



UNIVERSIDAD
**SAN IGNACIO
DE LOYOLA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Empresarial y de Sistemas

APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS BASADAS EN EL ISTQB PARA LA GESTIÓN DEL ÁREA DE CALIDAD DE SOFTWARE

**Trabajo por Suficiencia Profesional para optar el Título
Profesional de Ingeniero Empresarial y de Sistemas**

JOSÉ CÉSAR BALAREZO BROMLEY
(0000-0003-1647-2718)

Asesor:

Dr. Marco Antonio Salcedo Huarcaya
(0000-0002-7831-4056)

Lima – Perú

2022

APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS BASADAS EN EL ISTQB PARA LA GESTIÓN DEL ÁREA DE CALIDAD DE SOFTWARE

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositoriotec.tec.ac.cr Fuente de Internet	2%
2	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	core.ac.uk Fuente de Internet	1%
4	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

DEDICATORIA

A mis padres que influyeron en mi dedicación, perseverancia y superación con su inspiración y formación para ser una persona de bien con sus lecciones y afectos.

A mi esposa por su comprensión, aliento y paciencia para la elaboración del presente trabajo, el tiempo invertido y su apoyo en general.

A mi hija por su alegría, personalidad e inteligencia y sumar un ejemplo más de superación para ella.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis personas importantes a quienes les dediqué menos tiempo por el esfuerzo dedicado en este trabajo y aun así supieron comprender y alentarme en mi deseo de superación.

A mis asesores que lograron aclarar mis dudas, y encaminar mis ideas y conocimientos para elaborar el trabajo de la mejor manera posible con su apoyo, paciencia y experiencias.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
TABLA DE CONTENIDO.....	iv
LISTA DE TABLAS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN.....	ix
CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA QUE FUE ABORDADO.....	4
Caracterización del área en que se participó	4
Antecedentes y definición del problema	5
Formulación del problema.....	10
Objetivos	10
Objetivo General.....	10
Objetivos Específicos.....	10
Alcances y limitaciones.....	10
Justificación.....	11
CAPITULO III: MARCO TEORICO.....	13
Antecedentes.....	13
Bases teóricas	15
Definición de términos básicos.....	21
Estado del Arte	21
CAPITULO IV: DESARROLLO DEL PROYECTO	23
CAPITULO V: ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	46
Análisis.....	46
Resultados	53
Conclusiones.....	56
Recomendaciones	57
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS.....	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Atención de requerimientos por meses - 2019</i>	9
Tabla 2 <i>Requerimientos devueltos por meses - 2019</i>	9
Tabla 3 <i>Datos de referencia</i>	47
Tabla 4 <i>Inversión</i>	48
Tabla 5 <i>Inversión tecnológica</i>	49
Tabla 6 <i>Inversión Total del Proyecto</i>	49
Tabla 7 <i>Beneficio esperado mensual del Proyecto</i>	49
Tabla 8 <i>Tasa de descuento</i>	50
Tabla 9 <i>Matriz del Flujo de Trabajo</i>	51
Tabla 10 <i>Indicadores financieros</i>	51
Tabla 11 <i>Matriz de beneficios esperados</i>	52
Tabla 12 <i>Retorno de Inversión</i>	52
Tabla 13 <i>Atención de requerimientos por mes – Pre y Post test</i>	53
Tabla 14 <i>Atención de requerimientos por mes – Promedio</i>	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	<i>Ubicación de la empresa</i>	1
Figura 2	<i>Organigrama de la empresa</i>	2
Figura 3	<i>Organigrama del área</i>	4
Figura 4	<i>Diagrama de Ishikawa</i>	7
Figura 5	<i>Esquema de puntos desarrollos del Proyecto</i>	23
Figura 6	<i>Esquema de la metodología Scrum</i>	26
Figura 7	<i>Flujo de atención de requerimiento actual</i>	28
Figura 8	<i>Flujo de atención de defectos actual</i>	30
Figura 9	<i>Flujo desarrollado para la atención de requerimientos luego de la solución</i>	34
Figura 10	<i>Flujo desarrollado para la atención de defectos luego de la solución</i>	36
Figura 11	<i>Herramienta de atención de requerimiento, estado estimación</i>	38
Figura 12	<i>Herramienta de atención de requerimiento, estado planificación</i>	39
Figura 13	<i>Herramienta de atención de requerimiento, check list prueba estática</i> ..	40
Figura 14	<i>Herramienta de atención de requerimiento, estado en pruebas</i>	41
Figura 15	<i>Herramienta de atención de requerimiento, pase a producción</i>	42
Figura 16	<i>Herramienta de atención de requerimiento, estado certificado</i>	43
Figura 17	<i>Herramienta de atención de defectos, estado cerrado</i>	44
Figura 18	<i>Herramienta de evidencia de pruebas</i>	45
Figura 19	<i>Retorno de la inversión - ROI</i>	53
Figura 20	<i>Atención de requerimientos por mes – Pre y Post test</i>	54
Figura 21	<i>Atención de requerimientos por mes – Promedio</i>	55

RESUMEN

Se planteó como objetivo determinar de qué manera la aplicación de las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, mejora la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú. Investigación aplicada, descriptiva – explicativa, cuantitativa, pre experimental y longitudinal. La muestra estuvo conformada por el área de calidad de software de la empresa de seguros y los instrumentos aplicados fueron fichas de registros y bibliográficos. Para ello, se analizó la situación empresarial actual, determinando que el área de calidad no trabajaba los requerimientos ingresados con orden ni se tenía control y trazabilidad para las atenciones de las pruebas, es decir carecía de flujos de atención y herramientas que proporcionan soporte a dichas actividades que brindan control y trazabilidad sobre todas las atenciones de requerimientos de pruebas y defectos. En conclusión, de acuerdo a la teoría revisada se ha demostrado en el presente trabajo que la aplicación de las de las buenas prácticas basada en el ISTQB tuvo un impacto significativo en la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros. De este modo, la empresa de seguros logro evitar retrasos y aumentar la productividad por la correcta gestión del flujo, a través de las buenas prácticas basadas en el ISTQB. De este modo, la empresa de seguros logró evitar retrasos y la posibilidad de aprovechar ocasiones de manera oportuna por la correcta gestión del flujo, a través de las buenas prácticas basadas en el ISTQB.

Palabras claves: Buenas prácticas, ISTQB, área de calidad, software.

ABSTRACT

The objective was to determine how the application of good practices based on the International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, improves the management of the software quality area in an insurance company, Lima - Peru. Applied, descriptive - explanatory, quantitative, pre-experimental and longitudinal research. The sample was confirmed by the software quality area of the insurance company and the instruments applied were record and bibliographic cards. For this, the current business situation was analyzed, determining that the quality area did not work the requirements entered with order, nor did it have control and traceability for the testing services, that is, it lacked service flows and tools that provide support to such activities that provide control and traceability on all the testing requirements and defects services. In conclusion, according to the reviewed theory, it has been demonstrated in the present work that the application of the best practices based on the ISTQB had a significant impact on the management of the software quality area in an insurance company. In this way, the insurance company managed to avoid delays and increase productivity by the correct management of the flow, through the good practices based on the ISTQB. In this way, the insurance company managed to avoid delays and the possibility of taking advantage of opportunities in a timely manner by the correct management of the flow, through the good practices based on the ISTQB.

Keywords: Good practices, ISTQB, quality area, software.

INTRODUCCIÓN

El sector seguro en el Perú ha venido en crecimiento en el mercado, la empresa de seguros del presente trabajo cuenta con la mayor participación; sin embargo, al primer trimestre del 2019 se tenía 20 empresas conformando el sector asegurador, el 35.3% de primas vendidas correspondieron a seguros de vida, el 33.8% a seguros generales y cayó la siniestralidad directa anualizada a 57.7% (sbs.gob.pe).

Esto muestra la competencia y opciones de crecimiento esperado para el sector y la empresa actual de seguros, así mismo cabe señalar que el Perú se encontraba bajo la presidencia Martín Vizcarra con una población de 32 millones 131 mil habitantes y el décimo noveno país con mayor superficie con 1285 km². (inei.gob.pe)

Por otro lado, las compañías de software necesitan que sus costos se reduzcan y conseguir mejoras tanto en calidad como en tiempo. Para ello y con el propósito de mantenerse competitivos, necesitan que sus procesos para desarrollar software se mejoren. Asimismo, los profesionales que desarrollan softwares afirman que estos últimos tienden a presentar defectos, por lo que es necesario realizar actividades preventivas para ubicar y lograr que se corrijan sus errores (Raffo, Harrison, Settle, & Eickelmann, 2000).

Por este motivo, diferentes compañías o personas enfocadas a la investigación proponen tácticas, técnicas y normas en software que incorporan modelos y patrones de calidad que soportan el desarrollo y lucimiento de productos de programas y sistemas, dependiendo de los requerimientos de calidad, para que pueda evaluar si el software efectivamente posee un nivel de calidad (Maguiña, 2019).

Sin embargo, cuando se desarrollan softwares sin considerar algún proceso formal se lo considera como una labor artesanal. A parte, las desviaciones en los presupuestos y en los calendarios, así como la gran recurrencia hacia algunos especialistas en el desarrollo de software, dan como resultado que el proyecto en elaboración termine en fracaso (Chevers, 2017).

Entonces, desde la perspectiva del área de calidad de los desarrollos de software para una empresa que busca mantener su nivel competitivo dentro del mercado en donde se desarrolla, es importante velar que se cumplan con los criterios de aceptación y niveles esperados para sus productos desarrollados como soporte al negocio tanto

para clientes internos de la empresa, es decir trabajadores, usuarios, personal administrativo; como para clientes externos, es decir clientes o potenciales clientes.

Es por ello que, bajo este contexto del mercado de la empresa de seguros, tecnología y la calidad de software que abarca el presente trabajo, se desarrolló los procedimientos y la implementación de herramientas de soporte en conjunto con la capacitación requerida para lograr los objetivos empresariales.

CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

Datos generales

Empresa líder en el sector de seguros con más de 120 años de presencia en el país, cuenta con más de 3000 empleados y diversos productos para el cuidado de lo que más importa para sus clientes.

Nombre o razón social de la empresa

Cliente de Seguros.

Ubicación de la empresa (dirección, teléfono y mapa de ubicación)

Dirección

LIMA - LIMA – San Isidro.

Teléfono

01-4121212

Figura 1
Ubicación de la empresa



Nota: Google Maps.

Giro de la empresa

Empresa del sector seguros de salud y vehicular.

Empresa líder en el sector de seguros con más de 120 años de presencia en el país, cuenta con más de 3000 empleados y diversos productos para el cuidado de lo que más importa para sus clientes.

Tamaño de la empresa (micro, pequeña, mediana o grande)

Gran empresa con más de 3000 empleados y más de 2300 UIT en ventas.

Breve reseña histórica de la empresa

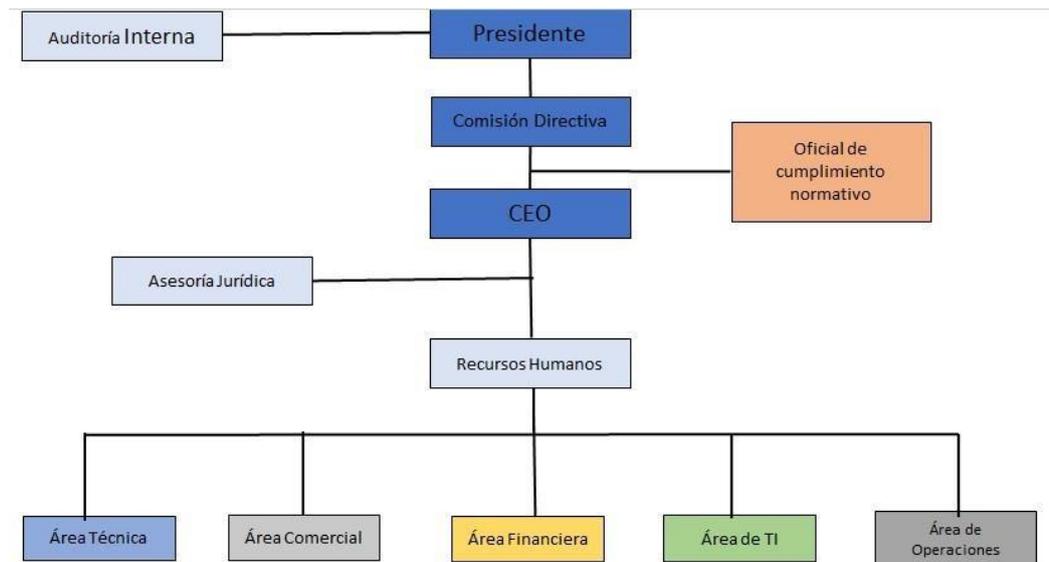
Más de 120 años trabajando por el Perú, la Compañía dio inicio a sus actividades en el séptimo mes de 1895, constituyéndose el 17 de agosto del mismo año. Sus operaciones comenzaron en de septiembre de 1896, mientras que el 26 de ese mes fue constituida. En 1965, la empresa de seguros se adscribió a BRECA, un conglomerado empresarial de origen peruano con una existencia mayor a 130 años. Los fundadores de esta formaron una familia destacada por su vocación hacia la integridad, el trabajo, el ahorro en territorio peruano. El nombre Breca proviene de la combinación de los apellidos de sus fundadores (Brescia y Cafferata).

La Compañía Internacional de Seguros del Perú y la Compañía de Seguros se fusionaron en abril de 1992; la cual dio origen a a Seguros Internacional Compañía de Seguros y Reaseguros.

Organigrama de la empresa

Figura 2

Organigrama de la empresa



Nota: Elaboración propia.

Misión, Visión y Política

Misión: Trabajar para reducir las preocupaciones en el mundo.

Visión: Convertirse en una compañía responsable y que se centre en los clientes, líder en el ámbito nacional e internacional.

Política:

- Política anticorrupción.
- Política de responsabilidad social.
- Política ambiental.

Productos y clientes

Productos: Salud, Vehicular, Soat, Vida, Hogar y Otros, Empresas, Trabajadores.

Clientes: BBVA, IBM, Saga Falabella, Personas Naturales, Personas Jurídicas, Clínicas, Otros.

Premios y certificaciones

El MINEDU reconoció sus contribuciones al sector educación a través del programa “Yo me cuido”.

Ubicada en las quince mejores empresas del Perú con mayor reputación, ello en base a Merco.

Certificación ISO 37001, lucha contra el soborno en la Contratación de Seguros con el sector público.

Certificación ISO 14001, la única empresa de seguros en Perú que certificó su gestión ambiental.

Relación de la empresa con la sociedad

Se reconoce lo importante que es la comunidad y el medio ambiente; por ello se trabaja a su favor. Especializada en la gestión de riesgos, la compañía se centra en la promoción de la cultura preventiva en Perú.

Asimismo, la educación preventiva es una temática primordial para que la población goce de una salud y seguridad adecuada a través de diversos programas:

- Yo me cuido, que promueve la prevención en las generaciones actuales.
- Programa cúdate, que mejora la calidad de vida de los asegurados.
- Estar Bien, que motiva una vida caracterizada por el bienestar general.

CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA QUE FUE ABORDADO.

