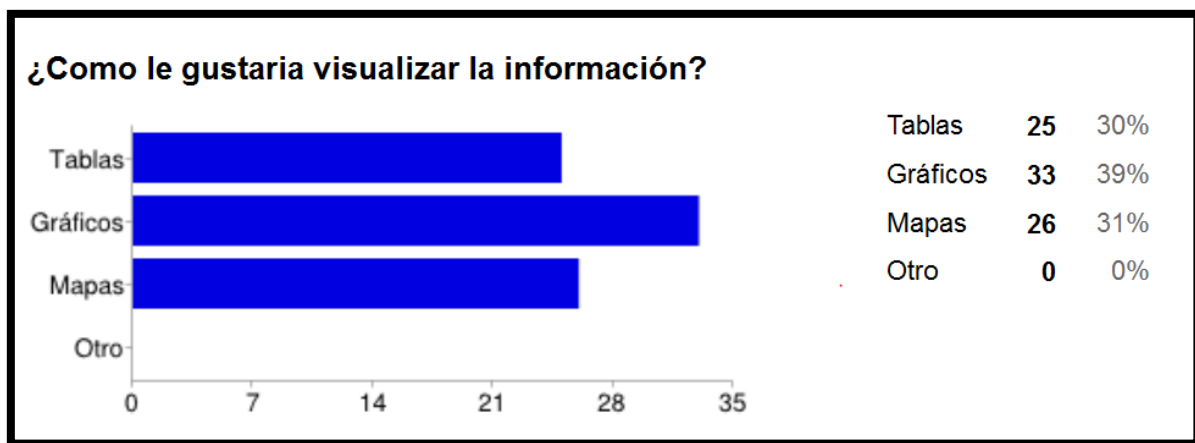


Figura 24. Nuevas formas de ver la información

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este capítulo se definieron las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó, luego de evaluar la problemática planteada.

En primer lugar, se exponen las conclusiones que se derivaron del estudio de campo, mediante la encuesta realizada en la Empresa Tigo. Posteriormente, se señalan las recomendaciones que servirán de orientación para futuras investigaciones en el área.

### **5.1 CONCLUSIONES**

- Se detectó la necesidad que se tiene por un sistema de información en el Área e Ingeniería de la Empresa Tigo
- En base a las necesidades detectadas y los requerimientos establecidos por los usuarios finales se creara el sistema de información estadístico.
- El sistema desarrollado permite agilizar la recepción y entrega de documentos, el flujo de información y el tiempo de trabajo en las actividades de la coordinación, además de ofrecer consultas, generar reportes de manera rápida y sencilla.
- El sistema desarrollado permite el almacenamiento de datos de forma confiable, además de proveer una base funcional que es adaptable y expandible de acuerdo con los requerimientos establecidos.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Implementar el Sistema de Información Estadístico con la finalidad de que el personal que labora conozca la aplicación y el beneficio que este provee.
- Enseñar a los usuarios por medio de cursos impartidos por un personal preparado, sobre el funcionamiento de la nueva herramienta, para que no exista dificultad al momento de manejar el sistema.
- Establecer un plan de mantenimiento de la aplicación asegurando así la operatividad de la misma

## **CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD**

Por medio de la investigación realizada se encontraron una serie de factores que deben mejorarse. Además de esto se pretende dar una mejor visibilidad de los indicadores importantes de la red Tigo.

### **ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO**

#### **6.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL ESTADÍSTICO**

#### **6.2 INTRODUCCIÓN**

#### **6.3 CUADRO OPERATIVO**

##### **6.3.1 FASE I: EXPLORACIÓN Y PLANEAMIENTO**

##### **6.3.2 FASE II: DISEÑO**

##### **6.3.3 FASE III: PRODUCCIÓN**

#### **6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

#### **6.5 PRESUPUESTO**

#### **6.1 PROPUESTA DEL PROYECTO**

La presente propuesta tiene como finalidad presentar un plan de mejoras para el proyecto de “SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL ESTADÍSTICO”,

#### **6.2 INTRODUCCIÓN**

Los esfuerzos iniciaron con la indagación de las necesidades que presenta la empresa en la actualidad para poder elaborar un plan de acción que contribuya al mejoramiento de la actualización y centralización de la información para mejorar la toma de decisiones en base a indicadores estadísticos de los servicios que ofrece la empresa(Figura 22).

## 6.3 CUADRO OPERATIVO

**Tabla 3. Cuadro operativo**

Objetivos Específicos	Fase	Actividad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las distintas bases de datos de los sistemas de monitoreo y los requerimientos de entrada, procesamiento y salida de datos según necesidades de los usuarios.</li> <li>• Analizar la información obtenida tanto de los colaboradores, con el fin de poder comparar las retroalimentaciones obtenidas de forma directa.</li> <li>• Analizar y determinar los KPIs que mostrara el Sistema de Control Estadísticos</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Fase I Planificación conceptual y Definición de requisitos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Revisión documental sobre las distintas áreas de trabajo</li> <li>b) Diseñar un plan de entregas</li> <li>c) Reunión con los interesados</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar y Construir los distintos módulos del sistema con la finalidad de cubrir las necesidades del departamento de Ingeniería y áreas involucradas</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Fase II Diseño</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Diseño y desarrollo del código del sistema.</li> <li>b) Diseño del sistema de base de datos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer e Implementar el sistema de información aplicando las pruebas de funcionamiento e integridad de módulos, sustentándolo con el manual de usuario</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Fase III Producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Diseñar y ejecutar pruebas de aceptación.</li> <li>b) Verificar cada versión de la aplicación como un todo y depurar los errores encontrados.</li> <li>c) Instalar el sistema en los servidores de producción.</li> <li>d) Realizar las pruebas de instalación.</li> <li>e) Realizar manuales de instalación y uso del sistema.</li> </ul>



### **6.3.1 FASE I: PLANIFICACIÓN CONCEPTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUISITOS**

En esta fase, se empezó la ejecución del proyecto, las personas importantes que participan en el proyecto o interesados definen el sistema propuesto y determinan el alcance del proyecto. Además, se determinan las limitaciones de factores como los recursos, presupuesto y tiempo. Así mismo se trabajó con los ingenieros que serán los usuarios finales para definir los requisitos del sistema.

En esta fase se comenzó analizar las posibles entradas y salidas que podría tener el sistema.

Así mismo para el desarrollo del sistema de información estadístico se utilizara tecnología de servidor web Apache, el cual se usara el software PHP edit para generar el código fuente PHP y HTML, ya que es un software libre y cumple con las políticas de la empresa en cuanto a la instalación de programas legales, para poder manejar las bases de datos se utilizara Oracle ya que la empresa cuenta con un convenio para la adquisición de licencias en su versión 11g. También se incorporará funcionalidades de Javascript para algunos componentes.

También se definieron los principales KPIs que mostrara el Sistema de Control Estadístico en los distintos niveles (Gerencia, Coordinación y Operación), el cual se listan a continuación:

- Call Completion Success Rate Speech (CCSR Speech)
- Call Completion Success Rate CS64 (CCSR Video)
- Call Completion Success Rate PS (CCSR PS)
- PS Interactive R99 User Throughput (User Throughput R99)
- PS Interactive HSDPA User Throughput (User Throughput HSDPA)
- PS Interactive EUL User Throughput (User Throughput EUL)
- Call Setup Success Rate Speech (CSSR Speech)

- Drop Call Rate Speech (DCR Speech)
- Call Setup Success Rate CS64 (CSSR CS64)
- Drop Call Rate CS64 (DCR CS64)
- Call Setup Success Rate PS (CSSR PS)
- Drop Call Rate PS (DCR PS)
- Call Setup Time Speech (CST Speech)
- SMS Success Rate
- Call Setup Time CS64 (CST CS64)
- Paging Success Rate
- Call Setup Success Rate PS R99 (CSSR PS R99)
- Call Setup Success Rate PS HSDPA (CSSR PS HSDPA)
- Call Setup Success Rate PS EUL (CSSR PS EUL)
- Drop Call Rate PS R99 (DCR PS R99)
- Drop Call Rate PS HSDPA (DCR PS HSDPA)
- Minutes per Drop PS Interactive (MPD PS)
- IRAT Handover Success Rate Speech (IRAT Speech)
- IRAT Cell Change Success Rate for PS Interactive (IRATCC PS)
- Accessibility to Voice Service
- Accessibility to SDCCH
- PS Interactive R99 User Throughput UL (User Throughput R99 UL)
- Handovers Success Rate (%)
- Traffic
- Ring Back Tone (%)
- USSD Gateway (%)
- Prepaid

Los Kpis antes enumerados estarán escritos en el idioma de ingles ya que a nivel técnico se manejan estas definiciones.

