

**UNIVERSIDAD PERUANA DE LAS AMÉRICAS**



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**APLICACIÓN DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS UTILIZANDO UN SISTEMA WEB EN UNA ENTIDAD PUBLICA, LIMA, 2022**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**AUTOR:**

HUAMAN LARICO JORGE JONNATHAN

CÓDIGO ORCID:

0000-0002-1381-0083

**ASESOR:**

Mg. CALDERON CHAVEZ JAIME

CÓDIGO ORCID:

0000-0002-2433-2208

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

**LIMA, PERÚ**

**FEBRERO, 2022**



## Resumen

El Objetivo de este informe consiste en analizar la implementación de un sistema web que ha reemplazado a un sistema de incidencias legacy para mejorar el proceso de gestión de incidencias en el área de tecnologías de información dentro de una entidad pública.

Se implemento un software que cumpla con todos los requerimientos que son solicitados por el área de tecnología de la información, esto debido que el sistema al cual se reemplazó no era compatible con las últimas versiones de los navegadores más usados (Chrome. Mozilla). Debido que su desarrollo se encontraba bajo un lenguaje sin soporte por antigüedad del mismo en lo que respecta al frontend y backend, debido a este inconveniente las oficinas usuarias no utilizaban el sistema de registro de incidencias y no era posible atender todas las necesidades de la institución.

Luego de la implementación se reflejaron mejoras en la cantidad de atenciones de las áreas usuarias debido a que ya no se les presentaba inconvenientes al momento de registrar sus incidencias y requerimientos.

*Palabras Clave:* software, gestión de incidencias, incompatibilidad, desarrollo, navegadores, itil

## **Abstract**

The objective of this report is to analyze the implementation of a web system that has replaced a legacy incident system to improve the incident management process in the information technology area within a public entity.

The Information Technology Office had a legacy system that presented a series of incidents that, due to its age and incompatibility with the latest versions of the most used browsers, were not meeting the necessary requirements to address the incidents that are reported by the specialized areas.

Taking into consideration the above, the decision was made to implement a new system that satisfies all the needs and requirements, considering for this new development the latest versions and technologies in what corresponds to the software development language.

*Keywords:* software, issue management, incompatibility, development, browsers, itil

## Tabla de Contenido

Resumen .....	iii
Abstract .....	iv
Introducción.....	1
Antecedentes nacionales e internacionales.....	2
Desarrollo del Tema.....	5
Conclusiones.....	18
Aporte de la Investigación .....	19
Recomendaciones.....	20
Referencias Bibliográficas .....	21

## **Introducción**

La Oficina de Tecnologías de la Información es la oficina encargada de recepcionar todos los requerimientos que son solicitados por las demás oficinas de la entidad pública en cuanto necesidad de desarrollo de software, mantenimiento de las aplicaciones en producción y corrección de las mismas aplicaciones (bugs).

Para ello se cuenta con un sistema que sirve para recepcionar todas estas peticiones que son enviadas desde las demás oficinas para que puedan atendidas posteriormente de acuerdo a su importancia u orden de llegada.

El proceso de registro de las peticiones ingresadas por las áreas usuarias presentaba una serie de inconvenientes debido al incorrecto funcionamiento del sistema en las últimas versiones de los navegadores más usadas (Chrome, Mozilla), esto ocasionaba que las áreas usuarias no utilicen este medio para registrar sus incidencias.

Teniendo en consideración lo antes mencionado se tomó la decisión de implementar mejoras en el sistema de registro de incidencias para que las áreas usuarias no tengan inconvenientes al registrar sus incidencias y requerimientos. se consideró para este nuevo desarrollo las últimas versiones y tecnologías en lo que corresponde al lenguaje de desarrollo del software.