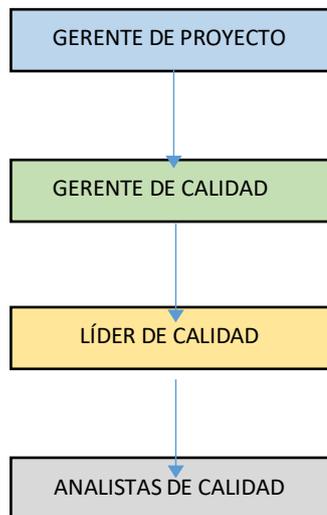
Caracterización del área en que se participó

El área de Calidad de Software es donde, como parte de la empresa consultora TI, se encontró los problemas del cliente de seguros.

Esta área asegura la calidad del software desarrollado, manteniendo un ambiente de pruebas adecuado, cambios y modificaciones al software ordenados, encargada de realizar el flujo correspondiente para asegurar que el software desarrollado funcione adecuadamente cumpliendo los requisitos del cliente según lo especificado en el documento funcional, así mismo como el correcto funcionamiento y comportamiento del software integrado al sistema modificado en el ambiente de pruebas hasta la aprobación del usuario final y puesta en producción. Conformado por el gerente general del proyecto de TI, el gerente propio del área de calidad, el líder de calidad y 15 analistas de calidad trabajando para mantenimientos de los sistemas bajo la metodología tradicional o en cascada.

Figura 3

Organigrama del área



Nota: Elaboración propia.

Antecedentes y definición del problema

La empresa de seguros, líder en su rubro; pero con mucha competencia en el mercado consideró que necesitaba una mejor administración de su área de TI, por ello contrato una empresa de consultoría TI que logra tomar el control de toda su área de TI, tanto de los sistemas como de su personal, es decir todos los sistemas, desarrollos y ciclo de vida del software desarrollado, tanto a modo de mantenimientos a través de requerimientos como de nuevos proyectos, estará a cargo de la compañía consultora. Una problemática que se presentaba en la etapa de garantizar la calidad del software y la correcta gestión de todo el ciclo de pruebas en el área de calidad, era que no se contaba con buenas prácticas, herramientas de gestión del ciclo de pruebas ni para la gestión de las evidencias de las pruebas mismas ni flujo de defectos encontrados ni procedimientos para todo el ciclo de pruebas bien definidos y ordenados.

Los requerimientos entraban al área sin poder ver el estado actual en el que se encontraban, no se podía ver rápidamente quien lo estaba atendiendo, el analista funcional o programador dueño del requerimiento tenía que consultar con el líder de calidad el estado actual, y éste a su vez al tener varios analistas de calidad y requerimientos al mes, consultaba a la persona asignada del estado para poder dar respuesta, generándose así un esfuerzo innecesario para las partes, tanto el analista funcional, el líder del área, como el analista de calidad, tan solo para responder algo que no era fácil de visualizar y tener la trazabilidad.

No era fácil el manejo de las evidencias de las pruebas, al realizarse en un archivo Excel estas evidencias se guardaban en la PC del analista de calidad corriendo el riesgo de perderse, equivocarse, dañarse y no poder tener de manera compartida estas evidencias para todas las partes interesadas, no se podía comprobar rápidamente la cantidad de iteraciones de los casos ejecutados por los defectos encontrados, esto no permitía justificar el esfuerzo y tiempos reportados por los analistas de calidad o las desviaciones de tiempo para los requerimientos con estas características.

Los defectos encontrados no tenían un flujo correcto, al realizarse en un archivo Excel se tenía que enviar al analista funcional/programador encargado para su revisión no pudiendo saber en el estado que se encuentra, o si todos fueron

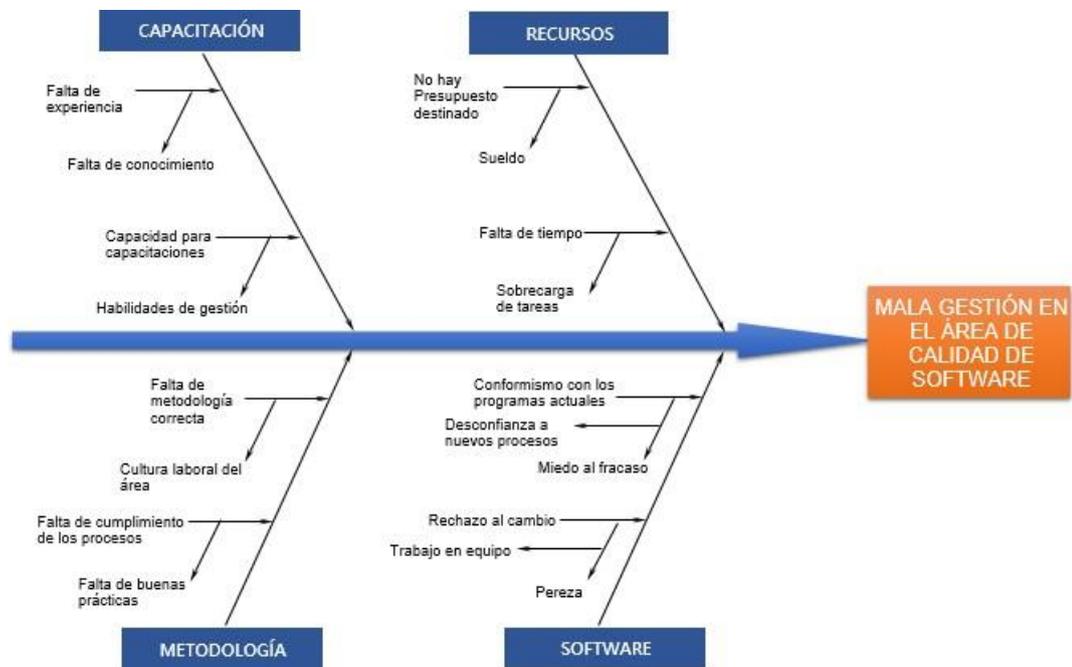
resueltos, observados, rechazados, ni quien lo registró, no se podía ver las iteraciones del mismo defecto; no permitiendo tener estos datos importantes de manera rápida y confiable, esto a su vez en el peor de los casos desencadenaban a tener funcionalidades incorrectas perjudicando al negocio y la competencia en el mercado con nuevos productos y servicios o para el funcionamiento correcto del núcleo del negocio para la empresa de seguros.

También, no se podía tener una visión correcta de los defectos, es decir al no tener una clasificación, estado, priorización y asociación con el plan de pruebas, caso de prueba y paso dentro del caso de pruebas donde se detectó. El desarrollador podía resolver o no algún defecto y pensar que la atención se estaba dando de manera fluida, o solicitar información hasta el final del tiempo estimado para la atención del requerimiento sin saber exactamente que algún defecto puede ser bloqueante para el caso de prueba y casos posteriores podrían ser dependientes para culminar el ciclo de pruebas.

Finalmente, no se contaba con un procedimiento para atender los requisitos en el área de calidad de software, esto ocasionaba desorden en la atención, falta de evidencia de cumplir con etapas necesarias, no permitiendo saber que todas las atenciones seguirán un mismo flujo de atención ni el esfuerzo real utilizado de los recursos, así como la carga laboral de los analistas de calidad. Esto generaba retrasos y la posibilidad de no aprovechar ocasiones de manera oportuna y correcta por la mala gestión del flujo, así como defectos del área para la empresa.

Por tal motivo, para poder reconocer el porqué de la problemática que afecta la atención y calidad del software, se realizó un análisis Causa - Efecto a través de Ishikawa; lo cual permitió que se ubicaran los causantes del problema, analizando los factores involucrados en la mala gestión de todo el ciclo de pruebas en el área de calidad.

Figura 4
Diagrama de Ishikawa



Nota: Elaboración propia.

Determinando que las subcausas que generan este problema en el área de calidad de software son los siguientes:

- Falta de experiencia
- Capacidad para capacitaciones
- Falta de metodología correcta
- Falta de cumplimiento de los procesos
- No hay presupuesto destinado
- Falta de tiempo
- Conformismo con los programas actuales
- Rechazo al cambio

Hoy en día la calidad empresarial se constituye como un factor fundamental para producir satisfacción en los clientes lo que incide en su lealtad, trabajadores y accionistas. Asimismo, genera productos y servicios mejorados, reduce costes y favorece incrementar su rentabilidad financiera.

Por ello, para asegurar la calidad de cualquier desarrollo es necesario un testing. Estos son procesos que facultan la verificación y la revelación de la calidad de un software; aparte, estas pruebas se incorporan en las distintas fases del software. De este modo, se realiza un programa y por medio de técnicas se intenta hallar los errores que posee.

El no poseer sistemas de software cualificados con gran disponibilidad, desempeño y la facilidad para la adopción de cambios, significa un sinnúmero de problemas para la empresa.

Como se explicó líneas arriba, la empresa actualmente no cuenta con una herramienta de gestión de pruebas, el cual no asegura la conformidad al momento ejecutar las pruebas. Esto genera que al momento aparezca alguna falla durante el servicio es poco probable que la empresa pueda mitigar dichas amenazas, generando que la calidad del software sea afectada significativamente. A continuación, se detalla en la siguiente tabla las atenciones de requerimientos por meses en el 2019, lo cual se aprecia que el promedio fue 45 entre los meses de abril a setiembre, y una cantidad promedio de requerimientos devueltos de 4 por mes precisamente por no contar con buena gestión de requerimientos en el área.

Al ser una empresa de seguros y tratarse del área de mantenimiento, los requerimientos atendidos e ingresados a la cartera mensual son en general del tipo:

- Pagos para el área contable
 - Pólizas para el área comercial
 - Nuevos productos para los diferentes usuarios y plataformas
 - Nuevas funcionalidades o mejoras o mantenimientos a los sistemas internos
- y así cualquier requerimiento de diferentes áreas que puedan requerir y ser priorizado por la empresa de seguros.

Como ejemplo de nombres de requerimientos se tiene:

- 138734: Salud Red Medica Falabella.
- 153217: Cambio en la estructura para el envío de remesas de riesgos generales, vida tradicional y VUL para el operador MasterCard.

Tabla 1
Atención de requerimientos por meses - 2019

Meses	Atención de requerimientos por meses - 2019
Abril	40
Mayo	46
Junio	42
Julio	47
Agosto	45
Setiembre	48
Promedio	45

Nota: Elaboración propia.

Tabla 2
Requerimientos devueltos por meses - 2019

Meses	Atención de requerimientos por meses - 2019
Abril	4
Mayo	5
Junio	4
Julio	4
Agosto	3
Setiembre	3
Promedio	4

Nota: Elaboración propia.

Bajo este contexto, en este TSP propone aplicar las buenas prácticas basadas en el International Software Testing Qualifications Board – ISTQB, ya que esta norma es, actualmente, aquella que certifica la calidad de los profesionales involucrados en las pruebas de alto nivel. De esta manera, se podrá detectar posibles fallas de uso o implementación del software de la empresa de seguros; sin caer en uno de los 7 principios del testing según ISTQB, denominada paradoja del pesticida, que señala si se usan las mismas pruebas varias veces en la misma casuística, no se detectarán errores nuevos.

Formulación del problema

Problema General

¿De qué manera la aplicación de las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, mejorará la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú?

Problema Específico

¿Cómo se identificarán los factores internos que afectan la gestión del área de calidad de una empresa de seguros, Lima – Perú?

¿Cómo se aplicarán las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, para mejorar la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú?

¿Cómo se monitoreará el resultado de la aplicación de las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, en la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú?

Objetivos

Objetivo General

Medir el impacto de la aplicación de las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, en la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú, 2019.

Objetivos Específicos

Identificar los factores internos que afectan la gestión del área de calidad de una empresa de seguros, Lima – Perú.

Aplicar las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, para mejorar la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú.

Monitorear el resultado de la aplicación de las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, en la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú.

Alcances y limitaciones

Alcance

Sólo se considera como parte del trabajo el área de calidad de software; las soluciones planteadas como implementación y no, configuraciones de las

herramientas ni tecnicismos propios, así como no se considera otras áreas o conceptos TI ni antes de la etapa de calidad de pruebas ni después en el ambiente productivo del cliente.

Limitaciones

En el presente trabajo, no se ha podido utilizar data real debido a que la empresa no autorizó su uso, en tal sentido los datos son ficticios y basados en el mismo momento en el que se presentó el problema detectado para lo cual los datos presentados en el presente proyecto son data del autor desde mi propia experiencia, limitados también por el tiempo transcurrido, cualquier similitud del presente proyecto con los datos de la empresa son puras coincidencias. Así mismo no se contó con información que la empresa considera sensible, o que incumpla con su política de privacidad, datos económicos, presupuestos, logos o nombres reales, los datos consignados son de fuente abierta; a la empresa se le denominará como empresa de seguros.

Justificación

Justificación Teórica

Las tareas del área de calidad de software deben estar bien organizadas en todo el ciclo del software, proyecto o elemento que ingrese al área, es por ello que el uso de las buenas prácticas y de las herramientas brindadas como soporte, en base al ISTQB proporciona todo lo necesario para que funcione correctamente el área en su gestión y entregables para cumplir con su propósito de garantizar el cumplimiento adecuado de todo el ciclo de pruebas.

Justificación Práctica

La justificación para realizar esta propuesta de aplicación de las buenas prácticas basadas en el ISTQB se debe a que se encontraron fallos significativos en la gestión del área de calidad de software en una compañía de seguros, por lo que se espera demostrar a través de los resultados el cumplimiento de las actividades dentro del área de calidad de software, repercutiendo en el orden, tiempo de atención, disminución de atenciones o requerimientos devueltos por fallos en producción, etc.

Justificación Social

Se beneficiaron con la solución:

La empresa, optimizando los recursos como personal, tiempo, acelerando y mejorando las atenciones, logrando la trazabilidad de las mismas y evitando errores por posibles saltos en los flujos o desorden en los que se encontraba.

Los clientes internos y externos, teniendo productos de software a tiempo, funcionando adecuadamente para los fines creados con los beneficios propios del cambio, mejora o sistema desarrollado.

CAPITULO III: MARCO TEORICO.

Antecedentes

Antecedentes internacionales

Hernández (2019) en su trabajo titulado “Auditoría de los procesos de diseño y ejecución de testing del ciclo de desarrollo de software en base a las norma ISO 9001-2015 y la norma ISTQB” – Tesis de Posgrado – Colombia. Planteo como problema general: ¿Cómo pueden las empresas de desarrollo de software auditar sus procesos Diseño y ejecución de testing para certificarse en las normas ISO 9001-2015 e ISTQB?; mientras que como objetivo general sugirió un auditoria de los procesos de diseño y ejecución de testing del ciclo de desarrollo de software con base en las normas ISO 9001-2015 e ISTQB. Estudio descriptivo, cualitativo y no experimental. Por otra parte, la muestra estuvo formada por los procesos de diseño y testing. Para ello, definió un orden lógico para la auditoria, y que consistió en 3 fases: Exploración, implementación y evaluación. Entre los resultados, por medio de la aplicación de un check list permitió evaluar las diferentes actividades en los procesos. En conclusión, se espera que por medio de la realización de este proyecto pueda mejorar integralmente todas las actividades por medio de las no conformidades que se encuentren al instante de llevar a cabo la auditoría interna en las fases de la plataforma tecnológica empresarial.