### **6.3.2 FASE II: DISEÑO**

En esta fase se creó un diseño preliminar del sistema de información en base a los requerimientos de los usuarios, por lo que se busca que la información sea consistente y congruente, también se buscó crear un ambiente grafico el cual sea amigable y fácil de usar por los usuarios.

A continuación se muestra algunas imágenes del diseño del sistema de información propuesto:

#### **PANTALLA DE AUTENTICACIÓN**

Como primera vista del sistema se solicitó tener un control de acceso a la información por lo que se creó un sistema de autenticación que solo las personas o áreas autorizadas pudieran ver la información del sistema.



**Figura 25. Pantalla de autenticación**

### **PANTALLA DE PRINCIPAL**

En la pantalla principal se detallan una serie de indicadores de calidad el cual brinda el estatus actual de los equipos y servicios que ofrece la compañía. Cada indicador está relacionado con valores o techos que fueron establecidos en los requerimientos para saber cuándo está bien o mal un servicio o saber cuál es mi nivel de tolerancia que podría afectar el servicio.

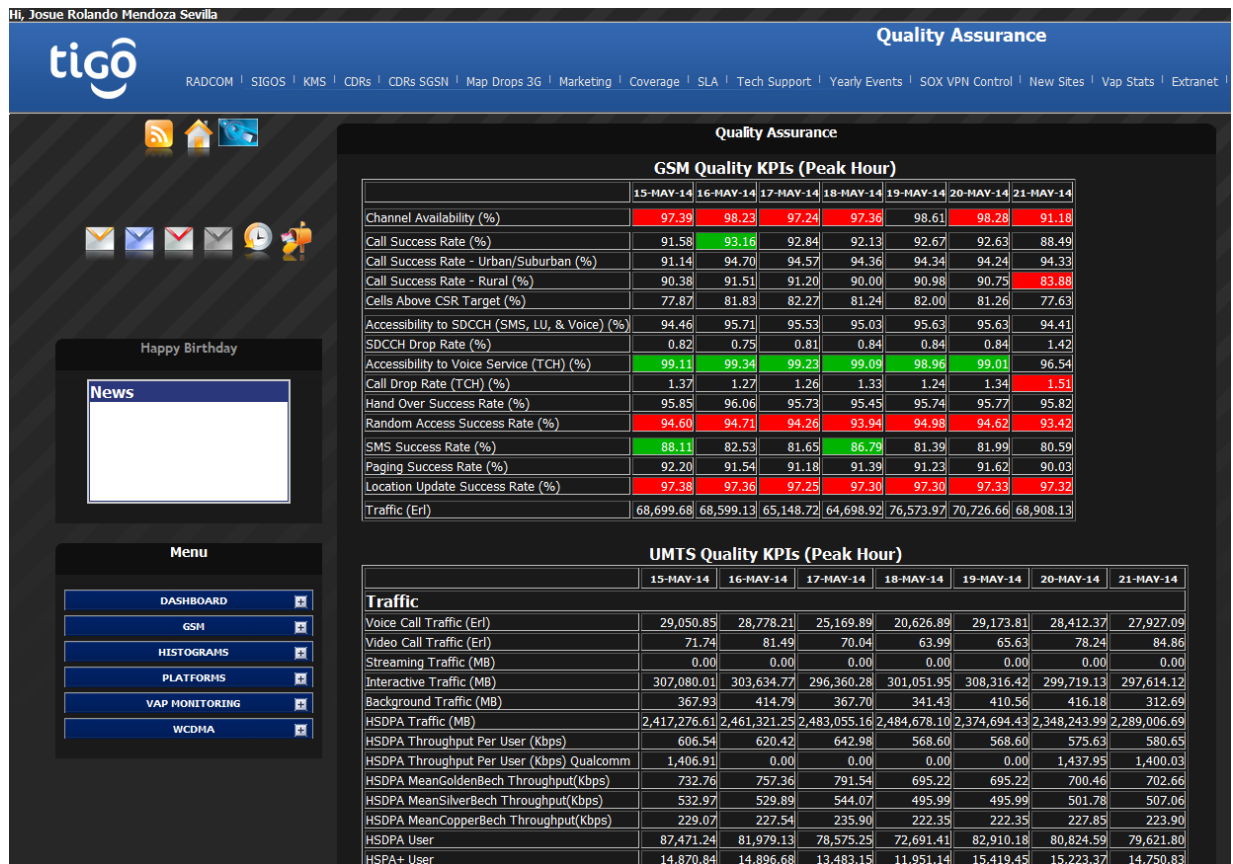
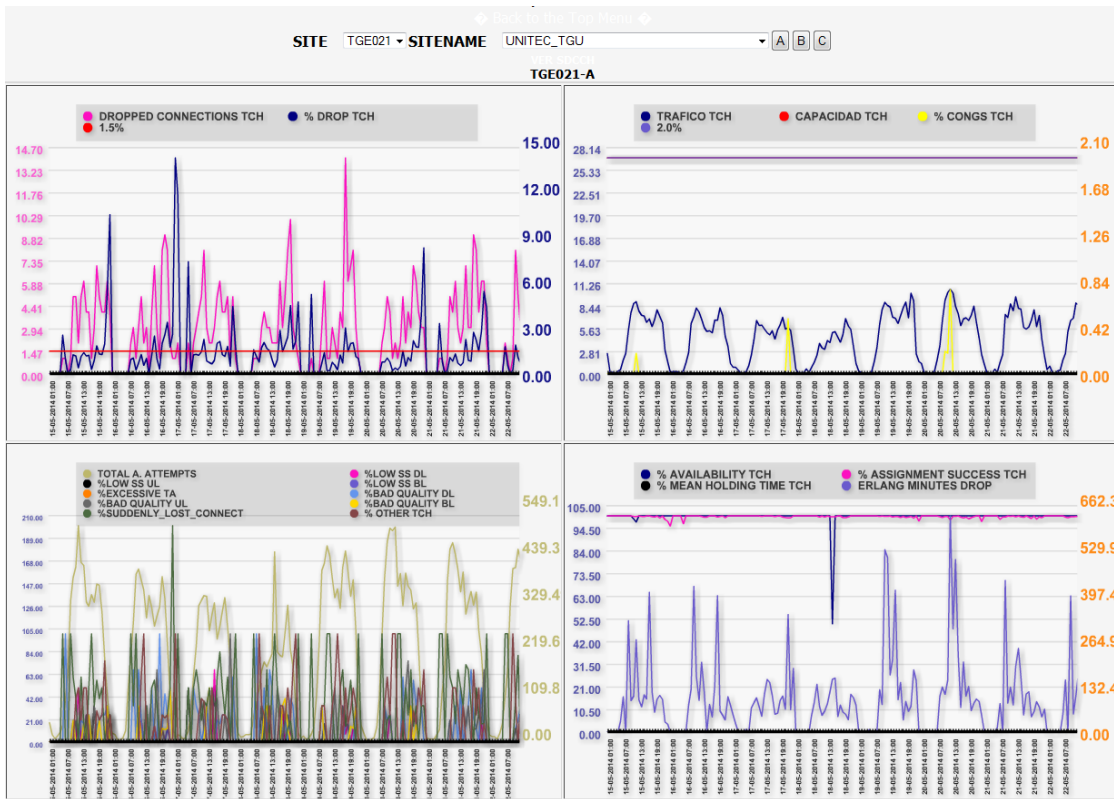


Figura 26. Página principal

## VISTA DE REPORTES GRÁFICOS

Un ejemplo de cómo se ve un reporte a nivel grafico el cual los Diseños son estéticamente agradables basado en flash, con paneles interactivos y capacidad de cargar rápidamente. Los reportes gráficos son totalmente configurables en todos los módulos que lo conforman por lo que permite una flexibilidad total que le permitirá visualizar la información de la forma que se requiera.