## **Antecedentes nacionales e internacionales**

La Oficina de Tecnologías de la Información de la entidad pública contaba con un sistema que presenta una serie de incidencias que reportadas por las diversas áreas especializada mediante un aplicativo web de recopilación de información de incidencias a fin que se pueda gestionar la información de los procesos de atención al usuario de los diversos sistemas de los cuales está a cargo la Oficina de Tecnologías de la Información

### **Antecedentes Nacionales**

Según Cuchula Palomares, Reynaldo (2020) en su tesis “Análisis y diseño del sistema de Help Desk para la gestión de incidencias en una empresa de TI”. La entidad en la que se baso está investigación, que se dedica a proveer y dar soporte informático a empresas de su localidad que actualmente se encuentra en Lima. La empresa tiene como negocio la gestión de los problemas que son registrados por Mesa de Ayuda, se tiene como objetivo general implementar un sistema de controle y gestione las incidencias para una empresa de TI. En este contexto se tiene como objetivo mejorar el proceso de atención de incidencias mediante el desarrollo de un aplicativo web. Para determinar si el proyecto es rentable y muestra mejoras a la empresa, se tuvieron que realizar encuestas sobre el sistema de gestión de incidencias, al personal y a los clientes, este desarrolló se tomó como un piloto y una versión inicial. Al procesar la información se evidencio una diferencia grande en el proceso de gestión de incidencias pre y post análisis y diseño del proyecto, teniendo un porcentaje mayor de eficacia por lo cual se concluyó que el sistema Help Desk permite mejorar la gestión de registro de las incidencias de la empresa en estudio.

Según Roger Eduardo Catpo Chuchón (2017) en su tesis “Sistema Web Para La Gestión De Incidencias En La Empresa Sedapal”. La Investigación toma como foco el proceso de gestión

de incidencias que vienen de las distintas áreas usuarias de la empresa “SEDAPAL”, estas incidencias son administradas por Mesa de Ayuda que se encarga de distribuir las incidencias reportadas. Esto ocasiona que debido a la gran cantidad de usuarios no todas las incidencias reportadas tienen solución en los tiempos correspondientes, por este motivo el área responsable esta encargada de realizar seguimiento de las incidencias y brindar la asignación de los accesos y herramientas necesarias para que los especialistas responsables puedan realizar la atención necesaria, como consecuencia de lo antes mencionado es necesario optimizar este proceso de atención incidentes; para ello se propone desarrollar un software web que gestione todas incidencias por el cual el personal de servicios podrá monitorear los tiempos de atención, verificar el estado y proceso de las atenciones, evaluar si fuera necesario autorizar o escalar a otro nivel de servicio y por ende mejorar el proceso de gestión de incidencias logrando de esta manera que los tiempos de atención disminuya a un menor tiempo de atención por incidencia y evitar los tiempos muertos.

### **Antecedentes Internacionales**

Según Mayra Cortez Quezada (2018) en su tesis “Implementación De Un Proceso De Gestión De Incidentes Caso Práctico Empresa De Agua Potable Y Alcantarillado Eapa San Mateo”. La investigación tiene como objetivo principal implementar software de gestión de incidentes de la “Empresa de Agua Potable EAPA de Esmeraldas” mediante el uso de esta herramienta. Se aplicaron metodologías basada en una investigación descriptiva, se utilizaron métodos como por el ejemplo el método cuantitativo que indica que por medio de encuestas, las mismas que fueron representadas en tablonas para describir mejor el análisis tuvieron como resultado permitir concluir que es necesario implementar un sistema de gestión de incidencias en la “EAPA San Mateo”, está implementación involucro realizar cambios en el departamento de TI,

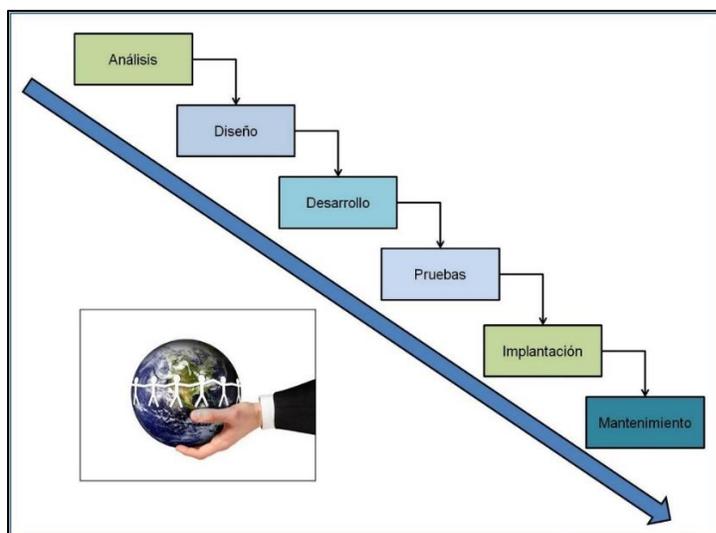
lo que incluyó también realizar cambios en los hábitos de trabajo del personal de atención de incidentes. El análisis de los datos tuvo como resultado proceder con la implementación y los planes de capacitación al personal de trabajo de la institución, con el objetivo de mejorar el nivel de especialización de atención basados en ITIL, que permita formar un entorno en el cual se apliquen buenas prácticas y de esta manera dar una mejor atención a los usuarios.

