



**ESCUELA DE POSGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Plataforma TEMS Monitor Master en el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A, 2017

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**Maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la Información**

**AUTOR:**

Bach. Calderón Cáceda Luis Alonso

**ASESOR:**

Dr. Visurraga Agüero Joel Martin

**SECCIÓN:**

Ingeniería

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Telecomunicaciones

**LIMA - PERÚ**

**2017**

---

**Presidente**

**Dra. Violeta Cadenillas Albornoz**

---

**Secretario**

**Dr. Cesar del Castillo Talledo**

---

**Vocal**

**Dr. Joel Martín Visurraga Agüero**

### **Dedicatoria**

*El presente trabajo de investigación está dedicado en primer lugar a Dios todopoderoso por darme la vida y guiarme por el buen accionar, a mis padres por su infinito amor y constante apoyo en mis estudios, a mi hermana por su colaboración a lo largo de mi carrera profesional, a mi esposa que con su amor y comprensión hizo posible culminar el presente trabajo, y en especial a mi hijo Mathias que es quien me impulsa todos los días para ser una mejor persona y poder seguir superándome en el ámbito profesional.*

## **Agradecimiento**

*El presente trabajo de investigación fue realizado en su totalidad con mucho esfuerzo y empeño. Solo me queda agradecer a todas las personas que directa o indirectamente ayudaron a culminar satisfactoriamente este trabajo de investigación. A mis padres y hermana por su apoyo moral, a mi esposa por su amor y comprensión, a mi hijo por darme las fuerzas necesarias y a mis docentes y compañeros de la maestría de ingeniería de sistemas que a lo largo de todo el programa me alimentaron de conocimientos que fueron esenciales para la elaboración del presente trabajo.*

## Declaración de Autoría

Yo, Luis Alonso Calderón Cáceda, estudiante de la Escuela de Postgrado, Maestría en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información de la Universidad César Vallejo, Sede Lima; declaro el trabajo académico titulado “Plataforma TEMS Monitor Master en el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A, 2017”, presentada, en 114 folios para la obtención del grado académico de Magister en Ingeniería de Sistemas, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 23 de setiembre el 2017

---

Luis Alonso Calderón Cáceda

DNI: 43224249

## Presentación

Señores miembros del jurado calificador: Dando cumplimiento a las normas del Reglamento de Grados y Títulos para la elaboración y la sustentación de la Tesis de la sección de Postgrado de la Universidad Cesar Vallejo, para optar el grado de maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la Información, presento la tesis titulada: Plataforma TEMS Monitor Master en el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A, 2017. La investigación tiene como objetivo principal determinar cómo esta plataforma TEMS Monitor Master impacta en el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en la empresa Telefónica Móviles S.A, 2017.

El documento consta de ocho capítulos: el primer capítulo denominado introducción, en la cual se describen la realidad problemática, los trabajos previos, las teorías relacionadas al tema, también la formulación del problema, la justificación del estudio y la determinación de los objetivos y las hipótesis. El segundo capítulo denominado método, en el cual se detalla el tipo de investigación, el diseño de investigación, la operacionalización de las variables, la metodología, los tipos de estudio, la población, muestra y muestreo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos (su validez y confiabilidad), los métodos de análisis de datos y los aspectos éticos. En el tercer capítulo se encuentran los resultados obtenidos en la presente investigación. En el cuarto capítulo se encuentra la discusión, en el quinto las conclusiones, en el sexto capítulo las recomendaciones, en el séptimo capítulo la propuesta y en el octavo capítulo las referencias. Al final se encuentran los anexos.

Espero señores miembros del jurado que esta investigación se ajuste a las exigencias establecidas por la Universidad y merezca su aprobación.

El autor

## ÍNDICE

Carátula	i
Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xiii
Abstract	xiv
<b>I. Introducción</b>	<b>15</b>
1.1 Realidad Problemática	16
1.2 Trabajos previos	17
1.3 Teorías relacionadas al tema	20
1.3.1 Teorías	20
1.3.2 Bases teóricas de la Plataforma TEMS Monitor Master.	20
1.3.3 Bases teóricas del Aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE.	26
1.3.4 Definición de Términos Básicos	32
1.4 Formulación del problema	32
1.5 Justificación del estudio	33
1.6 Hipótesis	34

1.7 Objetivos	34
<b>II. Método</b>	<b>36</b>
2.1 Diseño de investigación	37
2.2 Variables, operacionalización	38
2.2.1 Variable Independiente: Plataforma TEMS Monitor Master	38
2.2.2 Variable Dependiente: Aseguramiento de la Calidad	39
2.3 Población y muestra	40
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	41
2.5 Métodos de análisis de datos	45
2.6 Aspectos Éticos	46
<b>III. Resultados</b>	<b>47</b>
3.1 Análisis descriptivo	48
3.2 Análisis inferencial	53
<b>IV. Discusión</b>	<b>66</b>
<b>V. Conclusiones</b>	<b>71</b>
<b>VI. Recomendaciones</b>	<b>73</b>
<b>VII. Propuesta</b>	<b>75</b>
7.1 Organización Empresaria	76
7.2 Proceso	78
7.3 Arquitectura Tecnológica	82
7.4 Prototipeo	86
<b>VIII. Referencias</b>	<b>91</b>

## **Anexos**

Anexo 1: Matriz de consistencia.

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables.

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos.

Anexo 4: Certificado de Validación del Instrumento.

Anexo 5: Base de Datos Excel

Anexo 6: Artículo de Investigación

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Matriz operacional de la variable Plataforma TEMS Monitor Master	39
Tabla 2:	Pruebas de aseguramiento de la calidad de Telefónica Móviles S.A.	40
Tabla 3:	Técnicas de Recolección de Datos	41
Tabla 4:	Ficha técnica del instrumento de recolección de datos – Indicador Grado de Eficiencia en el Aseguramiento del Servicio.	42
Tabla 5:	Ficha técnica del instrumento de recolección de datos – Indicador Grado de Confiabilidad de la Información	43
Tabla 6:	Lista de expertos que certificaron la validez del contenido del instrumento de recolección de datos cualitativos	44
Tabla 7:	Estadísticos de fiabilidad.	45
Tabla 8:	Medidas descriptivas del grado de eficiencia en el proceso, antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.	48
Tabla 9:	Medidas descriptivas del grado de confiabilidad de la información, antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.	51
Tabla 10:	Prueba de normalidad del grado de eficiencia antes y después de implementada la plataforma TEMS Monitor Master.	54
Tabla 11:	Prueba de normalidad del grado de confiabilidad antes y después de implementada la plataforma TEMS Monitor Master.	57
Tabla 12:	Prueba de t de Student para el grado de eficiencia antes y después de implementada la plataforma TEMS Monitor Master.	60
Tabla 13:	Prueba de t de Student para el grado de confiabilidad antes y después de implementada la plataforma TEMS Monitor Master.	63

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Características TEMS Monitor Master.	22
Figura 2:	Pruebas activas usando TEMS Monitor Master.	23
Figura 3:	Estructura física de la plataforma TEMS Monitor Master.	24
Figura 4:	Productos y soluciones alrededor del mundo.	26
Figura 5:	Evolución de la Telefonía Móvil.	29
Figura 6:	Índice de Penetración LTE en América Latina.	30
Figura 7:	Grado de Eficiencia antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.	49
Figura 8:	Comportamiento de las medidas descriptivas del índice del grado de eficiencia antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.	50
Figura 9:	Grado de Eficiencia antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master	52
Figura 10:	Comportamiento de las medidas descriptivas del índice del grado de confiabilidad antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.	53
Figura 11:	Distribución normal (Gauss) Pre Test del grado de eficiencia.	55
Figura 12:	Distribución normal (Gauss) Post Test del grado de eficiencia.	56
Figura 13:	Distribución normal (Gauss) Pre Test del grado de confiabilidad.	58
Figura 14:	Distribución normal (Gauss) Post Test del grado de confiabilidad.	58
Figura 15:	Prueba de t de Student para el indicador grado de eficiencia.	61
Figura 16:	Prueba de t de Student para el indicador grado de confiabilidad.	64
Figura 17:	Cadena de Valor de la Telefónica Móviles S.A.	77

Figura 18:	Diagrama del Proceso Aseguramiento de la Calidad - Inicial	79
Figura 19:	Diagrama del Proceso Aseguramiento de la Calidad - Propuesto	81
Figura 20:	Diagrama Arquitectónico Tecnológico - Inicial	83
Figura 21:	Diagrama Arquitectónico Tecnológico - Propuesto	85
Figura 22:	Inicio de sesión al sistema QM Web.	86
Figura 23:	Nuevo Quick Test.	87
Figura 24:	Nuevo Schedule.	88
Figura 25:	Task Control.	89
Figura 26:	Flujo de escenario de navegación en la plataforma TEMS Monitor Master.	90

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se enmarca en la línea de investigación de las telecomunicaciones y se centró en la implementación de la Plataforma TEMS Monitor Master en el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., Lima – 2017.

Se define en la presente tesis como objetivo principal, determinar en qué medida la Plataforma TEMS Monitor Master mejora el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE. Es así como podemos afirmar, que el presente trabajo de investigación tiene dos variables, la variable independiente que está definida por la Plataforma TEMS Monitor Master y la variable dependiente que está enfocada al proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE.

La presente tesis se fundamenta en el hecho de que al implementarse la plataforma TEMS Monitor Master se puede apreciar una mejora en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE. Esto se basa en la mejora de las dimensiones: servicio, control y tiempo en el proceso de aseguramiento de la calidad para el área de QA de Telefónica Móviles S.A.

La metodología empleada en el presente trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo y nos permitió concluir a través de la estadística. El tipo de investigación utilizada es aplicada y el tipo de estudio es pre experimental con un diseño pre experimental.

Para la presente investigación se consideró como población 50 hojas de informe del proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A.

**Palabras clave:** Aseguramiento de la calidad, Plataforma TEMS Monitor Master.

## ABSTRACT

This research work is part of the telecommunications research line and focuses on the implementation of the TEMS Monitor Master Platform in the quality assurance of the VoLTE service at Telefonica Moviles S.A., Lima - 2017.

It is defined in the present thesis as main objective, determine to what extent the TEMS Monitor Master Platform improves the process of assuring the quality of the VoLTE service. Thus, we can affirm that the present work of the research has the variables, the independent variable that is fixed by the TEMS Monitor Master Platform and the dependent variable that is focused on the quality assurance process of the VoLTE service.

The present thesis is based on the fact that the implementation of the TEMS Monitor Master Platform can appreciate an improvement in the process of assuring the quality of the VoLTE service. This is based on the improvement of the dimensions: service, control and time in the process of quality assurance for the QA area of Telefonica Moviles S.A.

The methodology used in the present research work is of quantitative approach and did not allow to conclude through the statistics. The type of research used is experimental and the type of study is quasi experimental with a pre-experimental design.

For the present investigation, 50 sheets of report of the quality assurance process of the VoLTE service at Telefónica Moviles S.A.

**Keywords:** Quality Assurance, TEMS Monitor Master Platform.

## **I. Introducción**

## 1.1 Realidad Problemática

### **Internacional**

Según Worldwide (2016, p. 7) indica que Smartfren es el primer proveedor en desplegar servicios VoLTE en Indonesia, este proveedor trabaja con Mitel una empresa líder actualmente en comunicaciones unificadas y que presumen de ofrecer el mejor camino a la nube lo que los ha convertido en el proveedor mundial de cloud computing de más rápido crecimiento. Indonesia es la quinta zona geográfica del mundo donde Mitel lanza los servicios de voz sobre LTE. Esta implementación ha permitido que los abonados de Smartfren en este país gocen del mejor servicio de voz del mercado y mejora las posibilidades de ampliar de manera significativa la introducción de nuevos servicios de comunicaciones. Asimismo, Pautasio (2016) en la entrevista que le realiza a Martín Piñeiro, gerente de Ingeniería de Red Móvil de Personal en Argentina comenta que actualmente se encuentran preparándose técnicamente para dar el servicio de VoLTE. Uno de los puntos importantes para ello, es la renovación integral del core de su red móvil que introducirá la funcionalidad IMS. Esto les va a permitir brindar una serie de servicios, entre los que están Wi-Fi Calling, VoLTE y ViLTE (video sobre LTE). Piñeiro manifiesta que la implementación del nuevo core en la red de telefonía móvil de Personal se encuentra en un tramo avanzado y que aproximadamente en 10 meses se concluyen y con ello los usuarios podrán acceder a estos nuevos servicios.

### **Nacional**

Según Krom (2016) en una entrevista realizada a Luis Eduardo Garvan gerente de Marca y Comunicaciones de Marketing de Telefónica quien afirmó que Movistar Perú empezaría a comercializar el servicio de VoLTE a partir del tercer trimestre del año 2016 y desde 2017 en el resto de las provincias del país. Con este servicio los clientes de Movistar podrán disfrutar de llamadas de voz en alta definición y un tiempo de conexión para las llamadas mucho más rápido.

## **Empresarial**

Según Telefónica del Perú (2016) en una nota de prensa nos dice que serán una de las primeras operadoras de Latinoamérica en brindar esta solución denominada VoLTE, que permite efectuar llamadas de voz en alta definición (HD) a través de la red 4G LTE. Los clientes de Movistar tendrán a su disposición este servicio en la red 4G LTE que opera en la banda AWS y en la recientemente concesionada banda 700. La innovadora tecnología se desplegaría este año en Lima y a partir del 2017 en provincias. A su vez en el área de aseguramiento de la calidad se requiere medir en tiempo real la calidad y la experiencia del usuario con respecto a este servicio, para ello se necesita realizar pruebas constantes de testeo, de estas pruebas se debe obtener reportes de KPIs específicos que aseguren la calidad. Actualmente se realizan pruebas de forma manual por personal del área de QA, esto no viene resultando eficiente ya que resulta complicado realizar pruebas de estrés en el servicio y hay ciertos resultados de KPIs que no se logra obtener.

### **1.2 Trabajos previos**

#### **Internacional**

Según Lobos y Sepúlveda (2009) en su investigación "Construcción de una medición de calidad del servicio de la telefonía móvil en Chile" realizada en la Universidad de Chile cuyo objetivo estuvo en responder a las necesidades experimentadas por las compañías de telefonía móvil en Chile. Particularmente, el estudio se centró en la construcción de un instrumento de medición que sea válido y confiable, y que permita analizar la calidad del servicio de la telefonía móvil en Chile. Esta investigación permitió a los autores concluir que, ante un ambiente tecnológico cambiante experimentado por la industria de la telefonía móvil, la necesidad de las compañías móviles por obtener una diferenciación de sus competidores es latente. Una estrategia como ésta requiere de un nivel desarrollado de orientación al mercado, y parte de ello es conocer las percepciones de sus clientes acerca de los servicios que les ofrecen. (pp. 10-190)

La investigación realizada por Lobos y Sepúlveda se encuentra dentro del marco de la calidad del servicio de telefonía móvil, tema de interés en la investigación realizada. Asimismo, precisa la importancia de la necesidad de las compañías de telefonía por conseguir diferenciarse de sus competidores.

Según Chasi (2014) en su investigación "Metodología de desarrollo de indicadores para medición de calidad de servicio en la red integrada Triple-Play de Telecentro" realizada en la Universidad de Buenos Aires cuyo objetivo fue elaborar una metodología de desarrollo de indicadores para la medición de la calidad del servicio en la red Triple-Play de Telecentro. Esta investigación le permitió cumplir con el objetivo principal a través de su propuesta, esto debido a que suministra indicadores cuya lectura posibilita la mejora de la calidad del servicio y de esta manera disminuye la desvinculación de sus clientes, incidiendo claramente en el ingreso financiero de la empresa. De igual forma se concluye que las mediciones monitoreadas por la solución se cogieron puntualmente las del nodo correcto a su incidencia directa en la red de transporte las cuales fueron requeridas para el objetivo de la investigación. (pp. 6-96)

La investigación realizada por Chasi se encuentra dentro del marco de la calidad del servicio, tema de interés en la investigación realizada. Asimismo, precisa la importancia de obtener y analizar los indicadores del funcionamiento de la red Triple-Play a través de la propuesta planteada.

### **Nacional**

Según Fernández (2012) en su investigación "Estudio de la calidad de servicio de las redes móviles en el Perú" realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú cuyo objetivo fue mejorar la calidad de servicio en las redes móviles. La investigación le permitió concluir que una excelente gestión de la calidad del servicio favorece al usuario y a la empresa proveedora. Ya que garantiza al cliente el buen servicio que está contratando mientras que a la operadora le da la posibilidad de conservar a sus clientes satisfechos y así superar a la competencia. Así mismo concluye que el mejoramiento de la red radica en ajustar los parámetros y características que se han

definido en la etapa de planificación. Fernández nos dice que conforme se adicionan usuarios al sistema móvil y se va aumentando los servicios que la red ofrece y es posible que se caiga los niveles de calidad deseados en los servicios, por lo que el monitoreo constante le permitirá al operador darse cuenta de ello. Se debe tomar en cuenta el análisis de los KPIs que son los indicadores que reflejarán si el sistema está operando en un nivel aceptable. (pp.16-85)

La investigación realizada por Fernández se encuentra dentro del marco de la calidad del servicio en las redes móviles, tema de interés en la investigación realizada. Asimismo, precisa la importancia de realizar un monitoreo periódico del servicio ya que el estudio de los indicadores reflejara si el sistema está operando en un nivel aceptable.

Según Mellado (2010) en su investigación "Análisis sobre la necesidad de regular la calidad del servicio de telefonía móvil en el Perú" realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú cuyo objetivo fue elaborar un análisis sobre la necesidad de regular la calidad del servicio de telefonía móvil en el Perú. La presente investigación le permitió a Mellado concluir que debido a que se trata de un servicio que se presenta en un entorno tecnológico en constante innovación, los posibles inconvenientes de calidad que pudieran acontecer son difíciles de detectar por los usuarios, asimismo Mellado concluye que existe la certeza de que todos los operadores de telefonía móvil en el Perú presentan problemas de calidad en sus servicios, observándose que los valores de los indicadores de calidad están por debajo de los estándares mínimos señalados por el organismo regulador peruano OSIPTEL y la de otros países. (pp.13-88)

La investigación realizada por Mellado se encuentra dentro del marco de la regulación de la calidad del servicio de telefonía móvil en el Perú, tema de interés en la investigación realizada. Asimismo, concluye que los valores en los indicadores de calidad están por debajo de los estándares mínimos establecidos por OSIPTEL.

### **1.3 Teorías relacionadas al Tema**

#### **1.3.1 Teorías**

##### **Teoría General de Sistemas**

Para Arnold y Osorio (1998) en su investigación introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas dijeron que se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias. TGS se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen. (pp. 40.)

##### **Teoría de la Calidad**

Para Edwards Deming (1998) en su libro Calidad, productividad y competitividad nos dice que la calidad debe dirigirse a las necesidades del consumidor, tanto presente como futuros y añade que la calidad está determinada por las interrelaciones. Deming afirma que todo proceso es variable y cuanto menor sea la variabilidad del mismo, mayor será la calidad del producto resultante. (pp. 1).

#### **1.3.2 Bases Teóricas de la Plataforma TEMS Monitor Master**

##### **Definición**

Según Ascom Inc. (2016) La plataforma TEMS Monitor Master es desarrollada y comercializada por la empresa suiza TEMS anteriormente Ascom Network Testing Inc. TEMS ofrece un conjunto completo de soluciones confiables para la prueba de unidades, el análisis, la evaluación comparativa y el monitoreo del desempeño de la red móvil. El objetivo de la plataforma TEMS Monitor Master es reducir los cortes de

red y las quejas de los clientes mediante pruebas y monitoreo desde la perspectiva del abonado móvil. (p. 1).

Asimismo, ATI Perú S.A (2016) indica que TEMS Monitor Master ofrece una solución completa y lista para usar, lo permitirá que la supervisión del servicio móvil ofrezca una seguridad operativa completa. Acelerando la disponibilidad del servicio identificando dominios de red y elementos que requieren atención u optimización.

Según TEMS (2017), TEMS Monitor Master funciona de forma autónoma y proporciona monitoreo activo de extremo a extremo completo en toda la red. Asegura los servicios basados en VoLTE, RCS e IMS, garantizando una experiencia optimizada del cliente con un sistema de gestión y generación de informes en tiempo real y centralizado.

### **Características Plataforma TEMS Monitor Master**

La plataforma TEMS Monitor Master es capaz de realizar pruebas y supervisión activa utilizando y accediendo a los servicios como lo hacen los mismos abonados móviles. Esto permite realizar pruebas completas de la interoperabilidad entre los elementos de la red, cubriendo el vacío entre las estadísticas de supervisión pasiva y de rendimiento de los nodos. Ofrece una visión proactiva y controlada del rendimiento del servicio, lo que le permite estar un paso adelante y alertar antes de que las incidencias se conviertan en quejas de clientes o incumplimiento de SLA. (Ver Figura 1.)



*Figura 1: Características TEMS Monitor Master.*  
Fuente: TEMS™, 2017

### **Casos de Uso de la Plataforma TEMS Monitor Master**

La plataforma TEMS Monitor Master se emplea para los servicios móviles como VoLTE, VoWiFi e IMS. También TEMS Monitor Master es la solución líder en pruebas de conformidad de RCS (servicios de comunicación enriquecida) para entrega rápida de servicios e interoperabilidad.

La plataforma proporciona pruebas de aceptación de carga, funcionales, de regresión y de usuario para servicios IMS, incluyendo VoLTE y RCS, tanto en el laboratorio como en el servicio de supervisión, 24x7 permitiendo a los clientes minimizar las degradaciones del servicio y el tiempo mínimo de reparación. Con la plataforma TEMS Monitor Master se obtienen una visión completa del servicio como lo experimentan los suscriptores. (Ver Figura 2.)

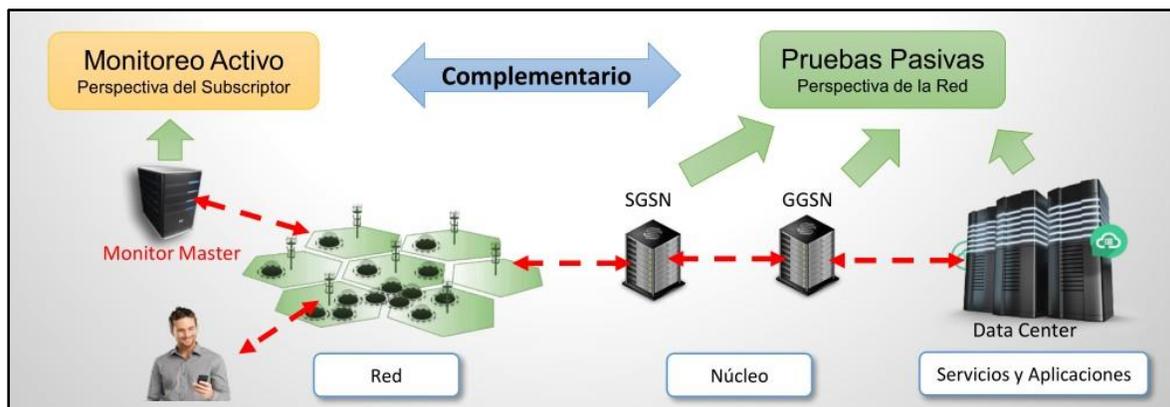


Figura 2: Pruebas activas usando TEMS Monitor Master  
Fuente: TEMS™, 2017

### Estructura Física de la Plataforma TEMS Monitor Master

**Agentes:** Es un dispositivo de hardware diseñado para ejecutar secuencias de comandos como parte de una solución completa de monitoreo. El agente consta de:

- Un gabinete de escritorio, con PSU, ventiladores y cables.
- 4 módems internos.
- Capacidad para 2 unidades de módem externo (EMU).

**SIM Server:** Es un dispositivo de hardware de montaje de bastidor de 19 pulgadas de alto. El software del servidor Monitor Master que se ejecuta en un agente interactúa con el SIM Server a través de un emulador local de SIMs y una conexión basada en IPs de baja latencia. Esto permite conmutar SIMs de una ubicación central a dispositivos remotos, como los Agentes.

**Monitor Master:** Es el servidor principal de la plataforma que contiene la base de datos y el software necesario para el desarrollo de los procesos e integración con los demás equipos.

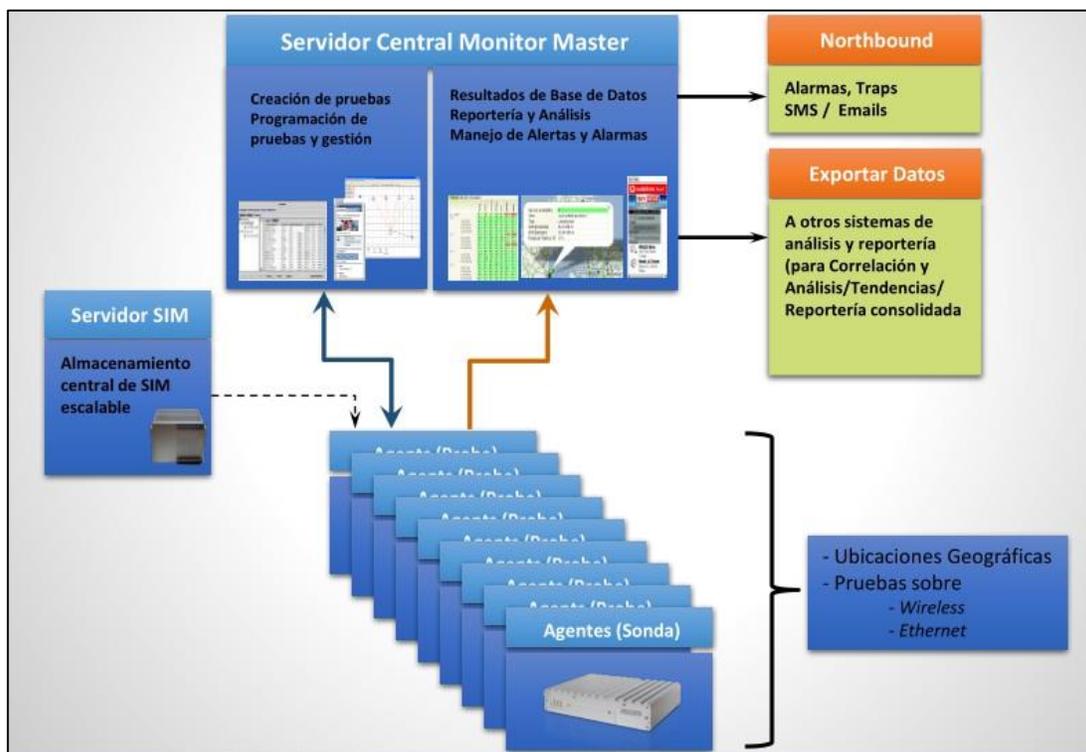


Figura 3: Estructura física de la plataforma TEMS Monitor Master  
Fuente: TEMS™, 2017

## Dimensiones de Plataforma TEMS Monitor Master

### Software:

Es el conjunto de programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación. (Ospina, 2011)

Es el conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora. (RAE, 2017)

Es el conjunto de los programas informáticos, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación. (IEEE6, 2017)

**Hardware:**

Es el equipo físico usado para la entrada, procesamiento y salida en un sistema de información. (Laudon, 2006)

Se denomina hardware a todos los componentes físicos de una tecnología. (Pérez y Merino, 2008)

Es el conjunto de dispositivos que se relacionan entre sí para conformar un computador (Cottino, 2009)

**Estadística y casos de éxito.**

TEMS ofrece un conjunto completo de soluciones confiables para la prueba de unidades, el análisis, la evaluación comparativa y el monitoreo del desempeño de la red móvil.

TEMS es el líder del mercado de pruebas de control de comunicaciones inalámbricas con casi un 40% de cuota de mercado. Con más de 650 clientes en más de 130 países, incluyendo los 20 principales operadores móviles, proveedores de infraestructura y proveedores de servicios, TEMS es la tecnología más confiable del mundo para implementar, monitorear y asegurar la calidad del servicio para redes inalámbricas de banda ancha. (Ver Figura 4.)



Figura 4: Productos y soluciones alrededor del mundo (VoLTE y RCS)  
Fuente: TEMS™, 2017

### 1.3.3 Bases Teóricas del Aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE

#### Aseguramiento de la calidad del servicio

Los servicios en telecomunicaciones ofrecidos actualmente son muy variados y van dirigidos a distintas clases de clientes, tenemos servicios fijos y móviles como telefonía IP, televisión por cable, internet, entre muchos más. Sin embargo, tal como nos comenta Vizcaya (2010), los servicios contenidos en la lista comparten características en común. Como primer punto, constituyen la parte fundamental del negocio en las empresas que los brindan y su provisión les implica grandes retos, entre los que se acentúa una conservación efectiva de clientes, un rápido retorno de inversión, el crecimiento de la rentabilidad, una gran complejidad operativa debido a una infraestructura tecnológica diversa y exigencias en la calidad de los servicios. Por ello es definitivamente vital asegurar la salud de los servicios ofertados, ya que la entrega de servicios de alta calidad es un diferenciador vital para hacer más competitivas y

elegibles a las empresas de telecomunicaciones. Las mejores experiencias para la operación de empresas de telecomunicaciones recomiendan la implementación y automatización de una serie de procesos para el aseguramiento de la calidad de los servicios ofrecidos, los cuales se refieren a continuación:

- Monitoreo de la calidad del servicio y análisis del impacto: Este proceso, es conocido como “SQM” por sus siglas en inglés, es el encargado de ayudar a las empresas de telecomunicaciones a determinar los niveles de servicio que están siendo ofrecidos a los clientes, y sobre todo a anticiparse a los problemas y degradaciones en sus servicios.

- Gestión de acuerdos de niveles de servicio: Una buena gestión de los acuerdos de niveles de servicio (SLA), es un factor importante para mantener la satisfacción de los clientes y de esta forma hacer crecer el negocio, ya que es mucho menos probable que los clientes satisfechos cambien de proveedor.

- Gestión del desempeño del servicio: En este proceso se monitorean los servicios de extremo a extremo incluyendo la experiencia de los clientes, abasteciendo de vistas en tiempo real las mismas que aseguran que cada servicio esté funcionando adecuadamente. También otorga vistas históricas las que manifiestan el desempeño a largo plazo de los servicios.

- Gestión de los problemas del servicio: Las funciones de este proceso operan como puente entre las complicaciones de los recursos y los problemas que afectan a los usuarios. Ya que la resolución de los problemas del cliente, servicios y recursos pueden ser examinados como un conjunto distribuido de aplicaciones conexas.

## **El servicio VoLTE y su evolución**

La introducción de redes 3G y la consiguiente evolución a 4G / LTE, combinado con el crecimiento exponencial de los dispositivos inteligentes, han cambiado el ecosistema inalámbrico desde todas las perspectivas: técnica, empresarial y la experiencia del cliente.

Las tecnologías inalámbricas avanzadas y las sofisticadas técnicas de procesamiento de señales han desatado la viabilidad técnica de velocidades de comunicación de 100Mb / s y más. Estas altas velocidades de bits permitieron una explosión de una gran variedad de servicios de banda ancha móvil (por ejemplo, voz, datos y multimedia), lo que afectó inevitable e irrevocablemente a la experiencia móvil de los clientes, aumentando las expectativas de los suscriptores para la prestación de servicios fijos, una excusa aceptable para la mala calidad del servicio.

Los operadores comerciales inalámbricos se enfrentan a un "tsunami de datos" inminente, con los analistas estimando un 82,5% de penetración de dispositivos inteligentes (teléfonos, tablets, portátiles y portátiles) y un aumento del 78% en el consumo de tráfico de datos móviles para 2016, Y CAPEX / OPEX.

Durante la última década, las compañías inalámbricas se han enfocado en el láser y con esto mejorar sus redes con el fin de manejar la abundancia de tráfico de datos que estaba surgiendo sobre ellos. Pero cuando se trataba de servicios de voz, había poca innovación. Sin embargo, ese fenómeno está tomando un giro dramático. Operadores como T-Mobile US, Verizon Wireless y AT & T Mobility han lanzado voz sobre LTE y ese servicio está creciendo en prominencia a medida que más dispositivos compatibles con VoLTE se vuelven comercialmente disponibles. (Ver Figura 5.)

**VoLTE, la evolución de la telefonía móvil**

**VoLTE es el acrónimo para Voz sobre LTE (Voice over LTE).**

**VoLTE es la tecnología que permitirá brindar el servicio de voz, reemplazando las tecnologías analógicas de 2G y 3G.**

**En los próximos años, VoLTE será un componente central de las redes de telecomunicaciones basadas en IP, tal cual la voz analógica fue una parte integral de las redes 2G y 3G.**

**América Latina**

Operadores de Colombia y Puerto Rico ya ofrecen VoLTE a sus clientes.

Operadores en Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, México, Paraguay, Perú y Venezuela han anunciado planes para lanzar VoLTE o pruebas con este servicio.

**Ventajas**

- HD** Permite calidad de llamadas de alta definición (HD).
- Ofrece un delay bajo y mayor capacidad en comparación con los servicios de VoIP (voz sobre IP) de los OTT, que usan portadoras "best-effort" (mejor esfuerzo).
- Los operadores que desplieguen VoLTE tenderán a desplegar también mensajería RCS como paso en su migración a una red completamente IP.
- Provee calidad de servicio (QoS, Quality of Service) y es apto para las comunicaciones de emergencia requeridas por los reguladores, como E-911.

Fuente: The Evolution of 3GPP Communication Services, 5G Americas, julio de 2016.- Producido por 5G Americas, septiembre de 2016.-

**Figura 5: Evolución de la Telefonía Móvil**  
Fuente: 5G Americas, 2016

## Estadísticas del servicio LTE en América Latina

Según 5G Americas, la incursión del LTE a nivel regional en América Latina se encuentra en un 11,35% sobre el total de la población, esto en el primer semestre del año 2016. Lo contrario a esta realidad se encuentra el país de Uruguay que lidera el índice con una tasa de 55,88%, definitivamente mucho más alta que al promedio. El mercado uruguayo de servicios de móviles terminó el año 2016 con 2,3 millones de líneas LTE, nada mal para un país con una población total de tan solo 3,4 millones de personas. Con estos datos, se proyecta que para el 2020 Uruguay tendrá 4,9 millones de líneas LTE. La ventaja del país uruguayo con respecto a los demás países de la región es amplia. Por ejemplo, Chile está como el segundo en el mercado, pero con tan sólo un 20,22% y un 16,02% de penetración de líneas LTE sobre el total de población. (Ver Figura 6.)

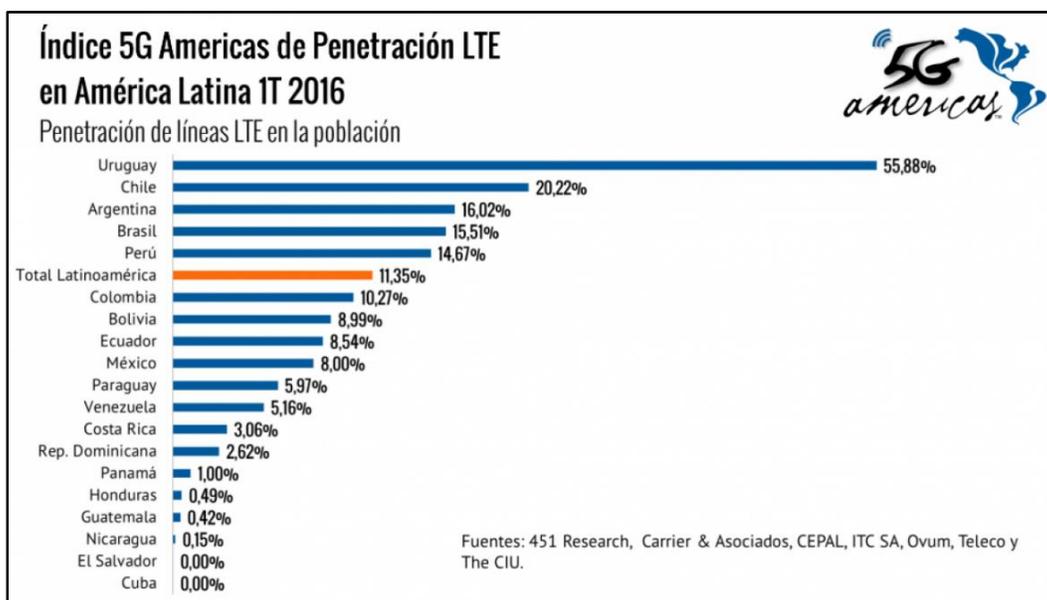


Figura 6: Índice de Penetración LTE en América Latina

Fuente: 451 Research, 2016

El director de 5G Americas para América Latina y el Caribe, el señor José Otero, señala que “los altos niveles de penetración del servicio que presenta Uruguay, adicionados a su tradición de innovar en tecnología y la alta capilaridad de fibra óptica que posee representan una oportunidad perfecta para un pronto paso a la tecnología LTE-Advanced, que permitirá obtener velocidades teóricas de descarga de 1,2 Gbps”. José Otero nos explica las razones que impulsan esta tendencia en Uruguay:

La primera es que es un país pequeño, relativamente no muy complicado de cubrir a nivel de cobertura ya que no presenta grandes accidentes geográficos y muy por el contrario la disposición de las grandes zonas urbanas es mayor. Adicionalmente, vienen con años de una buena situación económica que ha permitido realizar inversiones en empresas públicas como del sector privado. Otra de las razones que estimula fuertemente el desarrollo de la tecnología 4G es la disponibilidad de terminales con precios muy accesibles, y es que ya en la actualidad se empieza a contar con equipos móviles 4G por debajo de los 100 dólares, lo conlleva a que el acceso a esta tecnología se generalice rápidamente. Incluso podemos afirmar que es bastante más rápido que el pasaje de las tecnologías predecesoras 2G a 3G.

## **Dimensiones de Aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE**

### **Servicio:**

Los servicios son actividades, beneficios o satisfacciones que se ofrecen en alquiler o a la venta, y que son fundamentalmente intangibles y nos dan como resultado la propiedad de algo. (Sandhusen, 2002)

Son actividades identificables e intangibles que son el objeto primordial de una transacción pensada para brindar a los clientes satisfacción de deseos o necesidades. (Stanton, 2004)

### **Control:**

Es el proceso de verificar para determinar si se están cumpliendo los planes o no, si existe un progreso hacia los objetivos y metas. El control es necesario para corregir cualquier desviación (Haimann, 2010)

El control puede definirse como el proceso de regular actividades que aseguren que se están cumpliendo como fueron planificadas y corrigiendo cualquier desviación significativa (Robbins, 1996)

El control administrativo es el proceso que permite garantizar que las actividades reales se ajusten a las actividades proyectadas (Stoner, 2006)

### **Tiempo:**

El Tiempo es una magnitud física fundamental, el cual puede ser medido utilizando un proceso periódico, entendiéndose como un proceso que se repite de una manera idéntica e indefinidamente. (Levinas, 2008)

Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro, y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo. (REA, 2017)

### 1.3.4 Definición de Términos Básicos

**VoLTE:** Es el acrónimo para voz sobre LTE. “Es la tecnología que permite brindar el servicio de voz, reemplazando las tecnologías analógicas de 2G y 3G” (5G Américas™, 2016)

**RCS:** Es el acrónimo para Sistemas de Comunicación Enriquecida. “Es una iniciativa para proveer servicios de comunicación entre operadores, basado en Subsistema Multimedia IP, como tecnología que suceda al SMS.” (Wikipedia, 2017)

**SLA:** Es el acrónimo en inglés para Acuerdo de Nivel de Servicio. “Es un acuerdo escrito entre un proveedor de servicio y su cliente con objeto de fijar el nivel acordado para la calidad de dicho servicio.” (Wikipedia, 2017)

### 1.4 Formulación del problema.

El área de aseguramiento de la calidad en Telefónica Móviles S.A requiere buscar alternativas tecnológicas que ayuden a mejorar el proceso de validación de la calidad del servicio VoLTE. (Ver Anexo 1.)

#### **Problema General:**

¿Cómo la plataforma TEMS Monitor Master mejora el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A. 2017?

#### **Problemas Específicos:**

¿En qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017?

¿En qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017?

## **1.5. Justificación del estudio.**

### **Justificación teórica**

La presente investigación permitirá incrementar el conocimiento actual referente al aseguramiento de la calidad en los servicios de telefonía móvil en el Perú, Particularmente en el servicio VoLTE de movistar, que se encuentra en fase de pruebas y será el primer operador en ofrecer voz por la red LTE.

### **Justificación práctica**

El presente trabajo de investigación se justifica puesto que permite conocer el tiempo tomado en realizar las pruebas y asegurarse que el servicio se encuentra operando correctamente. De igual manera los indicadores obtenidos en el resultado de las pruebas, que no vienen siendo suficientes para realizar un análisis a profundidad del servicio que permita el mejoramiento de la calidad.

### **Justificación epistemológica**

Es importante reflexionar acerca de cómo contribuirá la investigación a la temática específica y al campo de las telecomunicaciones. Los aportes pueden relacionarse con la originalidad y la novedad, estableciendo un nuevo enfoque a un tema importante como el aseguramiento de la calidad en los servicios móviles.

### **Justificación legal.**

La investigación está dentro del marco de la ley nº 30083 que establece medidas para fortalecer la competencia en el mercado de los servicios públicos móviles aprobada por el Decreto Supremo Nº 024-2008-MTC el 19 de Setiembre del 2013.

**Justificación técnica.**

La investigación se justifica puesto que el proceso actual de validación del funcionamiento del servicio VoLTE es poco eficiente ya que demanda muchas horas de pruebas manuales y errores en la entrega de la información. Tampoco se dispone de alguna herramienta capaz de capturar métricas del servicio que ayuden a un análisis detallado. La herramienta propuesta si es capaz de mejorar lo antes expuesto.

**1.6. Hipótesis.****Hipótesis General:**

La plataforma TEMS Monitor Master mejora el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A. 2017.

**Hipótesis Específicas:**

La plataforma TEMS Monitor Master contribuye en la mejora del grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

La plataforma TEMS Monitor Master contribuye en la mejora del grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

**1.7. Objetivos.****Objetivo General:**

Determinar cómo la plataforma TEMS Monitor Master mejora el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A. 2017.

**Objetivos Específicos:**

Determinar en qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

Determinar en qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

## **II. Método**

## **2.1. Diseño de investigación.**

### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación empleada para el presente trabajo es Aplicada. Según Cazua (2006, p. 18) nos dice que la investigación aplicada es la que busca o perfecciona recursos de aplicación del conocimiento ya obtenidos mediante la investigación pura. En otras palabras, se trata aquí de investigar las maneras en que el saber científico producido por la investigación pura puede implementarse o aplicarse en la realidad para obtener un resultado práctico.

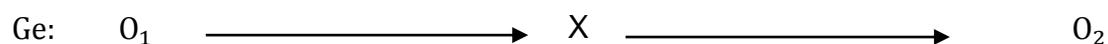
Para Rodríguez (2005) una investigación aplicada se le denomina también activa o dinámica y se encuentra íntimamente ligada al tipo de investigación básica ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos. Rodríguez nos dice que la investigación aplicada se centra en problemas, circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a una utilización inmediata y no al desarrollo de teorías.

### **Diseño de investigación**

La presente investigación se ubicó en un diseño de estudio pre-experimental, debido a que se va a tomar grupos predeterminados y la comparación de dos tipos de resultados (Pre Test y Pos Test), con esto se pretende administrar el proceso de aseguramiento de la calidad en la empresa Telefónica Móviles S.A.

Para (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014) “El diseño Pre experimental es un estudio de investigación en el cual se realiza la manipulación deliberada de una o más variables independientes para medir sus efectos en una variable dependiente, dentro de una situación de control para el investigador” (p.15).

Esquema:



Especificaciones:

Ge: Grupo Experimental

O<sub>1</sub> = Aplicación del Pre-Test.

X = Aplicación de la Plataforma TEMS Monitor Master.

O<sub>2</sub> = Aplicación del Post-Test.

## 2.2. Variables, operacionalización.

### 2.2.1 Variable Independiente: Plataforma TEMS Monitor Master

#### Definición Conceptual

TEMS Monitor Master es una plataforma que es capaz de probar servicios y aplicaciones de extremo a extremo, aislando el dominio de falla y proporcionando el punto focal para actividades de análisis y mejora. Permite realizar pruebas y monitorizaciones completas de la interoperabilidad entre los elementos de la red en tiempo real, es decir se puede acceder y utilizar los servicios como lo hacen los abonados. Esto permite alertar antes de que los problemas se conviertan en quejas de clientes o incumplimientos de servicios. (TEMS™, 2017).

## 2.2.2 Variable Dependiente: Aseguramiento de la Calidad

### Definición Conceptual

El aseguramiento de la calidad es el conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisfará los requisitos dados sobre la calidad. (Camisón, Cruz y Gonzales, 2006)

**Tabla 1**

*Matriz de Operacionalización de la variable Aseguramiento de la Calidad*

Dimensión	Indicador	Unidad de Medida	Instrumento	Formula
<b>Servicio</b>	Grado de Eficiencia.	Porcentaje (%)	Ficha de Registro (Pre y Post Test)	Grado de Eficiencia = (Cantidad de pruebas realizadas / Cantidad de pruebas requeridas) * 100
<b>Control</b>	Grado de confiabilidad de la información.	Porcentaje (%)	Ficha de Registro (Pre y Post Test)	Grado de Confiabilidad = (Cantidad de pruebas erradas / cantidad de pruebas requeridas) * 100

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.3. Población y muestra.

### Población

Para Bermúdez y Rodríguez (2013), la población es el conjunto de todos los elementos de la misma especie que presentan una característica determinada o que corresponden a una misma definición y a cuyos elementos se le estudiarán sus características y relaciones (p. 152).

Para este estudio se consideró cómo población 50 hojas de informe de pruebas en el área de QA de Telefónica Móviles.

P = 50 Hojas de informe (25 antes de la implementación y 25 después)

**Tabla 2**

*Pruebas de aseguramiento de la calidad de Telefónica Móviles S.A*

Población	Hojas de Informe
Pruebas - Pre Test	25
Pruebas - Post Test	25

Fuente: Elaboración Propia

### **Muestra**

Para Bermúdez y Rodríguez (2013), la muestra es el subconjunto de la población. A partir de los datos obtenidas de ellas (estadísticos), se calculan los valores estimados (estimadores) de esas mismas variables para la población (p. 153)

### **Muestreo**

Para este estudio se aplicó el muestreo no probabilístico, el cual, según la clasificación realizada por Hernández R., Fernández R & Baptista P. (2014, 174) no dice “que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación”.

### **Tamaño de Muestra**

En vista de que la población es pequeña se tomará para el estudio todos los elementos utilizando un muestreo censal. López (1998, 123), nos dice que “la muestra censal es aquella porción que representa toda la población”.

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

En la presente investigación se ha tomado en cuenta la recolección de datos cuantitativos para lo que es el análisis pre-experimental.

**Tabla 3**

*Técnicas de recolección de datos.*

Técnica	Instrumento
Registro	Ficha de Observación

Fuente: Elaboración Propia

### **Técnica**

La técnica determinada para la recolección de datos en la investigación es el registro, el cual será aplicado a la muestra determinada en esta investigación el cual ésta compuesto por colaboradores de las áreas de QA y Operaciones de Telefónica Móviles S.A.

### **Instrumento**

El Instrumento de aplicación para la recolección de datos de acuerdo con la técnica definida es la ficha de observación y está dirigido a los colaboradores del área de QA y operaciones de Telefónica Móviles S.A.

Se utilizarán las fichas de observación en una experimentación pre test y otro post test. Dichas fichas, se aplicarán para recolectar datos cuantitativos sin aplicar la variable experimental “Plataforma TEMS Monitor Master” en el proceso de aseguramiento de la calidad (Fichas de Pre Test). En segunda instancia, las fichas de observación se aplicarán para recolectar datos cuantitativos después de aplicar la variable experimental en el proceso de aseguramiento de la calidad (Fichas Post Test).

A continuación, se representa las fichas técnicas para la recolección de datos cuantitativos de las variables de estudio:

#### **Tabla 4**

*Ficha técnica del instrumento de recolección de datos – Indicador Grado de Eficiencia en el Aseguramiento del Servicio.*

Nombre del Instrumento:	Ficha de Registro de Medición del Indicador Grado de Eficiencia en el Aseguramiento del Servicio.
Autor:	Luis Alonso Calderón Cáceda
Año:	2017
<b>Descripción</b>	
Tipo de Instrumento:	Ficha de Registro
Objetivo:	Medir el indicador grado de eficiencia en el aseguramiento del servicio Pre-Test y Post-Test.
Historial:	Propuesta por el autor
Población:	25 días.
Número datos a recolectar.:	3
Aplicación:	Directa

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 5**

*Ficha técnica del instrumento de recolección de datos – Indicador Grado de Confiabilidad de la Información.*

---

Nombre del Instrumento:	Ficha de Registro de Medición del Indicador Grado de Confiabilidad de la Información.
Autor:	Luis Alonso Calderón Cáceda
Año:	2017
<b>Descripción</b>	
Tipo de Instrumento:	Ficha de Registro
Objetivo:	Medir el indicador grado de confiabilidad de la información Pre-Test y Post-Test.
Historial:	Propuesta por el autor
Población:	25 días.
Número datos a recolectar.:	3
Aplicación:	Directa

---

**Fuente:** Elaboración propia

## Validez

Para determinar la validez del instrumento de recolección de datos se aplicó el “juicio de experto”, para lo cual se tuvo el apoyo de los siguientes profesionales:

**Tabla 6**

*Lista de expertos que certificaron la validez del contenido del instrumento de recolección de datos.*

DNI	Grado, Apellidos y Nombres	Institución donde labora	Calificación
10192315	Doctor. Joel Visurraga Agüero	Universidad Cesar Vallejo	Aplicable

**Fuente:** Elaboración propia

Los expertos validaron los aspectos de claridad, pertinencia y relevancia de los ítems correspondientes a cada dimensión de las variables de estudio. En ambos casos los expertos coincidieron en su apreciación determinando cómo opinión de aplicabilidad: “Aplicable”.

## Confiabilidad

Para determinar la confiabilidad del instrumento de evaluación cualitativo a ser aplicado, se apoyó del software IBM SPSS Statistics aplicando el cálculo del estadístico del coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo como resultado el valor  $\alpha$  de 0,935.

**Tabla 7***Estadísticos de fiabilidad – (50 hojas de informe)*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.922	49

**Fuente:** Software IBM SPSS.

Cómo se aprecia, el resultado en la tabla 7, se tiene un valor  $\alpha$  de 0.922, encontrándose en el rango más alto entre 0,8 a 1,0, lo que indica que este instrumento tiene un alto grado de confiabilidad, validando su uso para la recolección de datos.

## 2.5. Métodos de análisis de datos.

Para análisis descriptivo

Para el análisis descriptivo de la situación actual y el análisis de los datos se asistió con el software SPSS de IBM versión 23, cargamos los datos de las encuestas y obtuvimos la base de datos de trabajo. El SPSS nos ayudó para poder presentar tablas de contingencia e histogramas que permiten describir la información recolectada.

Para contrastación de hipótesis.

Para la contratación de hipótesis de los datos cuantitativos se utilizará el coeficiente estadístico Shapiro Wilk y el coeficiente estadístico t Student.

Para realizar el análisis inferencial y contrastar las hipótesis utilizaremos el método estadístico de Regresión Categórica.

## **2.6 Aspectos Éticos.**

En la presente investigación se protegió la identidad de los participantes en el proceso de aseguramiento de la calidad y se tomó en cuenta las consideraciones éticas pertinentes, tales como confidencialidad, consentimiento informado, libre participación y anonimidad.

### **III. Resultados**

### 3.1 Análisis Descriptivo

En el presente estudio se implementó la plataforma TEMS Monitor Master en el proceso de aseguramiento de la calidad, lo cual nos permitió evaluar los indicadores grado de eficiencia en el proceso y el grado de confiabilidad de la información en el proceso en la empresa Telefónica Móviles S.A, 2017. Se aplicó un pre-test que permitió conocer las condiciones iniciales de los indicadores, luego se implementó en el proceso la plataforma TEMS Monitor Master, para finalmente aplicar un post-test para medir nuevamente los indicadores. A continuación, se detallan los resultados descriptivos obtenidos de cada indicador.

#### **Medidas descriptivas del grado de eficiencia, antes y después de implementada la plataforma TEMS Monitor Master.**

Los resultados descriptivos se detallan a continuación:

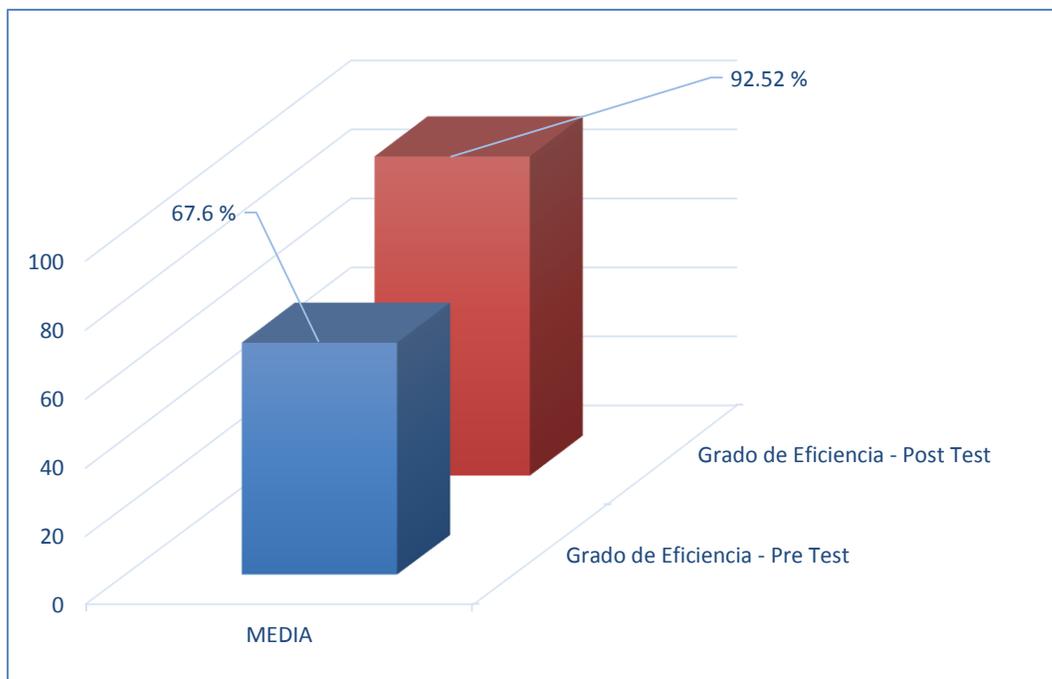
**Tabla 8**

*Medidas descriptivas del grado de eficiencia en el proceso, antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.*

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Grado de Eficiencia - Anterior	25	60	77	67,60	5,462
Grado de Eficiencia - Actual	25	81	98	92,52	4,254
N válido (por lista)	25				

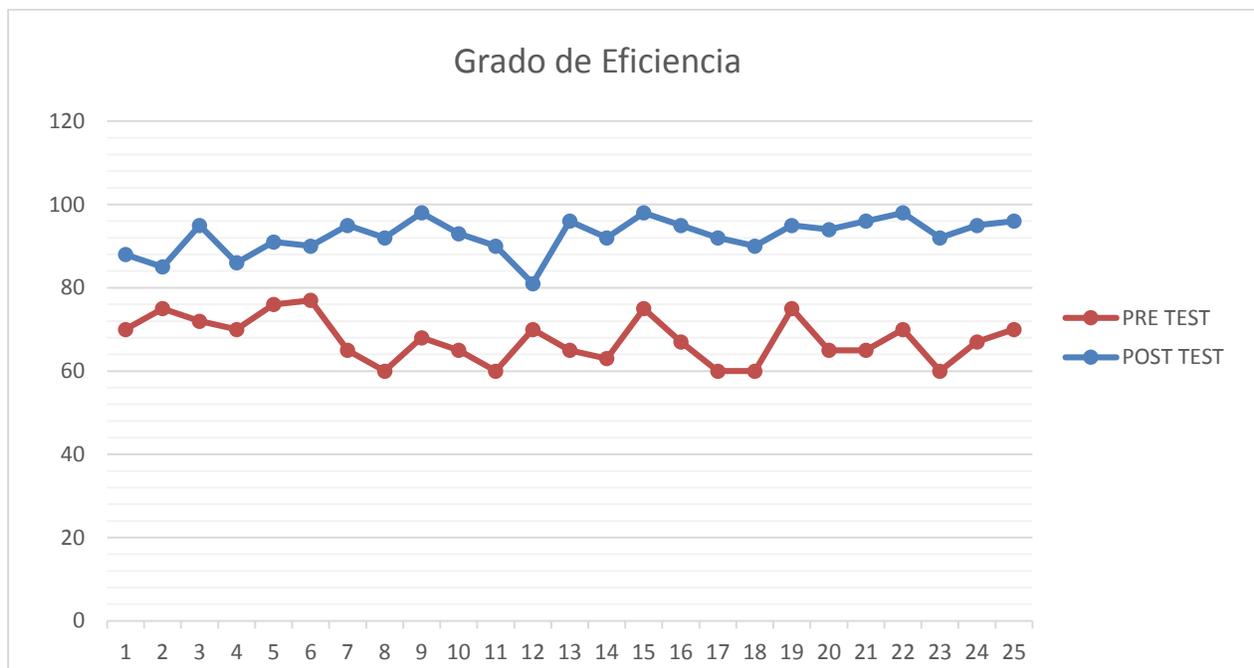
Fuente: Elaboración propia asistido por Software IBM SPSS versión 23

En la Tabla 8 se observa las respectivas medidas descriptivas del grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad en telefónica móviles S.A, en el pre test de la muestra se obtuvo un valor de 67,60%, mientras que en el post-test fue de 92,52%; esto nos indica una diferencia significativa en el antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master (Ver figura 7.); de igual forma, el grado de eficiencia mínimo anterior fue de 60% y 81% en el actual.



*Figura 7:* Grado de Eficiencia antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.  
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 8 se visualiza gráficamente el comportamiento del grado de eficiencia antes y después de implementada la plataforma en base a las observaciones registradas. Por lo que podemos concluir, que existe una mejora en el grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio usando la plataforma TEMS Monitor Master.



*Figura 8:* Comportamiento de las medidas descriptivas del índice del grado de eficiencia antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.

Fuente: Elaboración propia.

## Medidas descriptivas del grado de confiabilidad de la información, antes y después de implementada la plataforma TEMS Monitor Master.

Los resultados descriptivos se detallan a continuación:

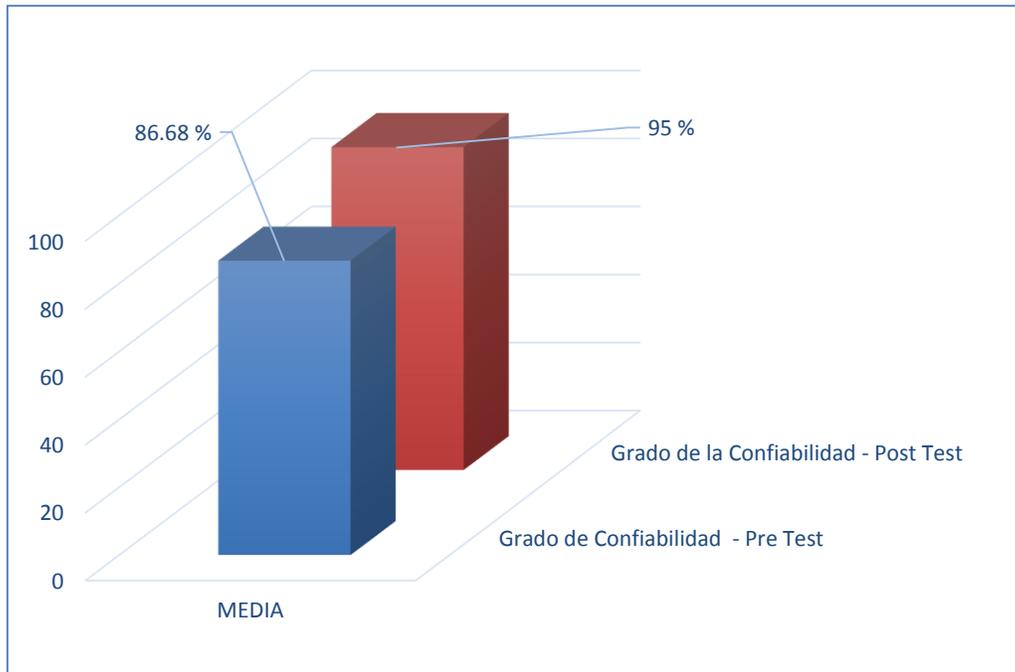
**Tabla 9**

*Medidas descriptivas del grado de confiabilidad de la información, antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.*

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Grado de Confiabilidad de la Información - Anterior	25	82	90	86,68	1,994
Grado de la Confiabilidad de la información - Actual	25	90	100	95,00	2,843
N válido (por lista)	25				

Fuente: Elaboración propia asistido por Software IBM SPSS versión 23

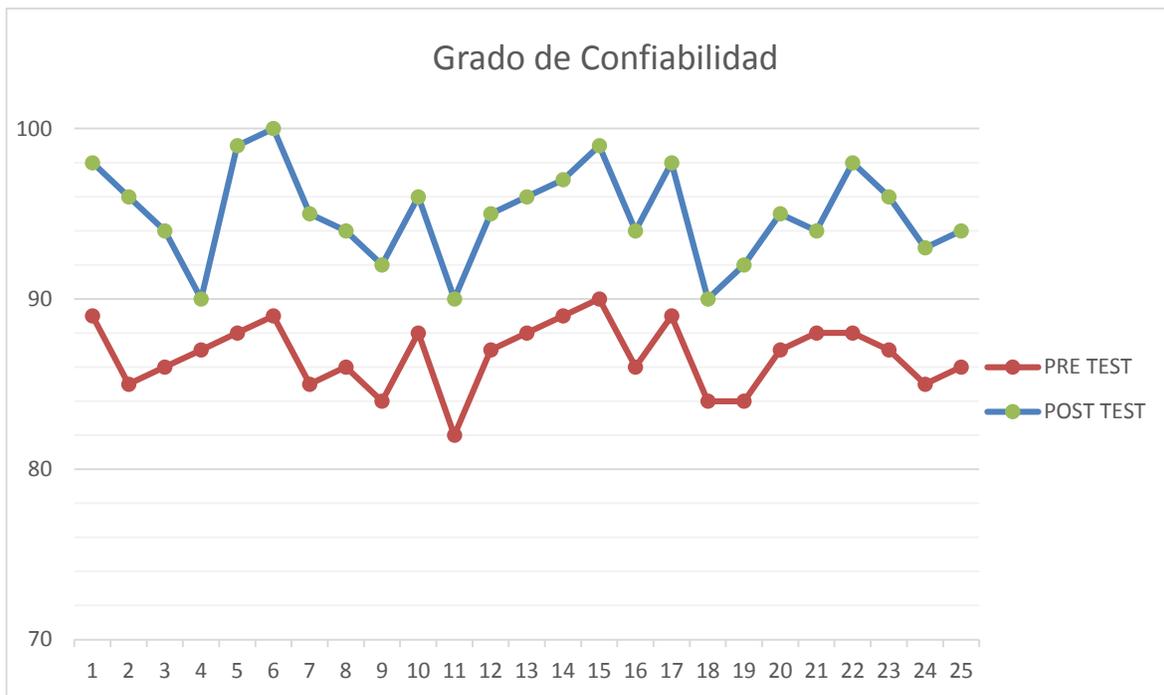
En la Tabla 9 se observa las respectivas medidas descriptivas del grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad en telefónica móviles S.A, en el pre test de la muestra se obtuvo un valor de 86,68%, mientras que en el post-test fue de 95,00%; esto nos indica una diferencia significativa en el antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master (Ver figura 9.); de igual forma, el grado de confiabilidad mínimo anterior fue de 82% y 90% en el actual.



*Figura 9:* Grado de Confiabilidad antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, en la Figura 10 se visualiza gráficamente el comportamiento del grado de confiabilidad antes y después de implementada la plataforma en base a las observaciones registradas. Por lo que podemos concluir, que existe una mejora en el grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio usando la plataforma TEMS Monitor Master.



*Figura 10:* Comportamiento de las medidas descriptivas del índice del grado de confiabilidad antes y después de la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2 Análisis Inferencial.

#### Prueba de normalidad

##### Hipótesis específica 1:

Los datos cuantitativos del indicador grado de eficiencia fueron sometidos a la comprobación de su distribución por medio de la prueba estadística de Shapiro-Wilk, específicamente para determinar si los datos del grado de eficiencia contaban con distribución normal a fin de seleccionar la respectiva prueba de hipótesis, para un nivel de confiabilidad del 95%.

Formulación de hipótesis estadística:

H<sub>0</sub>: Los datos del indicador grado de eficiencia tienen un comportamiento normal.

H<sub>1</sub>: Los datos del indicador grado de eficiencia no tienen un comportamiento normal.

Cálculo de normalidad:

### Tabla 10

*Prueba de normalidad del grado de eficiencia antes y después de implementada la plataforma TEMS Monitor Master.*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Grado de Eficiencia - Pre Test	,927	25	,073
Grado de Eficiencia - Post Test	,921	25	,054

**Fuente:** Elaboración propia asistida por Software IBM SPSS versión 23.

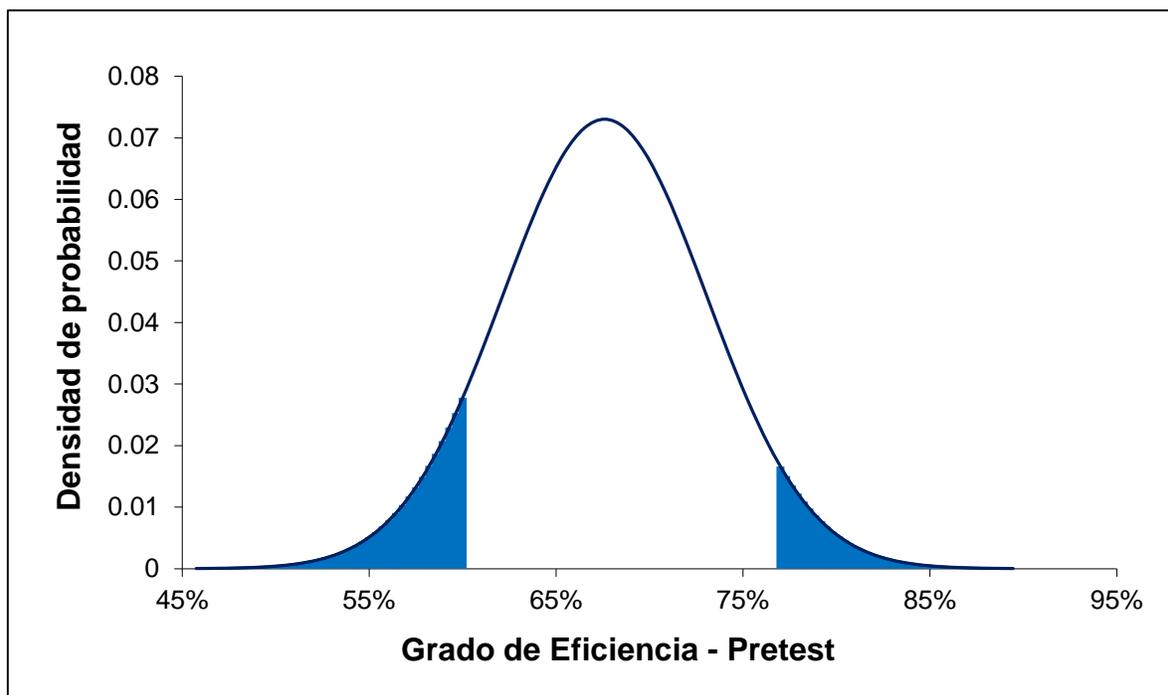
Contrastación de hipótesis estadística:

En la Tabla 10 se observan los resultados de la prueba y se indica que el valor crítico de contraste Sig. de la muestra del grado de eficiencia pre-test fue de 0.073, cuyo valor es mayor que el error asumido de 0.05, entonces la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) se acepta y la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>) se rechaza, por lo que los resultados de esta prueba indican que los datos del grado de eficiencia tienen un comportamiento normal.

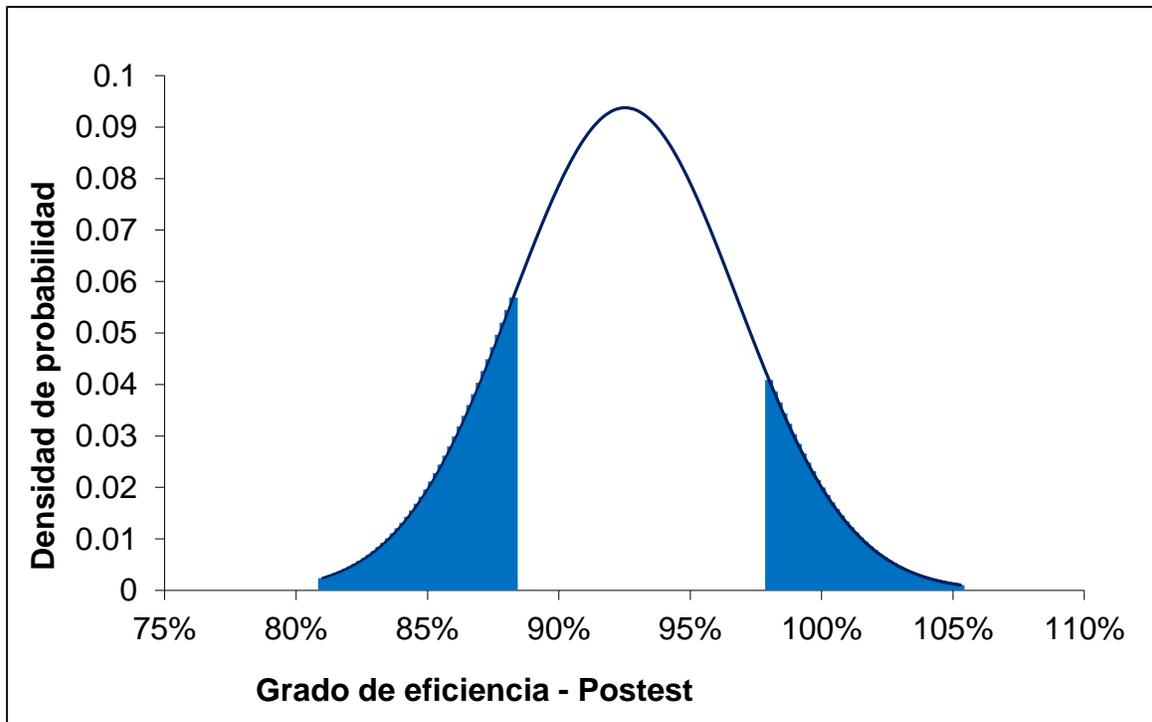
También en la Tabla 10 se observan los resultados de la prueba post-test y se indica que el Sig. de la muestra del grado de eficiencia fue de 0.054, cuyo valor

es mayor al error asumido de 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), que indica que los datos del grado de eficiencia Post-Test se distribuyen normalmente.

Se confirma que la distribución de los datos de la muestra es normal, esto se aprecia en la Figura N° 11 y Figura N° 12. Donde los datos comprendidos entre un mínimo y un máximo se agrupan de forma simétrica alrededor de la respectiva media, esto confirma que la distribución de los datos de la muestra es normal.



*Figura 11:* Distribución normal (Gauss) Pre Test del grado de eficiencia.  
Fuente: Elaboración propia.



*Figura 12:* Distribución normal (Gauss) Post Test del grado de eficiencia.  
Fuente: Elaboración propia.

### **Hipótesis específica 2:**

Los datos cuantitativos del indicador grado de confiabilidad fueron sometidos a la comprobación de su distribución por medio de la prueba estadística de Shapiro-Wilk, específicamente para determinar si los datos del grado de confiabilidad de los datos contaban con distribución normal a fin de seleccionar la respectiva prueba de hipótesis, para un nivel de confiabilidad del 95%.

Formulación de hipótesis estadística:

- $H_0$ : Los datos del indicador grado de confiabilidad tienen un comportamiento normal.
- $H_1$ : Los datos del indicador grado de confiabilidad no tienen un comportamiento normal.

**Tabla 11**

*Prueba de normalidad del grado de confiabilidad antes y después de implementada la plataforma TEMS Monitor Master.*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Grado de Confiabilidad de la Información - Pre Test	,956	25	,340
Grado de Confiabilidad de la Información - Post Test	,957	25	,358

**Fuente:** Elaboración propia asistida por Software IBM SPSS versión 23.

Contrastación de hipótesis estadística:

En la Tabla 11 se observan los resultados de la prueba y se indica que el valor crítico de contraste Sig. de la muestra del grado de confiabilidad de la información pre-test fue de 0.340, cuyo valor es menor que el error asumido de 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), por lo que los resultados de esta prueba indica que los datos del grado de confiabilidad Pre-Test tienen un comportamiento normal.

También en la Tabla 11 se observan los resultados de la prueba post-test y se indica que el Sig. de la muestra del grado de confiabilidad de la información fue de 0.358, cuyo valor es menor que el error asumido de 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), por lo que los resultados de la prueba indican que los datos del grado de confiabilidad Post-Test se distribuyen normalmente.

Se confirma que la distribución de los datos de la muestra es normal, esto se aprecia en la Figura N° 13 y Figura N° 14. Donde los datos comprendidos entre un

mínimo y un máximo se agrupan de forma simétrica alrededor de la respectiva media, esto confirma que la distribución de los datos de la muestra es normal.

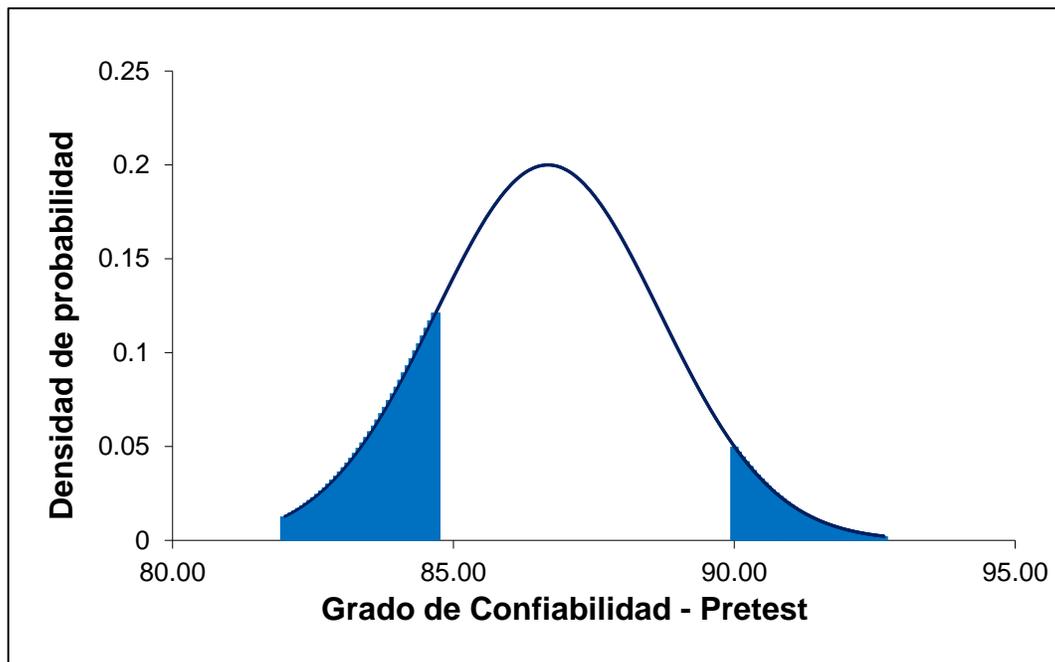


Figura 13: Distribución normal (Gauss) Pre Test del grado de confiabilidad.  
Fuente: Elaboración propia.

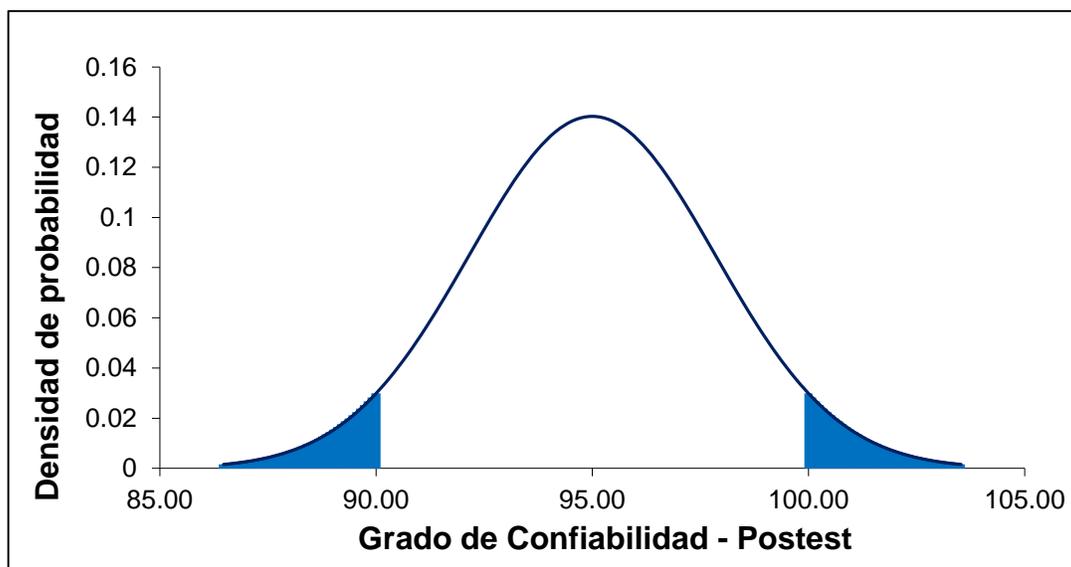


Figura 14: Distribución normal (Gauss) Post Test del grado de confiabilidad.  
Fuente: Elaboración propia.

## **Contrastación de hipótesis**

### **Hipótesis específica 1**

#### **Contrastación de hipótesis del indicador grado de eficiencia.**

**H1:** La plataforma TEMS Monitor Master contribuye en la mejora del grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

Indicador: Grado de eficiencia

Formulación de hipótesis estadística:

Definición de variables:

IGEa = Grado de eficiencia sin la plataforma TEMS Monitor Master

IGEp = Grado de eficiencia con la plataforma TEMS Monitor Master

**H<sub>0</sub>:** La plataforma TEMS Monitor Master no contribuye en la mejora del grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

$$H_0 = IGEa - IGEp \geq 0$$

El indicador del sistema del actual proceso es mejor que el indicador del sistema propuesto

**H<sub>1</sub>:** La plataforma TEMS Monitor Master contribuye en la mejora del grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

$$H_1 = IGE_a - IGE_p < 0$$

El indicador del sistema propuesto es mejor que el indicador del sistema del proceso actual.

**Tabla 12**

*Prueba de t de Student para el grado de eficiencia antes y después de implementada la plataforma TEMS Monitor Master.*

	Prueba t de Student			
	Media	t	gl	Sig. (Bilateral)
Grado de eficiencia – Pre Test	67.60	-17,506	24	0.000
Grado de eficiencia – Post Test	92.52			

**Fuente:** Elaboración propia asistida por Software IBM SPSS versión 23.

Reemplazando entonces en T, media entre desviación estándar se tiene:

$$T_c = \frac{-24.92}{7.118 / \sqrt{25}} = -17.50$$

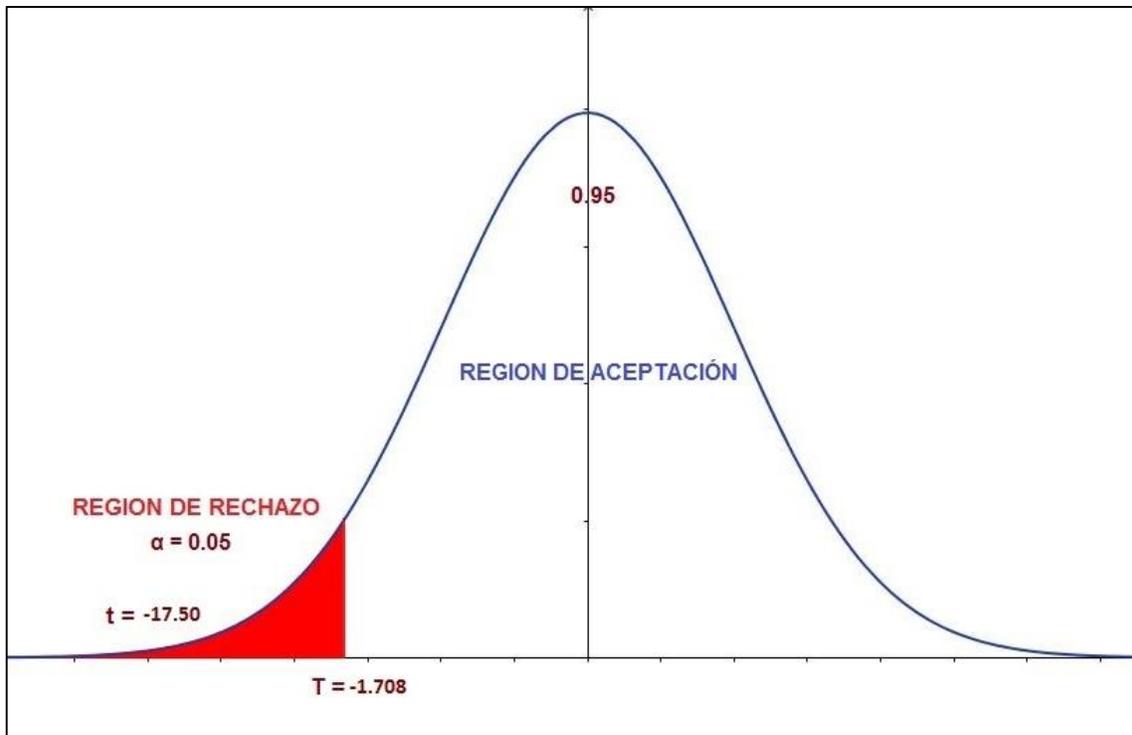


Figura 15: Prueba de t de Student para el indicador grado de eficiencia.

Fuente: Elaboración propia asistida por Software GeoGebra 5.0

Para contrastar la hipótesis se aplicó la prueba t de Student donde se observa que después del tratamiento, la media del indicador grado de eficiencia ha aumentado de 67.60 a 92.52. Se observa que la significancia Sig es de 0.000 lo cual definitivamente es menor que el valor alfa de 0.05, por lo tanto, es un aumento significativo de la media.

Se observa que el valor de significancia de t contraste es de -17.50, y debido a que es claramente menor que el valor T-Teórico de -1.708 entonces se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza.

Además, ya que el valor t obtenido es mucho menor al T-Teórico, se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula.

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir, se concluye que al implementar la plataforma TEMS Monitor Master se obtuvo una significativa mejora del grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

## **Hipótesis de Investigación 2**

### **Contrastación de hipótesis del indicador grado de confiabilidad**

**H2:** La plataforma TEMS Monitor Master contribuye en la mejora del grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

Indicador: Grado de confiabilidad

Formulación de hipótesis estadística:

Definición de variables:

IGCa = Grado de confiabilidad sin la plataforma TEMS Monitor Master

IGCp = Grado de confiabilidad con la plataforma TEMS Monitor Master

**H<sub>0</sub>:** La plataforma TEMS Monitor Master no contribuye en la mejora del grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

$$H_0 = \text{IGCa} - \text{IGCp} \geq 0$$

El indicador del sistema del actual proceso es mejor que el indicador del sistema propuesto

**H<sub>1</sub>:** La plataforma TEMS Monitor Master contribuye en la mejora del grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

$$H_1 = IGC_a - IGC_p < 0$$

El indicador del sistema propuesto es mejor que el indicador del sistema del proceso actual.

### Tabla 13

*Prueba de t de Student para el grado de confiabilidad antes y después de implementada la plataforma TEMS Monitor Master.*

	Prueba t de Student			
	Media	T	gl	Sig. (Bilateral)
Grado de confiabilidad – Pre Test	86.68	-24.456	24	.000
Grado de confiabilidad – Post Test	95.00			

**Fuente:** Elaboración propia asistida por Software IBM SPSS versión 23.

Reemplazando entonces en T, media entre desviación estándar se tiene:

$$T_c = \frac{-8.32}{1.701 / \sqrt{25}} = -24.46$$

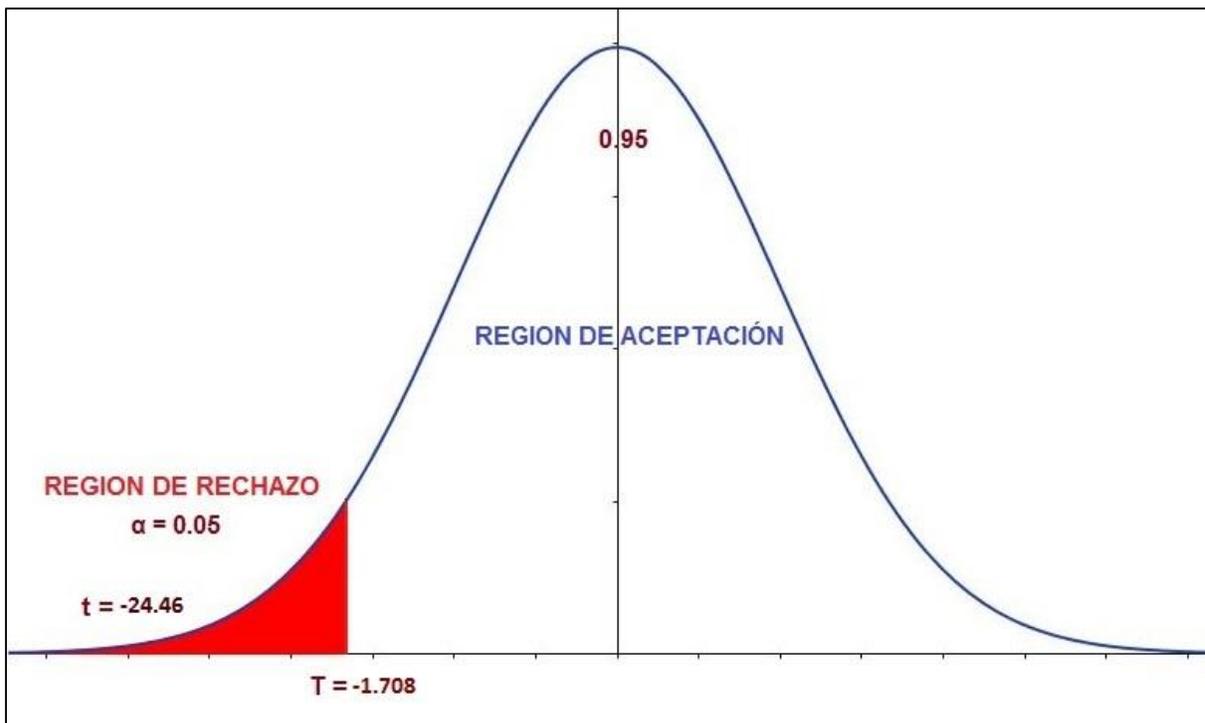


Figura 16: Prueba de t de Student para el indicador grado de confiabilidad.

Fuente: Elaboración propia asistida por Software GeoGebra 5.0

Para contrastar la hipótesis se aplicó la prueba t de Student donde se observa que después del tratamiento la media del grado de confiabilidad ha aumentado de 86.68 a 95.00. Se observa que la significancia Sig es de 0.000 lo cual definitivamente es menor que el valor alfa de 0.05, por lo tanto, es un aumento significativo de la media.

Se observa que el valor de significancia de t contraste es de -24.46, y debido a que es claramente menor que el valor T-Teórico de -1.708 entonces se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza.

Además, ya que el valor  $t$  obtenido es mucho menor al  $T$ -Teórico, se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula.

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir, se concluye que al implementar la plataforma TEMS Monitor Master se obtuvo una significativa mejora del grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

## **IV. Discusión**

Según los resultados conseguidos en el presente trabajo de investigación se realizó un análisis comparativo sobre el grado de eficiencia y el grado de confiabilidad en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A.

1. El grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad, en la medición del Pre-Test fue de 67.60% y con la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master aumentó a 92.52%; los resultados obtenidos confirman que existe un aumento de 24.92%.

La prueba de normalidad indica que el Sig. de la muestra del grado de eficiencia Pre-Test fue de 0.073, cuyo valor es mayor que el error asumido de 0.05, entonces la hipótesis nula ( $H_0$ ) se acepta y la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) se rechaza. Por lo que afirmamos que los datos del grado de eficiencia pre-test tienen un comportamiento normal. Así mismo, los resultados de la prueba indican que el Sig. de la muestra del grado de eficiencia Post-Test fue de 0.054, cuyo valor es mayor que el error asumido de 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. Por lo que se concluye que, los datos del grado de eficiencia post-test tienen un comportamiento normal.

Para contrastar la hipótesis se aplicó la prueba t de Student donde se observa que después del tratamiento, la media del indicador grado de eficiencia ha aumentado de 67.60 a 92.52. Se observa que la significancia Sig es de 0.000 lo cual definitivamente es menor que el valor alfa de 0.05, por lo tanto, es un aumento significativo de la media. Se observa que el valor de significancia de t contraste es de -17.50, y debido a que es claramente menor que el valor T-Teórico de -1.708 entonces se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además, ya que el valor t obtenido es mucho menor al T-Teórico, se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula.

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir, se concluye que al implementar la plataforma TEMS Monitor Master se obtuvo una significativa mejora del grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

En la investigación “Estudio de la calidad de servicio de las redes móviles en el Perú” realizada por Indhira Fernández L. (2012) los resultados obtenidos en el análisis de la calidad de servicio entre las operadoras móviles en el Perú y su grado de eficiencia de sus redes se obtuvo que el valor de TINE ( $\leq 3\%$ ) y el valor de TLLI ( $\leq 2\%$ ) están dentro de los límites establecidos por el ente regulador de las telecomunicaciones OSIPTEL. De acuerdo con estos resultados se pudo concluir que las operadoras Nextel y América Móvil tenían en el 2010 un mejor control, planificación y performance de su red, ya que presentaban menor falla con relación al establecimiento de la llamada y la continuidad.

2. El grado de confiabilidad en el proceso de aseguramiento de la calidad, en la medición del Pre-Test fue de 86.68% y con la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master aumentó a 95.00%; los resultados obtenidos confirman que existe un aumento de 8.32%.

La prueba de normalidad indica que el Sig. de la muestra del grado de eficiencia Pre-Test fue de 0.340, cuyo valor es mayor que el error asumido de 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. Por lo que se concluye que, los datos del grado de confiabilidad pre-test tienen un comportamiento normal. Así mismo, los resultados de la prueba indican que el Sig. de la muestra del grado de confiabilidad Post-Test fue de 0.358, cuyo valor es mayor que el error asumido de 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. Por lo que se concluye que los datos del grado de confiabilidad post-test tienen un comportamiento normal.

Para contrastar la hipótesis se aplicó la prueba t de Student donde se observa que después del tratamiento la media del grado de confiabilidad ha aumentado de 86.68 a 95.00. Se observa que la significancia Sig es de 0.000 lo cual definitivamente es menor que el valor alfa de 0.05, por lo tanto, es un aumento significativo de la media. Se observa que el valor de significancia de t contraste es de -24.46, y debido a que es claramente menor que el valor T-Teórico de -1.708 entonces se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además, ya que el valor t obtenido es mucho menor al T-Teórico, se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir, se concluye que al implementar la plataforma TEMS Monitor Master se obtuvo una significativa mejora del grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

En la investigación “Construcción de una medición de Calidad del Servicio de la Telefonía móvil en Chile” realizada por Claudia Lobos y Mauricio Sepúlveda (2009) los resultados obtenidos para comprender cuales son los aspectos más importantes para los clientes reflejan que la seguridad, la capacidad de respuesta y la fiabilidad son los factores más importantes en el mercado chileno, mostrando un impacto medido en coeficientes estandarizados de 0,42; 0,42 y 0,38 respectivamente. De acuerdo con estos resultados se pudo concluir los clientes móviles en Chile esperan que las operadoras brinden en esencia un servicio óptimo y confiable basándose principalmente en estos tres aspectos seguridad, capacidad de respuesta y fiabilidad.

3. Los resultados conseguidos en la presente tesis confirman que la utilización de la plataforma TEMS Monitor Master contribuye en la mejora del proceso de aseguramiento de la calidad, garantizando la disponibilidad e integridad del servicio, teniendo un mejor control de las actividades y flujos de trabajo en el área de QA; y reduciendo los tiempos en la elaboración de las pruebas y la generación de informes. Así pues, podemos afirmar, que la plataforma TEMS Monitor Master para

el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A incrementa el grado de eficiencia en un 36.28%; así mismo se observa un aumento en el grado de confiabilidad de la información de un 3.8%. De los resultados obtenidos se concluye que la plataforma TEMS Monitor Master permitió la mejora del aseguramiento de la calidad.

## **V. Conclusiones**

**Primera:** Se concluye que el grado de eficiencia para el proceso de aseguramiento de la calidad en Telefónica Móviles S.A. sin la Plataforma TEMS Monitor Master es de 63.16% y con la implementación de la Plataforma el grado de eficiencia alcanza 99.44%, lo que significa un incremento de 36,28% en dicho proceso. Por lo tanto, implementar la plataforma TEMS Monitor Master influye favorablemente en el grado de eficiencia del proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A, el cual ha dado un crecimiento de 36.28%.

**Segunda:** Se concluye que el grado de confiabilidad para el proceso de aseguramiento de la calidad en Telefónica Móviles S.A. sin la Plataforma TEMS Monitor Master es de 96.00% y con la implementación de la Plataforma el grado de confiabilidad alcanza 99.80%, lo que significa un incremento de 3,80% en dicho proceso. Por lo tanto, implementar la plataforma TEMS Monitor Master influye favorablemente en el grado de confiabilidad del proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A, el cual ha dado un crecimiento de 3.80%.

**Tercera:** Finalmente, después de haber obtenido resultados satisfactorios en los estudios cuyas conclusiones se describieron en cada una de las conclusiones antecesoras. Se determina que, la implementación de la Plataforma TEMS Monitor Master mejoró la gestión del proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A. Habiendo comprobado así que las hipótesis planteadas son aceptadas con una confiabilidad del 95% y que su implementación en la empresa Telefónica Móviles S.A fue satisfactoria.

## **VI. Recomendaciones**

**Primera:** Para investigaciones similares se recomienda elegir como indicador el grado de eficiencia. Con la finalidad de mejorar el aseguramiento de la calidad del servicio con un adecuado manejo de los tiempos y mejor control de los procesos, ya que este indicador se puede aplicarse para diversos tipos de procesos y de esta forma profundizar en la investigación.

**Segunda:** Para investigaciones similares se recomienda tomar como indicador el grado de confiabilidad. Con la finalidad de mejorar el aseguramiento de la calidad del servicio con un mejor control de los procesos y mejorando el proceso de ejecución de las pruebas, ya que este indicador se puede aplicarse para diversos tipos de procesos y de esta forma profundizar en la investigación.

**Tercera:** Se sugiere implementar la plataforma TEMS Monitor Master en el resto de servicios móviles que brinda Telefónica Móviles S.A. de esta manera se pueda analizar la situación actual y poder predecir eventos futuros que puedan afectar el aseguramiento de la calidad de los servicios.

**Cuarta:** Se sugiere a Telefónica Móviles S.A. invertir en tiempo y recursos para la capacitación de personal en el uso de la Plataforma TEMS Monitor Master implementada, esto con la finalidad de que adquieran experiencia en la gestión de la herramienta. Principalmente los stakeholders participantes en la gestión de proyectos del departamento de Operaciones.

## **VII. Propuesta**

## 7.1 Organización Empresarial

Telefónica es una empresa totalmente privada y una de las mayores compañías de telecomunicaciones del mundo, se encuentra presente en más de 21 países y cuenta con más de 350 millones de clientes a nivel mundial. Brinda servicios en las redes fijas, móviles y de banda ancha, así como en ofertas servicios digitales.

Telefónica ha cumplido más de 22 años en el Perú, opera comercialmente bajo las marcas Movistar y Tuenti, y tiene 21 millones de accesos. El Grupo Telefónica, desde que inició sus operaciones en el Perú, ha invertido más de US\$ 9,200 millones en infraestructura de telecomunicaciones.

Como misión organizacional Telefónica tiene “Ser una OnLife Telco” lo que significa darle el poder a las personas para que ellas puedan elegir cómo mejorar sus vidas. Y como visión tienen “Queremos crear, proteger e impulsar las conexiones de la vida para que las personas puedan elegir un mundo de posibilidades infinitas.”

En la presente investigación, analizaremos el proceso de calidad de servicio el cual cuenta con áreas específicas, una de ellas es el área de aseguramiento de la calidad (QA). Las actividades del área consisten en asegurar que los servicios estén operando correctamente en todo momento, realizando tareas constantes de testing y monitoreo garantizando así que los trabajos programados de otras áreas no afecten la disponibilidad del servicio.

Las actividades primarias de la compañía según el giro del negocio son la logística, operaciones, marketing, calidad y servicios. Y en cuanto a las actividades de soporte tenemos la infraestructura de la compañía, el desarrollo tecnológico y la dirección y liderazgo de las personas (Ver Fig. 23)

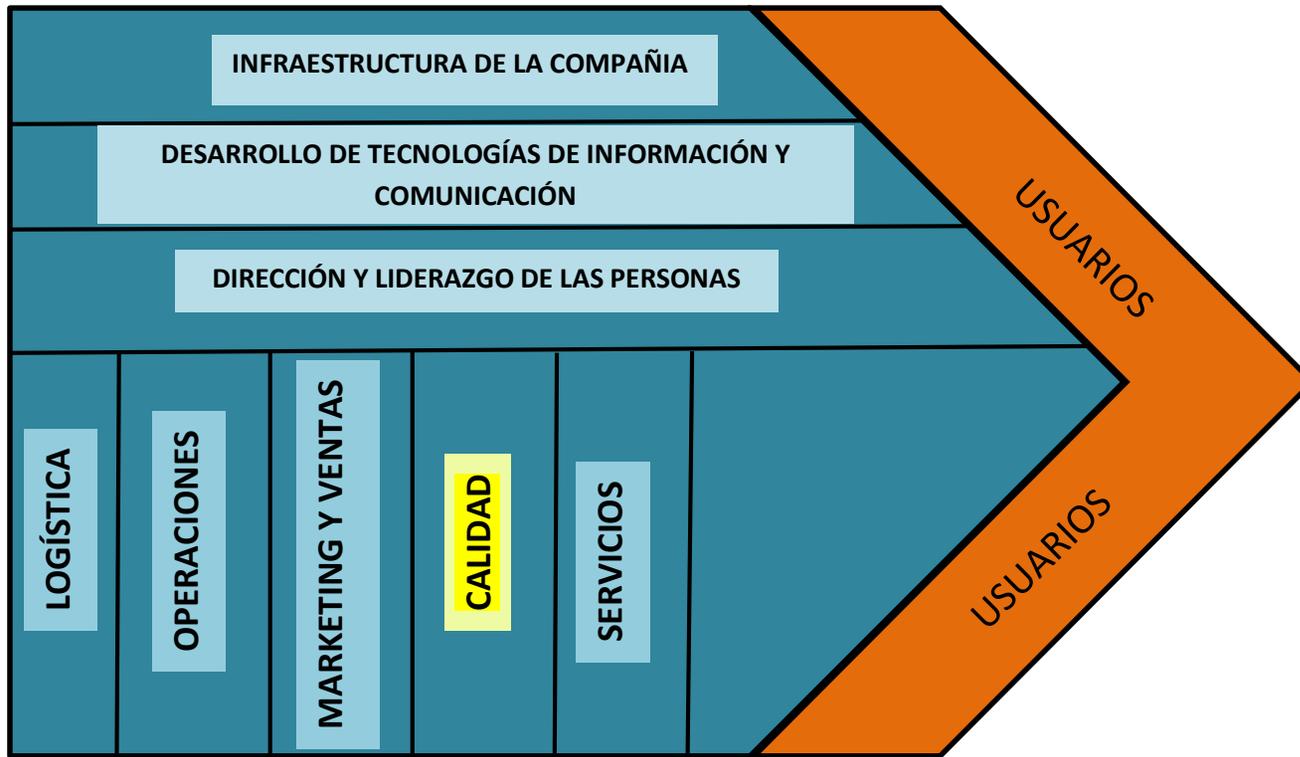


Figura 17: Cadena de Valor de la Telefónica Móviles S.A.

Fuente: Elaboración propia.



## **7.2 Proceso**

El proceso de estudio es el aseguramiento de la calidad del servicio dentro del área de calidad de Telefónica Móviles S.A. El proceso consiste en monitorear de forma constante los servicios móviles mediante pruebas de testeo. Esto permite asegurar la calidad y disponibilidad de los servicios tales como llamadas, envío de SMS, recargas, consumo de datos móviles, entre otros.

### **Proceso de aseguramiento de la calidad inicial**

En el proceso de aseguramiento de la calidad inicial no se disponía de ninguna herramienta de testing y monitoreo de pruebas. Para poder realizar las pruebas de testeo se contaba con diversos terminales (celulares) y con SIM Cards de diversos grupos de abonados (SDPs), con esto se probaba el servicio realizando llamadas, envíos de SMS, navegación, recargas y otros. Todas estas pruebas demandaban tiempo y esfuerzo del personal del área de calidad, y dependiendo de los servicios a monitorear se presentaban casos en que se requería hasta 4 personas para realizarlas. De igual forma para la elaboración de los informes y reporte de las pruebas realizadas tenían que ser elaboradas de forma manual mediante plantillas de hojas de cálculo.

En muchas ocasiones las pruebas realizadas no llegaban a cubrir la cantidad de pruebas requeridas en el plan inicial de trabajo, esto debido a que el área de calidad no contaba con el suficiente personal para poder realizarlas.

El proceso de aseguramiento de la calidad inicial se muestra en la figura 18.

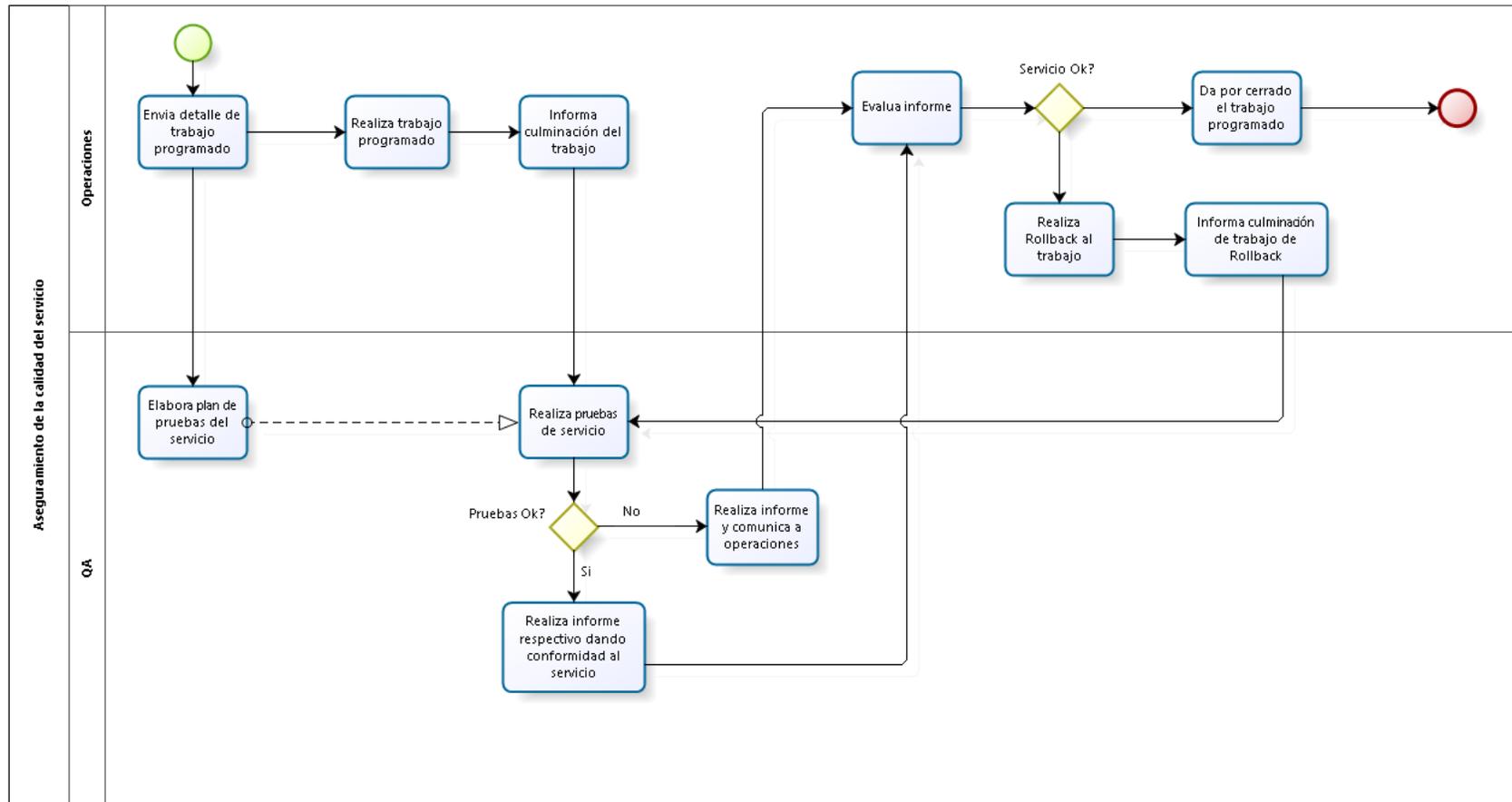


Figura 18: Diagrama del Proceso Aseguramiento de la Calidad - Inicial

Fuente: Elaboración Propia.

## **Proceso de aseguramiento de la calidad propuesto**

En el proceso de aseguramiento de la calidad propuesto ya se dispone de una herramienta de testeo y monitoreo de pruebas llamada Plataforma TEMS Monitor Master. Esta herramienta tecnológica permite poder programar las pruebas de forma eficiente, por ejemplo, se puede programar la hora a ejecutarse, las secuencias que se desea, los intervalos de tiempo, entre otras opciones interesantes que facilitan el proceso de testeo.

La Plataforma TEMS Monitor Master dispone de muchos tipos de reportes y de dashboard que muestran en tiempo real el resultado de las pruebas. Todas las pruebas capturan muchos KPIs importantes para medir los niveles de señal, la latencia en la red, entre otros aspectos que contribuyen a diagnosticar alguna falencia en el servicio.

Con la instalación de los agentes RTU en otras localidades o provincias del país se puede analizar y medir como se encuentran funcionando los servicios en dichas zonas, esto es importante ya que permite el análisis de la calidad del servicio.

La herramienta dentro del proceso de aseguramiento de la calidad permite una mayor rapidez en el desarrollo de baterías de pruebas, lo que conlleva a una reducción en los tiempos empleados y a la cantidad de personal necesario para esta actividad.

El proceso de aseguramiento de la calidad propuesto se muestra en la figura 19.

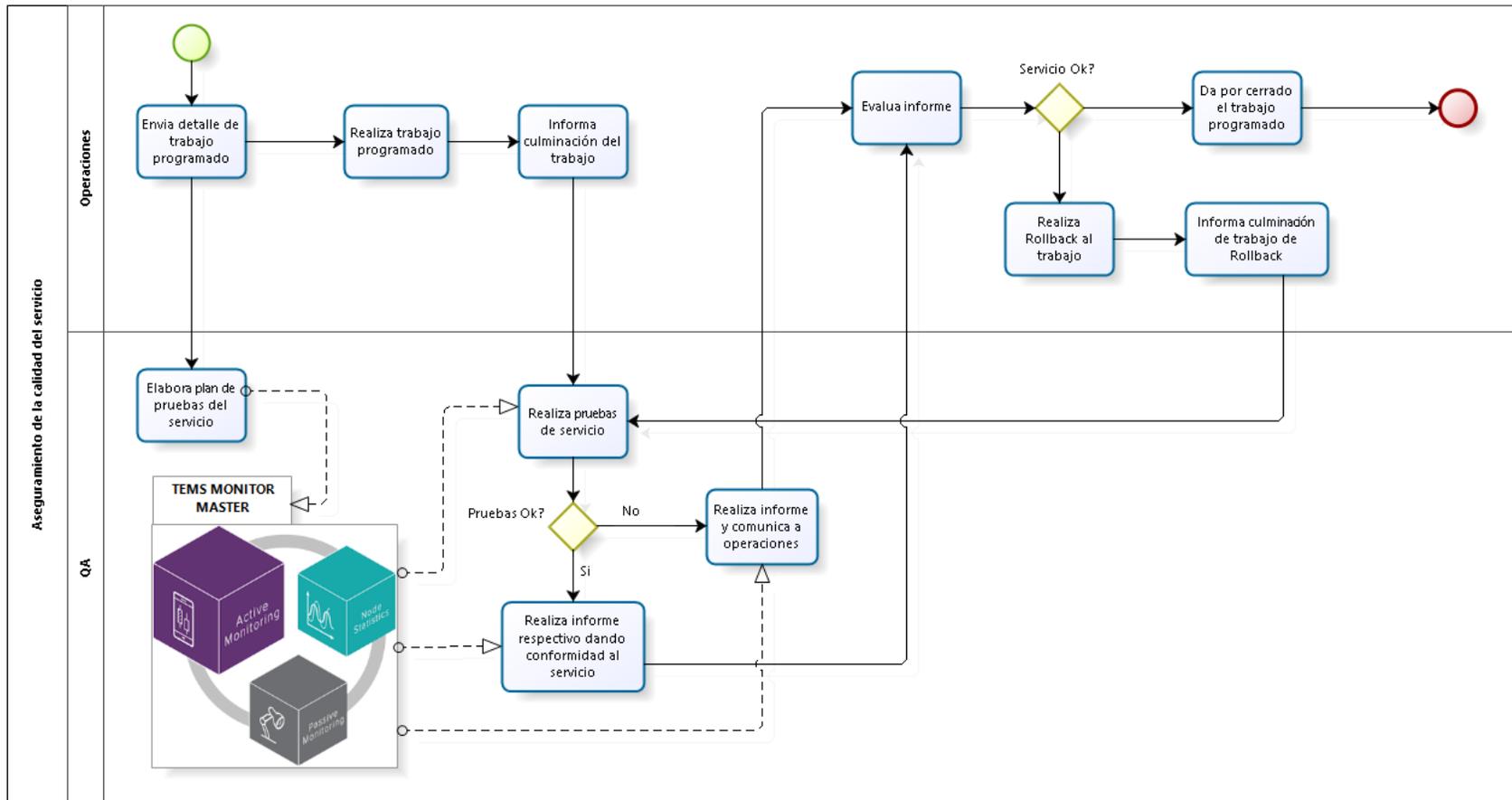


Figura 19: Diagrama del Proceso Aseguramiento de la Calidad - Propuesto

Fuente: Elaboración Propia.

### **7.3 Arquitectura Tecnológica**

#### **Arquitectura Tecnológica Inicial**

Para el proceso de aseguramiento de la calidad en Telefónica Móviles S.A no se disponía de ninguna herramienta tecnológica de testeo y monitoreo de los servicios.

La arquitectura tecnológica inicial se basaba en realizar las pruebas en celulares Smartphone con líneas capaces de poder efectuar llamadas, envíos de SMS, navegación, recargas, entre otros.

La arquitectura tecnológica inicial usada en el proceso de aseguramiento de la calidad se muestra en la figura 20.

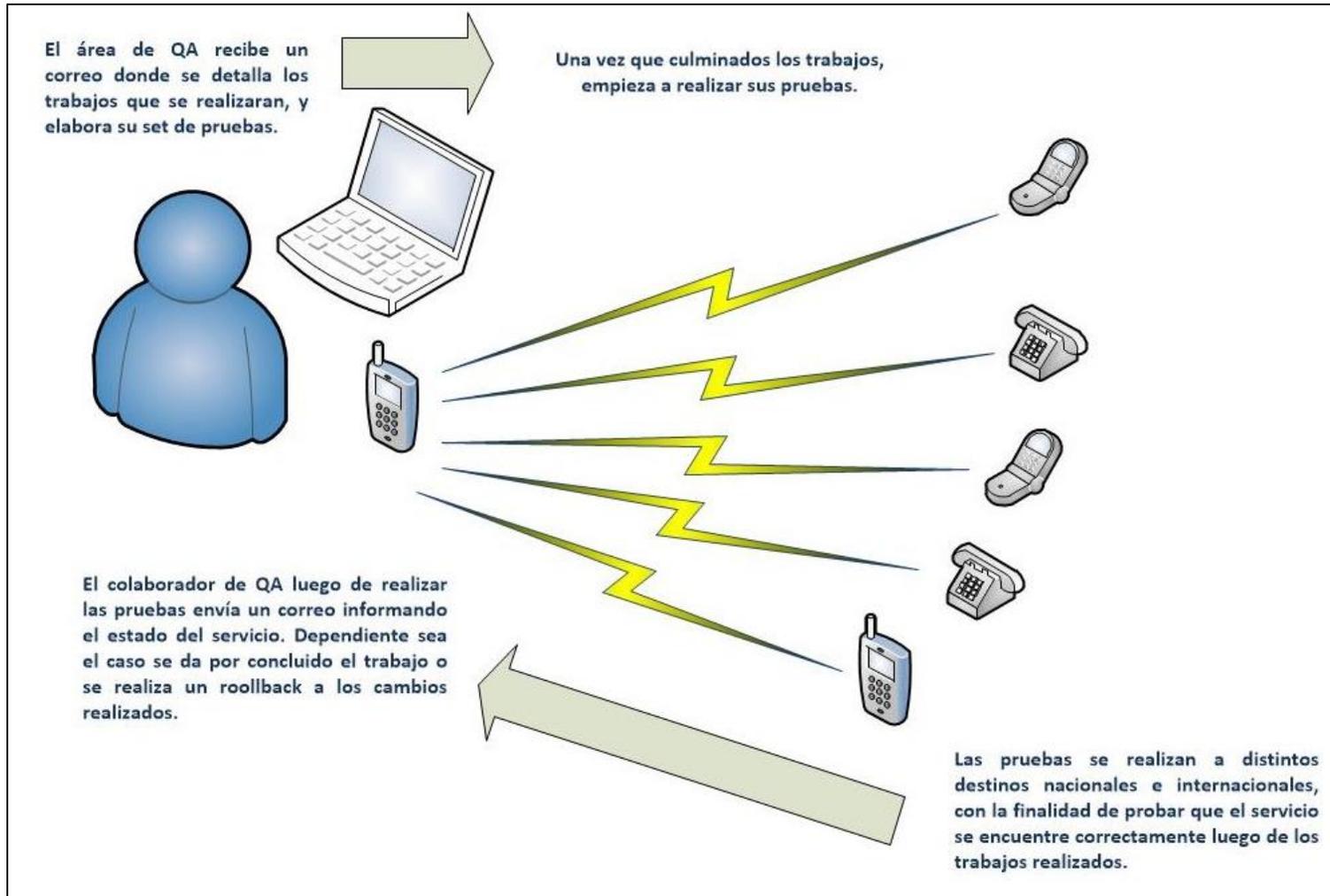


Figura 20: Diagrama Arquitectónico Tecnológico - Inicial

Fuente: Elaboración Propia.

## **Arquitectura Tecnológica Propuesta**

Para el proceso de aseguramiento de la calidad en Telefónica Móviles S.A se dispone de una herramienta tecnológica de testeo y monitoreo de los servicios llamada Plataforma TEMS Monitor Master.

La arquitectura tecnológica propuesta se basa en realizar la programación de las pruebas en la Plataforma TEMS Monitor Master, la cual facilita enormemente la tarea de testeo y permite monitorear en tiempo real el resultado de las pruebas.

La arquitectura tecnológica propuesta para el proceso de aseguramiento de la calidad se muestra en la figura 21.

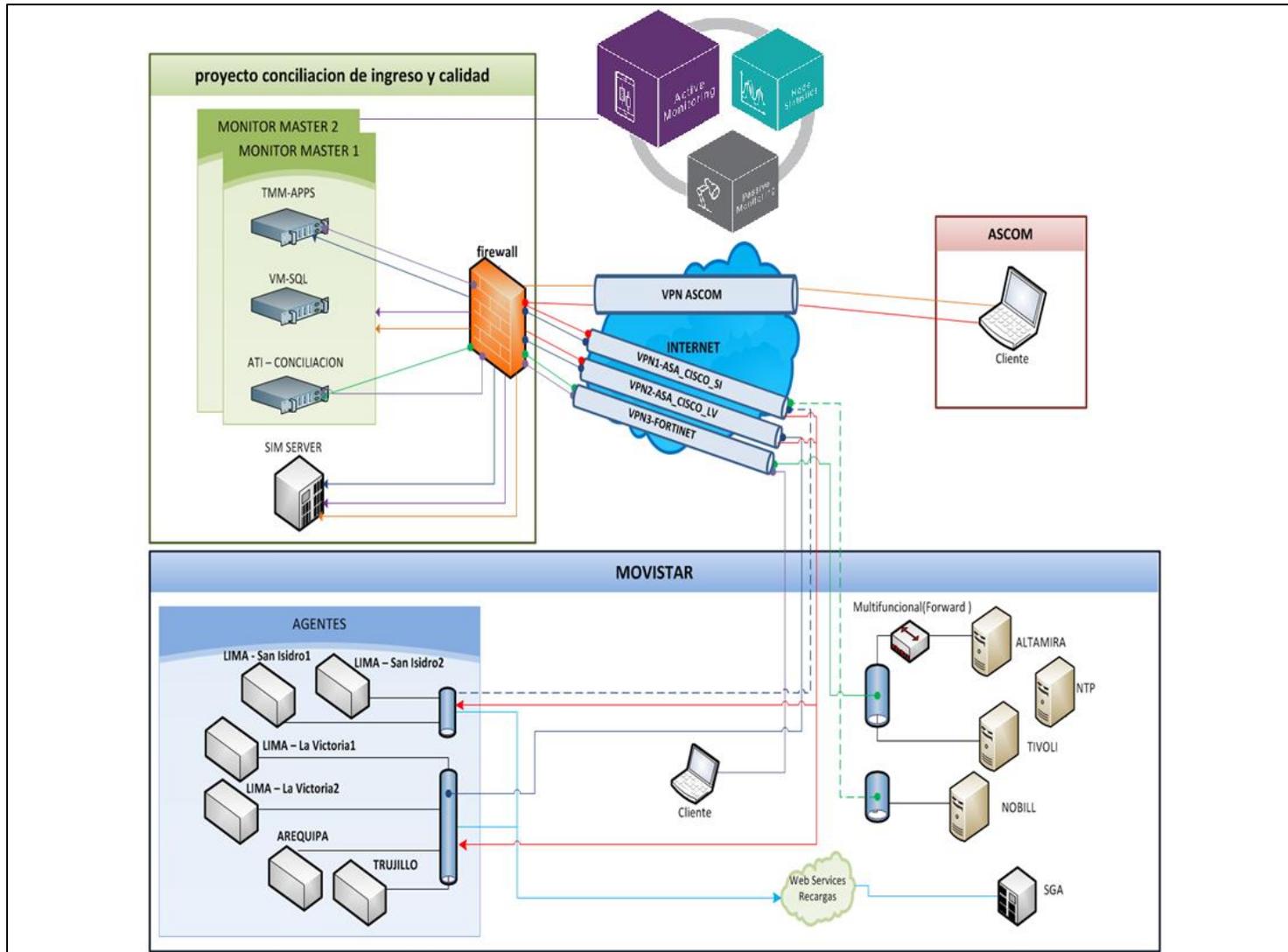


Figura 21: Diagrama Arquitectónico Tecnológico - Propuesto

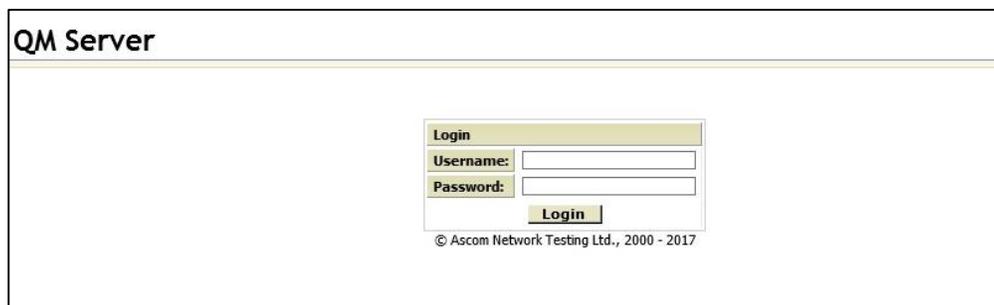
Fuente: Elaboración Propia.

## 7.4 Prototipo / Escenario

La herramienta tecnología empleada en el proceso de aseguramiento de la calidad en Telefónica Móviles S.A es la Plataforma TEMS Monitor Master la cual se va implementar con un sistema web.

Vista 1.

Contiene el formulario de ingreso a la plataforma de QM Web mediante un usuario y password autorizado.



The image shows a web browser window titled "QM Server". Inside the window, there is a login form with the following elements:

- A header bar with the text "QM Server".
- A central login box with a yellow header labeled "Login".
- Two input fields: "Username:" and "Password:", each followed by a text box.
- A "Login" button located below the password field.
- Copyright text at the bottom: "© Ascom Network Testing Ltd., 2000 - 2017".

*Figura 22:* Inicio de sesión al sistema QM Web.

Fuente: Sistema QM Web

## Vista 2:

Contiene el formulario para configurar las pruebas. Se debe escoger el script según el tipo de prueba que se quiere programar, por ejemplo, puede ser llamada, SMS, navegación, recarga, entre otros.

The screenshot shows the 'New test run' window with the following sections:

- Tests:** A file explorer showing a tree structure of test folders. The 'Files' pane shows a search for 'voice' with two results:
 

Folder	Identifier	Type	Top-level test	Top-level type	Last modified
Aitor	Voice Call	Test script			miércoles, 05 de octu...
Aitor	Voice Quality Call 2...	Test script			viernes, 24 de marzo ...
- Resources - Aitor/Voice Call:** A table listing resources for the selected test.
 

Subscribe...	Operator	MSISDN/...	Tariff type	Access m...	Status	Comment	Next avai...	A...
Tarjeta2-02...	pe-Telefonica_Movistar	51964633403		Server	recovered		Now	
Tarjeta1-02...	pe-Telefonica_Movistar	51964633173		Server	recovered		Now	
Tarjeta3-02...	pe-Telefonica_Movistar	51964633500		Server	recovered		Now	
Tarjeta1-06...	pe-Telefonica_Movistar	51952637615	PREPAGO	Server	recovered		Now	
Tarjeta1-04...	pe-Telefonica_Movistar	51952638783	PREPAGO	Server	recovered		Now	3...
Tarjeta1-07...	pe-Telefonica_Movistar	51952636727	PREPAGO	Server	recovered		Now	3...
Tarjeta1-11...	pe-Telefonica_Movistar	51951643813	PREPAGO	Server	recovered		Now	3...
- Parameters - Aitor/Voice Call:** A table for configuring test parameters.
 

Name	Value	Default	Comment
<b>User-defined parameters</b>			
Aitor_Voice_Call_tcd_main_Duration	60	60	Duration in seconds (for main - main)
Aitor_Voice_Call_tcd_main_RAT	WCDMA	WCDMA	NONE, GSM, WCDMA (for main - main)
Aitor_Voice_Call_tcd_main_MSISDN	5141813010	5141813010	(for main - main)
Aitor_Voice_Call_tcd_main_InitialBala...	Yes	Yes	Check Initial Balance?(Yes or No) (for main ...

Figura 23: Nuevo Quick Test.

Fuente: Sistema QM Web

Vista 3:

Contiene el formulario para programar las pruebas. Acá se elige la recurrencia en que necesitamos que se ejecute la prueba, el inicio y el final de la misma.

**Create Schedule**

**Schedule name**

Name

**Recurrence**

Simple **Simple scheduling:**

Advanced

Repeat every:

**Start**

Start now

Start at

**End**

Run forever

Run  executions

Run until

**OK** **Cancel**

Figura 24: Nuevo Schedule.

Fuente: Sistema QM Web

Vista 4:

Es un tablero de control que va mostrando en tiempo real el resultado de las pruebas programadas.

Home > Tests > Task Control

Task Control Display and manage completed, running and scheduled tests

QM Server v10.3.19188 on TMM  
viernes, 25 de agosto de 2017 11:18  
Luis Cerrera

My QM Server System Tests Reporting Status Help

Scheduled Task list is currently displaying schedules for the next 1 day - click [here](#) to change the time settings

Completed Tasks Running Tasks Scheduled Tasks Schedules

Testrun Report Event Log Report Show Aborted Tasks

User	Script	Workflow	Schedule	Start	End	Result	Details
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Voice Call.xml	1. PCS\LV2\PCS_LV2_VOZ_M-LDI (EU...	PCS_LV2_VOZ_M-LDI (EUR)_Prepago_0...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:25:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:28:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_SMS1Party.xml	1. PCS\LV1\PCS_LV1_SMS_M-M_Prep...	PCS_LV1_SMS_M-M_Prepago_6539_SDP...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:25:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:28:...	Completed	Passed
dga...	testcases\mmts\Aitor\tsd_SMS1Party.xml	1. PCS\SI1\PCS_SI1_SMS_M-O(daro)...	PCS_SI1_SMS_M-O(daro)_Prepago_381...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:25:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:28:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Voice Call.xml	TOBE\Prepago\SI2_VOZ_M-RPMF_Pr...	SI2_VOZ_M-RPMF_Prepago_1751_SDP1...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:25:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:28:...	Completed	One or more tests failed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_SVA by SMS Consult...	1. PCS\Arequipa\PCS_ARE_CONSULTA...	PCS_ARE_CONSULTA_SMS(500)_Prepa...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:25:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:27:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_SVA by SMS Consult...	1. PCS\Trujillo\PCS_TRU_CONSULTA...	PCS_TRU_CONSULTA_SMS(550)_Prepa...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:25:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:27:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Data Web Visit.xml	1. PCS\Trujillo\PCS_TRU_DATOS_DW...	PCS_TRU_DATOS_DWV_Prepago_4736...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:24:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:27:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Data Web Visit.xml	1. PCS\Arequipa\PCS_ARE_DATOS_...	PCS_ARE_DATOS_DWV_Prepago_6727...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:24:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:27:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Data Web Visit.xml	1. PCS\LV2\PCS_LV2_DATOS_DWV_P...	PCS_LV2_DATOS_DWV_Prepago_8134_...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:21:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:25:...	Completed	Passed
dga...	testcases\mmts\Aitor\tsd_Voice Call.xml	1. PCS\SI1\PCS_SI1_VOZ_M-M_Prep...	PCS_SI1_VOZ_M-M_Prepago_3813_SDP...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:20:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:24:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Voice Call.xml	1. PCS\LV1\PCS_LV1_VOZ_M-LDI (EU...	PCS_LV1_VOZ_M-LDI (EUR)_Prepago_6...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:20:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:24:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Voice Call.xml	1. PCS\LV2\PCS_LV2_VOZ_M-O(entel...	PCS_LV2_VOZ_M-O(entel)_Prepago_01...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:20:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:24:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Voice Call.xml	TOBE\Prepago\SI2_VOZ_M-FO_Prep...	SI2_VOZ_M-FO_Prepago_1751_SDP10...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:20:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:23:...	Completed	One or more tests failed
Alex	testcases\mmts\Michel\tsd_CombosRecarga.xml	1. PCS\Arequipa\PCS_ARE_RECARGA...	PCS_ARE_RECARGA_USSD_Prepago_06...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:20:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:22:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Michel\tsd_CombosRecarga.xml	1. PCS\Trujillo\PCS_TRU_RECARGA...	PCS_TRU_RECARGA_USSD_Prepago_74...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:20:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:22:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Data Web Visit.xml	1. PCS\LV1\PCS_LV1_DATOS_DWV_P...	PCS_LV1_DATOS_DWV_Prepago_5439_...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:16:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:21:...	Completed	Passed
dga...	testcases\mmts\Aitor\tsd_Data Web Visit.xml	1. PCS\SI1\PCS_SI1_DATOS_DWV_P...	PCS_SI1_DATOS_DWV_Prepago_8783_...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:16:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:21:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Data Web Visit.xml	1. PCS\Trujillo\PCS_TRU_DATOS_DW...	PCS_TRU_DATOS_DWV_Prepago_4736...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:16:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:20:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Data Web Visit.xml	1. PCS\Arequipa\PCS_ARE_DATOS_...	PCS_ARE_DATOS_DWV_Prepago_6727...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:16:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:20:...	Completed	Passed
dga...	testcases\mmts\Aitor\tsd_Voice Call.xml	1. PCS\LV1\PCS_LV1_VOZ_M-M_Prep...	PCS_LV1_VOZ_M-M_Prepago_6539_SDP...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:15:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:19:...	Completed	Passed
dga...	testcases\mmts\Aitor\tsd_Voice Call.xml	1. PCS\SI1\PCS_SI1_VOZ_M-LDI (EU...	PCS_SI1_VOZ_M-LDI (EUR)_Prepago_3...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:15:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:18:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Voice Call.xml	1. PCS\Arequipa\PCS_ARE_VOZ_M-L...	PCS_ARE_VOZ_M-LDI (EUR)_Prepago_0...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:15:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:18:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_SMS1Party.xml	1. PCS\Trujillo\PCS_TRU_SMS_M-M_P...	PCS_TRU_SMS_M-M_Prepago_7467_SD...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:15:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:18:...	Completed	Passed
Alex	testcases\mmts\Aitor\tsd_Voice Call.xml	TOBE\Prepago\SI2_VOZ_M-O(daro)...	SI2_VOZ_M-O(daro)_Prepago_1751_S...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:15:...	viernes, 25 de agosto de 2017 11:18:...	Completed	Passed

Figura 25: Task Control.

Fuente: Sistema QM Web

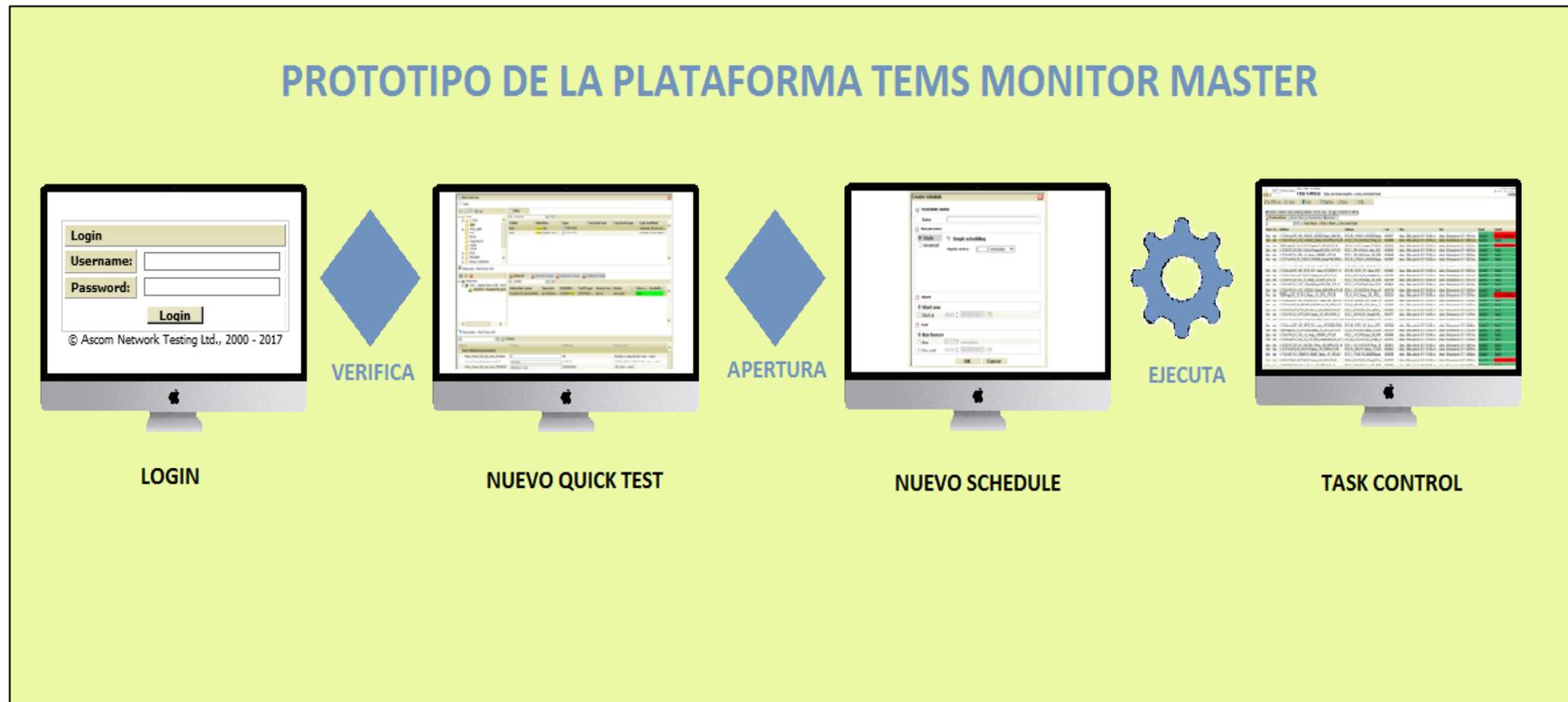


Figura 26: Flujo de escenario de navegación en la plataforma TEMS Monitor Master.

Fuente: Elaboración propia asistida por el SoftwareJustinmind Prototyper 8.0

## **VIII. Referencias**

Arnold, M y Osorio, F. (1998). *Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistema*. Chile.

Bermúdez, L. y Rodríguez Luis (2013). *Investigación en la gestión empresarial* (1ed.). Bogotá: ECOE EDICIONES. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=DMC4DQAAQBAJ&lpg=PA152&ots=Opgffel59j&dq=la%20poblaci%C3%B3n%20es%20el%20conjunto%20de%20todos%20los%20elementos%20de%20la%20misma%20especie%20que%20presentan%20una%20caracter%C3%ADstica%20determinada&hl=es&pg=PA152#v=onepage&q&f=false>

Camisón, S. C. (2006). *Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S. A.

Cazua, P. (2006). *Introducción a la investigación de ciencias sociales*, 3ra Edición. Buenos Aires

Chasi P.(2014). Metodología de desarrollo de indicadores para medición de calidad de servicio (QoS) en la red integrada Triple-Play de TELECENTRO. (Tesis de Maestría) Universidad de Buenos Aires. Argentina.

Congreso de la República (22 de septiembre de 2013). Normas Legales: Ley que establece medidas para fortalecer la competencia en el mercado de los servicios públicos móviles. El Peruano. Recuperado de: <http://busquedas.elperuano.com.pe/normaslegales/ley-que-establece-medidas-para-fortalecer-la-competencia-en-ley-n-30083-991361-2/>

Cottino, D. (2009). *Hardware desde cero*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/adelinoaragon/hardware-desde-cero>

Fernández, I. (2012). Estudio de la calidad de servicio de las redes móviles en el Perú. (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima Perú.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P., (2014). Metodología de la investigación (6ta ed.). México: Mc Graw Hill.

Hurtado I. y Toro J. (2007) *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio*. Ed. CEA. Caracas, Venezuela.

Krom, A. (10 de Junio de 2016). *Movistar Perú comercializará VoLTE en Lima desde el tercer trimestre del año*. Recuperado de: <http://www.telesemana.com/blog/2016/06/10/movistar-peru-comercializara-volte-en-lima-desde-el-tercer-trimestre-del-ano/>

Laudon, K. y Laudon J. (2006). Sistemas de Información Gerencial. Recuperado de: [https://books.google.com.pe/books?id=KD8ZZ66PF-C&pg=PA216&lpg=PA216&dq=según+laudon+hardware&source=bl&ots=hkpoqenU1x&sig=ayCpQEKISjth2Y2\\_Y3Rh4KaY80&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjVw83u9pjSAhUKPiYKHVu-Aul4ChDoAQgXMAA#v=onepage&q=segun%20laudon%20hardware&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=KD8ZZ66PF-C&pg=PA216&lpg=PA216&dq=según+laudon+hardware&source=bl&ots=hkpoqenU1x&sig=ayCpQEKISjth2Y2_Y3Rh4KaY80&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjVw83u9pjSAhUKPiYKHVu-Aul4ChDoAQgXMAA#v=onepage&q=segun%20laudon%20hardware&f=false)

Lobos C. y Sepúlveda M. (2009). Construcción de una medición de calidad del servicio de la telefonía móvil en Chile. (Tesis de Grado) Universidad de Chile. Santiago de Chile.

López, J. (1999). Proceso de Investigación. Caracas, Venezuela: Panapo.

Mellado, A. (2010). Análisis sobre la necesidad de regular la calidad del servicio de telefonía móvil en el Perú. (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima Perú.

Navarrete Navarrete, C. T., y Luna Arias, G. P. (2015). Diseño de la Plataforma VoLTE basado en IMS Core para la Red de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT-EP (Doctoral dissertation, Quito: EPN, 2015.).

- Ospina, A. (2011). Clasificación de Software. Corporación Univesitaria Remington-Cat Palmira. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/120236554/CLASIFICACION-DE-SOFTWARE-pdf#>.
- Pautasio, L. (2016). *IMS nos va a permitir ofrecer Wi-Fi Calling, VoLTE y ViLTE*. Recuperado de: <http://www.telesemana.com/blog/2016/08/16/ims-nos-va-a-permitir-ofrecer-wi-fi-calling-volte-y-vilte/>
- Pérez, J y Merino M. (2008) Definición de hardware. Recuperado de: <http://definicion.de/hardware/>
- Robbins, S. y De Cenzo, D. (1996) *Fundamentos de administración, concepto y aplicaciones*. México.
- Rodríguez E. (2005). Metodología de la investigación. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México
- Sandhusen (2002) *Mercadotecnia*, 1ra Edición, Ed. Continental.
- Stanton, Etzel y Walker (2004) *Fundamentos de Marketing*, 13va. Edición.
- Stoner, J., Freeman, R. y Gilbert, D. (1996). *Administración*. Sexta Ed. México.
- Vizcaya, J. (2010). *Mejores Prácticas para la Gestión y el Aseguramiento de Servicios de Telecomunicaciones*. Recuperado de: [https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/b35561d9-e0ef-48e0b455001f4a64b4da/entry/gestion\\_de\\_servicios\\_de\\_telecomunicaciones?lang=en](https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/b35561d9-e0ef-48e0b455001f4a64b4da/entry/gestion_de_servicios_de_telecomunicaciones?lang=en)
- Worldwide Videotex (2016) Smartfren and Mitel deploy VOLTE in Indonesia. *Computer Protocols*, 30(8), 7-8.

## **ANEXOS**

## Anexo 1 Matriz de Consistencia

<b>TÍTULO:</b> Plataforma TEMS Monitor Master en el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A.																	
<b>AUTOR:</b> CALDERÓN CÁCEDA LUIS ALONSO																	
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES E INDICADORES</b>														
<p><b>Problema principal:</b> ¿Cómo la plataforma TEMS Monitor Master mejora el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A. 2017?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> PE1: ¿En qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017?</p> <p>PE2: ¿En qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017?</p>	<p><b>Objetivo principal:</b> Determinar cómo la plataforma TEMS Monitor Master mejora el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A. 2017.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> OE1: Determinar en qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.</p> <p>OE2: Determinar en qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> La plataforma TEMS Monitor Master mejora el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A. 2017.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b> HE1: La plataforma TEMS Monitor Master contribuye en la mejora del grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.</p> <p>HE2: La plataforma TEMS Monitor Master contribuye en la mejora del grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.</p>	<p><b>Variable - 1: Plataforma TEMS Monitor Master</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Software</td> <td>Capacidad de cambio</td> </tr> <tr> <td>Confiabilidad</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Hardware</td> <td>Disponibilidad</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Variable – 2: Aseguramiento de la calidad del servicio</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Servicio</td> <td>Grado de Eficiencia</td> </tr> <tr> <td>Control</td> <td>Grado de Confiabilidad de la Información</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones	Indicadores	Software	Capacidad de cambio	Confiabilidad	Hardware	Disponibilidad	Eficiencia	Dimensiones	Indicadores	Servicio	Grado de Eficiencia	Control	Grado de Confiabilidad de la Información
			Dimensiones	Indicadores													
			Software	Capacidad de cambio													
				Confiabilidad													
			Hardware	Disponibilidad													
				Eficiencia													
Dimensiones	Indicadores																
Servicio	Grado de Eficiencia																
Control	Grado de Confiabilidad de la Información																
<b>TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>TECNICAS E INSTRUMENTOS</b>	<b>ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL</b>														
<p><b>TIPO: APLICADA</b> Cazua (2006) dice que la investigación aplicada es la que busca o perfecciona recursos de aplicación del conocimiento ya obtenidos mediante la investigación pura.</p> <p><b>DISEÑO: PRE-EXPERIMENTAL</b> Hernandez(2014) dice que el diseño pre experimental es un estudio de investigación en el cual se realiza la manipulación deliberada de una o más variables independientes para medir sus efectos en una variable dependiente, dentro de una situación de control para el investigador.</p>	<p><b>POBLACIÓN</b> Para este estudio se consideró cómo población 50 días de pruebas en el área de QA de Telefónica Móviles.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Población</th> <th>Días de Pruebas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pruebas - Pre Test</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Pruebas - Post Test</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b> En vista de que la población es pequeña se tomará para el estudio todos los elementos utilizando un muestreo censal.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Días de Pruebas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN</b> Cuantitativo</p>	Población	Días de Pruebas	Pruebas - Pre Test	25	Pruebas - Post Test	25	Días de Pruebas	50	<p><b>Variable 1: Plataforma TEMS Monitor Master</b></p> <p><b>Variable 2: Aseguramiento de la calidad del servicio</b></p> <p><b>Técnica:</b> Observación</p> <p><b>Instrumentos:</b> Ficha de observación</p> <p>Año: 2017 Monitoreo Pre: Marzo, abril 2017 Monitoreo Pos: Mayo, junio 2017 Ámbito de Aplicación: Lima-Perú Forma de Administración: Directa</p>	<p><b>DESCRIPTIVA:</b> De distribución de frecuencia, tablas de contingencia, figuras (si aplica).</p> <p><b>DE PRUEBA:</b> Prueba hipótesis</p> <p>Para Torres (1997) "La hipótesis es un planteamiento que establece una relación entre dos o más variables para explicar y, si es posible, predecir probabilísticamente las propiedades y conexiones internas de los fenómenos o las causas y consecuencias de un determinado problema" (p. 129)</p> <p>Tejedor (1999) Las pruebas de tipo paramétrico están sometidas a determinadas condiciones de aplicación, normalmente: normalidad, homoscedasticidad e independencia (p. 109)</p>						
Población	Días de Pruebas																
Pruebas - Pre Test	25																
Pruebas - Post Test	25																
Días de Pruebas																	
50																	

## Anexo 2

## Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO: Plataforma TEMS Monitor Master en el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A.					
AUTOR: CALDERÓN CÁCEDA LUIS ALONSO					
Variable	Indicador	Descripción	Instrumento	Unidad de Medida	Fórmula
<p><b>Aseguramiento de la Calidad.</b></p> <p>El aseguramiento de la calidad es el conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisfará los requisitos dados sobre la calidad. (Camisón, Cruz y Gonzales, 2006)</p>	<p><b>Grado de Eficiencia</b></p>	<p>Es la división entre las pruebas realizadas y las pruebas requeridas.</p>	<p>Ficha de Observación Cronometro</p>	<p>Porcentual</p>	<p><b>GE = (Px / Py) * 100</b></p> <p>GE = Grado de Eficiencia (%) Px = Cantidad de Pruebas Realizadas Py = Cantidad de Pruebas Requeridas.</p>
	<p><b>Grado de confiabilidad de la Información</b></p>	<p>Es la división entre las pruebas erradas y las pruebas requeridas.</p>	<p>Ficha de Observación Cronometro</p>	<p>Porcentaje</p>	<p><b>GC = (Pe / Pr) * 100</b></p> <p>GC = Grado de Confiabilidad (%) Pe = Cantidad de pruebas erradas Pr = cantidad de pruebas requeridas</p>

**Anexo 3**  
**Instrumento de Recolección de Datos**  
**FICHA DE OBSERVACION 1**

**Medición del indicador Grado de Eficiencia en el aseguramiento del servicio (Pre test)**

<b>Investigador:</b>		Calderón Cáceda Luis Alonso			
<b>Proceso Observado:</b>		Aseguramiento de la calidad			
<b>PRE TEST</b>					
Nro. Obs.	Fecha	Nro. de pruebas que son requeridas realizar por un usuario sin usar la Plataforma TEMS Monitor Master	Nro. de pruebas realizadas por un usuario que no usa la plataforma TEMS Monitor Master	Grado de Eficiencia = (Cantidad de pruebas realizadas / Cantidad de pruebas requeridas) * 100	Grado de Eficiencia en el aseguramiento del servicio (%)
1	01/03/2017	100	70	70.00	70%
2	03/03/2017	120	90	75.00	75%
3	07/03/2017	60	43	71.67	72%
4	09/03/2017	70	49	70.00	70%
5	10/03/2017	100	76	76.00	76%
6	13/03/2017	200	154	77.00	77%
7	14/03/2017	60	39	65.00	65%
8	16/03/2017	100	60	60.00	60%
9	21/03/2017	60	41	68.33	68%
10	23/03/2017	120	78	65.00	65%
11	24/04/2017	150	90	60.00	60%
12	28/03/2017	40	28	70.00	70%
13	03/04/2017	80	52	65.00	65%
14	05/04/2017	100	63	63.00	63%
15	06/04/2017	120	90	75.00	75%
16	10/04/2017	150	100	66.67	67%
17	12/04/2017	60	36	60.00	60%
18	17/04/2017	50	30	60.00	60%
19	18/04/2017	80	60	75.00	75%
20	21/04/2017	100	65	65.00	65%
21	24/04/2017	120	78	65.00	65%
22	25/04/2017	70	49	70.00	70%
23	27/04/2017	200	120	60.00	60%
24	02/05/2017	120	80	66.67	67%
25	03/05/2017	50	35	70.00	70%

**Medición del indicador Grado de Eficiencia en el aseguramiento del servicio (Post test)**

<b>Investigador:</b>		Calderón Cáceda Luis Alonso			
<b>Proceso Observado:</b>		Aseguramiento de la calidad			
<b>POST TEST</b>					
Nro. Obs.	Fecha	Nro. de pruebas que son requeridas realizar por un usuario empleando la Plataforma TEMS Monitor Master	Nro. de pruebas realizadas por un usuario que emplea la plataforma TEMS Monitor Master	Grado de Eficiencia = (Cantidad de pruebas realizadas / Cantidad de pruebas requeridas) * 100	Grado de Eficiencia en el aseguramiento del servicio (%)
1	08/05/2017	80	70	87.50	88%
2	09/05/2017	100	85	85.00	85%
3	10/05/2017	95	90	94.74	95%
4	11/05/2017	120	103	85.83	86%
5	12/05/2017	120	109	90.83	91%
6	13/05/2017	80	72	90.00	90%
7	15/05/2017	80	76	95.00	95%
8	16/05/2017	90	83	92.22	92%
9	18/05/2017	60	59	98.33	98%
10	19/05/2017	120	112	93.33	93%
11	22/05/2017	40	36	90.00	90%
12	23/05/2017	70	57	81.43	81%
13	24/05/2017	100	96	96.00	96%
14	25/05/2017	90	83	92.22	92%
15	26/05/2017	80	78	97.50	98%
16	29/05/2017	95	90	94.74	95%
17	30/05/2017	100	92	92.00	92%
18	31/05/2017	200	180	90.00	90%
19	01/06/2017	150	142	94.67	95%
20	02/06/2017	50	47	94.00	94%
21	05/06/2017	75	72	96.00	96%
22	06/06/2017	80	78	97.50	98%
23	07/06/2017	85	78	91.76	92%
24	08/06/2017	65	62	95.38	95%
25	09/06/2017	90	86	95.56	96%

## FICHA DE OBSERVACIÓN 2

### Medición del indicador Grado de Confiabilidad de la información (Pre test)

<b>Investigador:</b>		Calderón Cáceda Luis Alonso			
<b>Proceso Observado:</b>		Aseguramiento de la calidad			
<b>PRE TEST</b>					
Nro. Obs.	Fecha	Nro. de pruebas realizadas por un usuario que no usa la plataforma TEMS Monitor Master	Nro. de pruebas realizadas correctamente por un usuario que no usa la plataforma TEMS Monitor Master	Grado de Confiabilidad = (Cantidad de pruebas correctas / cantidad de pruebas realizadas) * 100	Grado de confiabilidad de la información (%)
1	01/03/2017	62	55	88.71	89%
2	03/03/2017	80	68	85.00	85%
3	07/03/2017	50	43	86.00	86%
4	09/03/2017	60	52	86.67	87%
5	10/03/2017	80	70	87.50	88%
6	13/03/2017	150	134	89.33	89%
7	14/03/2017	60	51	85.00	85%
8	16/03/2017	80	69	86.25	86%
9	21/03/2017	50	42	84.00	84%
10	23/03/2017	100	88	88.00	88%
11	24/04/2017	90	74	82.22	82%
12	28/03/2017	45	39	86.67	87%
13	03/04/2017	75	66	88.00	88%
14	05/04/2017	80	71	88.75	89%
15	06/04/2017	80	72	90.00	90%
16	10/04/2017	100	86	86.00	86%
17	12/04/2017	55	49	89.09	89%
18	17/04/2017	45	38	84.44	84%
19	18/04/2017	55	46	83.64	84%
20	21/04/2017	85	74	87.06	87%
21	24/04/2017	100	88	88.00	88%
22	25/04/2017	50	44	88.00	88%
23	27/04/2017	150	130	86.67	87%
24	02/05/2017	80	68	85.00	85%
25	03/05/2017	50	43	86.00	86%

### Medición del indicador Grado de Confiabilidad de la información (Post test)

<b>Investigador:</b>	Calderón Cáceda Luis Alonso				
<b>Proceso Observado:</b>	Aseguramiento de la calidad				
<b>POST TEST</b>					
Nro. Obs.	Fecha	Nro. de pruebas realizadas por un usuario que emplea la plataforma TEMS Monitor Master	Nro. de pruebas realizadas correctamente por un usuario que emplea la plataforma TEMS Monitor Master	Grado de Confiabilidad = (Cantidad de pruebas correctas / cantidad de pruebas realizadas) * 100	Grado de confiabilidad de la información (%)
1	08/05/2017	80	78	97.50	98%
2	09/05/2017	100	96	96.00	96%
3	10/05/2017	90	85	94.44	94%
4	11/05/2017	120	108	90.00	90%
5	12/05/2017	120	119	99.17	99%
6	13/05/2017	80	80	100.00	100%
7	15/05/2017	80	76	95.00	95%
8	16/05/2017	90	85	94.44	94%
9	18/05/2017	60	55	91.67	92%
10	19/05/2017	120	115	95.83	96%
11	22/05/2017	40	36	90.00	90%
12	23/05/2017	75	71	94.67	95%
13	24/05/2017	100	96	96.00	96%
14	25/05/2017	90	87	96.67	97%
15	26/05/2017	80	79	98.75	99%
16	29/05/2017	95	89	93.68	94%
17	30/05/2017	100	98	98.00	98%
18	31/05/2017	180	162	90.00	90%
19	01/06/2017	144	133	92.36	92%
20	02/06/2017	40	38	95.00	95%
21	05/06/2017	70	66	94.29	94%
22	06/06/2017	80	78	97.50	98%
23	07/06/2017	80	77	96.25	96%
24	08/06/2017	70	65	92.86	93%
25	09/06/2017	90	85	94.44	94%

## Anexo 4 Certificados de Validación del Instrumento

### Validación del Experto No.1

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE CONOCIMIENTOS SOBRE:  
“ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO” (Pre test y Post Test)**

N°	DIMENSIONES / INDICADORES	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>INDICADOR GRADO DE EFICIENCIA</b>  $GE = (Px / Py) * 100$  GE = Grado de Eficiencia (%) Px = Cantidad de Pruebas Realizadas Py = Cantidad de Pruebas Requeridas	X		X		X		
2	<b>INDICADOR GRADO DE CONFIABILIDAD DE LA INFORMACIÓN</b>  $GC = (Pe / Pr) * 100$  GC = Grado de Confiabilidad (%) Pe = Cantidad de pruebas erradas Pr = cantidad de pruebas requeridas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENTE

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable  14 de JUNIO del 2017

Apellidos y nombres del juez evaluador: VISURRACA AGUIERO Joel DNI: 10192315

Especialidad del evaluador: INGENIERIA DE SISTEMAS

<sup>1</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

  
**Mag. Joel Martín Valmorán Aguirre**  
 DOCENTE  
 Escuela de Postgrado - UCV

## Validación del Experto No.2

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE CONOCIMIENTOS SOBRE:  
"ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO" (Pre test y Post Test)**

N°	DIMENSIONES / INDICADORES	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>INDICADOR GRADO DE EFICIENCIA</b> $GE = (Px / Py) * 100$ GE = Grado de Eficiencia (%) Px = Cantidad de Pruebas Realizadas Py = Cantidad de Pruebas Requeridas	X		X		X		
2	<b>INDICADOR GRADO DE CONFIABILIDAD DE LA INFORMACIÓN</b> $GC = (Pe / Pr) * 100$ GC = Grado de Confiabilidad (%) Pe = Cantidad de pruebas erradas Pr = cantidad de pruebas requeridas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez evaluador: Rivera Castilla Samuel   DNI: 07722877   17 de 02 del 2017

Especialidad del evaluador: M.S. en Administración

<sup>1</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo  
<sup>2</sup> Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.  
<sup>3</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



### Validación del Experto No.3

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE CONOCIMIENTOS SOBRE:  
"ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO" (Pre test y Post Test)**

N°	DIMENSIONES / INDICADORES	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>INDICADOR GRADO DE EFICIENCIA</b> $GE = (Px / Py) * 100$ GE = Grado de Eficiencia (%) Px = Cantidad de Pruebas Realizadas Py = Cantidad de Pruebas Requeridas	X		X		X		
2	<b>INDICADOR GRADO DE CONFIABILIDAD DE LA INFORMACIÓN</b> $GC = (Pe / Pr) * 100$ GC = Grado de Confiabilidad (%) Pe = Cantidad de pruebas erradas Pr = cantidad de pruebas requeridas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir    No aplicable

Apellidos y nombres del juez evaluador: Flore Solís Wilmar Abartau   DNI: 06175729   18 de 02 del 2017

Especialidad del evaluador: Gestión económica empresarial

<sup>1</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo  
<sup>2</sup> Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.  
<sup>3</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



## Anexo 5

### Base de Datos

GRADO DE EIFICIENCIA		
Nro	NANT	NACT
1	70	88
2	75	85
3	72	95
4	70	86
5	76	91
6	77	90
7	65	95
8	60	92
9	68	98
10	65	93
11	60	90
12	70	81
13	65	96
14	63	92
15	75	98
16	67	95
17	60	92
18	60	90
19	75	95
20	65	94
21	65	96
22	70	98
23	60	92
24	67	95
25	70	96

GRADO DE CONFIABILIDAD		
Nro	NANT	NACT
1	89	98
2	85	96
3	86	94
4	87	90
5	88	99
6	89	100
7	85	95
8	86	94
9	84	92
10	88	96
11	82	90
12	87	95
13	88	96
14	89	97
15	90	99
16	86	94
17	89	98
18	84	90
19	84	92
20	87	95
21	88	94
22	88	98
23	87	96
24	85	93
25	86	94

## Anexo 6: Artículo de Investigación



Plataforma TEMS Monitor Master en el aseguramiento de la calidad del servicio  
VoLTE en Telefónica Móviles S.A, 2017

Bach. Calderón Cáceda Luis Alonso

### Resumen

El trabajo de investigación se enmarcó en la línea de investigación de las telecomunicaciones y se centró en la implementación de la Plataforma TEMS Monitor Master en el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., Lima – 2017. Se definió en la tesis como objetivo principal, determinar en qué medida la Plataforma TEMS Monitor Master mejora el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE. La tesis se fundamentó en el hecho de que al implementarse la plataforma TEMS Monitor Master se puede apreciar una mejora en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE. Esto se basó en la mejora de las dimensiones: servicio, control y tiempo en el proceso de aseguramiento de la calidad para el área de QA de Telefónica Móviles S.A. La metodología empleada en el presente trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo y nos permitió concluir a través de la estadística. El tipo de investigación utilizada es aplicada y el tipo de estudio es pre experimental con un diseño pre experimental.

*Palabras Claves:* Aseguramiento de la calidad, Plataforma TEMS Monitor Master.

## Abstrast

The research work was framed in the line of research of telecommunications and focused on the implementation of the TEMS Monitor Master platform in the assurance of VoLTE service quality in Telefónica Mviles SA, Lima - 2017. It was defined in the thesis as main objective, to determine the extent to which the TEMS Monitor Master Platform improves the VoLTE service quality assurance process. The thesis is based on the fact that it is implemented on the TEMS Monitor Master platform, an improvement in the VoLTE service quality assurance process can be appreciated. This was based on the improvement of the dimensions: service, control and time in the process of quality assurance for the QA area of Telefónica Mviles S.A. The methodology used in this research work is quantitative and allows us to conclude through statistics. The type of research was used and the type of study is experimental with a pre-experimental design.

Key words: Quality assurance, TEMS Monitor Master Platform.

## Introducción

El tema de estudio es el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE perteneciente a la línea de investigación de las telecomunicaciones. Actualmente el área de QA de Telefónica Móviles S.A. presenta inconvenientes en sus procesos de aseguramiento de la calidad del servicio, ya que las pruebas post trabajos programados se realizan por el personal en teléfonos móviles una por una. Es por ello que se requiere automatizar el proceso y optar por una herramienta tecnológica confiable y eficiente. La importancia académica de la investigación se debe al conocimiento de los procesos y las nuevas tecnologías usadas para las comunicaciones móviles.

## **Antecedentes del problema**

Las investigaciones revisadas han sido centradas en la mejora de la calidad de los servicios móviles como son, por ejemplo Lobos y Sepúlveda (2009) en su investigación "Construcción de una medición de calidad del servicio de la telefonía móvil en Chile", Chasi (2014) en su investigación "Metodología de desarrollo de indicadores para medición de calidad de servicio en la red integrada Triple-Play de Telecentro", Fernández (2012) en su investigación "Estudio de la calidad de servicio de las redes móviles en el Perú" y Mellado (2010) en su investigación "Análisis sobre la necesidad de regular la calidad del servicio de telefonía móvil en el Perú". Estos trabajos previos son importantes ya que se encuentra enmarcadas específicamente dentro de la calidad de los servicios móviles, tema de interés en el estudio realizado. También muestran con precisión la importancia del aseguramiento de la calidad y el uso de tecnologías que ayuden a mejorar los procesos, como es el caso de la Plataforma TEMS Monitor Master que se relaciona a su vez con el objetivo de la presente investigación que tiene como finalidad determinar cómo la plataforma TEMS Monitor Master mejora el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A. 2017.

## **Revisión de la literatura**

### **Plataforma TEMS Monitor Master**

Según Ascom Inc. (2016) El objetivo de la plataforma TEMS Monitor Master es reducir los cortes de red y las quejas de los clientes mediante pruebas y monitoreo desde la perspectiva del abonado móvil. (p. 1). Asimismo, ATI Perú S.A (2016) indica que TEMS Monitor Master ofrece una solución completa y lista para usar, permitirá que la supervisión del servicio móvil ofrezca una seguridad operativa completa. Acelerando la disponibilidad del servicio identificando dominios de red y elementos que requieren atención u optimización. Según TEMS (2017), TEMS Monitor Master funciona de forma

autónoma y proporciona monitoreo activo de extremo a extremo completo en toda la red. Asegura los servicios basados en VoLTE, RCS e IMS, garantizando una experiencia optimizada del cliente con un sistema de gestión y generación de informes en tiempo real y centralizado.

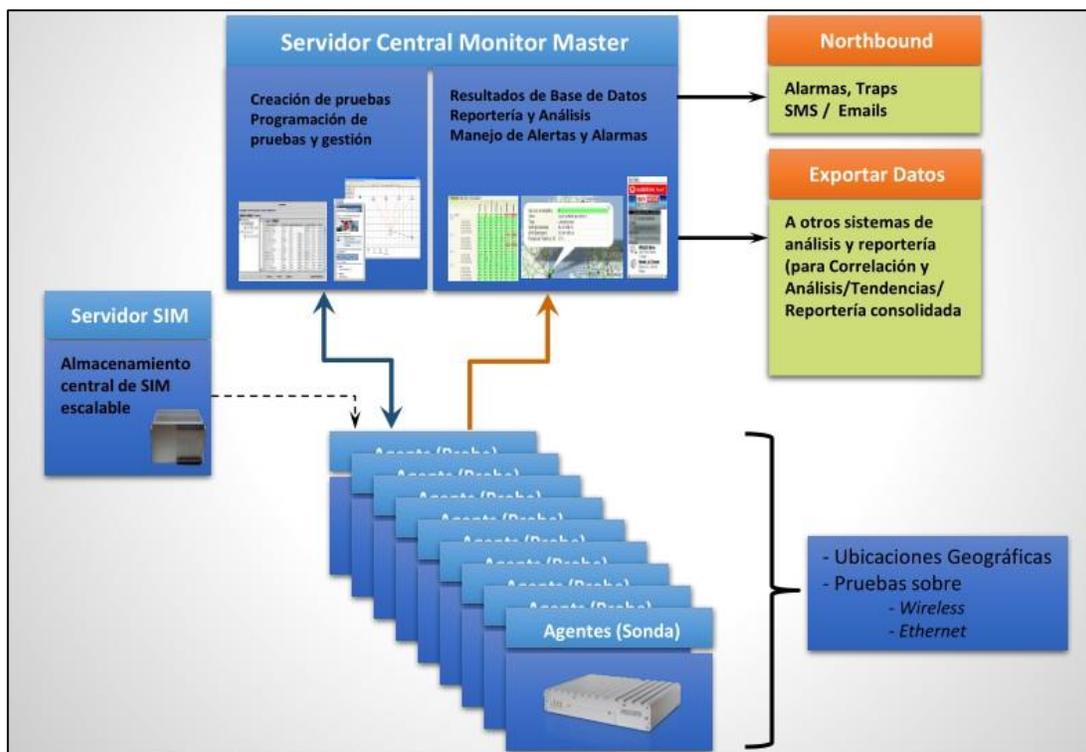


Figura 1: Estructura física de la plataforma TEMS Monitor Master, TEMS™, 2017

## Aseguramiento de la Calidad del servicio

Los servicios en telecomunicaciones ofrecidos actualmente son muy variados y van dirigidos a distintas clases de clientes, tenemos servicios fijos y móviles como telefonía IP, televisión por cable, internet, entre muchos más. Sin embargo, tal como nos comenta Vizcaya (2010), los servicios contenidos en la lista comparten características en común. Como primer punto, constituyen la parte fundamental del negocio en las empresas que los brindan y su provisión les implica grandes retos, entre los que se acentúa una conservación efectiva de clientes, un rápido retorno de inversión, el crecimiento de la rentabilidad, una gran complejidad operativa debido a una infraestructura tecnológica diversa y exigencias en la calidad de los servicios.

## **Servicio VoLTE**

Según 5G Americas (2016), VoLTE es la tecnología que permite brindar el servicio de voz, reemplazando las tecnologías analógicas de 2G y 3G. Se dice que, en los próximos años, VoLTE será un componente central de las redes de telecomunicaciones basadas en IP, tal cual la voz analógica fue una parte integral de las redes 2G y 3G. Entre algunas ventajas de VoLTE tenemos que permite realizar llamadas en alta definición ofrece un delay bajo y mayor capacidad en comparación con los servicios de VoIP.

### **Problema**

El área de aseguramiento de la calidad en Telefónica Móviles S.A requiere buscar alternativas tecnológicas que ayuden a mejorar el proceso de validación de la calidad del servicio VoLTE.

Problema General:

¿Cómo la plataforma TEMS Monitor Master mejora el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A. 2017?

Problemas Específicos:

¿En qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017?

¿En qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017?

## **Objetivo**

### Objetivo General:

Determinar cómo la plataforma TEMS Monitor Master mejora el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A. 2017.

### Objetivos Específicos:

Determinar en qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

Determinar en qué medida la plataforma TEMS Monitor Master mejora el grado de confiabilidad de la información en el proceso de aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles S.A., 2017.

## **Método**

El tipo de investigación empleada para este trabajo es Aplicada y busca solucionar un problema real en los servicios de telecomunicaciones, proponiendo emplear innovaciones tecnológicas como es el caso de la plataforma TEMS Monitor Master como apoyo para el monitoreo y generación de pruebas que aseguren la calidad del servicio VoLTE en Telefónica Móviles. Todo ello, bajo un diseño de estudio pre-experimental, ya que se pretende administrar el proceso de aseguramiento de la calidad con una medición de pre-test y otra de post-test. Ello se justifica en que al pre test se evaluará sin el uso de la plataforma TEMS Monitor Master, pero al grupo de post test si se le aplicará el tratamiento con el uso de la plataforma. La población total fue de 50 fichas de registros de pruebas, la cual abarca 25 antes y 25 después de implementada la plataforma en el proceso de aseguramiento de la calidad de la empresa Telefónica Móviles. Estas áreas son: Calidad (QA) y Operaciones Móviles.

En vista de que la población es pequeña se tomará para el estudio todos los elementos utilizando un muestreo censal. En la investigación para manifestar el análisis pre experimental se ha considerado la recolección de datos cuantitativos mediante técnica de registros con el instrumento la ficha de observación. Ahora bien, para las fichas se consideró inicialmente la aplicación sin emplear la variable experimental “Plataforma TEMS Monitor Master” en el proceso de aseguramiento de la calidad (Fichas de Pre Test). Posteriormente, las fichas de observación se aplicaron para la recolección de datos cuantitativos después de emplear la variable experimental “Plataforma TEMS Monitor Master” en el proceso de aseguramiento de la calidad (Fichas Post Test). Para la contratación de hipótesis de los datos se utilizó el coeficiente estadístico Shapiro Wilk y el coeficiente estadístico T-Student.

## **Resultados**

Los resultados obtenidos en la presente investigación acreditan que la utilización de la plataforma TEMS Monitor Master sirve de mucha ayuda en el aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE y a su vez contribuye a una mejor toma de decisiones ya que brindan información relevante y en tiempo real con pruebas de testing y monitoreo en línea. Así pues, se tiene que, para el grado de eficiencia en el proceso de aseguramiento de la calidad, en la medición del Pre-Test fue de 67.60% y con la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master aumentó a 92.52%; los resultados obtenidos confirman que existe un aumento de 24.92%. De igual forma para el grado de confiabilidad en el proceso de aseguramiento de la calidad, en la medición del Pre-Test fue de 86.68% y con la implementación de la plataforma TEMS Monitor Master aumentó a 95.00%; los resultados obtenidos confirman que existe un aumento de 8.32%. De los resultados obtenidos se llega a la conclusión que la plataforma TEMS Monitor Master permitió la mejora del aseguramiento de la calidad del servicio VoLTE.

## Discusión

Para determinar la relación exacta entre la Plataforma TEMS Monitor Master y el proceso de aseguramiento de la calidad no hay estadísticos ni verdades absolutas para esta medición, lo que si hay es una aproximación mediante estadísticos e inferencias, tal como es, tomando en cuenta el valor del coeficiente de correlación Rho de Spearman y que en este estudio fue de 0,267 que nos indica que se relacionan y secundado con un valor sig. de que  $P(0,003) < 0,01$  que apoya a percibir que la relación entre las mencionadas variables es estadísticamente significativa.

En lo que respecta a la selección de dimensiones, indicadores y objetos de mediciones se recomienda para investigaciones similares tomar como indicador el grado de eficiencia para poder medir si existe una mejora en los resultados obtenidos, ya que este indicador se puede aplicar para todo tipo de procesos. También se recomienda tomar como indicador el grado de confiabilidad con el fin de mejorar la toma de decisiones dentro del proceso de calidad, ya que también se aplica en diversos tipos de procesos tales como comercialización, producción, calidad, entre otros.

Se sugiere implementar la plataforma TEMS Monitor Master en procesos similares ya que permite analizar la situación actual del servicio y mejorar los procesos de calidad, colabora con la realización de un análisis para poder predecir eventos futuros que puedan afectar la calidad de los servicios móviles. Se recomienda cultivar la cultura de invertir tiempo y recursos en la capacitación de su talento humano, específicamente de los stakeholders participantes en la gestión de la calidad de los servicios móviles, en cuanto al uso de la plataforma TEMS Monitor Master implementada.

## Referencias

- Chasi P. (2014). Metodología de desarrollo de indicadores para medición de calidad de servicio (QoS) en la red integrada Triple-Play de TELECENTRO. (Tesis de Maestría) Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Fernández, I. (2012). Estudio de la calidad de servicio de las redes móviles en el Perú. (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima Perú.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P., (2014). Metodología de la investigación (6ta ed.). México: Mc Graw Hill.
- Lobos C. y Sepúlveda M. (2009). Construcción de una medición de calidad del servicio de la telefonía móvil en Chile. (Tesis de Grado) Universidad de Chile. Santiago de Chile.
- Mellado, A. (2010). Análisis sobre la necesidad de regular la calidad del servicio de telefonía móvil en el Perú. (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima Perú.