**Figura 27. Ejemplo de gráficas según requerimientos**

## VISTA DE REPORTES EN MAPA

La implementación de reportes basados en mapas fue uno de los requerimientos de los usuarios ya que es de gran utilidad al momento de atender una falla la ubicación geográfica del sitio, para así al momento de desplazarse conocer a donde se va a dirigir.

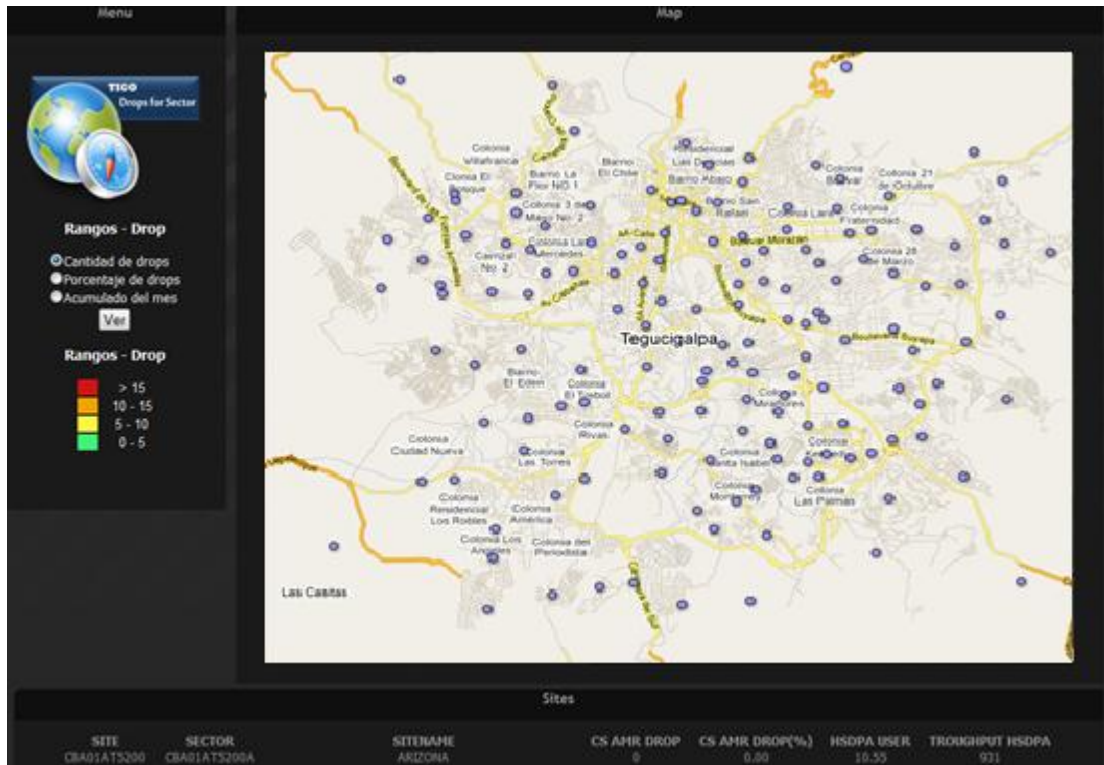
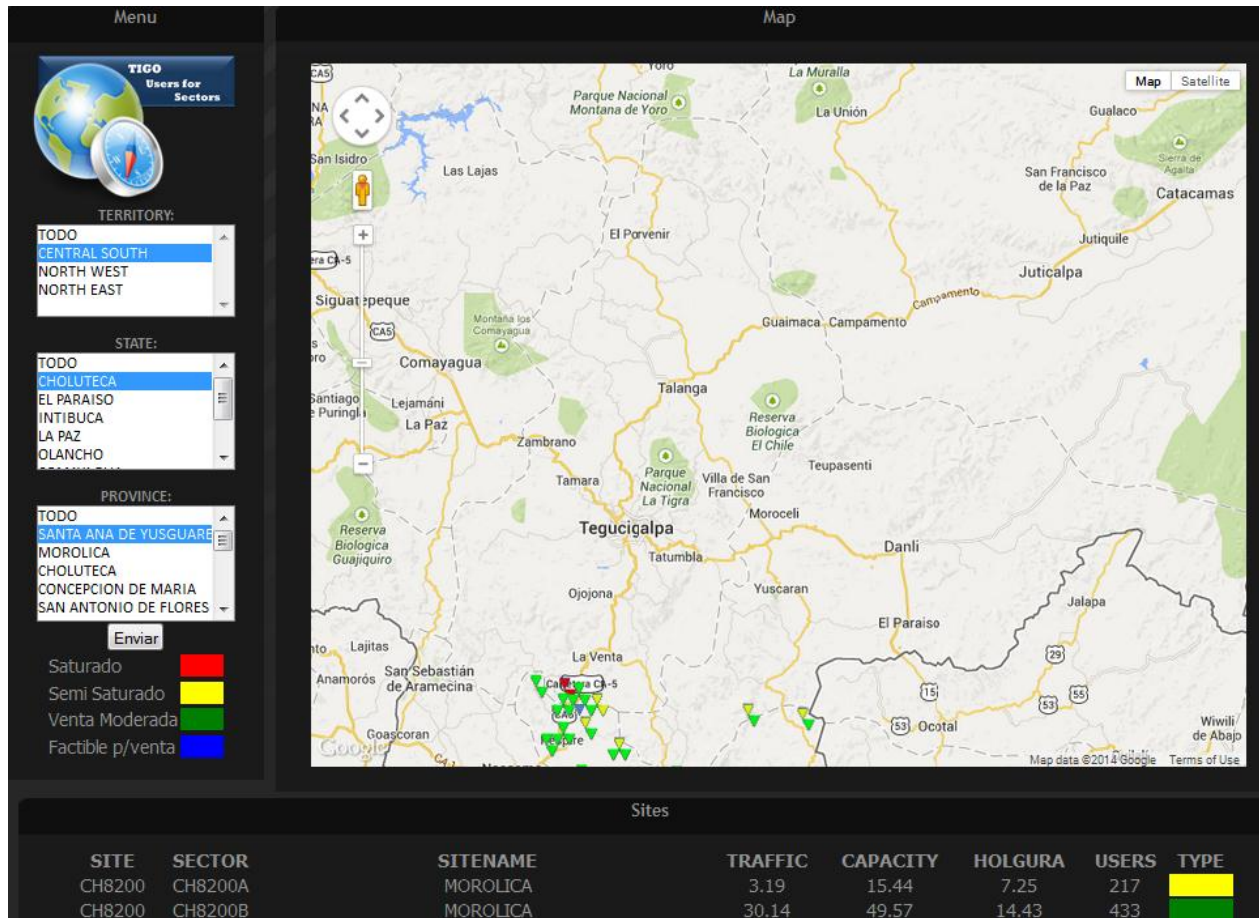


Figura 28. Ejemplo de estadísticas en mapa según requerimientos



**Figura 29. Ejemplo II de estadísticas en mapa según requerimientos**

### 6.3.3 FASE III: PRODUCCIÓN

Esta fase incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado el cual es expresado en tareas programadas, cada una de ellas es asignada a un responsable.

La fase de producción requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión actual, debido a cambios durante esta fase.

Al terminar la fase de producción se generó la documentación final correspondiente al Sistema de Control Estadístico el cual incluye un manual.