Agregando a ello, Fernández (2017) en su trabajo titulado “Propuesta de una metodología de control de calidad para los proyectos de automatización, basado en las mejores prácticas de ISTQB, caso: SOIN S.A.” – Tesis de licenciatura – Costa Rica. Formulo como problema general: ¿Cómo se elaborará una metodologia de control de calidad para los proyectos de automatización de pruebas en aplicaciones desarrolladas por la empresa SOIN S.A. con base en las mejores prácticas de ISTQB durante el primer semestre 2017?, mientras que como objetivo general propuso elaborar una metodología de control de calidad para los proyectos de automatización de pruebas en aplicaciones desarrolladas por la empresa SOIN S.A. con base en las mejores prácticas de ISTQB. Para ello, llevo a cabo un trabajo de campo para registrar la opinión de los trabajadores del área y formular una propuesta alienada a las demandas de la empresa, y las normas y

mejoras prácticas que dirigen el mercado. Se planteó un método que se basa en 3 pilares siendo estos: métodos, principios y técnicas; que elaboran los elementos solicitados para la fundamentación del conocimiento, establecer los procesos y generar los instrumentos necesarios para asegurar la calidad. En conclusión, con la propuesta del plan de mejora continua permitirá a la empresa mejorar significativamente los procesos con el pasar del tiempo, sin importar quienes sean los responsables de su realización.

Antecedentes nacionales

Pacheco (2018) en su trabajo titulado “Aplicación de la metodología ISTQB para reducir el riesgo de encontrar errores en la plataforma tecnológica de la Ventanilla Única de Comercio Exterior” – Tesis de licenciatura – Perú. El problema general planteado fue: ¿De qué manera la implementación de la metodología ISTQB podrá reducir riesgos de encontrar errores en la plataforma tecnológica de la ventanilla única de comercio exterior?, mientras que como objetivo general sugirió implementar la metodología ISTQB podrá reducir riesgos de encontrar errores en la plataforma VUCE. Estudio aplicado, descriptivo, cuantitativo, preexperimental y longitudinal. Durante la aplicación de la VUCE aparecieron algunos contratiempos en diferentes campos que están vinculados en el desarrollo de la misma. Estos contratiempos fueron reconocidos, reportados y se formularon las correcciones en los procedimientos de los campos involucradas. En conclusión, diseño el plan de pruebas, llevo a cabo la realización del plan de prueba de sistemas, ejecuto las pruebas de repetición y regresión y efectuó el cierre de la certificación de software.

De igual modo, Paredes (2018) en su trabajo titulado “Proceso de pruebas del sistema del fondo de empleados usando ISTQB - marzo 2018” – Tesis de licenciatura – Perú. Formulo como problema general: ¿Cómo se podrá implementar un proceso de pruebas para el sistema del Fondo de Empleados adaptando el proceso de pruebas establecido por el ISTQB?; mientras que como objetivo general sugirió establecer e implementar un proceso de pruebas para el sistema del Fondo de Empleados adaptando el proceso de pruebas establecido por el ISTQB. Estudio aplicado, descriptivo, cuantitativo, preexperimental y longitudinal. Se evidenció en los resultados que las incidencias detectadas en el

área de certificación disminuyeron (80%); mejorando la guía del pase a producción, el cual identifica las actividades a realizar en la Certificación, con las indicaciones a seguir si se presentan incidencias. Asimismo, el documento facilitó la inducción al nuevo personal, permitiendo ubicar cual proceso de pruebas se ubicaba en pase y el responsable de esa tarea. En conclusión, el tiempo para corregir incidencias logró disminuirse; por lo que el despliegue productivo se adecuaba a lo planificado.

Bases teóricas

Gestión de calidad

La gestión de la calidad es un requisito previo para el éxito competitivo de las empresas y se está desarrollando e implantando en todo el mundo, ya que el mercado está cambiando a pasos agigantados. Mientras que hace unos años las empresas vendían sus productos y servicios en un contexto local y mantenían cierta ventaja competitiva, hoy la situación ha cambiado y las empresas han podido abrirse a los mercados extranjeros y ampliar sus operaciones para tener un mayor alcance.

En cuanto a la calidad, existen dos enfoques principales: el enfoque conceptual y analítico de la Escuela del Norte, también conocido como la tradición europea, y la Escuela del Sur, que hace hincapié en los supuestos, también conocida como la tradición norteamericana. El primer modelo, propuesto por Gronroos (1984), considera las dimensiones de la calidad desde una perspectiva global como la integridad funcional y la calidad técnica, vinculando la calidad a la imagen corporativa y argumentando que la calidad percibida por el consumidor resulta de integrar los aspectos físicos o técnicos, así como de la calidad funcional, es decir, cómo se entrega, y que la calidad percibida puede medirse teniendo en cuenta estos dos elementos. Por otro lado, el modelo de Parasuraman, Zeithaml y Berry (1988), que considera dimensiones y características específicas como la fiabilidad, la responsabilidad, la empatía, la seguridad y la accesibilidad, evaluando las percepciones y las expectativas respectivamente, ha guiado muchos estudios. Es el concepto más reconocido en EE.UU. y se le atribuye la mejora de las interacciones sociales entre clientes y empleados, ya que ha recibido un considerable desarrollo y divulgación.

Calidad de software

Hay muchas definiciones y perspectivas sobre la calidad del software en general, lo que hace que los desarrolladores tengan diferentes percepciones sobre la calidad del software, pero a menudo tienen puntos en común y se puede desarrollar un marco de referencia o directriz para aplicar o abordar la calidad.

La calidad del software son los atributos y características de un proceso o servicio que lo hacen apto para cumplir requisitos expresos o implícitos. Asimismo, la calidad se asocia a la conformidad de un producto funcional con los requisitos preestablecidos, con los estándares prefijados de desarrollo y con los requisitos basados en los deseos del usuario. Por ello, con la finalidad de proporcionar una guía que garantice la calidad del software sea relevante para el producto y el proceso, se debe desarrollar bajo las siguientes dimensiones de calidad:

- Calidad de desempeño: Contenidos, características y funciones que se especifican en el modelo de requisitos.
- Calidad de las características: Generador de agrado en los usuarios.
- Confiabilidad: Disponibilidad inmediata si es necesaria, sin presentar fallas o errores.
- Conformidad: Cumple con el estándar local e internacional.
- Durabilidad: Hace posible que se depure y mantenga.
- Servicio: La depuración se realiza en un tiempo aceptable.
- Estética: Elegante, con flujo y presencia admisible para los usuarios.
- Percepción: Recibe en general buenos comentarios por parte de los usuarios (Mera & Cano, 2018).

Ciclo de Vida del software

El software se somete a una serie de fases durante su desarrollo, denominadas ciclo de vida, siendo necesario definir el proceso de desarrollo, las actividades y las tareas en cada fase de su ciclo de vida. Por ello, se puede decir que el ciclo de vida se refiere a todo el ciclo del software, desde el momento de

su creación hasta su eliminación. El ciclo de vida define la secuencia de fases en el desarrollo de software y los criterios que hay que tener en cuenta al pasar de una fase a otra (Fungueiro, 2016).

Definen diferentes fases del ciclo de vida, tales como:

- Iniciación
- Planificación
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Instalación/Despliegue

Normas y estándares de calidad de software

TMMi: El TMMi (Test Maturity Model integration) se desarrolló para servir de guía y marco de referencia para mejorar el proceso de pruebas, se puede aplicar el TMMi para mejorar las metodologías ágiles al desarrollar software. El proceso de pruebas en el TMMi incluye las actividades que se relacionan con la calidad del software. También utiliza niveles de madurez para evaluar y mejorar los procesos, similar a las etapas del CMMI. Cada nivel de madurez del TMMi incluye también áreas de proceso, objetivos y prácticas:

- Nivel 1: El TMMi de nivel 1 no tiene un dominio de proceso definido. Normalmente se tratan como parte de la prueba y depuración alternativa para solucionar los errores del sistema. El propósito es demostrar que funciona sin errores significativos.
- Nivel 2: Proceso gestionado, separado de la depuración en este nivel. El propósito es verificar que el producto cumple los requisitos especificados. Sin embargo, muchos consideran que las pruebas son una fase del proyecto, inmediatamente luego de la codificación.
- Nivel 3: Pruebas integradas en el ciclo de vida del desarrollo y sus hitos asociados. Se realiza en una fase temprana del proyecto, normalmente durante los requisitos, y se documenta mediante un

plan maestro de pruebas. Los diseños y las técnicas de prueba se amplían para incluir pruebas no funcionales, como la usabilidad y/o la fiabilidad, en función de los objetivos empresariales.

- Nivel 4: Proceso claramente definido, fundamentado y medible. Se utiliza un programa de medición de pruebas en toda la organización para evaluar la calidad del proceso de pruebas, valorar la productividad y supervisar las mejoras. Los resultados de las mediciones se incorporan al repositorio de la organización.
- Nivel 5: La organización se centra continuamente en la mejora y el perfeccionamiento de los procesos. La organización es capaz de mejorar de manera continua sus procesos en base a una comprensión cuantitativa del proceso de control estadístico. El rendimiento del proceso de pruebas se mejora mediante mejoras técnicas y de proceso incrementales e innovadoras.

ISO/IEC/IEEE 29119: Normas de comprobación de software reconocido internacionalmente que puede utilizarse en cualquier ciclo de desarrollo de software u organización. Son las únicas normas internacionalmente reconocidas y armonizadas para las pruebas de software que garantizan métodos de prueba de alta calidad y son transferibles en todo el mundo. Asimismo, el objetivo es definir una única norma de pruebas que abarque el ciclo de vida del software, incluidos los aspectos que se relacionan con la organización, la gestión, el diseño y la ejecución de las pruebas, y armonizar normas anteriores como la BS 7925-2 para las pruebas de componentes de software y la IEEE 829 para documentar las pruebas. Asimismo, se estructura en diferentes partes:

- Conceptos y definiciones
- Procesos de prueba
- Documentación de las pruebas
- Técnicas de pruebas
- Pruebas guiadas por palabra clave (Cárdenas, 2018).

ISO/IEC 25010: La ISO/IEC 25010 forma parte de la serie de normas internacionales SQuaRE (Software Quality Requirements and Evaluation)

introducidas en 2011 para sustituir a la ISO/IEC 9126, que fue revisada técnicamente y reeditada en 2001. La ISO/IEC 25010 clasifica la calidad del software en dos áreas principales: calidad del producto y calidad de uso. El modelo de calidad de los productos de software consta de ocho características, que a su vez se subdividen en subcaracterísticas que pueden medirse interna o externamente. Las medidas de calidad internas son atributos estáticos que miden las características inherentes a un producto de software y suelen estar disponibles durante el proceso de desarrollo. Por otro lado, las medidas de calidad externa son atributos dinámicos que se refieren a propiedades relacionadas con el rendimiento de un producto de software en el entorno del sistema en el que se utilizará. La aplicación de esta norma internacional puede ayudar a garantizar que los requisitos de calidad del software estén claramente establecidos, sean correctos y se correspondan con las necesidades de las partes interesadas (Lamyae & Fernández, 2018).

Principios según ISTQB

Según el ISTQB, los siete principios de las pruebas se describen a continuación.

- Las pruebas están diseñadas para demostrar errores, no para demostrar la ausencia de errores: Toda prueba puede demostrar la existencia de un error. Sin embargo, no es posible demostrar la ausencia de errores. Las pruebas sólo pueden reducir la probabilidad de errores no detectados en el software.
- Es imposible realizar pruebas exhaustivas: Es imposible probar absolutamente todo. Para concentrar todos los esfuerzos de comprobación deben utilizarse técnicas de análisis de riesgos y de priorización en lugar de pruebas exhaustivas. Como no es posible probar las combinaciones de entradas y salidas, se necesita identificar las principales funciones del software y asegurarse de que se prueban, asumiendo que algunos riesgos se ubican en el margen de error de la prueba. (Ejemplo de prueba). Si tomamos un ejemplo de entrada que acepta datos del 1 al 1000, no es realista

realizar casos de prueba uno por uno para comprobar la validez de esa entrada. Una prueba mejor sería tomar los valores 0,1,1000,1001. En este caso se trata de una cuestión de prioridad, sabiendo que 1 y 1000 deberían dar el resultado esperado, pero ¿qué ocurre si se introducen 0 y 1001?

- Probar por adelantado ahorra tiempo y dinero: Las pruebas de software pueden realizarse no en la fase de instalación/implementación, sino a partir de la fase de documentación con pruebas estáticas. Las pruebas deben comenzar en las primeras fases del ciclo de vida del software, ya que cuanto antes se detecte un fallo, más barato será solucionarlo.
- Los defectos se dividen en categorías: Un reducido número de módulos aborda la mayoría de los defectos detectados durante las pruebas, esto es, se aplica Pareto 80/20. Partiendo de este concepto, hay que dar prioridad y atención a las partes fundamentales de la aplicación para reducir el riesgo y el número de defectos visibles o invisibles para lo clientes.
- La paradoja de los pesticidas: Si se usan las mismas pruebas, es menos probable que se encuentren nuevos fallos. Tendrá que modificar los casos de prueba y los datos de prueba existentes para la detección de nuevos errores.
- Las pruebas son contextuales: Establece que las pruebas varían dependiendo del contexto de uso. Por ejemplo, probar el software en entornos interactivos e incrementales es diferente de hacerlo en un entorno predictivo. El siguiente escenario de pruebas puede servir para ilustrar este principio. El equipo de la oficina de Magdalena en Lima (Perú) está probando una banca móvil para la compañía X. El plan desarrollado por el equipo de certificación de la oficina del distrito de Magdalena no puede aplicarse a las pruebas realizadas por el equipo de certificación de la oficina del distrito de Sulcillo para el proyecto de banca y seguros. Dado que

los distintos proyectos utilizan aplicaciones diferentes, es necesario desarrollar pruebas diferentes.

- La falta de errores es un concepto erróneo: Al probar el software, se conoce que no se pueden hacer pruebas exhaustivas. No obstante, la detección e identificación de los posibles errores en el plan de pruebas demuestra que el plan no cuente con errores (Hernández, 2019).

Definición de términos básicos

- Calidad: Condición para todo producto y/o servicio que posea un rendimiento mayor en su durabilidad y actividad, dando cumplimiento a las normas y reglas que cumplan las necesidades de la clientela (Aleis Sistemas, 2016).
- Software: El software es un equipamiento o soporte lógicos de un sistema informático; incluye los elementos que se necesitan para ejecutar una tarea, mientras que los elementos físicos se conocen como hardware (Sánchez López, s.f.)
- Calidad de Software: La calidad del software son los atributos y características que permiten a un producto o servicio cumplir requisitos explícitos o implícitos (Mera & Cano, 2018).
- Pruebas de Software: Análisis de un sistema o sus componentes para determinar diferencias entre el comportamiento requerido y el existente (Cárdenas, 2018).
- ISTQB: Organización internacional que certifica la calidad del software. Encargada de apoyar y definir los sistemas de certificación internacionales (Hernández, 2019).