Según Francisco Javier Guamán Zapata (2018) en su tesis “Implementación De Sistema Web Para Automatización De Gestión De Incidencias Para Instituciones Financieras De Tipo Cooperativa En La Ciudad De Quito”. La institución financiera en la que se llevó a cabo la investigación se encuentra ubicada en la ciudad de Quito y cuenta con una trayectoria de al menos 50 años en el país. La institución cuenta con una aplicación que ayuda a gestionar las incidencias que son reportadas por medio de solicitudes (tickets), asignando los recursos que se encuentren disponibles y tomando como referencia una base de conocimientos para eventos repetitivos. Por estos motivos el área de atención al usuario de la institución financiera necesita implementar una herramienta de software para la gestión de incidencias que satisfaga las necesidades del negocio, y que a su vez consolide la información de las incidencias reportadas de los sistemas instalados en el ambiente de producción, así también el registro de los recursos asignados a dar solución de una incidencia y el tiempo de respuesta de cada atención, como plus debe tener listado un historial de incidencias resueltas para que esta información sea consumida como una base de conocimientos.

## Desarrollo del Tema

### Bases teóricas

Los sistemas tradicionales (antiguos, legacy) no fueron pensados para poder integrarse con otros sistemas. Cada sistema tiene un propósito y un ciclo de vida, y cada sistema es desarrollado para resolver una necesidad en específico y enfocado a una parte del negocio. Sin embargo, en su proceso de desarrollo por lo general no fueron enfocados a su escalabilidad a futuro para poder tener un proceso de mejora, debido a que las metodologías tradicionales no incluyen entre sus actividades la mejora continua dentro del proceso de desarrollo. El desarrollo e implementación de mejoras de un “sistema integrado de metodología en cascada” brinda orientación para la planear, elaborar y ejecutar sistemas independientes. Estas metodologías tradicionales no se enfocan en la planificación de como el software tendrá un proceso de escalabilidad, el análisis y evaluación de nuevas tecnologías en el proceso de desarrollo de un proyecto tampoco acepta como concepto mejorar las aplicaciones. “Las metodologías tradicionales” por lo general inicia con una necesidad de negocio de requerimiento funcional, entonces el foco del análisis, diseño y desarrollo usualmente termina en mantenimientos.



**Figura 1.** Implementación tradicional en cascada

**Recuperado de:** <http://www.pmoinformatica.com/2011/03/el-enfoque-tradicional-de-desarrollo-de.html>.

Para esta implementación nos enfocamos en un sistema independiente enfocado a escalabilidad que da soporte a la mejora continua. La funcionalidad debe ser tener versionada y cada despliegue debe proseguir con nuevos requisitos para una nueva versión. En la figura 21, se muestra el flujo de una solución Inteligencia de negocios:



**Figura 2.** Despliegue de software

**Recuperado de:** [http://www.ideasoft.biz/web/?page\\_id=1236](http://www.ideasoft.biz/web/?page_id=1236)

**Ciclo de vida del servicio:** La estructura para “gestión de los servicios de tecnología de la información” sobre el concepto de los ciclos de vida de los servicios de gestión de incidencias, tiene como objetivo mostrar un panorama general de la vida de un servicio desde su proceso de diseño e implementación hasta su desuso y eventual baja, es por ello no se recomienda desconocer detalles de los procesos y funcionalidad que son involucradas en la prestación del servicio mismo. El ciclo de vida del servicio está dividido de 5 fases que se responden entre ellas de forma cíclica, tal como se muestra en la figura 3.