## MANUAL DE USUARIO

### REVISIÓN DE KPIS EN EL SISTEMA DE CONTROL ESTADÍSTICO

#### 1) Ingreso al portal.

Para poder tener acceso al portal es necesario haber ingresado a la página de QA mediante el siguiente link <http://qa/qa.php>

#### 2) Autenticación

Para poder ingresar al Sistema de Control Estadístico es necesario poseer acceso a la red de Ingeniería, ya que la información que se encuentra son estadísticas confidenciales para la empresa.



Figura 30. Autenticación

### 3) Partes importantes de la Página Principal

En la Página Principal se encuentran KPIs relevantes de las tecnologías GSM y UMTS el cual muestra los últimos 7 días el cual permite ver alguna anomalía que pudiera presentar la red. Se tiene una barra de menú el cual se despliega y muestra los distintos KPIs en los niveles de RAN y CORE, el cual permite ver gráficamente los indicadores de calidad que se ocupe, en la parte superior de la Página Principal se encuentra otro menú que son accesos directos a otras sistemas de monitoreo.

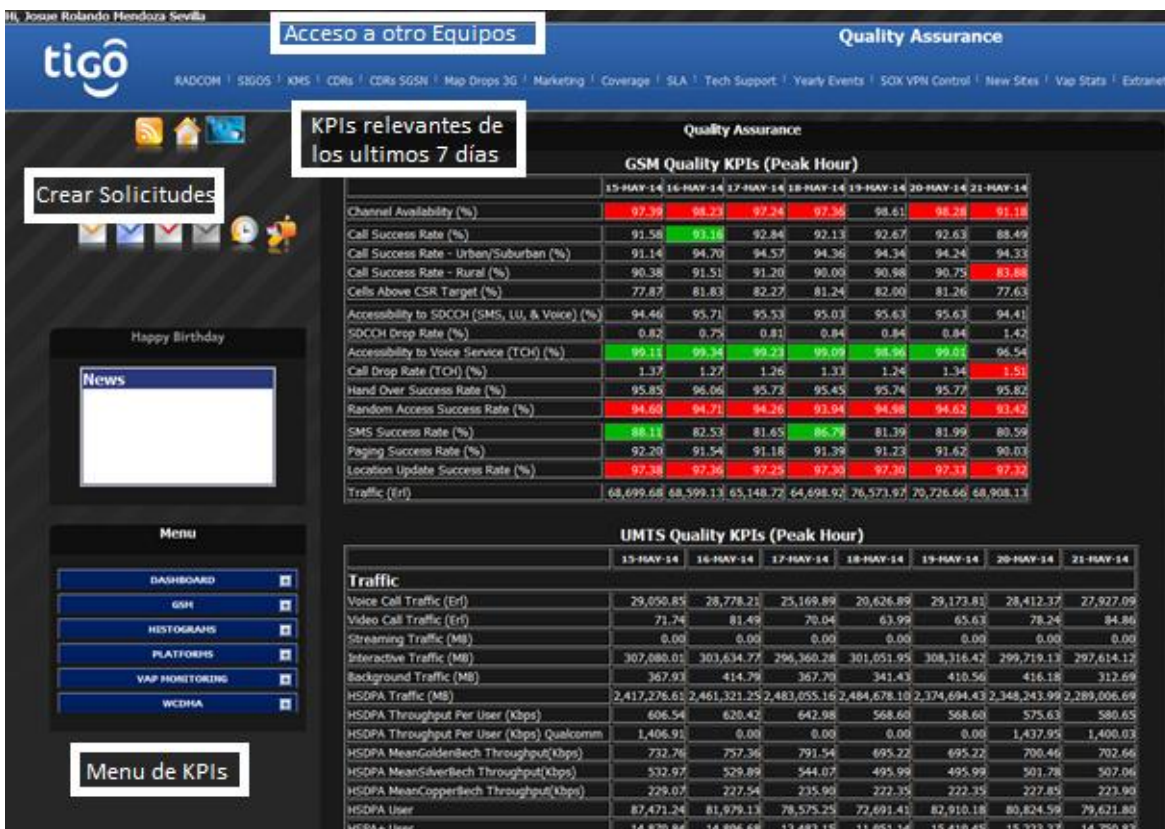


Figura 31. Página Principal

### 4) Visibilidad de los KPIs en gráficos

El Sistema de Control Estadístico permite visualizar la información de distintas formas; graficas lineales, graficas de barra, histograma, mapas, etc. Esto dependiendo las solicitudes generadas por los usuarios