Estado del Arte

Umar (2019) presenta un estudio exhaustivo de los métodos de prueba de software. Primero se presentó una explicación de las categorías de prueba, seguida de los niveles de prueba (y su comparación), luego las técnicas de prueba (y su comparación). Para cada nivel de prueba y técnica de prueba, se dieron ejemplos de algunos tipos de prueba y sus ventajas y desventajas con una breve explicación de algunos de los tipos de prueba importantes. Además, se proporcionó una

explicación clara y distinguible de dos términos confusos y contradictorios (Verificación y Validación) y cómo se relacionan con la calidad del software. En base a ello, se concluye que lograr un software de calidad es el objetivo principal de cualquier proyecto de software. Las pruebas de software se han utilizado ampliamente y siguen siendo un medio verdaderamente eficaz para garantizar la calidad del software. En este documento, se discuten algunos conceptos importantes de prueba de software, sus ventajas y desventajas, se presentan comparaciones de técnicas de prueba de software y niveles de prueba de software. Aprender y usar con éxito estos métodos de prueba de software en el desarrollo de software ayudará a los probadores a realizar pruebas de software de una manera más efectiva, mejorando así la calidad del software.

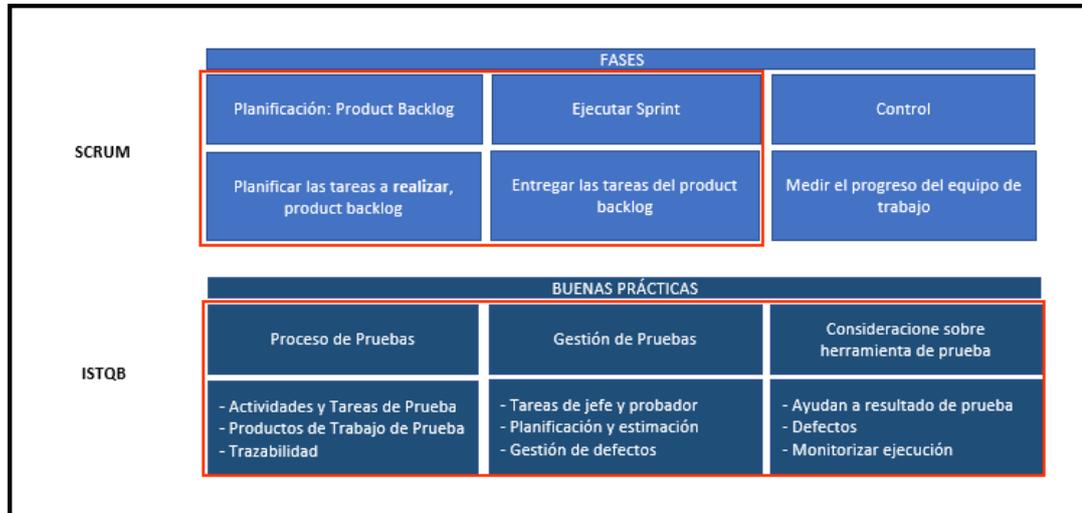
Callejas et al. (2017) expusieron las características de los modelos de calidad del software mediante una revisión sistemática y lo clasificaron según los procesos. Entre los resultados, infirieron que ciertos modelos de calidad han servido de ejemplos para los más recientes, permitiéndoles consolidarse hoy en día sobre la evolución del software y, con ello maximizar los procesos de las empresas y asegurar que se obedezcan con los estándares que respalden la calidad de las transacciones. En este análisis literario se hallaron casos exitosos al implementar los métodos análisis, permitiendo que las empresas se posicionen y mejoren sus procesos de negocio.

Valencia et al. (2019) caracterizaron las prácticas del software y su asociación con el aseguramiento de la calidad en la fase de requisitos Estudio descriptivo y exploratorio; se consideró como muestra a 23 empresas donde recolectaron los datos por medio de encuestas. A partir de ello, formularon un modelo para asegurar la calidad de acuerdo a las demandas en la industria del software. En este documento enfatizaron que los proyectos que se inician en la industria local están bajo supervisión de mipymes, que no siguen estándares aceptados y reconocimiento a nivel mundial, generando que las estadísticas de proyectos fracasados aumenten significativamente.

CAPITULO IV: DESARROLLO DEL PROYECTO.

Figura 5

Esquema de puntos desarrollos del Proyecto



Nota: Elaboración propia.

Buenas prácticas ISTQB aplicadas

El ISTQB nació en 2002 para definir un esquema de certificación internacional para la calidad del software. Permite formarse y certificarse en tres niveles: Foundation, Advanced y Expert.

En su programa de estudio Foundation Level detalla una serie de conceptos y estructuras a seguir como buenas prácticas, así mismo detalla no existir un proceso único de pruebas, pero si un conjunto de actividades sin las cuales es menos probable alcanzar los objetivos.

Detallo a continuación los puntos tomados como buenas prácticas que se consideraron en el presente trabajo.

Proceso de Pruebas

- Actividades y tareas de prueba
- Productos de trabajo de prueba
- Trazabilidad

Actividades y tareas de Pruebas

Como un flujo de trabajo para el área de calidad de software; además en la herramienta de soporte seleccionada para el área de calidad de software de la empresa de seguros.

- Planificación de la prueba
- Seguimiento y control de la prueba
- Análisis de la prueba
- Diseño de la prueba
- Implementación de la prueba
- Ejecución de la prueba
- Compleción de la prueba

Productos de trabajo de prueba

- Productos de trabajo de la Planificación de la prueba
- Productos de trabajo de seguimiento y control de la prueba
- Productos de trabajo del análisis de la prueba
- Productos de trabajo del diseño de la prueba
- Productos de trabajo de la implementación de la prueba
- Productos de trabajo de la ejecución de la prueba
- Productos de trabajo de la compleción de la prueba

Trazabilidad

- Permite que la prueba pueda ser auditada

Gestión de la Prueba

Se tiene la identificación de las tareas del jefe y probador de pruebas, planificación y estimación de las pruebas, gestión de defectos entre otros.

Gestión de defectos

Uno de los propósitos es detectar defectos, estos deben registrarse, esto permite a los desarrolladores tener información de los eventos ocurridos, a los jefes si se detectan muchos defectos, ideas para mejorar procesos de desarrollo y prueba, se detalla lo que habitualmente incluye un informe de defecto registrado como identificador, título y breve resumen, fecha, urgencia, prioridad, referencias entre otros, los cuales están soportados por la herramienta seleccionada para el área de calidad de software de la empresa de seguros.

Consideraciones sobre herramienta de pruebas

- Ayudan a resultado de pruebas (evidenciándolas)
- Defectos (Gestión de defectos)
- Monitorizar ejecución (Trazabilidad)

Para este TSP se aplicó la metodología Scrum debido a que fomenta el trabajo en equipo, es decir permite conseguir los mejores resultados de un proyecto en específico.

En Scrum se van ejecutando las entregas parciales y regulares del trabajo final, con el fin de que se beneficien los receptores del proyecto a través de dichos aportes. Por ende, esta metodología es perfecto para proyectos complejos, con estipulaciones dinámicas con protagonistas como la flexibilidad y la innovación.

Esta metodología presenta 3 fases:

Planificación: Product Backlog

En esta fase se establecieron las tareas que se presenten realizar a lo largo de la ejecución del proyecto; en otras palabras, se realizó el Product Backlog.

Cabe resaltar que se listaron todas las tareas del Product Backlog con el propósito de que sea visible por las personas involucradas en el área de calidad de software y tengan una visión panorámica de todo lo que se va a llevar a cabo.

Product Backlog

- Identificación de la situación actual (Sprint 1 y 2)
- Identificación de posibles mejoras (Sprint 2)
- Adecuaciones al proceso (Sprint 3)
- Implementación de la herramienta (Sprint 3)
- Capacitaciones al personal (Sprint 3)
- Levantamiento de observaciones y soporte interno (Sprint 4 y 5)
- Reportes de control del proyecto (Sprint 6)
- Actividades de mejora continua (Sprint 6)

Ejecutar: Sprint (corazón del Scrum)

Cada Sprint se considera como un mini proyecto (Sprint Backlog) que no dura más de un 1 mes, debido a que cada Sprint ya tiene definido que se va hacer,

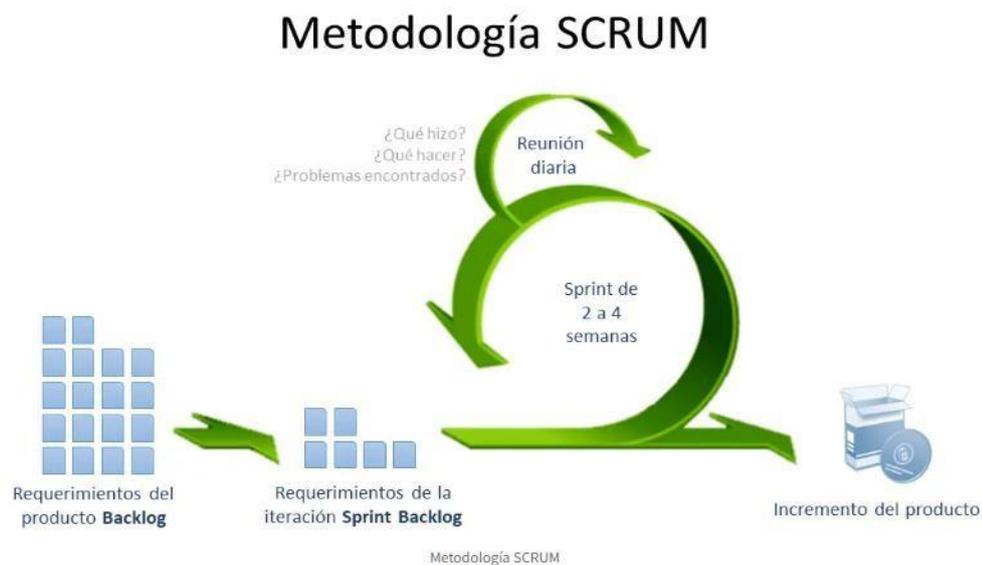
presenta un plan flexible que lo guiará a cómo desarrollar el trabajo, de lo cual dará el producto resultante. Para este TSP una vez que se culminaba un sprint se llevó a cabo una reunión en la que se presentaron los productos finales del Sprint Backlog y se realizaba una reunión retrospectiva de hasta 2 horas, donde se evaluaban las habilidades y técnicas usadas con el objetivo de poder mejorarlo y aplicarlo en los siguientes Sprint.

Reportar: Burn Down

Fase en la cual se miden los procesos de un proyecto Scrum. Dentro de esta, Scrum Master es la encargada de la actualización de gráficos al finalizar cada uno de los Sprint, mostrando el rendimiento ideal del equipo de trabajo.

Figura 6
Esquema de la metodología Scrum

Esquema



Nota: Calvo, 2018.

A manera de resumen el área de calidad no trabajaba los requerimientos ingresados con orden ni se tenía control y trazabilidad para las atenciones de las pruebas, es decir carecía de buenas prácticas, flujos de atención y herramientas que proporcionan soporte a dichas actividades que brindan control y trazabilidad sobre todas las atenciones de requerimientos de pruebas y defectos. Es por ello la necesidad de realizar la implementación de flujos y herramientas que soportaran toda la gestión dentro del área.

A continuación, se presentan los entregables más importantes trabajados:

Sprint 1 y 2

Flujo actual de atención de requerimientos en área de calidad

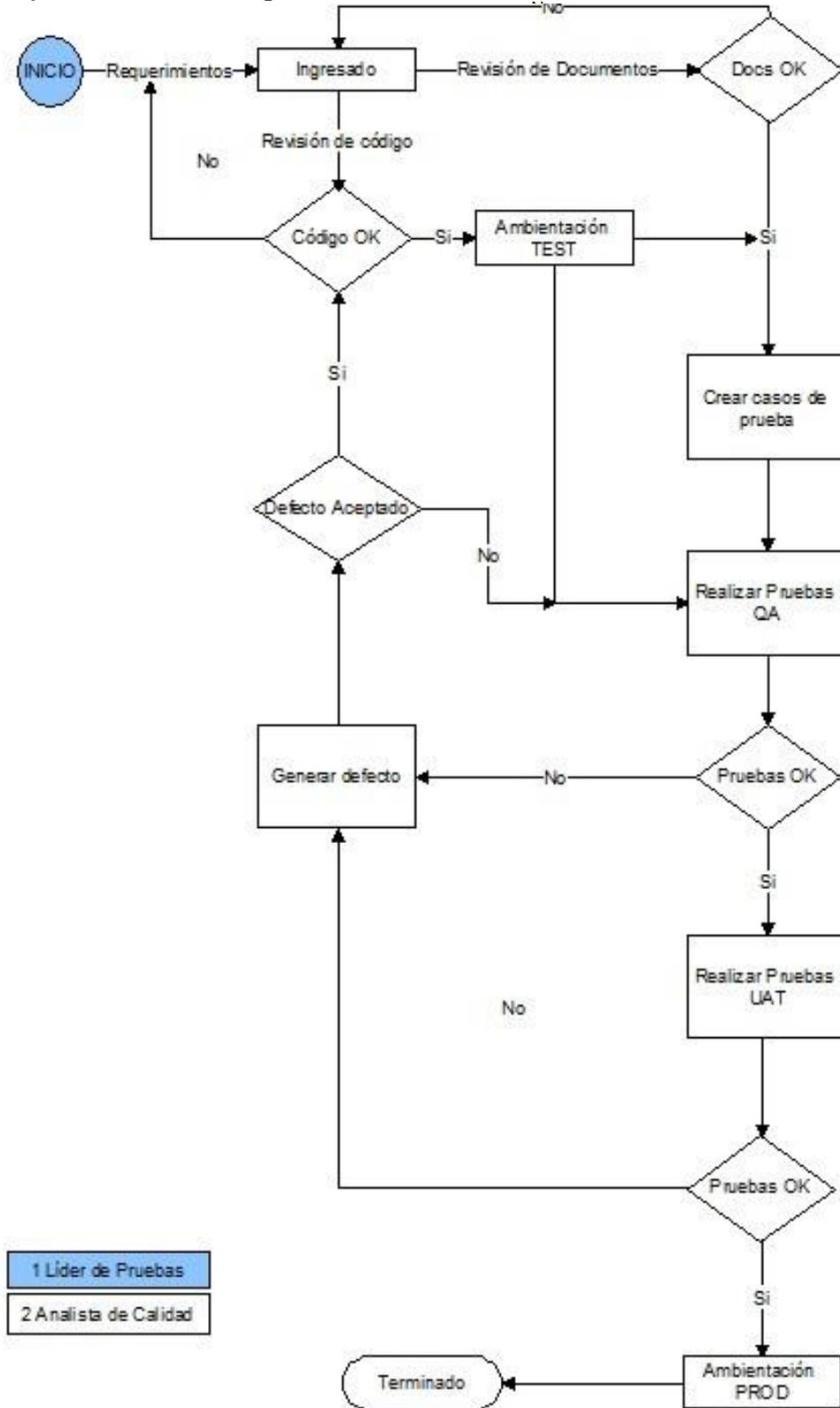
1 Líder de Pruebas

- El líder de pruebas distribuye los requerimientos a los analistas.