*Figura 2. Mejora continua del servicio*

*Recuperado de:* <https://www.revistaespacios.com/a18v39n09/18390917.html>

**ITIL (Information Technology Infrastructure Library):** Utilizamos ITIL como guía para la implementación del software ya que nos indica las buenas prácticas que son necesarias tener un “enfoque sistemático del servicio de TI” centrado en los procesos y estrategias para una mejor gestión en el proceso de desarrollo de un software y su posterior despliegue tanto en el enfoque de infraestructura como del desarrollo del software. El objetivo de una buena gestión de servicios TI tiene que considerar los siguiente:

- facilitar y monitorear una adecuada gestión de la calidad.
- Ampliar la eficiencia en cada proceso.
- Ajustar cada proceso de negocio y de infraestructura TI.
- Disminuir los riesgos en todo lo asociado a los Servicios TI.
- Producir y mejorar el proceso de negocio.

**Fases de ITIL:** ITIL consta de 5 fases en su ciclo de vida.

**Estrategia del Servicio.** Esta fase del ciclo es responsable de ajustar y pulir las principales actividades de TI del proceso de negocio. Aquí definimos las reglas del negocio para el desarrollo del software.

**Diseño del Servicio.** Esta etapa es la fase más importante ya que es la más fructífera y creativa del ciclo. Se enfoca en el diseño y análisis de cómo va a funcionar el Servicio ITIL y como proporcionar una serie de recomendaciones para diseñar y desarrollar servicios que serán usados por los usuarios finales para luego ser alineados con los objetivos de la entidad. En esta etapa se crearon los hitos para el desarrollo del software.

**Transición del Servicio.** En esta etapa se enfoca en el “diseño de las operaciones”. Durante el proceso de transición se prepara los “procesos y servicios” para realizar los casos de prueba.

**Operación del Servicio.** Es foco principal del Servicio ITIL es asegurarse de que los servicios de TI funcionen de manera eficiente y con los estándares de desarrollo acordados previamente. Esta es la etapa donde se realizó la planificación para garantizar la calidad y estabilidad del servicio.

**Mejora Continua del Servicio.** Esta es la última fase de ITIL. La “Mejora Continua del Servicio”, que consiste en reconocer para luego implementar estrategias que permitan instruirse

de las fortalezas y debilidades de la implementación del software. Esta etapa nos enfocamos en la mejora continua, en pocas palabras la escalabilidad del software.



*Figura 3. Fases de ITIL*

*Recuperado de:* <https://es.education-wiki.com/8845601-itol-service-strategy>

**Herramientas y características del desarrollo del software:** El desarrollo de la aplicación está desarrollado bajo las siguientes características:

- Sistema Operativo, Linux CentOS 7.7
- Servidor de aplicaciones, Apache Server 2.4.x
- Lenguaje de programación, PHP versión 7.4.x
- Framework de desarrollo, Zend Framework (Backend)
- Base de datos MySQL 8.0
- Angular CLI (Frontend)

**Linux CentOS.** Actualmente existen muchas versiones (distribuciones) de Linux generalmente para alojar las aplicaciones web. Para este desarrollo se está implementando una

distribución de Linux CentOS en su última versión estable. Este SO alojara la aplicación y el servidor de aplicaciones en el cual se desplegara el desarrollo del sistema de gestión de incidencias.

**Apache Server.** Apache es un servidor web trabaja con lenguajes de desarrollo web de código abierto. Para este desarrollo se trabajará con lenguaje PHP ya que tiene una comunidad de usuarios extensa. Actualmente y desde el año 1996 el servidor web APACHE es de los más usado en todo el mundo debido a su seguridad y estabilidad. El servidor tiene como adicional instalado Apache + Nginx como servidor web.

**PHP:** PHP 7.4 fue lanzado el 28 de noviembre de 2019. Es el posterior lanzamiento de PHP 7, incorporando a este último novedades como la reducción del uso de memoria y aumento significativo del rendimiento mejorando la experiencia digital del desarrollo de aplicaciones web. A medida que la mejora de que la estrategia digital va creciendo, los lenguajes de desarrollo también mejoran, teniendo un ritmo proporcionando nuevas características, actualizaciones y mejoras continuas. Este es uno de los elementos más importantes del éxito de un lenguaje de programación.

**Zend Framework.** El Zend Framework es la plataforma orientada a objetos para desarrollo de aplicaciones web orientada a objetos. Contiene una extensa colección de paquetes PHP que se han integrado, contiene una gran documentación y tiene funciones básicas que se pueden integrar rápidamente y con un mínimo esfuerzo, por lo que el enfoque se puede poner en implementar características de su propia aplicación. Zend es administrador por el manejador de paquetes Composer, contiene un entorno de prueba de secuencias de comandos, PHPUnit y Travis CI, una

herramienta para la integración continua, donde da facilidad a los proyectos a integrarse por el repositorio GitHub.

Zend Technologies cuenta con el apoyo activo de la comunidad de PHP, que ayuda a desarrollar y mejorar continuamente el marco de código abierto. Además, empresas como Google, Microsoft y Adobe, que tienen asociaciones con Zend, ofrecen varias interfaces del desarrollo para sus servicios web.

**MySQL.** MySQL es un “sistema de gestión de bases de datos relacionales” de código abierto, opto por esta solución debido a que es recomendable usarlo con la estructura y arquitectura de desarrollo con la que se implementó la solución y el lenguaje de programación.

A la fecha actual, MySQL es el modelo de base de datos relacional que es utilizado por muchos de los principales sitios web del mundo y de una infinidad de aplicaciones corporativas y de adquisición basadas en la web, como por ejemplo Facebook, Twitter y YouTube.

**Angular CLI.** Angular CLI es una interface (interfaz en línea de comandos). Permite crear proyectos en los que se podrá añadir archivos, entidades, módulos, componentes, servicios o directivas mediante una simple línea de comandos.

Angular permite por defecto integrarse con muchas tareas transversales que implica una aplicación web TypeScript. Permite crear aplicaciones y desarrollar proyectos para todo tipo de dispositivos: ordenadores, móvil, tablet, lo que le da mayor utilidad y la hace más recomendable

y muy funcional para los desarrolladores. Este framework es modular y escalable, que se adapta a las necesidades del proyecto.

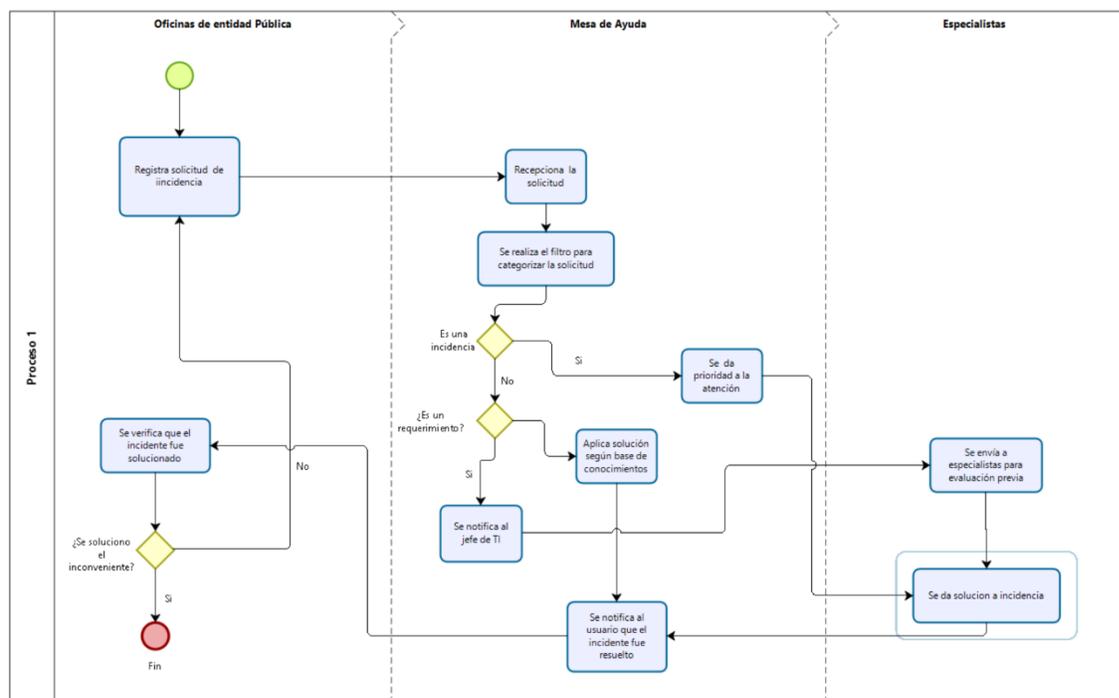
### ***Desarrollo de la Investigación***

Se hizo necesidad de desarrollar un software que cumpla con todos los requerimientos que son solicitados por el área de tecnología de la información, esto debido que el sistema anterior no era compatible con las últimas versiones de los navegadores más usados (Chrome. Mozilla). Debido que su desarrollo se encontraba bajo un lenguaje desfasado en lo que respecta al frontend y backend es por ello que las oficinas usuarias no utilizaban el sistema de registro de incidencias y no se tenía un panorama completo de las necesidades de la institución.

**Diagrama de Procesos.** a continuación, se detalla el diagrama de procesos que inicia con el registro de una solicitud de las áreas usuarias para luego ser recepcionada por el área de mesa de ayuda y realizar el filtro correspondiente y categorizar la solicitud registrada.

La solicitud puede ser atendida con prioridad si es que se categoriza como una incidencia de algún sistema en producción y enviado a los especialistas del área de TI para su atención respectiva. Caso contrario si es un requerimiento es enviado al jefe de TI para su evaluación respectiva.

Una vez atendida la solicitud se envía una notificación al área usuaria para la verificación respectiva para proceder a cerrar la incidencia.



**Registro de incidentes.** Los incidentes registrados son clasificados por tipo de prioridad, en el cuadro se muestra el aumento de registro de incidencias por año debido a que el nuevo sistema de registro de incidencias se implementó a fines del año 2020. La mayor cantidad de incidentes son registrados por mesa de ayuda que luego deriva la atención de las incidencias a cada especialista del área de Tecnología de la información. Teniendo como referencia que las incidencias registradas en el año 2019 fueron de 4132

### Registro de cantidad de atención de incidencias

Año	Porcentaje de Aumento de Atenciones
2021	56%
2020	9.7%



Teniendo como referencia el gráfico se puede apreciar el aumento de registro de incidencias y requerimientos registrados en el nuevo sistema. Luego de su implementación.

**Tipos de incidencias:** las incidencias registradas por el área de TI se clasifican de la siguiente manera:

***Incidencias de Corrección.*** Las solicitudes de este tipo que son registradas en el sistema de registro de incidencias se enfocan en los sistemas que se encuentran en producción y presentan inconvenientes en su funcionamiento habitual o alguna asignación de permisos dentro del sistema. Este tipo de solicitudes por lo general se consideran de alta prioridad en atención debido a que el sistema ya se encuentra en uso por las áreas usuarias.

***Incidencias de Nuevo Requerimiento.*** Las solicitudes de este tipo que son registradas en el sistema de registro de incidencias se enfocan en desarrollos de nuevos sistemas para las oficinas usuarias.

***Incidencias de Mejora.*** Las solicitudes de este tipo que son registrados en el sistema de registro de incidencias se enfocan en los sistemas que se encuentran en producción y que se enfocan en desarrollos de nuevos módulos.



### **Registro de solicitudes por tipo**

Tipo de requerimiento	Porcentaje
Corrección	75%
Nuevo Requerimiento	20%
Mejora	5%

**Requisitos.** El sistema de gestión de contenidos cumple con los siguientes requerimientos mínimos

***Requerimientos Funcionales.***

- **RF01:** El sistema de gestión de incidencias tiene un dashboard inicial donde se pueden visualizar los requerimientos que están asignados al usuario en sesión.
- **RF02:** El sistema de gestión de incidencias tiene un módulo de reportes donde se puedan visualizar en datos estadísticos de las incidencias solucionadas, en atención y pendientes con sus respectivos filtros.
- **RF03:** El sistema de gestión de incidencias permite enviar notificaciones a través de correos electrónicos cuando se asigna, cambia de estado y se cierra una incidencia tanto a los usuarios que reportaron la incidencia como a los especialistas que tienen asignado la incidencia.
- **RF04:** El sistema de gestión de incidencias permite el registro de tiempos de atención por incidencia y por especialista.
- **RF05:** El sistema de gestión de incidencias maneja interfaces de usuario distintas tanto para los especialistas como para administradores del sistema.
- **RF06:** El sistema de gestión de incidencias permite categorizar niveles de priorización (Alta, Media, Baja).
- **RF07:** El sistema de gestión de incidencias al reportar una incidencia permite seleccionar el sistema al cual se le está dando mantenimiento.
- **RF08:** El sistema de gestión de incidencias permite seleccionar el área que reporta la incidencia.

- **RF09:** El sistema de gestión de incidencias posee un campo adicional que no será obligatorio ingresarlo para el registro de números de ticket de proveedores.
- **RF10:** El sistema de gestión de incidencias al cierre de la incidencia permite asignar una encuesta de satisfacción.
- **RF11:** El sistema de gestión de incidencias cierra las sesiones de usuario tras 30 minutos de inactividad del usuario.

***Requerimientos No Funcionales.***

- **RNF01:** Se entregó manuales de usuario de la aplicación al área de TI.
- **RNF02:** El sistema de gestión de incidencias es multiplataforma y compatible con todos los navegadores web.
- **RNF03:** El sistema de gestión de incidencias está disponible 24h 7 días a la semana.
- **RNF04:** El sistema de gestión de incidencias cumple con los estándares de calidad que tiene el área de tecnologías de la información.
- **RNF05:** El sistema de gestión de incidencias cumple con los estándares de seguridad que tiene el área de tecnologías de la información.
- **RNF06:** El sistema de gestión de incidencias se encuentra desplegado en los servidores on-premise de la entidad pública.

## Conclusiones

El sistema de gestión de incidencias implementado mejoro el proceso de atención de las incidencias reportadas por las áreas usuarias. La implementación en producción del sistema involucro al personal debido que fue necesario realizar capacitaciones y un proceso de adaptación de uso del sistema, con la implementación del nuevo sistema se tiene un nuevo nivel de coordinación entre equipos de trabajo.

Se mejoro el proceso de seguimiento teniendo como consecuencia la reducción en la cantidad de tareas que el equipo de mesa de ayuda tiene diariamente debido a que existe una mejor comunicación entre las áreas involucradas. Ahora se maneja una serie de indicadores que permitirán el seguimiento de la gestión de incidentes. Los indicadores influyen en la toma de decisiones.

El tiempo de atención disminuyó después de la implementación del sistema web de gestión de incidencias debido que se tiene toda la información centralizada.

### **Aporte de la Investigación**

En esta sección detallamos las aportaciones más relevantes realizadas en esta investigación, así mismo en cada punto expuesto se enumeran las contribuciones realizadas.

En el Registro de incidentes se aprecia el incremento de atenciones luego de haber implementado el sistema en el año 2021, se hace mención que la implementación de la aplicación con está en base a las últimas tecnologías en lenguajes de desarrollo tanto en la parte de backend como en frontend. Además de mejorar en general el proceso de gestión de las incidencias en la entidad donde se implementó la aplicación.

## **Recomendaciones**

Se recomienda tener un equipo experimentado en el uso de la aplicación, que pueda dar capacitación y soporte a la aplicación además de dar seguimiento y generar los reportes necesarios para la toma de decisiones en lo que respecta a la gestión de incidencias.

Al generar una incidencia se debe informar al administrador del sistema para asignar la incidencia al especialista respectivo para su atención, de otra manera el especialista asignado no tendrá conocimiento de sus requerimientos pendientes.

Luego de que el especialista encargado solucione una incidencia debe notificar a las personas involucradas para que tengan conocimiento y puedan tomar las acciones respectivas

## Referencias Bibliográficas

Digital IONOS (2017), *Zend Framework*. Consultado el 20 de abril del 2020.

<https://www.ionos.com/digitalguide/websites/web-development/zend-framework-the-php-web-application-architecture/>

Freshworks (2017), *Introducción a ITIL V3*. consultado el 10 de abril del 2020

<https://freshservice.com/latam/itil/itil-v3/>

Espacios (2017), *Aplicación de la metodología ITIL para impulsar la gestión de TI*. Revista colombiana de gestión de tecnología.

<https://www.revistaespacios.com/a18v39n09/18390917.html>