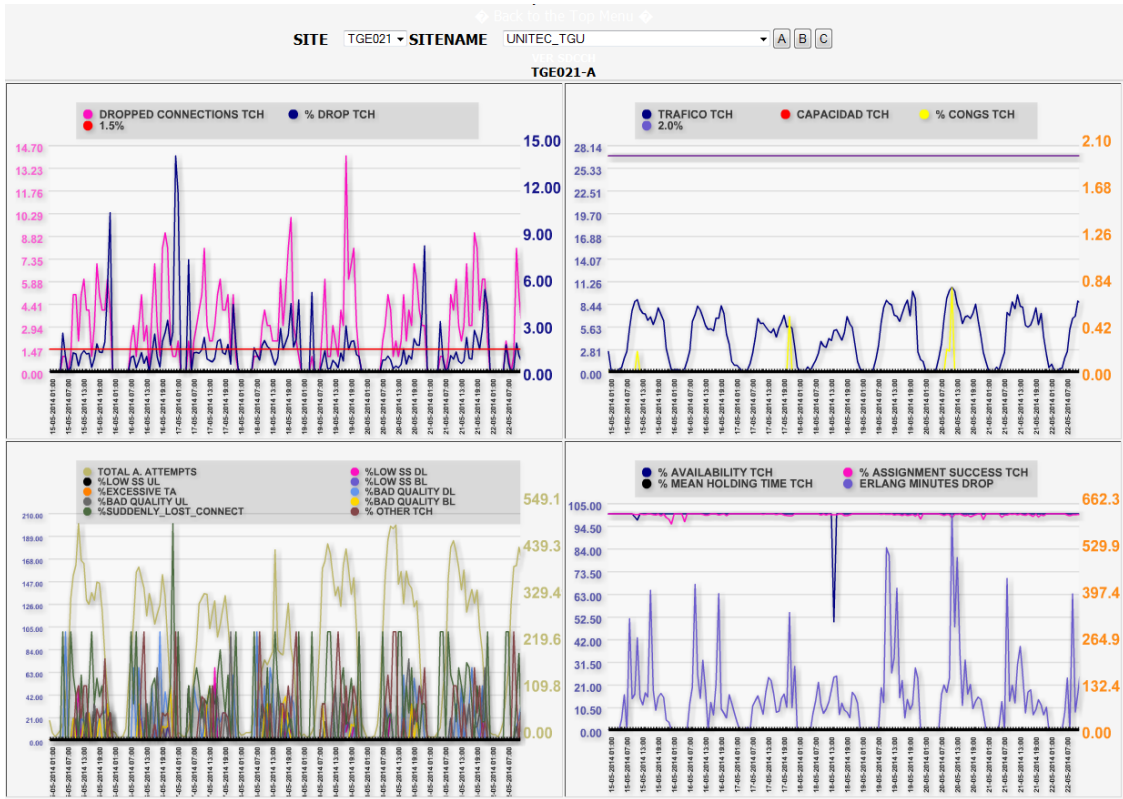


Figura 32. Reporte Estadísticos Gráficos de Línea

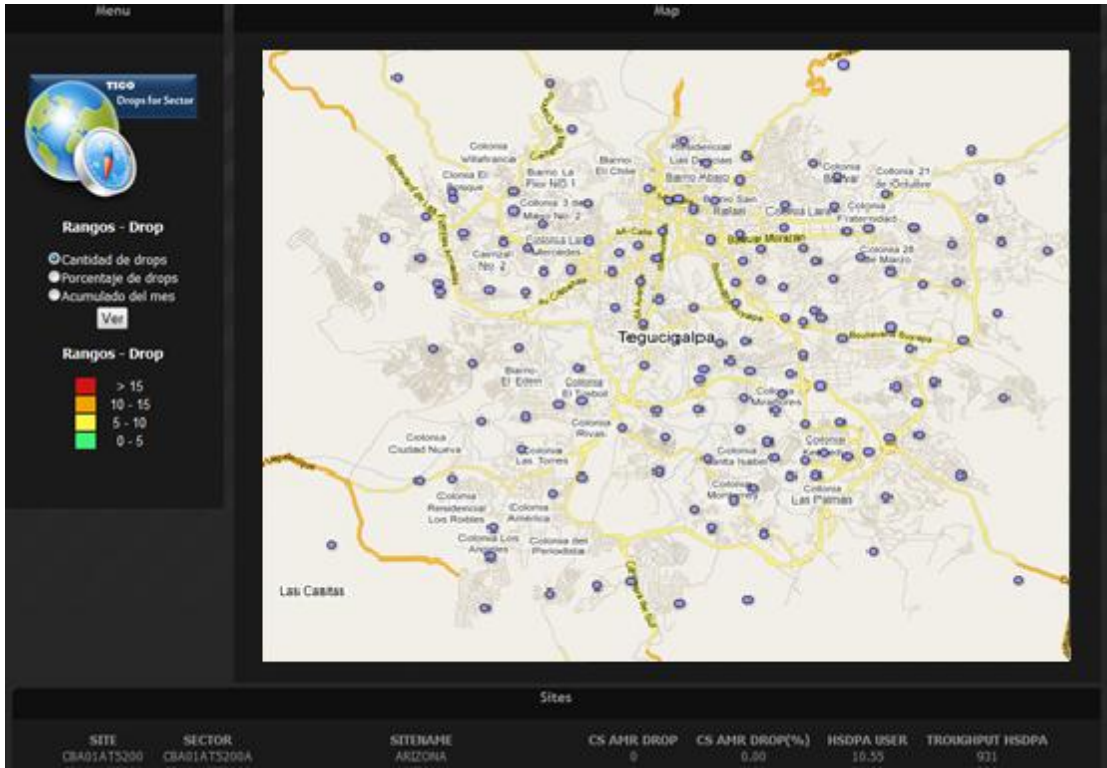


Figura 33. Reporte Estadísticos Basados en Mapa

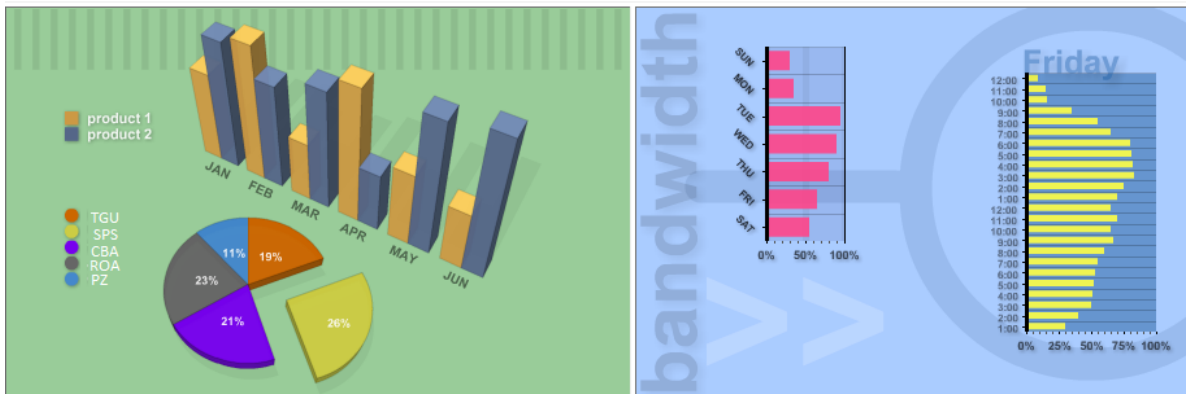


Figura 34. Reporte Estadísticos Gráficos de Barra y Pastel

## OPERACIÓN DE LA PÁGINA DE TICKET

### 5) Ingreso al portal.

Para poder tener acceso al portal es necesario haber ingresado a la página de QA mediante el siguiente link <http://qa/qa.php>

Luego de que haya ingresado correctamente con el usuario y contraseña debidamente validada tendrán el acceso al portal de QA.

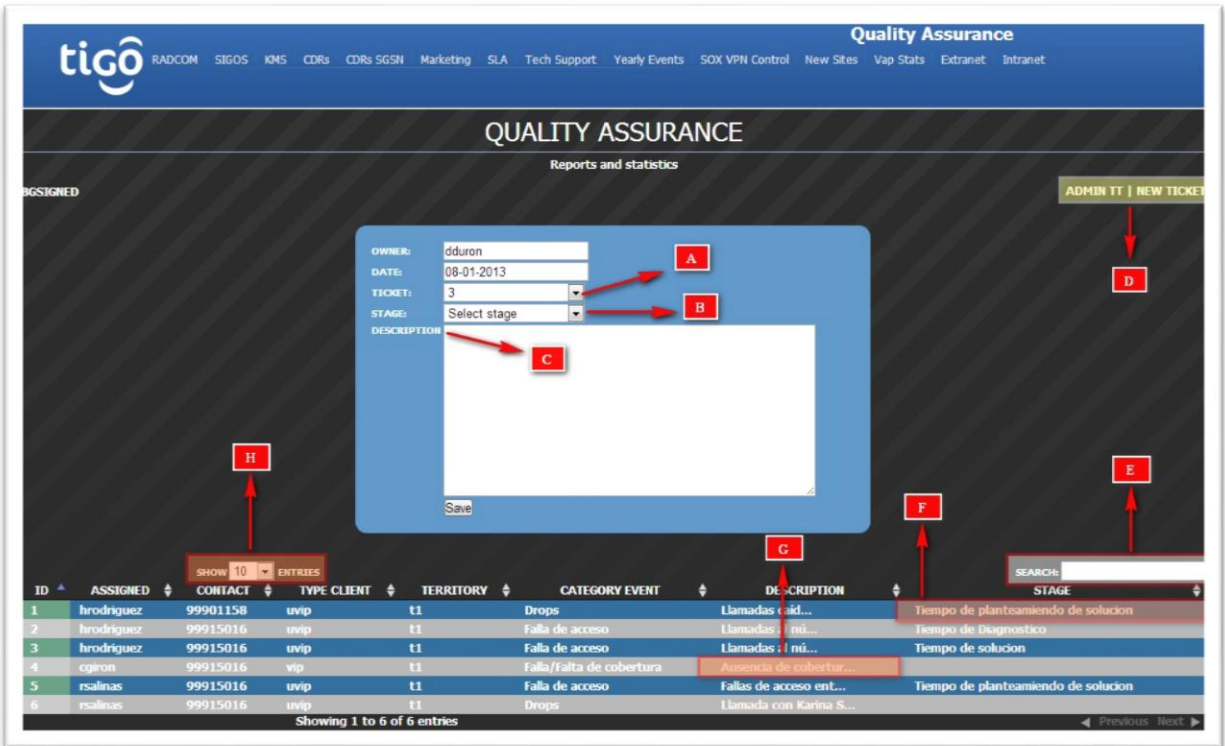
Una vez que el usuario este dentro de esta página podrá ver en el menú la opción de ***Ticket RNO***, de esta manera podremos tener acceso al portal.



**Figura 35. Ingreso a Ticket de Solicitudes**

### 6) Administración de los Tickets.

Una vez que el usuario haya ingresado al portal se encontrara con la siguiente pantalla (**Ver imagen 2**). Esta pantalla capturara los datos como Nombre, fecha, código de ticket, estado de ticket y descripción.