2 Analista de Calidad

- El analista revisa el código previo a la ambientación en TEST.
- El analista revisa el documento funcional o del requerimiento.
- El analista crea los casos de pruebas para el requerimiento.
- El analista realiza las pruebas del requerimiento.
- El analista genera los defectos encontrados en el requerimiento.
- El analista cierra las pruebas QA del requerimiento.
- El analista prueba con el usuario final el requerimiento.
- El analista cierra el requerimiento con la aprobación del usuario.
- El analista envía el requerimiento a producción.

Figura 7
Flujo de atención de requerimiento actual



1 Líder de Pruebas
 2 Analista de Calidad

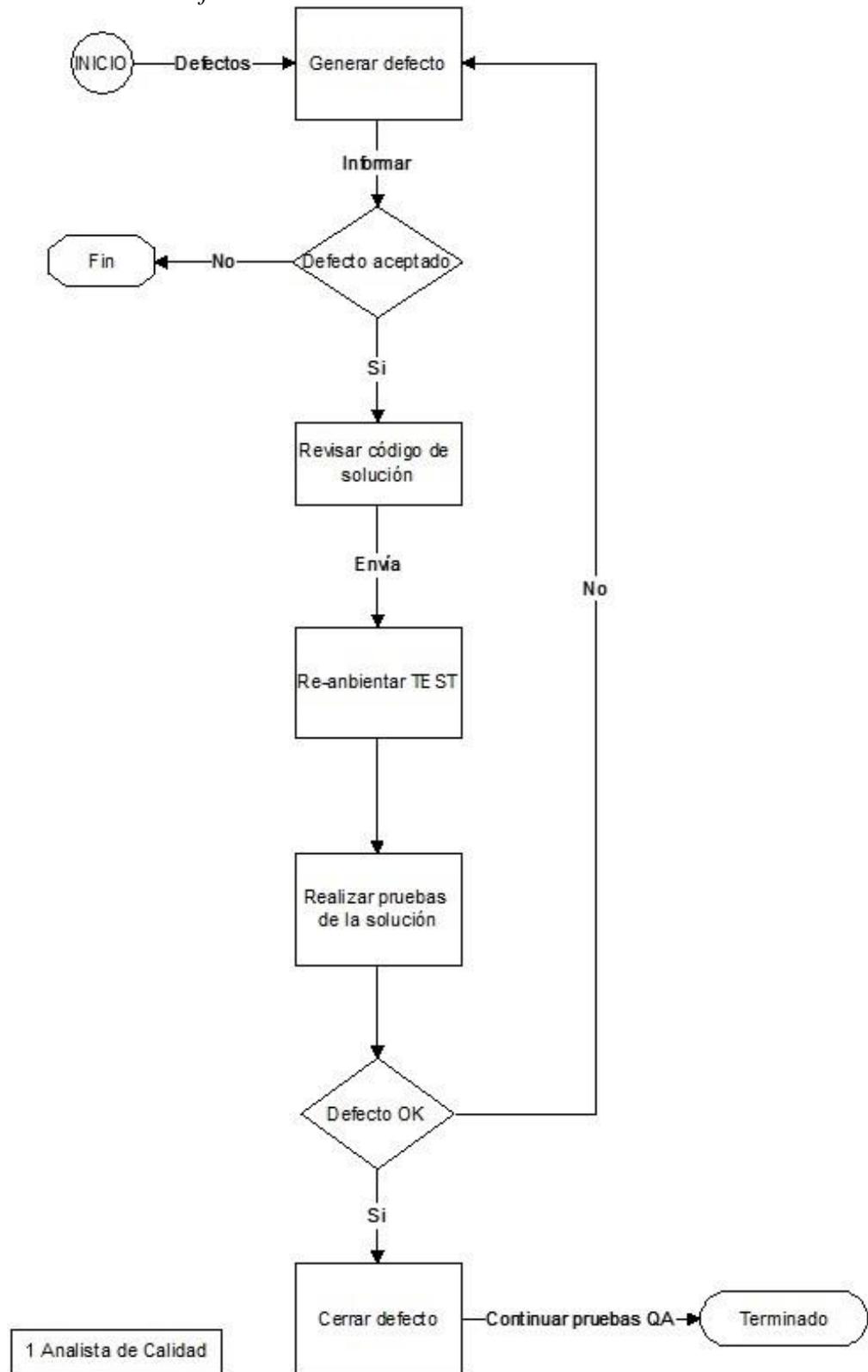
Nota: Elaboración propia.

Flujo actual de atención de defectos en área de calidad

1 Analista de Calidad

- El analista encuentra el defecto.
- El analista genera y reporta el defecto.
- El analista revisa el código del software con el defecto solucionado.
- El analista envía a re-ambientar en TEST.
- El analista prueba la solución.
- El analista cierra el defecto y continua con sus pruebas QA.

Figura 8
Flujo de atención de defectos actual



Nota: Elaboración propia.

Herramientas usadas en área de calidad

Como se describe en la contextualización del problema, las herramientas que soportaban estos flujos de atención y defectos dentro del área de calidad eran los siguientes (las 2 últimas herramientas se mantienen y no forman parte ni del problema ni de la solución del proyecto sólo se listan para conocimiento):

- Correos de comunicación.
- Excel para evidenciar las pruebas.
- Excel para evidenciar los defectos.
- Excel para evidenciar las re-pruebas.
- Excel para evidenciar el cierre de defectos.
- Disco duro interno del analista para guardar el trabajo realizado.
- Herramientas de revisión de código.
- Herramientas de versionamiento de código.

Cabe recordar que el área estaba conformada por el gerente del área de calidad, el líder de calidad y 15 analistas de calidad trabajando para mantenimientos de los sistemas bajo la metodología tradicional o en cascada, y el tipo de pruebas realizadas son pruebas funcionales manuales.

Sprint 2

Evaluación de la solución

Al evaluar la solución se contempla lo mencionado en la contextualización del problema, es decir que se toma el control de toda el área de TI (2.2.1), la formulación del problema, es decir problema general y específico (2.2.2) y la situación actual y necesidades, es decir flujo actual de atención de requerimientos, defectos y herramientas del área de calidad (4.1).

Se entiende entonces que el área de calidad forma parte del área de TI, y se buscaba obtener una herramienta que soporte la atención de todo el proyecto y no sólo del área de calidad de manera aislada por lo que se presentó los problemas ya mencionados anteriormente y los objetivos claves para el área para considerarse en la futura solución como son: buenas prácticas, orden, control, trazabilidad y productividad.

Es por ello que los arquitectos y analistas de sistemas analizaron y evaluaron alternativas dentro de su gama de soluciones y experiencias pasadas ya funcionando en sus diferentes clientes nacionales e internacionales la opción que se pueda ajustar a la forma de trabajar, necesidades y objetivos obteniendo como resultado:

Sprint 3

Herramienta seleccionada propiedad de la empresa TI

Es una herramienta de colaboración en equipo que se basa en una plataforma escalable y extensible utiliza la aplicación gestión de cambios para proporcionar funciones que integran las tareas del proyecto de desarrollo, incluida la planificación de iteraciones, la definición de procesos y seguimiento de defectos.

Ventajas:

- Colaboración e integración en el ciclo de vida del desarrollo
- Configuración y personalización de procesos
- Gestión de cambios
- Planificación
- Reportes
- Cuadros de mando

Desventajas:

- Facilidad de uso

Implementación de la solución

En base a la opción seleccionada se desarrollaron los flujos para atender requerimientos y defectos en el área de calidad; esto acorde con las necesidades del área, y las posibilidades que brindaba la herramienta para cumplir con estos flujos de trabajo.

Flujo desarrollado para la atención de requerimientos en área de calidad con herramienta

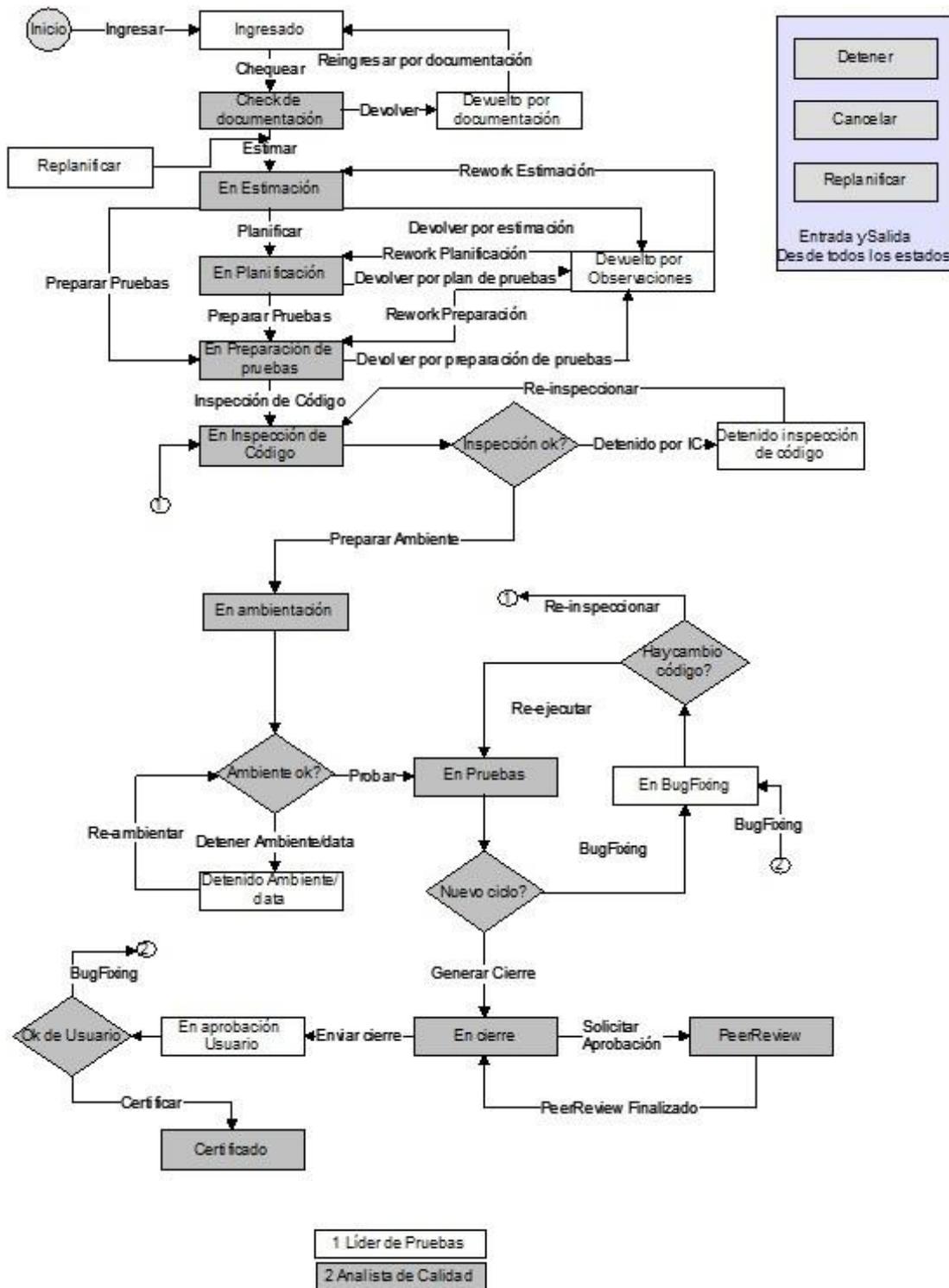
1 Líder de Pruebas

- El líder de pruebas distribuye los requerimientos a los analistas.
- Revisa los estados por devolver, replanificar.
- Promueve el flujo para detenciones, detección de errores, ambiente y aprobación de usuario.

2 Analista de Calidad

- El analista revisa la documentación del requerimiento.
- El analista estima el requerimiento en base a la documentación.
- El analista realiza la planificación de pruebas.
- El analista realiza el plan y casos de pruebas del requerimiento.
- El analista inspecciona el código del requerimiento/cambio.
- El analista envía el requerimiento para su ambientación.
- El analista realiza las pruebas del requerimiento en ambiente QA.
- El analista genera defectos del requerimiento si se encuentran.
- El analista realiza el cierre de las pruebas.
- El analista solicita la aprobación de la revisión de un colega del equipo.
- El analista espera la aprobación de usuario del requerimiento.
- El analista pone el requerimiento es certificado para su pase a producción.

Figura 9
Flujo desarrollado para la atención de requerimientos luego de la solución



Nota: Elaboración propia.

Flujo desarrollado para la atención de defectos en área de calidad con herramienta

1 Analista de Calidad / Tester

- El analista encuentra el defecto.
- El analista reporta el defecto.
- El analista valida la corrección del defecto.
- El analista cierra el defecto detectado.

2 Gestor de Defecto

- El gestor de defecto reporta el defecto al área de desarrollo.

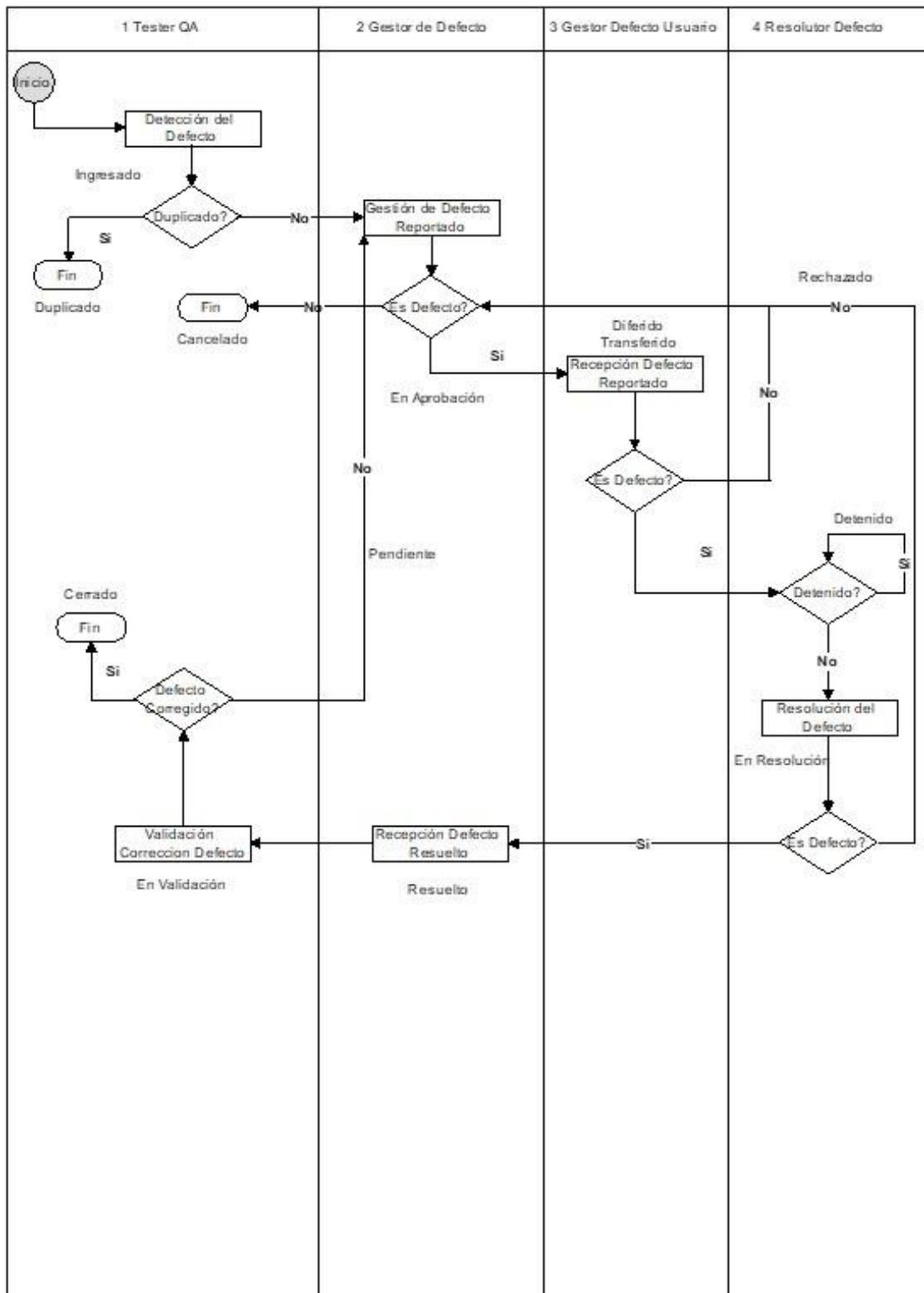
3 Gestor Defecto Usuario / Desarrollo

- El gestor de defecto de desarrollo reporta el defecto a analista desarrollador.
- El gestor de defecto de desarrollo reporta el defecto como resuelto.

4 Desarrollador / Resolutor del Defecto

- El analista desarrollador resuelve las observaciones del defecto.

Figura 10
Flujo desarrollado para la atención de defectos luego de la solución



Nota: Elaboración propia.

Herramientas implementadas en área de calidad

- Flujo para la atención de requerimientos en área de calidad.
- Flujo para la atención de defectos en área de calidad.
- Herramienta para atención del flujo de requerimientos en área de calidad.
- Herramienta para atención del flujo de defectos en área de calidad.
- Herramienta para evidencia de pruebas de requerimientos en área de calidad.

Nota: Se realizaron capacitaciones de los flujos de atención desarrollados e implementados en el área, así mismo las capacitaciones sobre los flujos y uso de las herramientas.

Los ejemplos e imágenes de las herramientas de defectos y evidencia de pruebas fueron muy limitadas así mismo no se contó con el flujo de la herramienta de evidencia de pruebas.

Ejemplo de herramienta de atención de requerimientos.

Ejemplo de herramienta de atención de requerimientos.

Figura 11
Herramienta de atención de requerimiento, estado estimación



Requerimiento 144479	
Título: Salud Red Médica Falabella - (RimacSalud) / Ref: 138721	
Estado:  En aprobación Estimación y Plan	
Saved: Jun 22, 2018 5:38 PM	
General Checklist Notes WorkUnits Plan Pruebas Usuario Comó de Cambios Pass a producción Aprobaciones Enlaces Historial	
Estimación	
WU Macro Estimación	3
Bloque Inicio:	1
Bloque Planeación:	0
Bloque Diseño:	0
Bloque Ejecución:	0
Bloque Cierre:	2
Bloque Soporte UAT:	0
Bloque Soporte Postproducción:	0
Total: =	3

Nota: Imagen Obtenida.

Figura 12
Herramienta de atención de requerimiento, estado planificación

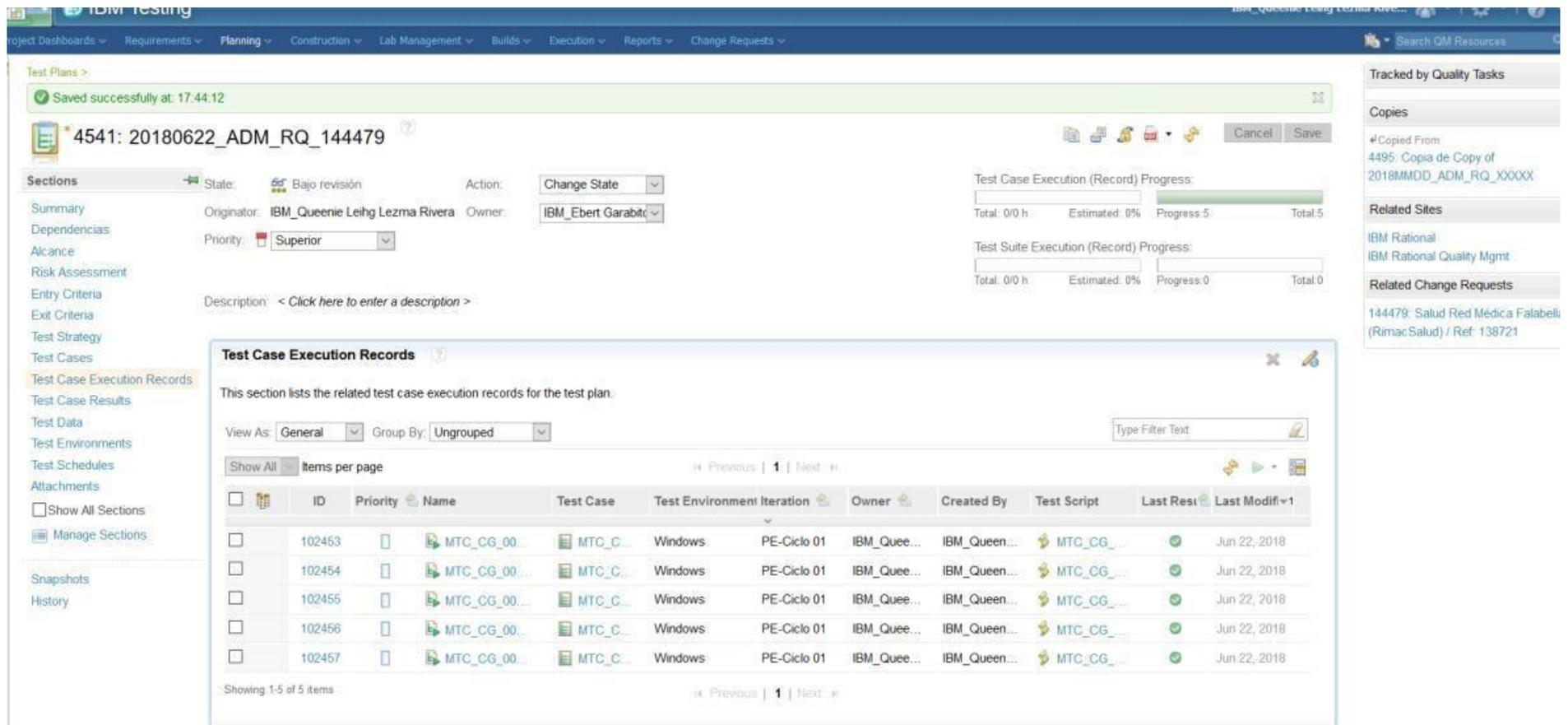
General Checklist Notas WorkUnits **Plan** Pruebas Usuario Comité de Cambios Pase a producción Aprobaciones Enlaces Historial

Saved: Jun 22, 2018 5:39 PM

Planificación	Reales
Etapa Estimación de Pruebas	Etapa Estimación de Pruebas
Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 3:00:00 PM	Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 3:00:00 PM
Fecha Fin: Jun 22, 2018, 4:00:00 PM	Fecha Fin: Jun 22, 2018, 4:00:00 PM
Etapa Planificación	Etapa Planificación de Pruebas
Fecha Inicio: None	Fecha Inicio: None
Fecha fin: None	Fecha Fin: None
Etapa Diseño de Pruebas	Etapa Diseño de Pruebas
Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 4:00:00 PM	Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 4:00:00 PM
Fecha Fin: Jun 22, 2018, 5:00:00 PM	Fecha Fin: Jun 22, 2018, 5:00:00 PM
Etapa Ejecución Pruebas Internas	Etapa Ejecución Pruebas Internas
Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 5:00:00 PM	Fecha Inicio: None
Fecha Fin: Jun 22, 2018, 6:00:00 PM	Fecha Fin: None
Etapa Pruebas UAT	Etapa Pruebas UAT
Fecha Inicio: Jun 22, 2018	Fecha Inicio: None
Fecha Fin: Jun 22, 2018	Fecha Fin: None
Etapa Cierre de Pruebas	Etapa Cierre de Pruebas
Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 6:00:00 PM	Fecha Inicio: None
Fecha Fin: Jun 22, 2018, 7:00:00 PM	Fecha Fin: None

Nota: Imagen Obtenida.

Figura 13
Herramienta de atención de requerimiento, check list prueba estática



The screenshot displays the IBM Rational Testing interface for a test plan titled "4541: 20180622_ADM_RQ_144479". The interface includes a navigation menu on the left, a main configuration area, and a "Test Case Execution Records" window.

Test Plan Configuration:

- State:** Bajo revisión
- Originator:** IBM_Queenie Leihg Lezma Rivera
- Owner:** IBM_Ebert Garabit
- Priority:** Superior
- Action:** Change State

Test Case Execution Records Table:

ID	Priority	Name	Test Case	Test Environment	Iteration	Owner	Created By	Test Script	Last Rest	Last Modified
102453		MTC_CG_00...	MTC_C...	Windows	PE-Ciclo 01	IBM_Quee...	IBM_Queen...	MTC_CG_...	✓	Jun 22, 2018
102454		MTC_CG_00...	MTC_C...	Windows	PE-Ciclo 01	IBM_Quee...	IBM_Queen...	MTC_CG_...	✓	Jun 22, 2018
102455		MTC_CG_00...	MTC_C...	Windows	PE-Ciclo 01	IBM_Quee...	IBM_Queen...	MTC_CG_...	✓	Jun 22, 2018
102456		MTC_CG_00...	MTC_C...	Windows	PE-Ciclo 01	IBM_Quee...	IBM_Queen...	MTC_CG_...	✓	Jun 22, 2018
102457		MTC_CG_00...	MTC_C...	Windows	PE-Ciclo 01	IBM_Quee...	IBM_Queen...	MTC_CG_...	✓	Jun 22, 2018

Showing 1-5 of 5 items

Nota: Imagen Obtenida.

Figura 14
Herramienta de atención de requerimiento, estado en pruebas

Work Items >

Requerimiento 144479 * ?

Título: Salud Red Médica Falabella - (RimacSalud) / Ref: 138721

Estado: Probar

Saved: Jun 22, 2018 5:46 PM

General Checklist Notes WorkUnits **Plan** Pruebas Usuario Comité de Cambios Pase a producción Aprobaciones Enlaces Historial

Planificación	Reales
<p>Etapa Estimación de Pruebas</p> <p>Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 3:00:00 PM</p> <p>Fecha Fin: Jun 22, 2018, 4:00:00 PM</p>	<p>Etapa Estimación de Pruebas</p> <p>Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 3:00:00 PM</p> <p>Fecha Fin: Jun 22, 2018, 4:00:00 PM</p>
<p>Etapa Planificación</p> <p>Fecha Inicio: None</p> <p>Fecha fin: None</p>	<p>Etapa Planificación de Pruebas</p> <p>Fecha Inicio: None</p> <p>Fecha Fin: None</p>
<p>Etapa Diseño de Pruebas</p> <p>Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 4:00:00 PM</p> <p>Fecha Fin: Jun 22, 2018, 5:00:00 PM</p>	<p>Etapa Diseño de Pruebas</p> <p>Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 4:00:00 PM</p> <p>Fecha Fin: Jun 22, 2018, 5:00:00 PM</p>
<p>Etapa Ejecución Pruebas Internas</p> <p>Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 5:00:00 PM</p> <p>Fecha Fin: Jun 22, 2018, 6:00:00 PM</p>	<p>Etapa Ejecución Pruebas Internas</p> <p>Fecha Inicio: Jun 22, 2018, 5:00:00 PM</p> <p>Fecha Fin: None</p>
<p>Etapa Pruebas UAT</p> <p>Fecha Inicio: Jun 22, 2018</p> <p>Fecha Fin: Jun 22, 2018</p>	<p>Etapa Pruebas UAT</p> <p>Fecha Inicio: None</p> <p>Fecha Fin: None</p>

Collapse Section

Nota: Imagen Obtenida.

Figura 15

Herramienta de atención de requerimiento, pase a producción

Requerimiento 138734 Save

Título: **Salud Red Médica Falabella** - (RimacSalud) / Ref: 138721 Estado: **Certificado**
 Saved: Jun 20, 2018 2:12 PM

General Checklist Notas WorkUnits Plan Pruebas Usuario Comité de Cambios **Pase a producción** Aprobaciones Enlaces Historial

PostPase	Pase a Producción
Requiere Post Pase: <input type="text" value="No"/>	Fecha real del pase a producción: <input type="text" value="Jun 21, 2018, 7:00:00 PM"/>
Usuario Postpase: <input type="text" value="Claudia Montenegro Chong"/> + Add	Tipo Pase: <input type="text" value="Regular"/>
Fecha Post Pase: <input type="text" value="None"/>	Comité Autorizador: <input type="text" value="Comité de cambio regular"/> + Add
Responsable Soporte PostPase: <input type="text" value="Unassigned"/>	Autorizador del Pase: <input type="text" value="No values selected"/> + Add
Equipo de Prueba: <input type="text" value="ADM"/> + Add	Código de autorización de pase: <input type="text" value="Pendiente"/>
Pases Revertidos	Fecha aprobado por comite de cambios: <input type="text" value="None"/>
¿Pase revertido?: <input checked="" type="checkbox"/> No	Post pase aprobado por el comité de cambios: <input type="text" value="Sin asignar"/>
Fecha de reversión: <input type="text" value="None"/>	Código de autorización aprobado por comité de cambios: <input type="text" value="Sin asignar"/>
Motivo de la reversión: <input type="text"/>	Motivos de No Cumplimiento de Fecha Aprobada por Comité de Cambios: <input type="text"/>

Nota: Imagen Obtenida.

Figura 16
Herramienta de atención de requerimiento, estado certificado

Requerimiento 138734 ?

Título: **Salud Red Médica Falabella** - (RimacSalud) / Ref: 138721

Estado: **Certificado** ▼

Saved: Jun 20, 2018 2:12 PM

General Checklist Notas WorkUnits Plan Pruebas **Usuario** Comité de Cambios Pase a producción Aprobaciones Enlaces Historial

Aceptación de Usuario

Usuario Lider:	Unassigned ▼
Nombre Usuario Responsable: *	Claudia Montenegro
Evidencias:	Si ▼
Evidencia de aceptación de cliente: *	Si ▼
Primera Convocatoria UAT:	Jun 6, 2018, 7:30:00 PM 📅
Primer Motivo No Cumplimiento:	<input checked="" type="radio"/> RQ coordinado con usuarios ▼
Segunda Convocatoria UAT:	None 📅
Segundo Motivo No Cumplimiento:	<input type="radio"/> Sin Asignar ▼
Tercera Convocatoria UAT:	None 📅
Tercer Motivo No Cumplimiento:	<input type="radio"/> Sin Asignar ▼

Nota: Imagen Obtenida.

Ejemplo de herramienta de atención de defectos

Figura 17

Herramienta de atención de defectos, estado cerrado

Elementos de trabajo >

Defecto 258650 ? Guardar

Título: Caso de prueba erróneo *09. Validar al registrarse un nuevo producto se visualice en la TABLA RIESGO_GRUPO_PROD* al ejecutar el registro de ejecución de prueba *09. Validar al registrarse un nuevo producto se visualice en la TABLA RIESGO_ Estado: Cerrado

Cargado: 10/06/2021 21:29:27

Detección | Gestión | Resolución | Aprobaciones | Historial | Enlaces

Básicos

Fecha de creación: 06/07/2020 17:14:36

Área de Origen: Servicio ADM

Planificado para: Sin asignar

Aplicativo: Acse/ix

Tipo de Defecto: Programación (código y estándares)

Fase: QA

Descripción: Se crea un nuevo producto. Se consulta la tabla RIESGO_GRUPO_PROD y se esta duplicando el código de producto.

Proceso Funcion Negocio: Sin Asignar

Producto: Sin Asignar

Proceso: Sin Asignar

Detector: TSF_Jean Pierre Pacheco Prasca

Gestor Defectos SP: Hedda Laguna Espinoza

Gestor de Corrección: IBM_Leicy Chavez Montanez

Severidad: Moderado

Evidencia: Si

Requerimiento Testing: 244258: Correctivo: Corrección de reporte de ABONO DE TESORERIA

+ Añadir

Nota: Imagen Obtenida.

Ejemplo de herramienta de evidencia de pruebas

Figura 18
Herramienta de evidencia de pruebas

5783: 20201509 RQ_ADM_255267

Estado: Borrador

Resumen

Dependencias

Alcance

Análisis de riesgo

Criterios de entrada

Criterios de salida

Estrategia de la prueba

Casos de prueba

Registros de ejecución de caso de prueba

Resultados del caso de prueba

Datos de prueba

Entornos de prueba

Planificaciones de prueba

Adjuntos

Mostrar todas las secciones

Instantáneas

Historial

Originador: IBM_Luiggi Cherrepano Navarro Propietario: Unassigned

Prioridad: Sin asignar

Progreso de Ejecución de caso de prueba (registro):
Total: 0/0 h Estimado: 0% Progreso: 10 Total: 10

Progreso de Ejecución de suite de pruebas (registro):
Total: 0/0 h Estimado: 0% Progreso: 0 Total: 0

Descripción: Abono en cuenta para productos con cobertura a nivel de bien

Registros de ejecución de caso de prueba
Esta sección lista los registros de ejecución de caso de prueba relacionados para el plan de prueba.

Ver como: General Agrupar por: Sin agrupar

Mostrar todo Elementos por página Anterior 1 Siguiente

Nombre	Iteración	Último resultado	Fase	Defectos
MTC_CG_00010_CHECKLIST_DOCUMENTACION_Windows	PE-Ciclo 01	✓	QA	--
MTC_CG_00020_ESTIMACION_DE_PRUEBAS_Windows	PE-Ciclo 01	✓	QA	--
MTC_CG_00030_EN_PREPARACION_PRUEBAS_Windows	PE-Ciclo 01	✓	QA	--
MTC_CG_00040_INSPECCION_DE_CODIGO_Windows	PE-Ciclo 01	✓	QA	--
MTC_CG_00050_AMBIENTACION_Windows	PE-Ciclo 01	✓	QA	--
MTC_AX_255267_Generar OP Producto 1101 con cobertura a nivel de bien_Windows	Cilco_1	✓	QA	--
MTC_AX_255267_Aplicar el pago Producto 1101 con cobertura a nivel de bien - Módulo Abono en Cue...	Cilco_1	✓	QA	--
MTC_AX_255267_Generar el archivo de envío Producto 1101 con cobertura a nivel de bien - Módulo A...	Cilco_1	✓	QA	--
MTC_AX_255267_Generar Lotes de Pago para beneficiarios producto 1101 con cobertura a nivel de bi...	Cilco_1	✓	QA	--
MTC_AX_255267_Validar que la OP de producto 1101 con cobertura a nivel de bien se marque para p...	Cilco_1	✓	QA	--

Mostrando 1-10 de 10 elementos Anterior 1 Siguiente

Nota: Imagen Obtenida.

CAPITULO V: ANÁLISIS Y RESULTADOS.

Análisis

La implementación de la solución general permitió proporcionar a la empresa en el área de calidad lo siguiente:

- Trazabilidad de los requerimientos de calidad en el área.
- Trazabilidad de los defectos reportados.
- Procedimiento metodológico del ciclo de pruebas.
- Evidencia del trabajo, esfuerzo realizado y estado actual real para las consultas de los interesados.
- Seguimiento y control de los recursos del área para la asignación o reasignación de actividades dentro del área.
- Reutilización y mejor manejo de los planes y casos de pruebas.
- Control para cumplir con todo el ciclo de pruebas dentro del área.
- Mejor toma de decisiones para los involucrados en el requerimiento.
- Mejor orden de trabajo establecido en el área.
- Mayor productividad gracias a las mejoras implementadas.

Asimismo, mediante la aplicación de las buenas prácticas basadas en el ISTQ, se logró que la atención de requerimientos aumentará significativamente después de la solución. A continuación, se describirá estos resultados a través de gráficas y tablas respectivas.

Aspectos económicos

Se detalla los datos a considerar en el proyecto de gestión con referencia a las horas por día y meses que trabajará cada miembro del equipo. Asimismo, se hace referencia a la duración del proyecto, el cual se realizará en 6 meses, periodo en el que se podrá observar si aplicar las buenas prácticas basadas en el ISTQB y el software de soporte es beneficio para la empresa en función a sus requerimientos.

Tabla 3
Datos de referencia

Datos de referencia		
1	Horas al día	8
2	Días al mes	22
3	Tarifa por Hora Scrum Master	S/. 68.18
4	Tarifa por Hora Analista de Calidad	S/. 28.41
5	Tarifa por Hora Analista de configuración	S/. 28.41
6	Duración del proyecto (en meses)	6

Nota: Elaboración propia.

Inversión

En este segmento se detalla la inversión generada para poder aplicar las buenas prácticas basadas en el ISTQB para la gestión del área de calidad de software, Lima – Perú.

En la tabla se demuestra el cálculo del costo a pagar por mes del recurso humano que conforma el proyecto de gestión según las horas trabajadas.

Tabla 4
Inversión

Roles	Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4			Mes 5			Mes 6			Total	
	Participación	Hrs/H	Total mes																	
Scrum Master			S/.	S/.																
	70%	123	8,399.78	50%	88	5,999.84	40%	70	4,799.87	40%	70	4,799.87	40%	70	4,799.87	40%	70	4,799.87	33,599.10	
Analista de Calidad			S/.	S/.																
	50%	88	2,500.08	50%	88	2,500.08	50%	88	2,500.08	50%	88	2,500.08	50%	88	2,500.08	50%	88	2,500.08	15,000.48	
Analista de configuración			S/.	S/.																
	50%	88	2,500.08	50%	88	2,500.08	50%	88	2,500.08	50%	88	2,500.08	50%	88	2,500.08	50%	88	2,500.08	15,000.48	
																			S/.	
																				63,600.06

Nota: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se presenta el total de inversión tecnológica, en ella se hace mención al costo en dólares del software a usar como soporte a las buenas prácticas ISTQB.

Debido a que el costo del software está en dólares se cambia a soles teniendo en cuenta que el precio del dólar en el Perú en S/. 3.31.

Tabla 5
Inversión tecnológica

Costo total del servicio	Total en \$	Total en S/.
Software	\$ 20,000.00	S/. 66,200.00

Nota: Elaboración propia.

Inversión Total del Proyecto

Se presenta la inversión total del proyecto, para ello se toma los costos del equipo de trabajo, la inversión tecnológica, así como la reserva de contingencia, el en cual se retiene el 15% de las ganancias ante posibles pérdidas futuras. Asimismo, el monto total de la reserva de gestión es del 15%, porcentaje que hace mención a la bolsa única que presenta el proyecto ante posibles imprevistos durante los 6 meses.

Tabla 6
Inversión Total del Proyecto

Resumen General	Total
Equipo de Trabajo	S/. 63,600.06
Inversión Tecnológica	S/. 66,200.00
Reserva de Contingencia (15%)	S/. 21,120.01
Total Línea Base	S/. 150,920.07
Reserva de Gestión (15%)	S/. 24,288.01
Presupuesto del proyecto	S/. 175,208.08

Nota: Elaboración propia.

Beneficio esperado mensual del Proyecto

La tabla siguiente brinda información del cálculo del beneficio esperado mensual.

Tabla 7
Beneficio esperado mensual del Proyecto

Información de las atenciones	
Cantidad de requerimientos aproximado devueltos al mes	4
Horas de trabajo por la atención de requerimiento devueltos al mes (50%)	118
Costo de horas invertidas en requerimientos devueltos al mes	S/ 3,020.33

Cálculo del Beneficio	
Costo de los Requerimientos NO anulados por mes (3)	S/ 2,265.25
Costo de la nueva cantidad promedio de requerimientos atendidos por mes con la propuesta	-S/ 50,832.13
Total Beneficio	S/ 53,097.38

Nota: Elaboración propia.

Tomándose en cuenta la información presentada en la tabla, se establece que el uso de las buenas prácticas ISTQB y el software de soporte ayudó a disminuir la anulación de los requerimientos al mes. Así mismo mejorando el tiempo de atención por requerimiento al mes permitiendo atender más requerimientos en el mismo tiempo lo cual significa un ahorro de S/. 2,265.25 en atenciones que ya no se devuelven y S/. 50,832.13 que costaría atender dichos requerimientos en el mes y se atienden en el mismo tiempo que antes con la propuesta implementada.

Tasa de descuento

Ayuda conocer el valor del dinero futuro actualmente. Por ello, en la tabla se muestra la tasa de descuento anual y mensual utilizada para calcular la sensibilidad económica del proyecto mediante herramientas financieras, como VAN y TIR.

Tabla 8

Tasa de descuento

Concepto	Monto
Tasa de descuento Anual (%)	20
Tasa de descuento Mensual (%)	1.531

Nota: Elaboración propia.

Matriz del Flujo de Trabajo

En la siguiente estructura de la tabla se hace evidencia del flujo neto, el cual indica el valor del margen de utilidad de los beneficios obtenidos por la aplicación de las buenas prácticas basadas en el ISTQB para la gestión del área de calidad de Software.

Tabla 9
Matriz del Flujo de Trabajo

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Beneficios		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		53,097.37	53,097.37	53,097.37	53,097.37	53,097.37	53,097.37
Flujo Neto	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	175,208.08	53,097.37	53,097.37	53,097.37	53,097.37	53,097.37	53,097.37
Acumulado	S/.	-S/.	-S/.	-S/.	S/.	S/.	S/.
	175,208.08	122,110.71	69,013.34	15,915.97	37,181.40	90,278.77	143,376.14

Nota: Elaboración propia.

Matriz de los indicadores financieros

El valor obtenido con referencia a las herramientas de sensibilidad económica del proyecto es:

Tabla 10
Indicadores financieros

Indicadores financieros	
VAN FINANCIERO	S/. 209,758.82
TIR	20%

Nota: Elaboración propia.

Se evidencia que el proyecto tiene un valor actual neto (VAN) positivo de 209,758.82 PEN; asegurando el proyecto crea valor y posee viabilidad al aplicarlo.

Asimismo, la tasa interna de retorno (TIR) es 20% verificando la rentabilidad esperada. Con estos valores se afirma la viabilidad económico y rentable del proyecto.

De esta manera, si se ejecuta el proyecto, tendrá viabilidad y rentabilidad, y podrá recuperar su inversión para al cuarto mes, ante ello se presenta la tabla de beneficios esperados del proyecto.

Tabla 11
Matriz de beneficios esperados

Meses	Beneficios esperados	Beneficios esperados (acumulados)	Inversión	ROI (mensual)
1	53,097.37	53,097.37	186,208.08	29%
2	53,097.37	106,194.75	186,208.08	57%
3	53,097.37	159,292.12	186,208.08	86%
4	53,097.37	212,389.49	186,208.08	114%
5	53,097.37	265,486.87	186,208.08	143%
6	53,097.37	318,584.24	186,208.08	171%
7	53,097.37	371,681.61	186,208.08	200%
8	53,097.37	424,778.99	186,208.08	228%
9	53,097.37	477,876.36	186,208.08	257%
10	53,097.37	530,973.73	186,208.08	285%

Nota: Elaboración propia.

Retorno de Inversión - ROI

Asimismo, se demuestra el índice del retorno de inversión (ROI), que compara la utilidad que se obtiene sobre la inversión que se realizó; esto es, sirve para analizar el rendimiento empresarial de una perspectiva financiera.

Tabla 12
Retorno de Inversión

$$\text{ROI} = 114\%$$

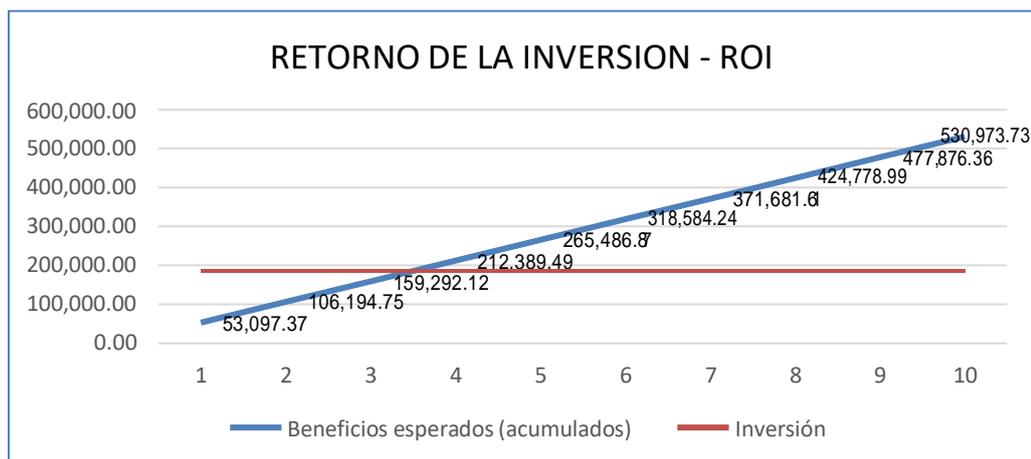
Nota: Elaboración propia.

Se demuestra que el retorno de inversión ante la aplicación de las buenas prácticas basadas en el ISTQB para la gestión del área de calidad de Software, Lima, Perú es 114%. Esto nos indica que, por cada mes invertido en el proyecto, se obtendría un retorno de inversión de 114%, siempre y cuando se alcance lo recuperar por la inversión total.

Tomando en cuenta los beneficios esperados del proyecto, se necesitaría de cuatro meses para poder alcanzar la recuperación total de la inversión generada, y luego de eso poder ver recién las ganancias que el proyecto otorga después de su aplicación.

En siguiente gráfico se demuestra lo señalado por el indicador del retorno de inversión, observándose que a partir del cuarto mes el proyecto generaría una rentabilidad muy prometedora.

Figura 19
Retorno de la inversión - ROI



Nota: Elaboración propia.

Resultados

Para el pre test, se recopilaban los datos entre los meses de abril a setiembre del 2018 con respecto a la atención de requerimientos que ejecutaba la empresa de seguros, en cambio para el post test se compilaban los datos entre los meses de abril a setiembre del 2019 (ver tabla 12).

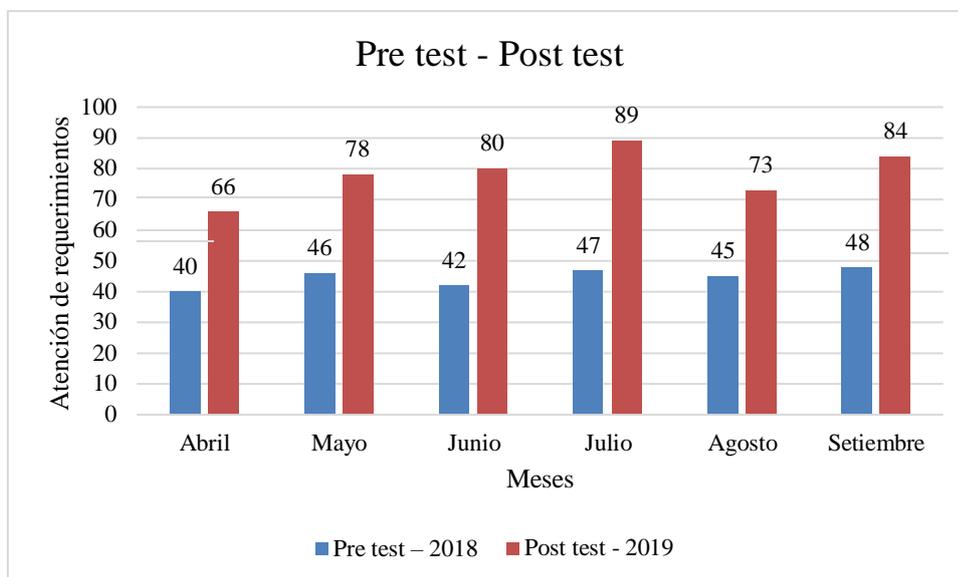
Tabla 13
Atención de requerimientos por mes – Pre y Post test

Meses	Pre test – 2018	Post test - 2019	Incremento
	Atención de requerimientos por meses	Atención de requerimientos por meses	%
Abril	40	66	65.00%
Mayo	46	78	69.56%
Junio	42	80	90.47%
Julio	47	89	89.36%
Agosto	45	73	62.22%
Setiembre	48	84	75.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 20

Atención de requerimientos por mes – Pre y Post test



Nota: Elaboración propia.

De la tabla y figura, se aprecia una comparación entre la atención de requerimiento en el área de calidad de software de los años 2018 y 2019, por lo que se puede notar una mejora significativa gracias a las buenas prácticas basadas en el ISTQ. Esto es debido a que existe un aumento considerable en los datos del Post test, es decir que por cada mes el porcentaje de incremento para el mes abril, mayo, junio, julio, agosto y setiembre fue de 65%, 69.56%, 90.47%, 89.36%, 62.22% y 75%, respectivamente.

Esta aplicación le facilito a la empresa de seguros evitar el desorden en la atención, conocer sobre la carga laboral de los analistas de calidad, entender el esfuerzo real empleado en los recursos y definir que todas las atenciones seguirán un mismo flujo de atención.

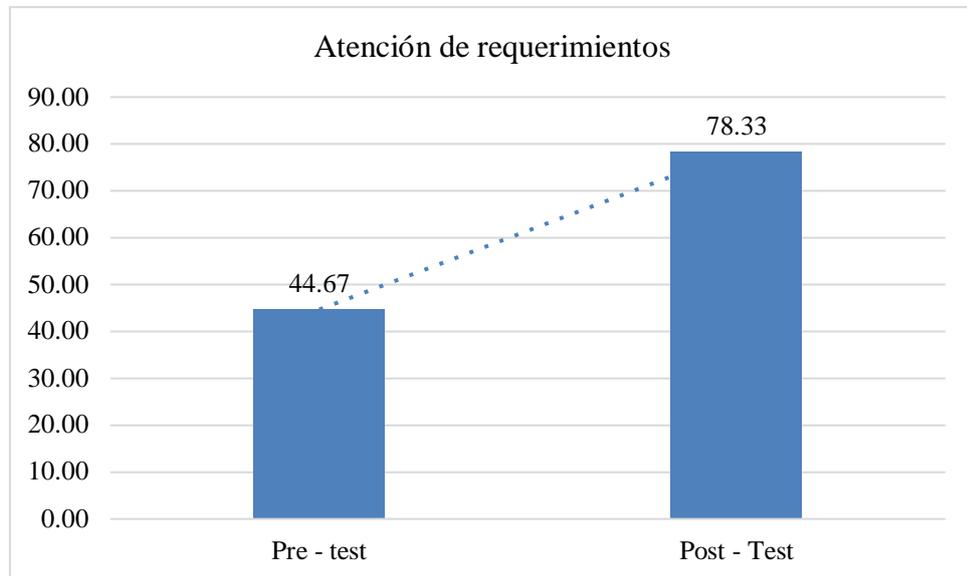
Tabla 14

Atención de requerimientos por mes – Promedio

	Pre - test	Post - Test
Atención de requerimientos	44.67	78.33

Nota: Elaboración propia.

Figura 21
Atención de requerimientos por mes – Promedio



Nota: Elaboración propia.

De la figura, se visualiza que la atención de requerimientos promedio en el Pre – Test fue de 44.67 y que paso a 78.33 (Post – Test). Es decir, se incrementó en un 33.66, esto permitió a la empresa de seguros evitar retrasos aumentar la productividad por la correcta gestión del flujo, a través de las buenas prácticas en el ISTQ.

Conclusiones

De acuerdo a la teoría revisada se ha demostrado en el presente trabajo que la aplicación de las de las buenas prácticas basada en el ISTQB tuvo un impacto significativo en la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros. De este modo, la empresa de seguros logro evitar retrasos debido a las devoluciones de requerimientos y aumentar la productividad por la correcta gestión del flujo, a través de las buenas prácticas basadas en el ISTQB.

Se identificaron 8 factores internos que afectaron la gestión del área de calidad en la empresa de seguros, siendo estos: La falta de experiencia, capacidad para capacitaciones, autoritarismo en las decisiones, ausencia de liderazgo, no hay presupuesto destinado, falta de tiempo, conformismo con los programas actuales y rechazo al cambio.

Al aplicar las buenas prácticas basada en el ISTQ se evidenciaron los beneficios y resultados para el área logrando satisfacer las claves del área: orden siguiendo los procesos de atención dentro del área, control al asegurar cumplir todo el flujo para todas las atenciones, trazabilidad y monitoreo al poder visualizar de manera actualizada los estados, analista encargado, otros, y productividad debido a descongestionar las atenciones, consultas innecesarias, fluidez, optimización de recursos, como se muestra en la sección correspondiente.

Gracias a la implementación de la solución se ha logrado mejorar significativamente los problemas y objetivos planteados, dando como resultado que la atención de los requerimientos promedio (6 meses) pase de 44.67 (Pre Test – 2019) a 78.33 (Post Test – 2020), es decir se incrementó en un 75.35%, así como disminuir el número de requerimientos devueltos de un promedio de 4 a 1 por mes. Por ello, es fundamental establecer un proceso de pruebas de calidad permitiendo que los desarrollos para la atención de requerimientos y defectos solucionan estos puntos importantes del área.

Por otra parte, por medio del análisis económico – financiero se pudo determinar que el proyecto tiene un VAN positivo de S/. 220,758.83, indicando el proyecto tiene viabilidad en cuanto a su aplicación. También, que la TIR es de 18.0%, lo cual señala que el proyecto tendrá la rentabilidad esperada. De igual modo, el ROI es de 114%, por lo que significaría que, por cada mes invertido en el proyecto, se obtendría un

retorno de inversión de 114%, siempre y cuando se recupere la inversión total. Estos indicadores permitieron estimar que para el cuarto mes se podrá alcanzar la recuperación total de la inversión generada.

Recomendaciones

Se deberá mejorar y revisar constantemente los procesos implementados, realizando el mantenimiento semestral de los mismos, así como de las herramientas implementadas en base a la manera de trabajar y nuevas necesidades que pudieran surgir o cambiar en el tiempo, ya sea por nuevas características en el proyecto o área de calidad, buscando mantener los niveles de satisfacción tanto para los clientes y como los propios trabajadores.

Se sugiere evaluar constantemente las necesidades, la manera de trabajar y los posibles ajustes a los procesos y herramientas para seguir satisfaciendo, optimizando y garantizando los resultados esperados y obtenidos con las soluciones implementadas.

Se recomienda crear accesos para que las funcionalidades de la plataforma puedan también ser empleadas desde los dispositivos móviles de los trabajadores vinculados con la gestión del área de calidad de software para facilitar sus actividades de control sobre todas las atenciones de requerimientos de pruebas y defectos en la empresa de seguros.

REFERENCIAS.

- Aguilar, L. (2016). *Aplicación del protocolo de diagnóstico e interpretación de fallas de los motores de combustión interna con el uso del scanner launch X431 GDS para los laboratorios de Ingeniería Mecánica*. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3236/MCagcala04.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aleis Sistemas. (26 de 10 de 2016). *Aleis Sistemas*. Obtenido de Aleis Sistemas: <http://www.aleissistemas.com/blog/la-importancia-la-calidad-las-empresas/>
- American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. (S. edición, Ed.) Caracas: Episteme. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/27298565_El_Proyecto_de_la_Investigacion_Introduccion_a_la_Metodologia_Cientifica
- Cabezas, E., Naranjo, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15424/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Calvo, D. (7 de 4 de 2018). *Diego Calvo*. Obtenido de Diego Calvo: <https://www.diegocalvo.es/metodologia-scrum-metodologia-agil/>
- Callejas, M., Alarcón, A., & Álvarez, A. (2017). Modelos de calidad del software, un estado del arte. *Entramado*, 13(1). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v13n1/1900-3803-entra-13-01-00236.pdf>
- Cárdenas, W. (2018). *Elaboración de un marco de trabajo para pruebas de software, basado en el estándar ISO/IEC/IEEE 29119 y su impacto en el proceso de evaluación del software*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9758>
- Chevers, D. (2017). Toward a simplified software process improvement framework for small software development. *Journal of Global Information Technology Management*, 20(2), 110-130. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1097198X.2017.1321356>
- Fernández, F. (2017). *PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA DE CONTROL DE CALIDAD PARA LOS PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN, BASADO EN LAS MEJORES PRÁCTICAS DE ISTQB, CASO: SOIN S.A.* Cartago: Tecnológico de Costa Rica. Obtenido de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11047/propuesta_metodologia_control_calidad_proyectos_automatizacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fungueiro, D. (2016). *Trabajo de campo sobre metodología del ciclo de vida del software*. Buenos Aires: Universidad Argentina de la Empresa. Obtenido de <https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/handle/123456789/6437>
- Hernández, P. (2019). *Auditoría de los procesos de diseño y ejecución de testing del ciclo de desarrollo de software en base a las normas ISO 9001-2015 y la*

- norma ISTQB para una empresa de desarrollo de software en Colombia*. Bogota: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://proyectocircuitos.files.wordpress.com/2013/11/software.pdf>
- Lamyae, A., & Fernández, J. (2018). Quality Evaluation of Gamified Blood Donation Apps using ISO/IEC 25010 Standard. *HEALTHINF*, 607-614. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/c9db/9f54e5aa24af5d3fbfd81efaedd6c4f1d1ba.pdf>
- Maguina, D. (2019). *Control de Calidad del Software*. Lima: Universidad Nacional de Educación. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/6780/MONOGRAF%C3%8DA%20-%20MAGUI%C3%91A%20PASTRANA%20DAVID%20WILMER%20-%20FAC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mera, J., & Cano, J. (2018). Diagnóstico de pruebas de calidad en software para ambientes virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles. *Memorias de Congresos UTP*, 144-150. Obtenido de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1848>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación. Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogotá: Ediciones de la U. Obtenido de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>
- Pacheco, R. (2018). *Aplicación de la metodología ISTQB para reducir el riesgo de encontrar errores en la plataforma tecnológica de la Ventanilla Única de Comercio Exterior*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16451?show=full>
- Paredes, D. (2018). *Proceso de pruebas del sistema del fondo de empleados usando ISTQB - marzo 2018*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de <https://1library.co/document/yn6d1dlq-proceso-pruebas-sistema-fondo-empleados-usando-istqb-marzo.html>
- Raffo, D., Harrison, W., Settle, J., & Eickelmann, N. (2000). *Understanding the Role of Defect Potential in Assessing the Economic Value of Process Improvements*. Proceedings of the Workshop on Economics Driven Software Engineering Research, International Conference on Software Engineering, Limerick. Obtenido de https://www.academia.edu/29904056/Understanding_the_Role_of_Defect_Potential_in_Assessing_the_Economic_Value_of_Process_Improvements_1
- Sánchez López, J. (s.f.). *SOFTWARE. Sistema Operativo*. Obtenido de <https://proyectocircuitos.files.wordpress.com/2013/11/software.pdf>
- Sánchez, R. (2015). t-Student. Usos y abusos. *Revista Mexicana de Cardiología*, 26(1), 59-61. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmc/v26n1/v26n1a9.pdf>
- Sinibaldi, F. (3 de 5 de 2019). *Rankia*. Obtenido de Rankia: <https://www.rankia.pe/blog/mejores-seguros-vida-salud-viaje-auto/4242230-mejores-aseguradoras-peru>

- Umar, M. (2019). Comprehensive study of software testing: Categories, levels, techniques, and types. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 5(6), 32-40. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Comprehensive-study-of-software-testing%3A-levels%2C-Umar/a917c32fef7b8fc2a515b1ce7e7daa5128ee735a>
- Valencia, P., Lazo, T., Vargas, A., & Franco, R. (2019). Ingeniería de Software: El aseguramiento de la calidad de los requisitos en la industria del software en el Eje Cafetero colombiano. *INGE CUC*, 15(2), 110-122. Obtenido de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/2058>

ANEXOS.

ANEXO A. Matriz de Consistencia.

Título: APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL ISTQB PARA LA GESTIÓN DEL ÁREA DE CALIDAD DE SOFTWARE Autor: JOSÉ BALAREZO BROMLEY			
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables
<p>Problema general</p> <p>¿De qué manera la aplicación de las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, mejorará la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú?</p> <p>Problemas específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo se identificarán los factores internos que afectan la gestión del área de calidad de una empresa de seguros, Lima – Perú? 2. ¿Cómo se aplicarán las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, para mejorar la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú? 3. ¿Cómo se monitoreará el resultado de la aplicación de las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, en la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú? 	<p>Objetivo general:</p> <p>Medir el impacto de la aplicación de las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, en la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú, 2019.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los factores internos que afectan la gestión del área de calidad de una empresa de seguros, Lima – Perú. 2. Aplicar las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, para mejorar la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú. 3. Monitorear el resultado de la aplicación de las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, en la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima – Perú. 	<p>Hipótesis general:</p> <p>La aplicación de las buenas prácticas basada en el International Software Testing Qualifications Board - ISTQB, mejora significativamente la gestión del área de calidad de software en una empresa de seguros, Lima, Perú.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Aplicación de las buenas prácticas del ISTQB.</p> <hr/> <p>Variable Dependiente:</p> <p>Gestión del área de Calidad de Software.</p>