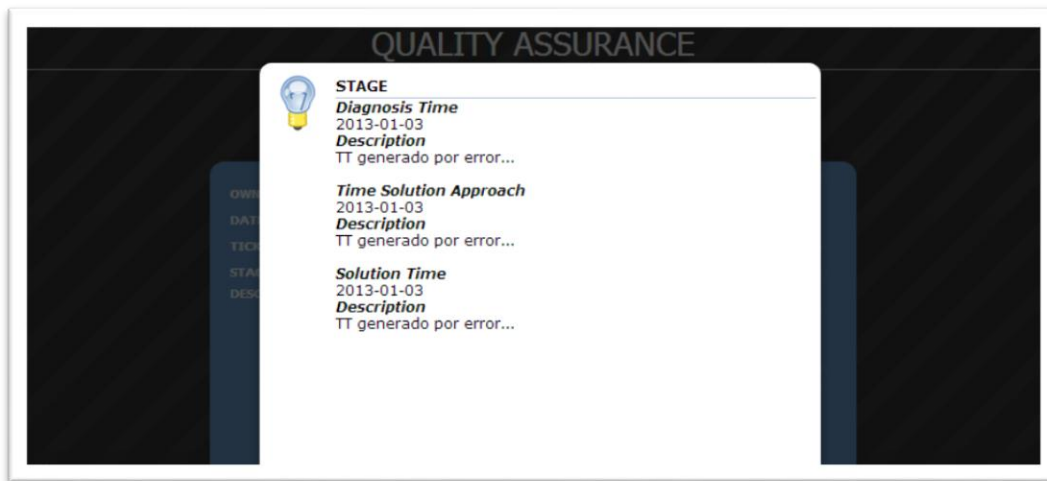
**Figura 36. Página Principal de Tickets**

**Descripción:**

- A. Ticket:** Al hacer click en este campo se desplegará una lista con todos los tickets que estén almacenados actualmente, y el administrador podrá escoger el que desee con el fin de darle mantenimiento a dicho ticket.
- B. Stage:** Este campo será dinámico y dependerá del campo "Ticket" , es decir si es la primera vez que el administrador le dará mantenimiento a un ticket este campo tendrá la descripción de "Tiempo de Diagnóstico", si el ticket ya ha pasado por este proceso y es la segunda vez que se desea cambiar el estado entonces este tendrá el valor de "Tiempo de Planteamiento de Solución", y de lo contrario si es la tercera vez que el ticket pasa por este proceso entonces su estado será "Tiempo de Solución".

En resumen cada ticket contara con tres estados, y los administradores a medida vayan avanzando en la solución del caso podrán cambiar de estado.

- C. Description:** En esta opción el usuario podrá escribir una descripción por cada estado.
  - D. Menu:** Este contara con dos opciones de navegación dentro del portal de RNO estas opciones serán: **Admin TT** (La que se está explicando actualmente), y **New Ticket**.
  - E. Search:** Todo ticket que se vaya almacenando se irá mostrando en la tabla que está dentro del portal, se presenta esta opción como una búsqueda rápida, el usuario ingresara el texto que anda buscando y en cuestión de segundos se mostrara en la tabla el resultado obtenido de dicha búsqueda.
  - F. Campo Stage:** Dentro de la tabla se presenta el campo “*Stage*”, este mostrara el estado actual del ticket, además al hacer click en la descripción del estado se desplegara una pequeña ventana estilo *Pop Up* la cual mostrara más información del estado del ticket.
- Ej.



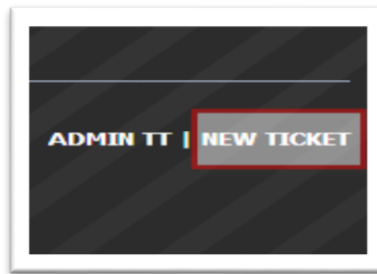
**Figura 37. Estado y Descripción del Ticket**

- G. Campo Description:** Este campo de la tabla mostrara la descripción ingresada al momento de generar un ticket, y tendrá también la opción de ventana al estilo Pop Up para poder ver la descripción ingresada en su totalidad.

**H. Show Entries:** Con esta opción el usuario podrá escoger la cantidad de registros que desea ver dentro de la tabla, este posee las opciones de 10, 25, 50 y 100 registros.

### 7) Abrir un nuevo Ticket.

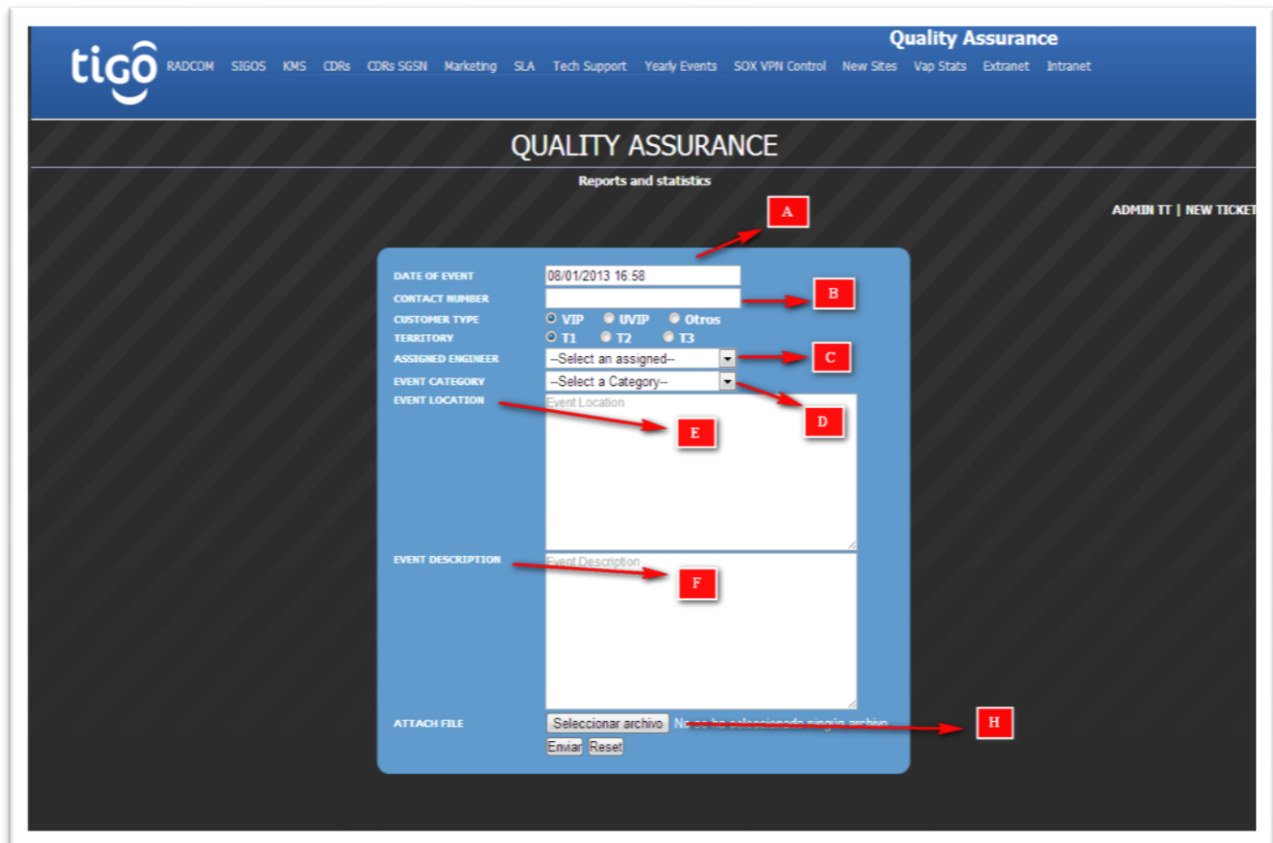
Para poder generar un nuevo ticket es necesario ir al menú que está dentro del portal y seleccionar la opción de **“New Ticket”**



**Figura 38. Nuevo Ticket o Solicitud**

Una vez que el usuario haya escogido la opción de *“New Ticket”* le aparecerá la siguiente pantalla (ver imagen 5), esta pantalla capturara la información que se almacenara en la base de datos, será capaz de adjuntar archivos de todo tipo (jpg, gif, doc, xlsx, txt, etc)





**Figura 39. Descripción del Nuevo Ticket**

## Descripción

- A. Date of Event:** Este campo almacenará la fecha (día/mes/año hh24) en que ocurrió el evento, para ello al hacer *click* en el campo se desplegará un calendario para hacerle una interfaz gráfica más amigable y agradable. El usuario será capaz de escoger dentro del calendario el día, mes, año y la hora exacta en que se llevó a cabo el evento (ver imagen 6)

DATE OF EVENT: 08/01/2013 00:00

CONTACT NUMBER

CUSTOMER TYPE

TERRITORY

ASSIGNED ENGINEER

EVENT CATEGORY

EVENT LOCATION

January 2013

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
6	7	1	2	3	4	5
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Time: 00:00

Hour:

Minute:

Now Done

ATTACH FILE: Seleccionar archivo No se ha seleccionado ningún archivo

Enviar Reset

El usuario podrá controlar las horas y los minutos para poder ingresar la hora exacta en que ocurrió el evento.

**Figura 40. Controlador de Fechas de los Eventos**

- B. Contact Number:** Este campo almacenara el número de teléfono del contacto.
- C. Assigned Engineer:** Opción donde se le asignara el caso a alguno de nuestros compañeros de RNO el será el encargado de atender el ticket que se generara.
- D. Event Category:** Este campo almacenara la categoría en que se encuentra el ticket. Dichas categorías podrán ser:
1. Drops
  2. Falla de acceso
  3. Llamada sin audio
  4. Voz robotizada
  5. Sesión de datos caída
  6. Falla/Falta de cobertura
  7. otros
- E. Event Location:** Este campo esta con el fin de que el usuario ingrese la ubicación exacta de donde se produjo el reclamo.
- F. Event Description:** En este campo se dará una descripción de la solicitud.

**G. Attach File:** La finalidad de este campo es darle la opción al usuario de poder adjuntar algún archivo.

PD: Todos los campos están debidamente validados, si algunos de estos campos no es ingresado por el usuario este le mostrara un mensaje en el o los campos que hagan falta, diciéndole que el campo es requerido para enviar el ticket (ver imagen 7), si todos los campos fueron ingresados de forma correcta se enviara un mensaje por correo a la persona que genero el ticket (ver imagen 8), al ingeniero asignado y a los administradores. El correo llegara desde la siguiente dirección: [reclamos@tigo.com.hn](mailto:reclamos@tigo.com.hn).

The image shows a web form with a blue background. The form fields and their validation status are as follows:

- DATE OF EVENT:** 08/01/2013 00:00
- CONTACT NUMBER:** Empty field with a red border and the message "THIS FIELD IS REQUIRED." to its right.
- CUSTOMER TYPE:** Radio buttons for VIP, UVIP, and Otros.
- TERRITORY:** Radio buttons for T1, T2, and T3.
- ASSIGNED ENGINEER:** Dropdown menu with "--SELECT AN ASSIGNED--" and a red border, with the message "THIS FIELD IS REQUIRED." to its right.
- EVENT CATEGORY:** Dropdown menu with "--SELECT A CATEGORY--" and a red border, with the message "THIS FIELD IS REQUIRED." to its right.
- EVENT LOCATION:** Text area with a red border and the message "THIS FIELD IS REQUIRED." to its right.
- EVENT DESCRIPTION:** Text area with a red border and the message "THIS FIELD IS REQUIRED." to its right.
- ATTACH FILE:** A button labeled "Seleccionar archivo" and the text "No se ha seleccionado ningún archivo". Below it are "Enviar" and "Reset" buttons.

**Figura 41. Validación de los Campos Vacíos**

**From:** [reclamos@tigo.com.hn](mailto:reclamos@tigo.com.hn) (mailto:reclamos@tigo.com.hn)  
**Sent:** lunes, 17 de diciembre de 2012 02:47 p.m.  
**To:** Elias Octavio Alvarez Corrales; Hector Daniel Rodriguez Canaca; Mauricio Antonio Aguilera Flores; Gerardo Alfredo Aguilar Cerrato; ealvares@tigo.com.hn  
**Subject:** Open Ticket  
**Importance:** High

Next Last

### Quality Assurance No. 1

Owner	Elias O. Alvarez
Date of Event	17/12/2012 10:00
Contact Number	99901158
Type Client	uvip
Territory	t1
Assigned	hrodriguez
Event Category	Drops
Location	- Pasando por el puente hacia Abriendo Brecha el dia Viernes 14/Dic • En su oficina en Florencia Norte( Aqui tenemos un RPT) ahora en la mañana de hoy
Description	Llamadas caídas en la zona del Blv La Hacienda

**Figura 42. Resultados de la Solicitud**

## 6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Tabla 4. Cronograma de actividades

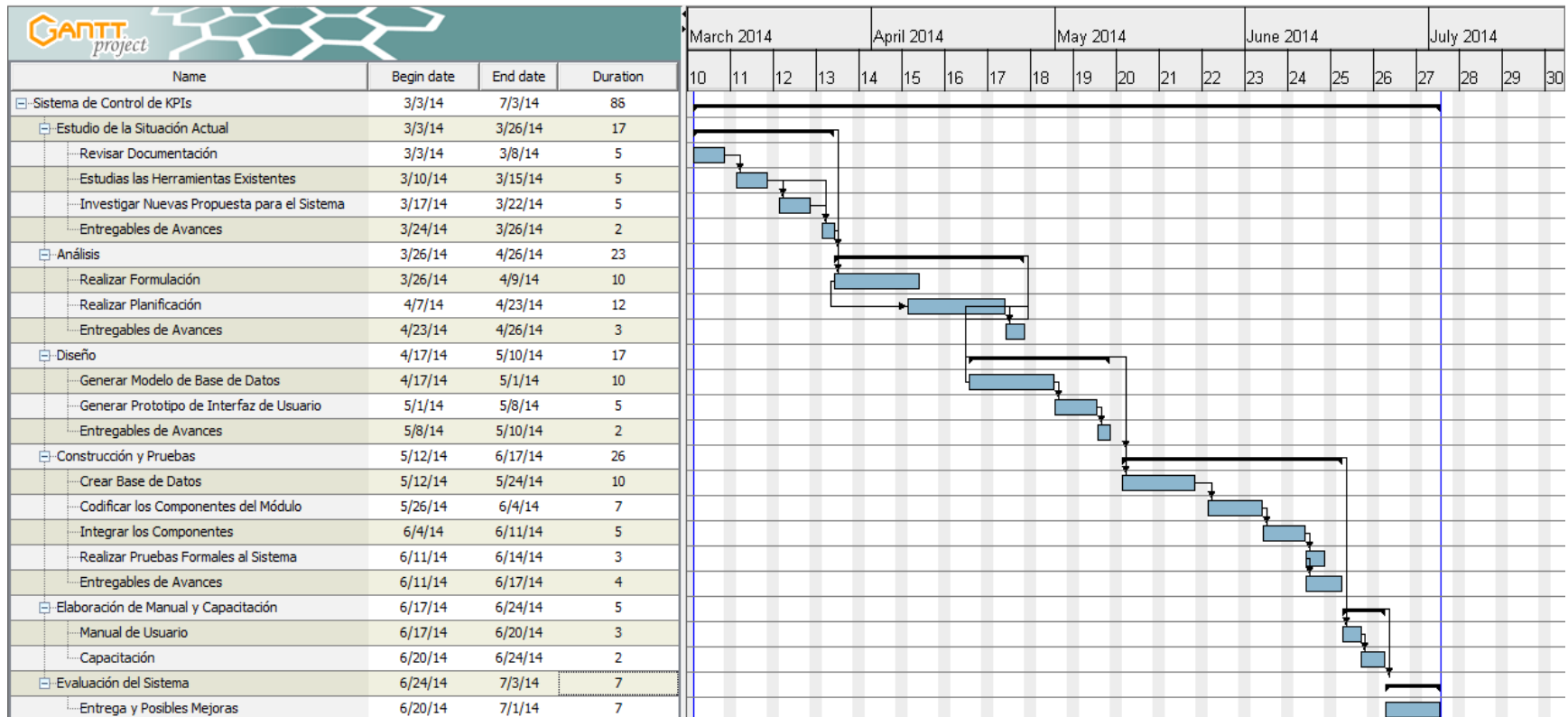


Figura 43. Diagrama de actividades

## 6.5 PRESUPUESTO

Para la implementación del sistema de información se requiere un nuevo servidor donde se alojará toda la información, por lo que se cotizo con la empresa CENTEC S.A.

**Tabla 5. Cotización de servidor IBM x3650 M4 (GBM, 2013)**

Propuesta de Servidor IBM x3650 M4						
ITEM	CANT.	NÚMERO PARTE	GARANT.	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO (US\$)	PRECIO TOTAL (US\$)
1	1	7915M2U	36 meses	x3650 M4, Xeon 8C E5-2690 135W 2.9GHz/16	\$ 5,183.13	\$ 5,183.13
2	1	94Y6685	36 meses	Intel Xeon 8C Processor Model E5-2690 13	\$ 2,301.82	\$ 2,301.82
3	12	90Y3105	36 meses	32GB (1x32GB, 4Rx4, 1.35V) PC3L-10600 CL	\$ 1,006.65	\$ 12,079.80
4	2	90Y8643	36 meses	IBM 256GB SATA 2.5in MLC HS Entry SSD	\$ 602.92	\$ 1,205.84
5	2	00Y3341	36 meses	IBM QLOGIC 16GB FC DUAL-PORT HBA FOR IBM	\$ 2,380.19	\$ 4,760.38
6	1	95Y3762	36 meses	Emulex Dual Port 10GbE SFP+ VFA III for	\$ 508.92	\$ 508.92
7	1	90Y6456	36 meses	Emulex Dual Port 10GbE SFP+ Embedded VFA	\$ 424.33	\$ 424.33
8	1	94Y6667	36 meses	IBM System x 900W High Efficiency Platin	\$ 339.30	\$ 339.30
9	1	46M0901	36 meses	IBM UltraSlim Enhanced SATA DVD-ROM Comb	\$ 56.54	\$ 56.54
10	4	46C3447	36 meses	BNT SFP+ Transceiver	\$ 484.06	\$ 1,936.24
11	1			Instalaciones del Servidor	\$ 395.00	\$ 395.00
				Garantía Extendida 7 x 25 por 36 meses: US\$ 15,549.84 + 12%		
				Garantía Extendida 7 x 25 por 60 meses: US\$ 20,726.31 + 12%		
<b>SUB-TOTAL DE OFERTA DE PRODUCTOS</b>						\$ 29,191.30
<b>IMPUESTO DE VENTAS</b>						\$ 47.40
<b>TOTAL DE LA INVERSIÓN PRODUCTOS</b>						\$ 29,238.70

Actualmente la empresa tiene convenio con ORACLE por lo que la adquisición de licencias para base de datos no fue necesaria.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Briones, G. (2002). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. Bogota, Colombia: ARFO editores e impresores Ltda.
2. Carmen de Pablos. (12 Enero 2004). Informática y Comunicaciones en la empresa. Madrid: ESIC EDITORIAL.
3. Ceballos, C. (2005). *Sistemas de Información para el Control de Gestión*.
4. Celtel. (2000). *Documentación Empresa Tigo*.
5. Cerda, 1998. Historia de la Ofimática.
6. Cirujano Ares, E. (2006). *Análisis de la información contable para el control de gestión integrado: metodología, diseño e implantación del sistema*. España: Universidad Complutense de Madrid. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10124583>
7. Cobarsi-Morales, J. (2011). *Sistemas de información en la empresa*. España: Editorial UOC. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10592347>
8. Chourio. (2000). *Estadística I*.
9. Ericsson. (1997-2011). *Ericsson AB*.
10. (Escalona, 2007). Integración de Sistemas de Información.
11. Flores Tirado, L. F. (2009). Importancia de los sistemas de información para ejecutivos como apoyo a la toma de decisiones en las organizaciones. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10311230>
12. García Ponce, F. J. (2011). *Accesibilidad, TIC y educación*. Ministerio de Educación de España.

13. (Gutierrez Pulid,1997). Calidad total y productividad
14. Huawei. (2000). *Fundamento de la red GSM/UM TS*.
15. (Kotler, 1989). Mercadotecnia.
16. Laudon, K. C. (2008). *Sistemas de Informacion Gerencial*. PEARSON EDUCACIÓN.
17. Levy, A. (1999). Ciencias Económicas.
18. (López, 2008). Control Estadístico.
19. McLeod, R. (2000). *Sistemas de Información Gerencial*.
20. (Olivera y Hernández, 2011). Análisis y Diseño de Sistemas.
21. Raciti, R. (1995). *Cellular Technology*.
22. RAE. (2009). *Real Acadámia de la Lengua Española*. Obtenido de <http://www.rae.es/rae.html>
23. Ríos Alvarado, J. (2010). *Fundamentos de radiotelefonía rural*. México: Instituto Politécnico Nacional. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10365326>
24. Romero, M. (2011). *Sistemas Avanzados De Comunicaciones*. Cirujano Ares, E. (2006). Análisis de la información contable para el control de gestión integrado: metodología, diseño e implantación del sistema. España: Universidad Complutense de Madrid. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10124583>
25. Senn, J. A. (1992). Análisis y diseño de sistemas de información. México: McGraw-Hill Interamericana. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10491474>
26. Zelaya, R. (13 de Marzo de 2011). 30 años de informática en Honduras. *La tribuna*.



## **ANEXOS**

## Anexo 1: Encuesta Empleados Tigo

### ENCUESTA A EMPLEADOS TIGO

Descripción del formulario

**Seleccione a que territorio pertenece**

- Territorio 1(TGU)
- Territorio 2(SPS)
- Territorio 3(CBA)

**¿A que unidad de negocio pertenece?**

- TIGO Móvil
- TIGO Home
- TIGO Money
- TIGO Business

**¿Usa reportes estadísticos?**

- Si
- No, Si su respuesta es No ha terminado la encuesta

**¿Qué tipo de revisiones realiza con los reportes estadísticos?**

- Revisión de sitios
- Revisión de nodos Core
- Revisión de Plataformas
- Revisión de Servicios
- Revisión de Fallas y quejas de los Clientes

## Anexo 2: Encuesta Empleados Tigo

¿Depende de otras áreas para obtener la información que necesita?

- Si  
 No, Si su respuesta es No pase a la pregunta 7

¿Cuanto días tarda para que otras áreas le de la información que necesita?

1 2 3 4 5



¿Para que ocupa la información?

- a) Entrega de reportes a Gerencia  
 b) Entrega de reportes a Jefatura  
 c) Para uso propio  
 Otro:

¿Las herramientas actuales son fáciles de utilizar?

- Si  
 No

¿Con las herramientas actuales es posible realizar una planificación de actividades?

- Si  
 No

¿Con los datos que recolectados por las herramientas se puede sustentar la toma de decisiones acertada?

- Si  
 No

La herramientas actuales le permiten visualizar la información en:

- Tablas  
 Graficos  
 Mapas  
 Todas las anteriores  
 Otro:

### Anexo 3: Encuesta Empleados Tigo

¿Posee los accesos a las distintas bases de datos para recopilar la información?

- Si
- No

¿Cree usted que se requiere la optimización de los procesos estadísticos de forma inmediata?

- Si
- No

¿Considera necesario tener una herramienta que consolide la información de las distintas bases de datos de los equipos y servicios de la empresa?

- Si
- No
- Otro:

¿Como le gustaria visualizar la información?

- Tablas
- Gráficos
- Mapas
- Otro: