



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Desarrollo de una aplicación web y móvil para mesa de ayuda en la
Coordinación Zonal 3 – Salud**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero en
Tecnologías de la Información**

Autor:

Pandi Quinatoa Willian Danilo

Tutor:

Mgs. Lady Marieliza Espinoza Tinoco

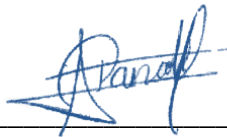
Riobamba, Ecuador - 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Willian Danilo Pandi Quinatoa, con cédula de ciudadanía 1850888411, autor del trabajo de investigación titulado: Desarrollo de una aplicación web y móvil para mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 - Salud, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 10 días del mes de abril del 2024.



Willian Danilo Pandi Quinatoa

C.I: 1850888411

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



UNACH-RGF-01-04-08.11
VERSIÓN 01: 06-09-2021

ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 2 días del mes de abril de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante Willian Danilo Pandi Quinatoa con CC: 1850888411, de la carrera TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "Desarrollo de una aplicación web y móvil para mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 – Salud", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



El modo de electroneado por:
LADY MARIELIZA
ESPINOZA TINOCO

Mgs. Lady Espinoza
TUTORA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "Desarrollo de una aplicación web y móvil para mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 – Salud", presentado por Willian Danilo Pandi Quinatoa, con cédula de identidad número 1850888411, bajo la tutoría de Mgs. Lady Marieliza Espinoza Tinoco; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 29 días del mes de abril del 2024.

Milton López, Mgs.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Diego Reina, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ximena Quintana, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, Willian Danilo Pandi Quinatoa con CC: 1850888411, estudiante de la Carrera Tecnologías de la Información, Facultad de Ingeniería; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "Desarrollo de una aplicación web y móvil para mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 – Salud", cumple con el 9 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Turnitin, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 10 de abril de 2024



Mgs. Lady M. Espinoza Tinoco
TUTOR(A)

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis está dedicado en primer lugar a mis padres, cuyo constante apoyo y lucha desde el principio me han permitido superar cada obstáculo y llegar a este momento importante. También quiero expresar mi agradecimiento a mi familia por confiar en mí, incluso en momentos en los que yo mismo/a dudaba de mis propias habilidades. A todas las personas que han contribuido a mi formación personal y profesional, especialmente a aquellos que han brindado su apoyo y colaboración, les dedico este logro, considerando que han sido una parte fundamental de mi camino hacia el éxito.

Willian Danilo Pandi Quinatoa

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud en primer lugar a mi familia, quienes han sido mi principal apoyo durante mi carrera universitaria. También deseo agradecer a mis amigos, con quienes he compartido esta etapa tan significativa y hemos aprendido mutuamente.

Además, agradezco a mis profesores, quienes han sido pieza clave en mi preparación para llegar hasta este momento. Cada enseñanza, corrección y reprimenda han sido esenciales en mi formación profesional. Ellos han sido testigos de nuestro crecimiento desde el inicio y ahora nos encontramos listos para enfrentar el mundo y defender nuestras ideas. Por último, deseo extender un agradecimiento fraterno a nuestra prestigiosa institución por brindarnos la oportunidad de prepararnos para la vida.

Willian Danilo Pandi Quinatoa

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... | 14 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 15 |
| 1.1. Problema y justificación..... | 15 |
| 1.2. Formulación del problema | 16 |
| 1.3. Objetivos | 16 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... | 17 |
| 2.1. Mesa de ayuda..... | 17 |
| 2.2. Aplicaciones web | 19 |
| 2.3. Aplicaciones móviles | 20 |
| 2.4. Tecnologías de desarrollo..... | 22 |
| 2.5. Norma ISO/IEC 25010..... | 25 |
| 2.6. Metodología Scrum | 26 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGÍA..... | 29 |
| 3.1. Tipo de investigación | 29 |
| 3.1.1. Diseño de investigación..... | 29 |
| 3.1.2. Técnicas de recolección de datos..... | 29 |
| 3.1.3. Población de estudio y tamaño de muestra | 29 |
| 3.1.4. Métodos de análisis y procesamiento de datos | 30 |
| 3.2. Desarrollo de la aplicación web y móvil para mesa de ayuda | 30 |

| | |
|---|----|
| 3.2.1. Fase 1: Inicio..... | 30 |
| 3.2.2. Fase 2: Planificación y estimación..... | 32 |
| 3.2.3. Fase 3: Desarrollo e implementación..... | 32 |
| 3.2.4. Fase 4: Revisión y retrospectiva | 46 |
| 3.2.5. Fase 5: Lanzamiento | 47 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 48 |
| 4.1. Análisis de aplicaciones web y móviles de mesa de ayuda..... | 48 |
| 4.2. Implementación de la aplicación web y móvil..... | 48 |
| 4.3. Evaluación de usabilidad de acuerdo a la norma ISO/IEC 25010 | 51 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 59 |
| BIBLIOGRAFÍA | 61 |
| ANEXOS | 64 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Aplicaciones web de mesa de ayuda | 18 |
| Tabla 2: Aplicaciones móviles de mesa de ayuda | 19 |
| Tabla 3: Beneficios de la aplicación web | 20 |
| Tabla 4: Ventajas y desventajas de aplicaciones móviles | 21 |
| Tabla 5: Características de Visual Studio Code | 24 |
| Tabla 6: Requerimientos funcionales de la aplicación web y móvil | 30 |
| Tabla 7: Requerimientos no funcionales de la aplicación web y móvil | 31 |
| Tabla 8: Asignación de roles | 31 |
| Tabla 9: Lista de sprints..... | 32 |
| Tabla 10: Diccionario de datos | 37 |
| Tabla 11: Criterios de decisión para las métricas | 51 |
| Tabla 12: Criterios de decisión para los indicadores de usabilidad..... | 51 |
| Tabla 13: Resultados de la evaluación de reconocibilidad de la adecuación | 52 |
| Tabla 14: Resultados de la evaluación de aprendizabilidad | 53 |
| Tabla 15: Resultados de la evaluación de operabilidad..... | 54 |
| Tabla 16: Resultados de la evaluación de protección contra errores de usuario | 55 |
| Tabla 17: Resultados de la evaluación de estética de la interfaz | 57 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Diagrama de bloque de procesos de la mesa de ayuda | 17 |
| Figura 2: Características de calidad según la ISO/IEC 25010..... | 26 |
| Figura 3: Metodología Scrum..... | 27 |
| Figura 4: Diagrama de casos de usos..... | 33 |
| Figura 5: Diagrama de clases..... | 34 |
| Figura 6: Diagrama de componentes | 34 |
| Figura 7: Diagrama relacional | 35 |
| Figura 8: Diagrama físico generado por PostgreSQL | 36 |
| Figura 9: Script de la base de datos | 36 |
| Figura 10: Código de servicios de usuarios..... | 37 |
| Figura 11: Código de servicios de tickets..... | 38 |
| Figura 12: Conexión del back-end y la base de datos | 39 |
| Figura 13: Consumo de servicios con Postman..... | 39 |
| Figura 14: Diseño de interfaz de la aplicación web..... | 40 |
| Figura 15: Interfaz de creación de ticket | 40 |
| Figura 16: Interfaz de inicio de sesión..... | 41 |
| Figura 17: Interfaz de usuario soporte..... | 41 |
| Figura 18: Interfaz de usuario administrador | 41 |
| Figura 19: Código de los servicios de tickets | 42 |
| Figura 20: Interfaz de departamentos | 42 |
| Figura 21: Aplicación responsiva en un dispositivo móvil | 43 |
| Figura 22: Reunión de la fase de despliegue | 44 |
| Figura 23: Conexión y creación de la base de datos “mesa_ayuda” | 44 |
| Figura 24: Conexión remota al servidor..... | 45 |
| Figura 25: Carga de archivos al servidor..... | 45 |
| Figura 26: Manual de usuario..... | 46 |
| Figura 27: Manual técnico..... | 46 |
| Figura 28: Reunión de revisión y retrospectiva..... | 47 |
| Figura 29: Reunión de lanzamiento..... | 47 |
| Figura 30: Pantallas principales de la aplicación web..... | 49 |
| Figura 31: Pantallas principales de la aplicación móvil | 50 |
| Figura 32: Gráfico de resultados de la evaluación de reconocibilidad de la adecuación | 52 |
| Figura 33: Gráfico de resultados de la evaluación de aprendizabilidad | 53 |
| Figura 34: Gráfico de resultados de la evaluación de operabilidad..... | 55 |
| Figura 35: Gráfico de resultados de la evaluación de protección contra errores de usuario | 56 |
| Figura 36: Gráfico de resultados de la evaluación de estética de la interfaz..... | 57 |

RESUMEN

En la actualidad la mesa de ayuda es un servicio esencial para cualquier empresa que ofrece productos o servicios a sus clientes y trabajadores; Es un punto de contacto para los usuarios que necesitan soporte o ayuda con un producto o servicio. En ese contexto, el presente trabajo de investigación presenta el desarrollo de una aplicación web y móvil de mesa de ayuda para Coordinación Zonal 3 – Salud, utilizando la metodología Scrum y la evaluación de la usabilidad del mismo según los criterios de la norma ISO/IEC 25010. Para el desarrollo se emplearon tecnologías como: Angular, NestJS, PostgreSQL y PrimeFlex.

Se siguieron las 5 fases del ciclo de desarrollo ágil de la metodología SCRUM, en la fase inicial se procedió a la obtención de requerimientos funcionales y no funcionales. Posteriormente la planificación y estimación de cada uno de los sprints. Luego el desarrollo e implementación de la aplicación web y móvil a través de los sprints planificados. Seguidamente con la revisión y retrospectiva del producto final. Y, por último, la fase de lanzamiento donde se realizó la presentación final de la aplicación al personal de la coordinación.

Finalmente, se llevó a cabo una evaluación de la usabilidad de la aplicación web y móvil mediante encuestas. Estas se basaron en los criterios de usabilidad establecidas por la norma ISO/IEC 25010. Los resultados arrojaron los siguientes puntajes en los distintos criterios evaluados: reconocibilidad de la adecuación (92.2 puntos), aprendizabilidad (90.4 puntos), operabilidad (90.8 puntos), protección contra errores de usuario (87.6 puntos) y estética de la interfaz de usuario (89.8 puntos). A partir de los resultados obtenidos, se demostró que la aplicación web y móvil es altamente usable que optimiza significativamente los procesos de la mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 – Salud.

Palabras claves: Mesa de Ayuda, Aplicación web, Aplicación móvil, Scrum, Usabilidad, ISO/IEC 25010.

ABSTRACT

ABSTRACT

Today, the help desk is an essential service for any company that offers products or services to its customers and workers. It's a point of contact for users who need support or help with a product or service. In this context, this research presents the development of a web and mobile help desk application for Coordinación Zonal 3 – Salud, using the Scrum methodology and the evaluation of its usability according to the ISO/IEC 25010 standard criteria. Technologies such as Angular, NestJS, PostgreSQL, and PrimeFlex were used for the development.

The 5 phases of the agile development cycle of the SCRUM methodology were followed; in the initial phase, we proceeded to obtain functional and non-functional requirements. Subsequently, the planning and estimation of each of the sprints. Then, the development and implementation of the web and mobile application will be done through the planned sprints. This is followed by the review and retrospective of the final product. Finally, the launch phase was where the final presentation of the application to the coordination staff was made.

Finally, an evaluation of the usability of the web and mobile applications was carried out through surveys. These were based on the usability criteria established by the ISO/IEC 25010 standard. The results yielded the following scores in the different criteria evaluated: appropriateness recognizability (92.2 points), learnability (90.4 points), operability (90.8 points), user error protection (87.6 points), and aesthetics of the user interface (89.8 points). From the results obtained, it was demonstrated that the web and mobile application is highly usable and significantly optimizes the processes of the help desk in Coordinación Zonal 3 – Salud.

Keywords: Help Desk, Web Application, Mobile Application, Scrum, Usability, ISO/IEC 25010



Reviewed by:
Ms.C. Ana Maldonado León
ENGLISH PROFESSOR
C.I.0601975980

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La creciente demanda y el papel fundamental de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito empresarial han transformado la forma en que las organizaciones operan y compiten en los mercados actuales. Las TIC, al automatizar tareas manuales realizadas por los seres humanos, se han convertido en una herramienta primordial para mantener una ventaja competitiva y descartar en entornos altamente competitivos. (CTiSoluciones, 2022)

En particular como sostiene (Ramos, 2007), los servicios informáticos han emergido como un factor determinante para la productividad empresarial al facilitar, agilizar y optimizar procesos y tareas que consumen tiempo y recursos. Esta demanda creciente se refleja especialmente en sectores clave como el de la salud, donde las TIC no solo conectan sistemas, sino que los integran de manera efectiva.

En este contexto, la mesa de ayuda, también conocida como Help Desk, emerge como una herramienta esencial en organizaciones o instituciones que dependen en gran medida de los servicios y recursos de TI. (Al-Hawari & Barham, 2021). Y según (Fadel, 2022), el software de mesa de ayuda aporta beneficios significativos a todas las partes involucradas, desde técnico hasta usuarios y personal de gestión; Y uno de los objetivos principales del software es agilizar el flujo de comunicación con el usuario.

La importancia de la mesa de ayuda radica en su capacidad para brindar servicios de información, asesoramiento, soporte técnico y asistencia a los clientes, garantizando la resolución oportuna de problemas y la provisión de soluciones técnicas e información a los clientes, con las herramientas y métodos necesarios. Sin embargo, es crucial destacar que el sistema de mesa de ayuda previamente utilizado por la Coordinación Zonal 3 – Salud, no cumplía plenamente con sus necesidades específicas como es el control de calidad de servicios brindados.

Por consiguiente, el desarrollo de una aplicación web y móvil de mesa de ayuda adaptada a las necesidades particulares de la Coordinación Zonal 3 – Salud se vuelve fundamental. Este nuevo sistema permite una gestión más eficiente y ágil de las incidencias, brindando una respuesta inmediata de los responsables del área de TI hacia los usuarios. Así, garantizando una mejor atención y soporte, optimizando el funcionamiento de la mesa de ayuda en la coordinación.

Por ello, el presente trabajo de investigación se organiza en los siguientes capítulos: Capítulo I presenta una visión general del tema de investigación, así como del planteamiento del problema, formulación del problemas y los objetivos; Capítulo II aborda el contexto teórico relacionados con el tema de investigación; Capítulo III describe detalladamente la metodología utilizada para lleva a cabo la investigación; Capítulo IV presenta los resultados obtenidos de la evaluación de usabilidad de acuerdo al modelo ISO/IEC 25010 y el análisis

de la misma; y por último, el Capítulo V aborda las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Problema y justificación

Actualmente la Coordinación Zonal 3 - Salud maneja una mesa de ayuda mediante un sistema denominado OsTickets, misma que es un sistema de tickets de asistencia de código abierto, en la cual se enlistan directrices de los servicios brindados dentro de los cuales se define el problema específico a solucionar o solicitar por parte del personal de salud. Además, existen situaciones donde se brindan servicios a través de llamadas telefónicas pero estos métodos de servicio no se pueden evidenciar con el sistema anteriormente mencionado dado que no se puede justificar la realización, finalización, ni la calidad del servicio brindado, es decir no cuenta con un monitoreo de la calidad de los servicios brindados por parte del personal informático de la coordinación.

Además, existen casos en donde el personal informático de la mesa de ayuda no atiende los incidentes debido a que el sistema existente no tiene definido los procedimientos y directrices para solucionarlo, en otras palabras, no se han determinado correctamente los tiempos en que deben ser atendidos, según la prioridad y la carga del servicio a brindar. Y esto a ocasiona que los procesos de gestión de atención al usuario sean lentos e ineficaces.

Concretamente, la mesa de ayuda existente no tiene un control de la calidad de los servicios brindados por falta de procesos de retroalimentación y de igual manera existe la mala gestión de incidencias debido a la ineficiencia de las directrices de servicios existentes y a la determinación incorrecta de los tiempos en la que deben de ser atendidos, todo esto conlleva a generar problemas al personal informático y de salud al incumplimiento de actividades de la Coordinación Zonal 3 - Salud.

Por ello la presente investigación propone la elaboración e implementación de una aplicación web y móvil para la mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 - Salud, debido a que el personal de salud presenta problemas respecto a la eficiencia en la gestión de atención a incidencias, concretamente problemas al momento de brindar soluciones rápidas y eficientes cuando ocurre un problema que dificulta el manejo o uso de un equipo informático, implementación de infraestructura y entre otros lo que a su vez causa pérdida de tiempo y retraso en las actividades que realizan el personal de salud. De igual manera presentan problemas de retroalimentación en la calidad de los servicios brindados por parte del personal informático de la coordinación de salud.

El trabajo se llevará a cabo con la metodología Scrum y el desarrollo del front-end de la aplicación web y móvil se lo desarrollará en el framework de Angular, mientras que se utilizará el entorno de ejecución Nodejs para el back-end y para el sistema de gestión de datos se manejará PostgreSQL.

1.2. Formulación del problema

¿Desarrollar una aplicación web y móvil con metodología Scrum permitirá contar con una aplicación usable y mejorar los procesos de la mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 - Salud?

1.3. Objetivos

1.3.1. General

- Desarrollar una aplicación web y móvil para mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 - Salud.

1.3.2. Específicos

- Analizar aplicaciones web y móviles de mesas de ayuda (Help Desk).
- Implementar la aplicación web y móvil para mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 – Salud utilizando la metodología Scrum.
- Evaluar la usabilidad de la aplicación web y móvil utilizando la norma ISO/IEC 25010.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Mesa de ayuda

Como sostiene (García, Rocha, & Rodríguez, 2019), la mesa de ayuda es un canal de relación con el cliente y tiene como objetivo proporcionar soluciones tecnológicas e integrales frente a cualquier incidencia, bajo la guía de los altos estándares de calidad para satisfacer sus requerimientos respecto al uso de recursos y servicios de plataformas tecnológicas. La función de la mesa de ayuda es proporcionar a los usuarios un punto único de contacto a través del cual se resuelvan y/o encamine sus necesidades relacionadas al uso de recursos y 18 servicios de plataformas tecnológicas, siempre de acuerdo con los estándares adoptados por la empresa.

Con respecto a la adopción generalizada de ITIL en grandes organizaciones ha llevado a una mayor popularización del término ‘service desk’ para describir las capacidades de soporte de TI de una organización. Un estudio del 2015 realizado por HDI Connect encontró que el 36% de las empresas utilizan el término “Service desk”, sin embargo, solo el 23% utiliza “Help desk”. (HIXSA, 2018). A continuación, en la Figura 1 se muestra el diagrama de bloques del proceso que realiza la mesa de ayuda según (Medina, 2017).

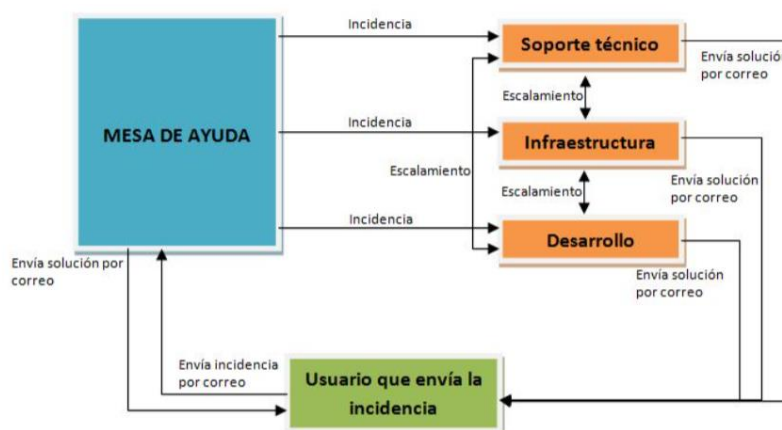


Figura 1: Diagrama de bloque de procesos de la mesa de ayuda

Fuente: (Medina, 2017)

2.1.1. Características

En palabras de (Zendesk, 2023), las principales características y funciones de la mesa de servicio de ITIL son:

- Actuar como un único punto de contacto para todos los usuarios de los servicios de TI;
- Restablecer el “funcionamiento normal del servicio” lo más rápido posible en caso de una interrupción;
- Actuar de forma proactiva para resolver solicitudes complejas de TI;
- Realizar el mantenimiento de todos los sistemas y programas;
- Elaborar informes que muestren y monitoreen el avance del trabajo, verificando que esté alineado con los objetivos predefinidos.

2.1.2. Ventajas

Las principales ventajas de utilizar un service desk según (Zendesk, 2023) son:

- **Es eficaz para resolver problemas:** Debido a que los expertos en service desk están altamente especializados y calificados para resolver problemas complejos. De esta manera, pueden ayudar a los equipos y usuarios a resolver problemas de TI en todos los pedidos.
- **Mejora la experiencia del cliente:** Una buena mesa de servicio puede identificar solicitudes, priorizarlas y asegurarse de que se resuelvan. Además, predice problemas y soluciones, brindando todo el soporte necesario a los equipos de servicio.
- **Aumenta el ahorro de tiempo y la productividad:** Un sistema de mesa de servicio sólido ofrece a los clientes muchas opciones, como el autoservicio, lo que genera un ahorro de tiempo significativo tanto para el cliente como para la empresa.

2.1.3. Aplicaciones web de mesa de ayuda

A continuación, en la Tabla 1 se describe las aplicaciones web de mesa de ayuda con su respectiva característica.

Tabla 1: Aplicaciones web de mesa de ayuda

| Aplicaciones web | Características |
|------------------|--|
| C-Desk | Es un software de help desk basado en la nube que proporciona a las empresas herramientas para gestionar las solicitudes de servicio y facilitar la comunicación entre los equipos. (C-Desk, s.f.) |
| FreshDesk | Es un software de asistencia al usuario que se encarga de optimizar los tiempos de los equipos de soporte técnico en las organizaciones. Es una herramienta ideal y necesaria para todas las empresas que desean ofrecer un servicio post venta de calidad. (Quiroz, 2022) |
| ngDesk | Es una solución SaaS de servicio al cliente con administración de tickets, soporte móvil e informes de rendimiento. Te permite administrar consultas, incidentes y solicitudes de servicio dentro de su mesa de ayuda. (SaaS Rank, s.f.) |
| Spicework | Es una potente aplicación de monitoreo y administración de red de hasta mil dispositivos. La herramienta es un perfecto combo de la comunidad Q&A, mesa de ayuda, supervisión e inventario para administrar redes de forma sencilla y segura. (Fernandez, 2015) |
| OsTickets | Es una de las mejores herramientas de gestión de tickets en la actualidad, es software libre, gratuito y cuenta con un gran número de funcionalidades. Es una alternativa muy interesante a otros sistemas más costosos y complejos, como Freshdesk. (Nettix, 2020) |
| OTRS | Es un sistema de gestión de tickets y procesos, moderno y flexible, que permite a los profesionales de la gestión de servicios, de cualquier |

industria, mantenerse al día con el entorno empresarial actual orientado a resultados. (OTRS, s.f.)

Fuente: Elaboración propia

2.1.4. Aplicaciones móviles de mesa de ayuda

La Tabla 2 muestra las diferentes aplicaciones móviles según (Orlovsky, 2017):

Tabla 2: Aplicaciones móviles de mesa de ayuda

| Aplicaciones móviles | Características | Dispositivos |
|-----------------------------|--|------------------------------|
| LiveAgent | La solución se enfoca en el soporte en tiempo real y te ayuda a brindar respuestas y soluciones a tiempo a los clientes. Todas las interacciones con los clientes son de tipo chat y están dirigidas al mismo sitio. | Android y iOS |
| Freshdesk | Cuenta con respuestas predeterminadas, la aplicación ofrece automatización activada por tiempo y por eventos. Los tickets complejos pueden ser partidos en tickets más sencillos. | Android y iOS |
| HappyFox | Tiene la capacidad de establecer el nivel de prioridad de los tickets. Como complemento, los reportes avanzados implican una mejora del análisis y un mayor planeamiento de las tácticas de éxito con el cliente. | Android y iOS |
| Zendesk | Cada ticket realizado mostrara un artículo relacionado de los documentos que pueden darle una respuesta apropiada. En caso de que no haya sido útil, el cliente podrá enviar un mensaje. | Android, iOS y Windows Phone |
| Desk.com | Ayuda a reducir las tareas rutinarias junto con el flujo de trabajo y las capacidades de automatización. | Android y iOS |

Fuente: (Orlovsky, 2017)

2.2. Aplicaciones web

Como afirma (ICTEA, s.f.), se denomina aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador.

Las aplicaciones web pueden crearse para diversos fines y cualquier persona puede utilizarlas; de una organización a un individuo por razones diferentes. Las aplicaciones web de uso común pueden incluir correo web, calculadoras en línea o tiendas de comercio electrónico. Solo se puede acceder a algunas aplicaciones web a través de un navegador específico; sin embargo, la mayoría de ellos están disponibles independientemente del navegador. (TechTarget Contributor, s.f.)

2.2.1. Tipos de aplicaciones web

Existen varios tipos de aplicaciones web, las cuales conectándonos a través de un servidor podemos acceder a ellas, por ello, (uocx_mkt, 2018) indica que los tipos de aplicaciones web son los siguientes:

- Aplicación web estática
- Aplicación web dinámica
- E-commerce
- Portal web app
- Aplicación web animada
- Aplicación web con gestor de contenidos

2.2.2. Ventajas de una aplicación web

De acuerdo con (Anexia, 2020), una de las ventajas de las aplicaciones web es que no requieren de instalación, por lo que los usuarios puedan utilizar estas aplicaciones sin utilizar mucha memoria ni gastar recursos económicos; Además estas aplicaciones tienen la ventaja de ejecutarse en cualquier sistema operativo, basta con un navegador web, siempre y cuando estas sean desarrolladas como multiplataforma, a diferencia de las aplicaciones móviles, donde se desarrollan al menos dos aplicaciones, una para sistema operativo Android y otra para iOS.

2.2.3. Beneficios de una aplicación web

Se debe tener en cuenta los beneficios de las aplicaciones web, las cuales se especifican en la siguiente Tabla 3:

Tabla 3: Beneficios de la aplicación web

| Beneficios de la aplicación web | |
|--|---|
| Gestión interna | Las empresas y negocios lo usan para poder tener un mejor control en su mercadería o permiten gestionar los recursos económicos. |
| Servicio al usuario | Las aplicaciones web interactúan con los usuarios o clientes, sin embargo, cabe señalar que los datos ingresados pueden ser analizados por los administradores de la aplicación y de igual manera, estos datos se deben ser analizados y utilizados con responsabilidad, brindando así mejores servicios al usuario como administradores. |
| Comunicación con los usuarios | Las aplicaciones web puede agregar una sección de chat para permitir a los usuarios hacer preguntas para mejorar el servicio al cliente. |
| Lenguajes universalmente conocidos | Se distinguen por la accesibilidad porque se pueden abrir en cualquier dispositivo o sistema operativo y por tanto tener acceso a la aplicación. |

Fuente: (Carranza, 2021)

2.3. Aplicaciones móviles

En palabras de (Xperto Solutions, 2017), es una aplicación informática diseñada para ejecutarse en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles, que permiten a los usuarios realizar una tarea específica de cualquier tipo, profesional, de entretenimiento, educativa, acceso a servicios, etc., facilitando el desarrollo de actividades.

Al mismo tiempo, están especialmente diseñados para facilitar el trabajo y contienen todo un mundo de herramientas y accesorios útiles en el día a día. Caen en la misma categoría que los programas de escritorio y no se deben confundirse con las versiones móviles de los sitios web. (GCF Global, s.f.)

2.3.1. Tipos de aplicaciones móviles

- **Aplicaciones móviles nativas:** Según (González, 2021), también conocidas como Native App, son aplicaciones desarrolladas específicamente para cada plataforma. Para teléfonos móviles: Android, iOS y otros sistemas operativos.
- **Aplicaciones móviles web:** Como afirma (González, 2021), las aplicaciones web (Web App) son aplicaciones en las que se realiza un desarrollo unificado para todas las plataformas y se puede acceder a estas desde un navegador web.
- **Aplicaciones móviles híbridas o multiplataforma:** Las aplicaciones híbridas (Híbrid App) o Multiplataforma son aquellas que nos permiten desarrollar simultáneamente para múltiples plataformas con tan solo realizar un programa. (González, 2021)

2.3.2. Ventajas de una aplicación móvil

A continuación, en la Tabla 4 se muestra un cuadro de comparación de las ventajas y desventajas de las aplicaciones móviles:

Tabla 4: Ventajas y desventajas de aplicaciones móviles

| Ventajas y desventajas de los tipos de aplicaciones móviles | | |
|--|--|---|
| Tipos | Ventajas | Desventajas |
| Nativas | Acceso al dispositivo completo y rendimiento excelente. | Requiere aprender lenguajes nativos, por ejemplo, Kotlin y Swift. |
| Híbridas | Permite subir la app a la Apps Stores y multiplataforma. | El desempeño es menos eficiente y la accesibilidad al dispositivo es más restringida en comparación con las aplicaciones desarrolladas de manera nativa |
| Móviles web | Tiempo y precio de desarrollo bajos. | Requiere acceso a internet y no puede subirse a Apps Stores. |

Fuente: (González, 2021)

2.4. Tecnologías de desarrollo

2.4.1. Angular

En palabras de (Farinango Caiza, 2020), Angular es un framework respaldado por Google para crear aplicaciones web del lado del cliente. Debido a las buenas expectativas y mejoras que dejó el famoso framework AngularJS, la empresa decidió escribir este nuevo framework desde cero, lo que mejora enorme y notablemente su integración con módulos, extensiones y componentes.

Del mismo modo según (Google, 2024), Angular es un marco de diseño de aplicaciones y una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones de una sola página eficientes y sofisticadas. Por otra parte, Angular se lanzó en 2010 como AngularJS, ha ganado popularidad y está intentando cada vez más estandarizar sus componentes para crear aplicaciones SPA modernas, es decir, aplicaciones de carga única donde todas sus secciones y carga de datos son asíncrona. Donde no es necesario refrescar o actualizar la página.

• Principales características de Angular

(Barboto Álvarez, 2022) menciona que entre las principales características de angular tenemos:

- **Generación de código:** Angular convierte sus plantillas en código altamente optimizado para las máquinas virtuales de JavaScript modernas, brindando todos los beneficios del código escrito a mano y el rendimiento multiplataforma.
- **Universal:** Ejecuta la primera vista de su aplicación en Node.js, .NET, PHP, etc. Para una representación de forma casi instantánea usando solo HTML y CSS. Esto también abre oportunidades para la optimización del SEO del sitio web, incluido la personalización y configuración.
- **División del código:** Las aplicaciones de Angular se cargan rápidamente gracias al nuevo enrutador de componentes. Esto garantiza la separación automática de códigos para que los usuarios solo carguen el código necesario para procesar la vista deseada.
- **Plantillas:** Permite crear rápidamente vistas de interfaz de usuario utilizando una sintaxis de plantilla simple, eficientes y potente.
- **Angular CLI:** Las herramientas de línea de comandos permite comenzar a programar y desarrollar rápidamente, agregar componentes y realizar test, así como obtener una vista previa de la aplicación al instante.
- **IDEs:** Obtiene orientación y sugerencias inteligente sobre el código, detecta errores y comentarios en los IDEs más populares.

• Ventajas

De igual manera (Barboto Álvarez, 2022), menciona las siguientes ventajas de Angular en comparación de con React JS:

- Escrito en TypeScript que es un superset de ES6 y ES5.
- Angular está orientado a componentes.

- Incluye lo necesario para construir una aplicación como manejo de formularios, routing, cliente HTTP, herramientas para escribir pruebas unitarias, entre otros.
- Angular sigue un patrón MVC en el que los modelos y las vistas tienen comunicación bidireccional.
- Los principales editores e IDEs ofrecen ya extensiones para poder trabajar con este framework de la manera más cómoda posible.

- **TypeScript**

El lenguaje de programación principal de Angular es TypeScript, por lo que toda la sintaxis y ejecución del código es la misma, lo que agrega consistencia y coherencia a la información, permitiendo, por ejemplo, la incorporación de nuevos desarrolladores o programadores si es necesario, porque pueden continuar su trabajo sin mucha dificultad. (QUALITY DEVS, 2019)

- **Aplicaciones SPA**

(Alvarez, 2016) menciona que, SPA son las siglas de Single Page Application que significa Aplicaciones de una sola página. Es un tipo de aplicación web que muestra todas las pantallas en una página sin tener que recargar o reiniciar el navegador. Técnicamente, un SPA es un sitio web con un único punto de entrada, normalmente un archivo index.html. No existe ningún otro archivo HTML en la aplicación al que se pueda acceder por separado y mostrar el contenido o parte de la aplicación, todas las acciones se realizan en el mismo archivo index.html.

2.4.2. NestJS

De acuerdo a (Fuentes, 2023), NestJS es un marco de desarrollo de aplicaciones para node.js. Proporciona una estructura modular sólida para crear aplicaciones eficientes y escalables. Utiliza un enfoque de programación orientada a objetos y se basa en conceptos de Angular. NestJS admite TypeScript y se puede utilizar para crear aplicaciones web, API y aplicaciones de servidor.

Por otra parte, según la página oficial de NestJS utiliza marcos de servidor HTTP confiables como Express y proporciona un mayor nivel de abstracción que los marcos populares Node.js; Pero también expone sus API directamente a los desarrolladores. Esto brinda a los desarrolladores la libertad de utilizar muchos módulos de terceros disponibles para la plataforma principal.

2.4.3. IDE: Visual Studio Code

Este editor fue creado y publicado por Microsoft en 2015. Es de código abierto y tiene versiones para Windows, macOS, Linux y navegadores. Además de las funciones básicas de un editor de texto, Visual Studio Code también tiene otras capacidades. IntelliSense, para el resaltado de sintaxis y autocompletado, ejecución y depuración de código, consola,

compatibilidad con Git y la capacidad de instalar una gran cantidad de extensiones para facilitar el desarrollo de los programas y aplicaciones. (Flores, 2022)

- **Características de Visual Studio Code**

Como menciona (Flores, 2022), en la Tabla 5 se especifican las características del editor de códigos Visual Studio Code.

Tabla 5: Características de Visual Studio Code

| Características | Descripción |
|------------------------------|---|
| Multiplataforma | Es una característica importante en cualquier aplicación y más si trata de desarrollo. Visual Studio Code está disponible para Windows, GNU/Linux y macOS. |
| IntelliSense | Esta característica está relacionada con la edición de código, autocompletado y resaltado de sintaxis, lo que permite ser más ágil a la hora de escribir código. |
| Depuración | Visual Studio Code incluye la función de depuración que ayuda a detectar errores en el código. |
| Uso del control de versiones | Visual Studio Code tiene compatibilidad con Git, por lo que puedes revisar diferencias o lo que conocemos con git diff, organizar archivos, realizar commits desde el editor, y hacer push y pull desde cualquier servicio de gestión de código fuente (SMC). |
| Extensiones | Las extensiones en Visual Studio Code nos permiten personalizar y agregar funcionalidad adicional de forma modular y aislada. |

Fuente: (Flores, 2022)

2.4.4. PostgreSQL

PostgreSQL según (Zea, Redrován, & Molina, 2017), es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional distribuido bajo licencia BSD, su código fuente está disponible libremente, Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado. PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y utiliza multiprocesos en lugar de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. El fallo de uno de los procesos no afectará a los demás procesos y el sistema continuará funcionando.

De igual manera (Zea, Redrován, & Molina, 2017) menciona otra definición donde indica que es “Un sistema de base de datos relacionales es un sistema que permite la manipulación de acuerdo con las reglas del algebra relacional. Los datos se almacenan en tablas de columnas y renglones. Con el uso de llaves, esas tablas se pueden relacionar unas con otras.”

- **PgAdmin de PostgreSQL**

PgAdmin es la plataforma de administración y desarrollo de código abierto más popular y rica en funciones para PostgreSQL, la base de datos de código abierto más avanzada del mundo. PgAdmin se puede utilizar en Linux, Unix, macOS y Windows para administrar

PostgreSQL y EDB Advanced Server 10 y superiores. (The PostgreSQL Global Development Group, s.f.)

2.4.5. Lenguajes de Diseño Grafico

- **HTML**

HTML, o HyperText Markup Language, es el principal lenguaje de marcado utilizado para crear sitios web. Incluye etiquetas que definen el contenido y la estructura de una página web, como los encabezados, títulos, los párrafos y enlaces. (Jesus, 2022)

Igualmente (Soriano, 2020) menciona que el Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML) es el código utilizado para estructurar y desplegar una página web y su contenido. HTML proporciona etiquetas que describen diferentes tipos de contenido en sitios web.

- **CSS**

Como afirma (Jesus, 2022), “CSS son hojas de estilo en cascada, es un lenguaje utilizado para añadir estilo y diseño a una página web. Las reglas CSS se aplican a los elementos HTML para cambiar su apariencia, diseño y comportamiento en una página web.”

También (Soriano, 2020) menciona que con CSS asignamos fuentes y colores a textos o campos, cambiamos su tamaño, agregamos imágenes de fondo, definimos márgenes e incluso podemos cambiar completamente la apariencia de un elemento HTML

- **JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación que se puede utilizar para agregar elementos interactivos a páginas web, como animaciones o formularios de entrada de comentarios de los usuarios con capacidad de respuesta. También se puede utilizar para controlar el comportamiento de los elementos HTML y estilos CSS. (Jesus, 2022)

Además, con JavaScript según (Soriano, 2020) se puede:

- Mostrar actualizaciones de contenido.
- Vincular eventos dinámicos a elementos HTML (clic en botones, accesos a menús, filtros en formularios...)
- Almacenar datos en variables.
- Usar funciones complementarias como gráficos o mapas mediante APIS de terceros.

2.5. Norma ISO/IEC 25010

El modelo de calidad es la base para construir un sistema de evaluación de la calidad del producto. Esta norma define las características de calidad que deben tenerse en cuenta al evaluar las propiedades de un producto software determinado. (ISO 25000, s.f.)

La calidad del producto software se puede entenderse como el grado en que un producto cumple con los requisitos del usuario, entregando así valor a la misma. Son estos requisitos (funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, etc.) los que se expresan en el

modelo de calidad, que clasifica la calidad del producto en características y subcaracterísticas. (ISO 25000, s.f.)

El modelo de calidad del producto definido por la norma ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las ocho características de calidad que se muestran a continuación en la Figura 2:



Figura 2: Características de calidad según la ISO/IEC 25010

Fuente: (ISO 25000, s.f.)

2.5.1. Criterios de usabilidad

Según (ISO 25000, s.f.) los criterios de usabilidad se refieren a la capacidad del software para ser comprendido, aprendido, utilizado y atractivo para los usuarios cuando se utiliza en condiciones específicas. Esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Reconocibilidad de la adecuación:** Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- **Aprendizabilidad:** Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
- **Operabilidad:** Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
- **Protección contra errores de usuario:** Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
- **Estética de la interfaz de usuario:** Capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
- **Accesibilidad:** Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

2.6. Metodología Scrum

Scrum es un marco de trabajo iterativo e incremental para la creación de proyectos, productos y aplicaciones. Estructura el desarrollo en ciclos de trabajo llamados Sprint. Estas iteraciones duran de 1 a 4 semanas, y suceden una detrás de otra. Los sprints tienen duraciones fijas: finalizan en una fecha específica, incluso si el trabajo no se completa, y nunca se alargan o renueva. (Cadavid, Martínez, & Vélez, 2013). Véase la Figura 3.

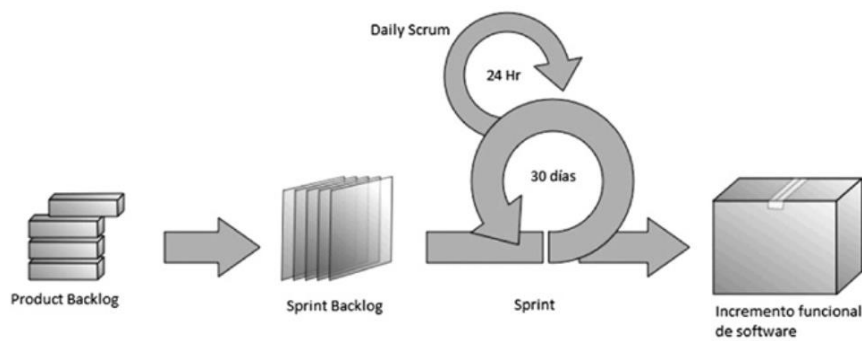


Figura 3: Metodología Scrum

Fuente: (Cadavid, Martínez, & Vélez, 2013)

De igual forma según (Sotomayor, s.f.), la metodología tiene como ventaja para el desarrollo del proyecto una fecha de entrega más realista gracias a las iteraciones que permiten reducir los márgenes de error. En consecuencia, la fecha de entrega del producto se ajusta al periodo previsto para su entrega.

2.6.1. Roles

- **Product Owner:** Es la única persona que representa a las partes interesadas y es responsable de maximizar el valor del producto y el trabajo del equipo de desarrollo; Sus funciones incluyen gestionar la lista de funciones requeridas para realizar pedidos o registrar productos. (Cadavid, Martínez, & Vélez, 2013)
- **Scrum master:** Es el dueño del producto y el equipo de desarrollo. Tiene como función asegurar que el equipo está adoptando la metodología, sus prácticas, valores y normas; es el líder del equipo, pero no gestiona el desarrollo. (Cadavid, Martínez, & Vélez, 2013)
- **Equipo de trabajo:** Se encarga de transformar lo que los clientes quieren; No existe jerarquía en el equipo de desarrollo, todos los miembros tienen el mismo nivel y puesto. (Cadavid, Martínez, & Vélez, 2013)

2.6.2. Fases

Para comprender el ciclo de desarrollo de SCRUM es esencial conocer las cinco fases que componen el ciclo de desarrollo ágil según (Salazar, 2016):

- **Inicio:** Esta fase se crea la Visión del Proyecto que sirve de enfoque y dirección del mismo. Se crean e identifican roles claves del proyecto como el Scrum Master, Product Owner, interesados, equipo del proyecto.
- **Planificación y estimación:** Se definen y aterrizan en los Sprints las historias de usuarios, se alinean a todo lo que genera valor a la organización y se hacen las estimaciones de tiempo y esfuerzo para cumplirlas, los cuales se traducen en listas de tareas cuyos tiempos de desarrollo se definen en reuniones de equipo correspondientes.
- **Desarrollo e implementación:** En esta fase se trabaja en las tareas, durante esta fase se realizan las reuniones cortas y eficientes en tiempo donde el equipo da el estatus de sus actividades diarias y manifiesta cualquier inconveniente que pueda tener.

- **Revisión y retrospectiva:** En esta etapa se lleva a cabo el proceso donde el equipo de desarrollo demuestra al propietario del producto las reuniones de revisiones que se han mantenido durante el desarrollo. Igualmente, el Scrum Master y el Equipo Scrum se reúnen para discutir las lecciones aprendidas a lo largo del Sprint, información que se documenta como las lecciones aprendidas que pueden aplicarse a los futuros proyectos.
- **Lanzamiento:** Se realiza la entrega del producto, de igual manera se realizan las pruebas del sistema.

2.6.3. Etapas

- **Daily Scrum:** En palabras de (Cadavid, Martínez, & Vélez, 2013), esta es una reunión del equipo de desarrollo de 15 minutos, que se realiza todos los días para explicar lo que se ha logrado desde la última reunión; lo que se hará antes de la siguiente; y los obstáculos encontrados. Este evento toma la forma de una reunión que normalmente se lleva a cabo de pie con los participantes reunidos formando un círculo para evitar que la discusión se extienda.
- **Revisión del Sprint:** Ocurre al final del sprint y dura cuatro horas para un proyecto mensual (o una fracción si es más corto). Durante esta etapa: el dueño del proyecto revisa lo que se ha hecho, identifica lo que no se ha hecho y se analiza el trabajo pendiente del producto. El equipo de desarrollo habla sobre los problemas que encontraron y como resolverlos, al mismo tiempo que presentan el producto y su funcionamiento. Esta reunión es muy importante para los próximos sprints. (Cadavid, Martínez, & Vélez, 2013)
- **Retrospectiva del Sprint:** Es una reunión de 3 horas del equipo Scrum para analizar la comunicación, revisar los procesos y herramientas; que funcionó bien y que no, y se crea un plan de mejora para el siguiente sprint. El tiempo debe ajustarse proporcionalmente para proyectos que duren menos de un mes. (Cadavid, Martínez, & Vélez, 2013).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. Diseño de investigación

La investigación realizada tuvo un enfoque de investigación aplicada, puesto que el objetivo consistió en mejorar el proceso de gestión de incidencias mediante la implementación de una aplicación web y móvil de mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 - Salud. De igual forma se llevó a cabo una investigación bibliográfica para obtener información sobre aplicaciones web y móvil de mesa de ayuda, así como las tecnologías utilizadas, como Angular, Node.js, entre otras. Además, de enfoque descriptiva, debido a que se empleó para determinar el grado de usabilidad según la norma ISO/IEC 25010 para la aplicación web y móvil.

Esto implicó la realización de una encuesta entre los usuarios finales para evaluar los diferentes criterios de usabilidad en la aplicación web y móvil. Esta metodología permitió obtener información sobre la facilidad de uso de los aplicativos por parte de los usuarios finales.

3.1.2. Técnicas de recolección de datos

- **Entrevistas:** Se empleo con el propósito de recopilar las necesidades de los profesionales del área de TIC de la Coordinación Zonal 3 – Salud, Esta actividad tuvo como objetivo el levantamiento y la recolección de requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para comprender y desarrollar adecuadamente la aplicación web y móvil de mesa de ayuda.
- **Encuestas:** Se aplico para evaluar la usabilidad utilizando los criterios de la norma ISO/IEC 25010 para la aplicación web y móvil. Esta técnica estuvo dirigida a los usuarios finales, incluyendo profesionales de la salud, profesionales informáticos y funcionarios que usaron la aplicación. Una de las herramientas utilizadas para la recopilar la información fue Google Forms, un software de administración de encuestas. Ver Anexo 1, para observar el formato y las preguntas de la encuesta aplicada para evaluar la usabilidad de la aplicación web y móvil.

3.1.3. Población de estudio y tamaño de muestra

La población de estudio para la evaluación de la usabilidad de la aplicación web y móvil se centró en los profesionales de la salud, profesionales informáticos y funcionarios responsables de las áreas de mesa de ayuda, talento humano y el personal de salud que pertenecen a la Coordinación Zonal 3 – Salud ubicada en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

En cuanto al tamaño de la muestra, el área de TIC de la Coordinación Zonal 3 – Salud cuenta con 6 profesionales informáticos a cargo de la mesa de ayuda. Y se seleccionó de forma aleatoria a 12 profesionales del área de la salud y administrativa para completar la muestra.

3.1.4. Métodos de análisis y procesamiento de datos

Una vez obtenido la información relevante de la entrevista, estos datos fueron analizados para determinar correctamente los requerimientos tanto funcionales como no funcionales de la aplicación. Además, tras la aplicación de las encuestas, se procedió a realizar un análisis para determinar la satisfacción del usuario en cuanto a la usabilidad de la aplicación web y móvil, basándose en los siguientes criterios de usabilidad de la norma ISO/IEC 25010:

- Reconocibilidad de la adecuación
- Aprendizabilidad
- Operabilidad
- Protección contra errores de usuario
- Estética de la interfaz de usuario

3.2. Desarrollo de la aplicación web y móvil para mesa de ayuda

Para el desarrollo de la aplicación web y móvil se utilizó la metodología Scrum, mismas que consta de 5 fases que se detallan a continuación:

3.2.1. Fase 1: Inicio

Durante esta fase inicial, se llevó a cabo reuniones con los responsables de la Coordinación Zonal 3 – Salud para analizar los procesos de gestión de incidencias de la mesa de ayuda. De igual manera se analizó la visión y alcance del proyecto y se definieron las herramientas tecnologías que se utilizarán.

Una vez que se conoció las necesidades, se elaboró la especificación de requerimientos de la aplicación, por ende, se detalló toda la información relacionada con las funcionalidades del software. A continuación, en la Tabla 6 se detalla los requerimientos funcionales y en la Tabla 7 los requerimientos no funcionales de la aplicación web y móvil; al igual en la Tabla 8 los roles claves del proyecto como scrum master, product owner y el equipo de proyecto denominado team.

Tabla 6: Requerimientos funcionales de la aplicación web y móvil

| Código | Descripción general del requerimiento |
|---------------|---|
| RF-01 | La aplicación contará con dos tipos de usuarios: usuario soporte y usuario administrador. |
| RF-02 | La aplicación tendrá un inicio de sesión con el número de identificación (cédula) como usuario y una contraseña, con estas credenciales permitirá automáticamente ingresar al sistema con el tipo de usuario correspondiente. |
| RF-03 | La aplicación permitirá al usuario administrador la inserción, actualización de los temas de ayudas, departamentos, EODs y las unidades/gestiones. |
| RF-04 | La aplicación permitirá la actualización de los datos personales de cada usuario. |
| RF-05 | La aplicación permitirá la inserción y edición o actualización de datos del personal de los usuarios soportes mediante el usuario administrador. |

| | |
|-------|---|
| RF-06 | La aplicación mostrara al usuario soporte la lista con todos los tickets asignados, reasignados y los tickets cerrados. |
| RF-07 | La aplicación permitirá al usuario soporte visualizar los detalles de cada uno de los tickets asignados, además tendrán opciones para determinar el estado del ticket: en proceso y cerrado. |
| RF-08 | La aplicación del usuario administrador tendrá la opción de reasignar los tickets a otros usuarios soporte de la mesa de ayuda. |
| RF-09 | La aplicación permitirá cambiar el estado activo e inactivo de los usuarios, temas de ayudas, departamentos, EODs y las unidades/gestiones. |
| RF-10 | La aplicación permitirá la creación de tickets con el ingreso de datos generales del usuario mediante un formulario donde se especificará la unidad/gestión y el departamento de ayuda que necesita. Al igual que los detalles del requerimiento como descripción del requerimiento y la subida de archivo. |
| RF-11 | La aplicación permitirá al usuario administrador visualizar reportes. |
| RF-12 | La aplicación permitirá visualizar los tickets creados por un usuario, es decir el seguimiento de los tickets. |
| RF-13 | La aplicación permitirá al usuario realizar encuesta de satisfacción del ticket. |
| RF-14 | La aplicación permitirá la creación de tickets siempre y cuando no tenga tickets cerrados sin la realización de la encuesta de satisfacción. |
| RF-15 | La aplicación permitirá al usuario administrador la asignación de unidades/gestiones y de temas de ayuda a cada usuario soporte. |
| RF-16 | La aplicación permitirá asignar de manera aleatoria los tickets creados a los usuarios soporte correspondientes, dependiendo de la unidad/gestión y el tema de ayuda del ticket creado. |
| RF-17 | La aplicación permitirá al usuario administrador visualizar todos los tickets creados. |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Requerimientos no funcionales de la aplicación web y móvil

| Código | Descripción general del requerimiento |
|---------------|---|
| RNF-01 | La aplicación contara con manuales de usuario estructurados adecuadamente. |
| RNF-02 | La aplicación proporcionara mensajes de error y advertencia que sean informativos y orientados a usuario final. |
| RNF-03 | La aplicación poseerá un diseño responsive, es decir tendrá la posibilidad de adaptarse a cualquier dispositivo conectado a internet. |
| RNF-04 | La aplicación se desarrollará aplicando patrones y recomendaciones de programación que incrementen la seguridad de datos. |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Asignación de roles

| Rol | Descripción | Personal |
|------------|--------------------|-----------------|
|------------|--------------------|-----------------|

| | | |
|---------------|--|---------------------|
| Scrum master | Es el encargado de coordinar el equipo y asignar tareas. | Msc. Lady Espinoza |
| Product owner | Es el encargado de comunicar los requerimientos empresariales. | Ing. Esthela Dillon |
| Team | Es el encargado del desarrollo del sistema. | Sr. Willian Pandi |

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Fase 2: Planificación y estimación

En la fase de planificación y estimación se realizó la división de los diferentes eventos o sprints, Se estableció 9 sprints, donde cada sprint corresponde a una parte del desarrollo del sistema como es el: sprint 1 que corresponde a la fase de diseño, sprint 2, 3, 4, 5, 6 referente a la fase de desarrollo de módulos de la aplicación de la mesa de ayuda, sprint 7 que es la fase de implementación y pruebas, y el sprint 8 que corresponde a la fase de documentación. A continuación, en la Tabla 9, se muestra en detalle cada uno de los sprint mencionados con sus respectivas numeraciones y estimación de esfuerzo en un rango de 1 (menos esfuerzo) al 5 (más esfuerzo).

Tabla 9: Lista de sprints

| Id | Detalle | Esfuerzo estimado |
|------|---|-------------------|
| SP 1 | Fase de diseño | 3 |
| SP 2 | Fase de desarrollo de base de datos | 4 |
| SP 3 | Fase de desarrollo de back-end | 5 |
| SP 4 | Fase de desarrollo de front-end | 5 |
| SP 5 | Fase de integración de la API en el front-end | 4 |
| SP 6 | Fase de desarrollo de front-end responsivo | 5 |
| SP 7 | Fase de despliegue | 4 |
| SP 8 | Fase de documentación | 4 |

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Fase 3: Desarrollo e implementación

Acerca de la fase de desarrollo de la aplicación web y móvil se trabajó mediante las diferentes tareas del sprint, cada sprint fue revisada mediante reuniones de seguimiento donde además se pudo aclarar cualquier inconveniente o problemas que se pudo tener durante el desarrollo del sprint. De igual forma se pudo revisar los estados de cada sprint y priorizar las actividades importantes.

- **Sprint 1: Fase de diseño**

Con respecto al sprint 1 se implementó algunos modelos de sistemas con el fin de visualizar su funcionalidad, estructura y la arquitectura de la aplicación como también la base de datos. Por lo cual para el modelado de sistemas se utilizó diagramas de casos de uso, diagrama de clases, diagrama de secuencias y diagramas de componente que se explica a continuación.

- **Diagramas de casos de usos:** En la Figura 4 de diagrama de casos de usos se exhibe la representación operativa del sistema en desarrollo, además del comportamiento del sistema mediante la interacción con los diferentes tipos de usuarios.



Figura 4: Diagrama de casos de usos
Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama de clases:** En la Figura 5 se representa los objetos fundamentales de la aplicación desarrollada.

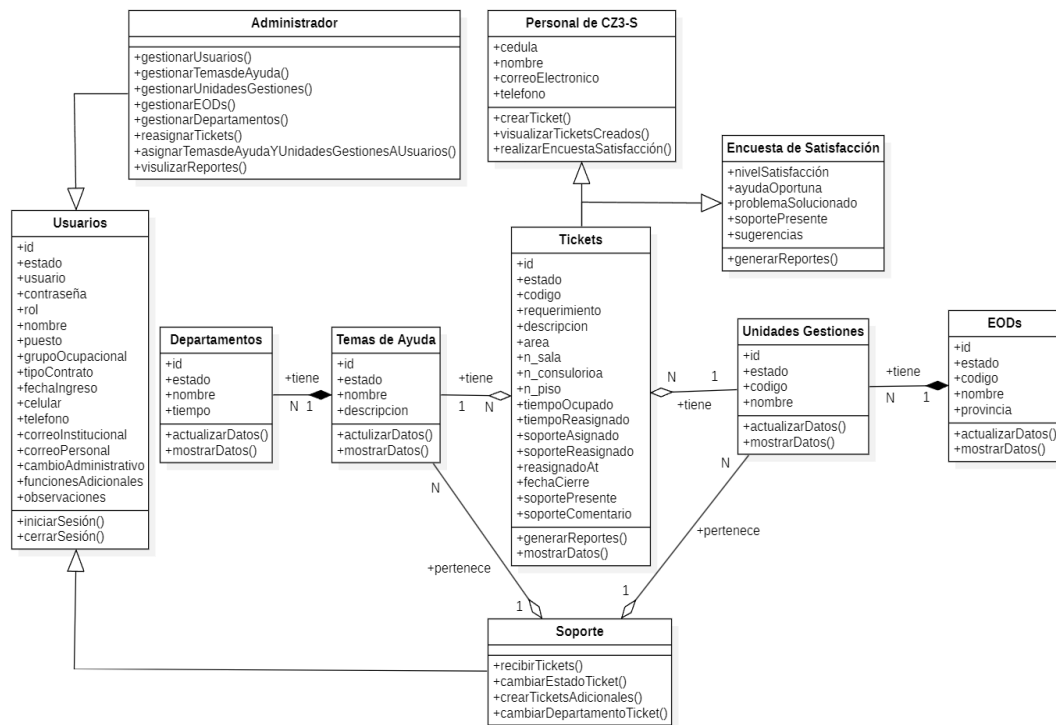


Figura 5: Diagrama de clases

Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama de componentes:** En la Figura 6 se presenta una visión física de la construcción de la aplicación desarrollada, en si muestra componentes respecto a los paquetes de: interfaces, lógica de negocios y base de datos; Y las dependencias entre las mismas.

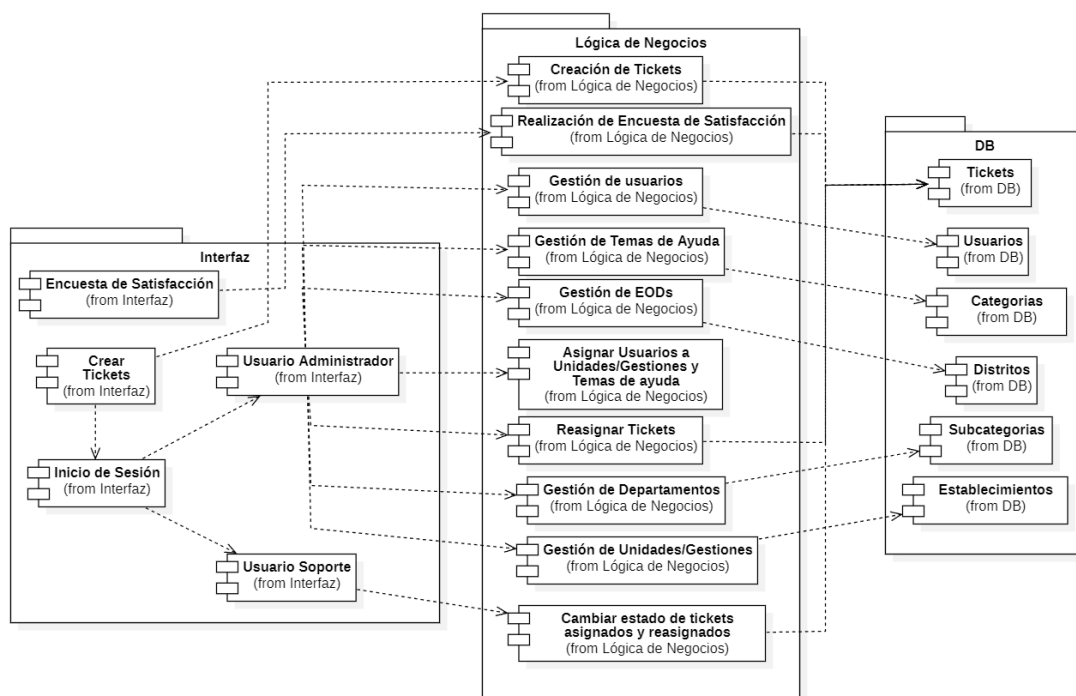


Figura 6: Diagrama de componentes

Fuente: Elaboración propia

- **Sprint 2: Fase de desarrollo de base de datos**

En cuanto al sprint 2 que corresponde al desarrollo de la base de datos se utilizó el sistema de gestión de datos PostgreSQL. Para la modelación de la base de datos se utilizaron: diagrama relacional, diagrama físico y el diccionario de datos que se detallan a continuación.

- **Diagrama relacional:** En la Figura 7 se representa el diseño lógico de la base de datos, es decir una descripción de la estructura de base de datos.

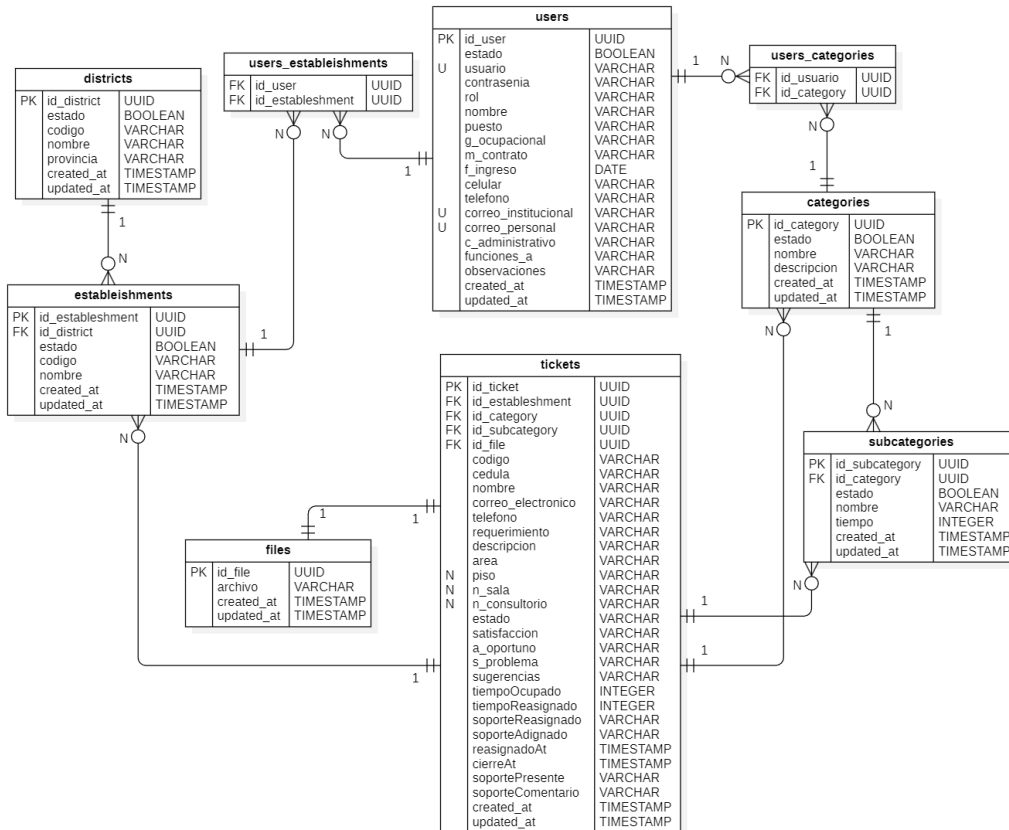


Figura 7: Diagrama relacional

Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama físico y script:** En la Figura 8 se exhibe la representa el diagrama físico que corresponde al diagrama realizado por el SGBD de PostgreSQL y en la Figura 9 se detalla algunas líneas del script de creación de la base de datos.

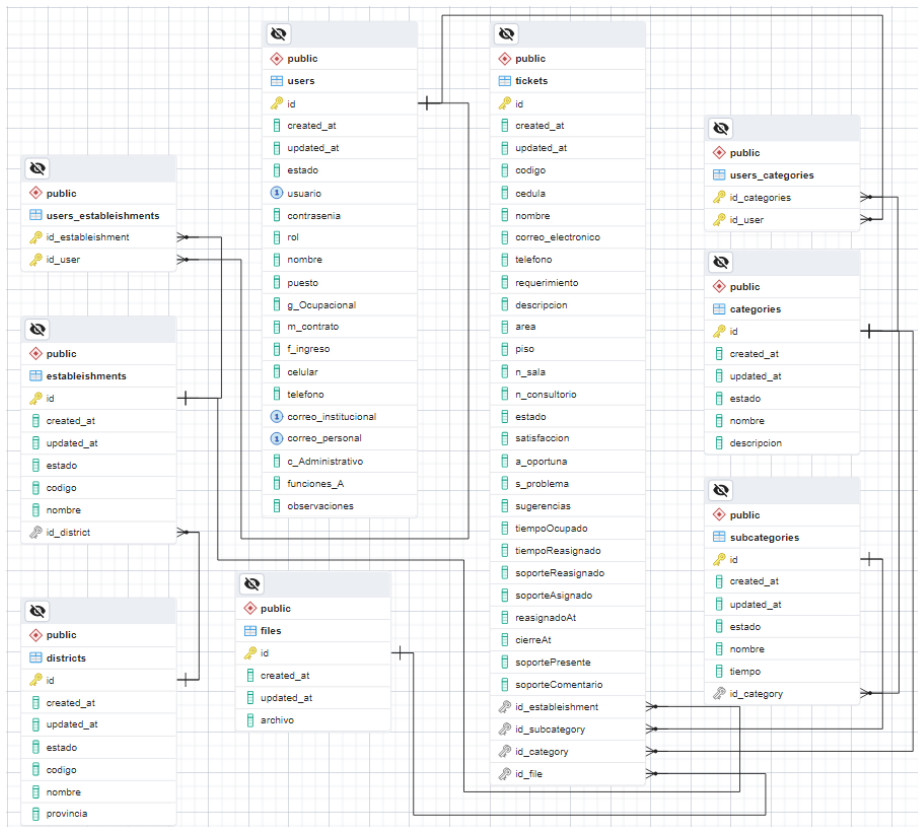


Figura 8: Diagrama físico generado por PostgreSQL
Fuente: Elaboración propia

```

Query Query History
6 CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.categories
7 (
8     id uuid NOT NULL DEFAULT uuid_generate_v4(),
9     created_at timestamp without time zone NOT NULL DEFAULT now(),
10    updated_at timestamp without time zone NOT NULL DEFAULT now(),
11    estado boolean NOT NULL,
12    nombre character varying COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
13    descripcion character varying COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
14    CONSTRAINT "PK_24dbc6126a28ff948da33e97d3b" PRIMARY KEY (id)
15 );
16
17 CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.distincts
18 (
19     id uuid NOT NULL DEFAULT uuid_generate_v4(),
20     created_at timestamp without time zone NOT NULL DEFAULT now(),
21     updated_at timestamp without time zone NOT NULL DEFAULT now(),
22     estado boolean NOT NULL,
23     codigo character varying COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
24     nombre character varying COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
25     provincia districts_provincia_enum NOT NULL,
26     CONSTRAINT "PK_972a72ff4e3bea5c7f43a2b98af" PRIMARY KEY (id)
27 );
28
29 CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.establishments
30 (
31     id uuid NOT NULL DEFAULT uuid_generate_v4(),
32     created_at timestamp without time zone NOT NULL DEFAULT now(),
33     updated_at timestamp without time zone NOT NULL DEFAULT now(),
34     estado boolean NOT NULL,
35     codigo character varying COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,

```

Figura 9: Script de la base de datos
Fuente: Elaboración propia

- **Diccionario de datos:** En la Tabla 10, se enlista organizadamente los nombres, tipo de dato y descripción de cada uno de los campos o atributos de la base de datos. Ver Anexo 2, para visualizar el diccionario de datos completo.

Tabla 10: Diccionario de datos

| Tabla | Campo | Tipo de Dato | Descripción |
|-----------|------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| districts | id | uuid | Llave primaria de la tabla districts |
| | created_at | timestamp without time zone | Fecha de creación del EOD |
| | updated_at | timestamp without time zone | Fecha de actualización del EOD |
| | estado | boolean | Estado del EOD |
| | codigo | character varying | Código del EOD |
| | nombre | character varying | Nombre del EOD |
| | provincia | character varying | Provincia a la que pertenece el EOD |

Fuente: Elaboración propia

- **Sprint 3: Fase de desarrollo de back-end**

Para el sprint 3, centrado en el desarrollo de los distintos endpoints del back-end, se utilizó el entorno de ejecución Node.js y el framework de NestJS. En la Figura 10 se detalla las líneas del código correspondientes a los servicios codificados, destacando el servicio de creación de usuarios. Asimismo, la Figura 11 presenta el servicio de creación de tickets.

```

1  async createUser(body: UserDto) {
2    const userFound = await this.userRepository.findOne({
3      where: {
4        usuario: body.usuario,
5      },
6    });
7
8    if (userFound) {
9      throw new BadRequestException(
10       'Ya existe un usuario con número de cédula ingresado',
11     );
12   }
13
14   const { contrasenia, ...userDto } = body;
15
16   const newUser = this.userRepository.create({
17     contrasenia: bcryptjs.hashSync(contrasenia, 10),
18     ...userDto,
19   });
20
21   return await this.userRepository.save(newUser);
22 }
23
24 async findAllUsers(): Promise<User[]> {
25   const users: User[] = await this.userRepository.find();
26
27   if (users.length === 0) {
28     throw new NotFoundException('No se encontro datos de usuarios');
29   }
30   return users;
31 }
32
33 async findAllUsersSupports(): Promise<User[]> {
34   const users: User[] = await this.userRepository.find({
35     where: {rol: ROLES.SOPORTE}
36   });
37
38   if (users.length === 0) {
39     throw new NotFoundException('No se encontro datos de usuarios soporte');
40   }
41   return users;
42 }

```

Figura 10: Código de servicios de usuarios

Fuente: Elaboración propia

```

1  async createTicket(
2    body: TicketDto,
3    file: Express.Multer.File,
4  ): Promise<Ticket> {
5
6    const category = await this.categoriesService.findOneCategory(
7      body.category,
8    );
9
10   if (!category) {
11     throw new NotFoundException('La categoría especificada no existe');
12   }
13
14   let subcategory: SubCategory;
15
16   if (body.subcategory) {
17     subcategory = await this.subCategoriesService.findOneSubCategory(body.subcategory);
18     if (!subcategory) {
19       throw new NotFoundException('Subcategoría no válida');
20     }
21   }
22
23   const establishment = await this.establishmentsService.findOneEstablishment(
24     body.establishment,
25   );
26
27   if (!establishment) {
28     throw new NotFoundException('El establecimiento especificado no existe');
29   }
30
31   const user = await this.usersService.findUserWithEstSubCat(body.establishment, body.category);
32
33   if (!user) {
34     throw new NotFoundException('No existe un usuario soporte a quien se pueda asignar el ticket');
35   }
36
37   let savedFile: File | undefined;
38   if (file) {
39     savedFile = await this.createFile(file);
40   }
41
42   const newTicket = this.ticketRepository.create({
43     ...body,
44     category,
45     subcategory,
46     establishment,
47     soporteAsignado: user.nombre,
48     file: savedFile,
49   });
50   const savedTicket = await this.ticketRepository.save(newTicket);
51
52   await this.sendEmail({
53     destinatario: [savedTicket.correo_electronico, user.correo_institucional],
54     asunto: 'Nuevo Ticket Creado: ${savedTicket.codigo}',
55     mensaje: 'Detalles del <strong>Ticket ${savedTicket.codigo}</strong>.',
56   }, savedTicket);
57
58   return savedTicket;
59 }
60

```

Figura 11: Código de servicios de tickets

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, en la Figura 12 se exhibe la conexión establecida entre el back-end y la base de datos “mesa_ayuda” creada en PostgreSQL. Esta conexión es esencial para la persistencia de datos y el correcto funcionamiento de la aplicación.

```
1 import { Module } from '@nestjs/common';
2 import { UsersModule } from './users/users.module';
3 import { EstablishmentsModule } from './establishments/establishments.module';
4 import { DistrictsModule } from './districts/districts.module';
5 import { TicketsModule } from './tickets/tickets.module';
6 import { CategoriesModule } from './categories/categories.module';
7 import { ConfigModule } from '@nestjs/config';
8 import { TypeOrmModule } from '@nestjs/typeorm';
9 import { AuthModule } from './auth/auth.module';
10 import { SubCategoryModule } from './sub-category/sub-category.module';
11
12 @Module({
13   imports: [
14     ConfigModule.forRoot({
15       isGlobal: true,
16     }),
17     TypeOrmModule.forRoot({
18       type: 'postgres',
19       host: process.env.DB_HOST,
20       port: +process.env.DB_PORT,
21       database: process.env.DB_NAME,
22       username: process.env.DB_USERNAME,
23       password: process.env.DB_PASSWORD,
24       autoLoadEntities: true,
25       synchronize: true,
26     }),
27     UsersModule,
28     EstablishmentsModule,
29     DistrictsModule,
30     TicketsModule,
31     CategoriesModule,
32     AuthModule,
33     SubCategoryModule,
34   ],
35 })
36 export class AppModule { }
```

Figura 12: Conexión del back-end y la base de datos

Fuente: Elaboración propia

Por último, la Figura 13 muestra el proceso de consumo de los endpoint de la API del front-end utilizando el software Postman. Este paso fue crucial para probar la funcionalidad de los endpoints y garantizar su correcto funcionamiento antes de la integración con el front-end.

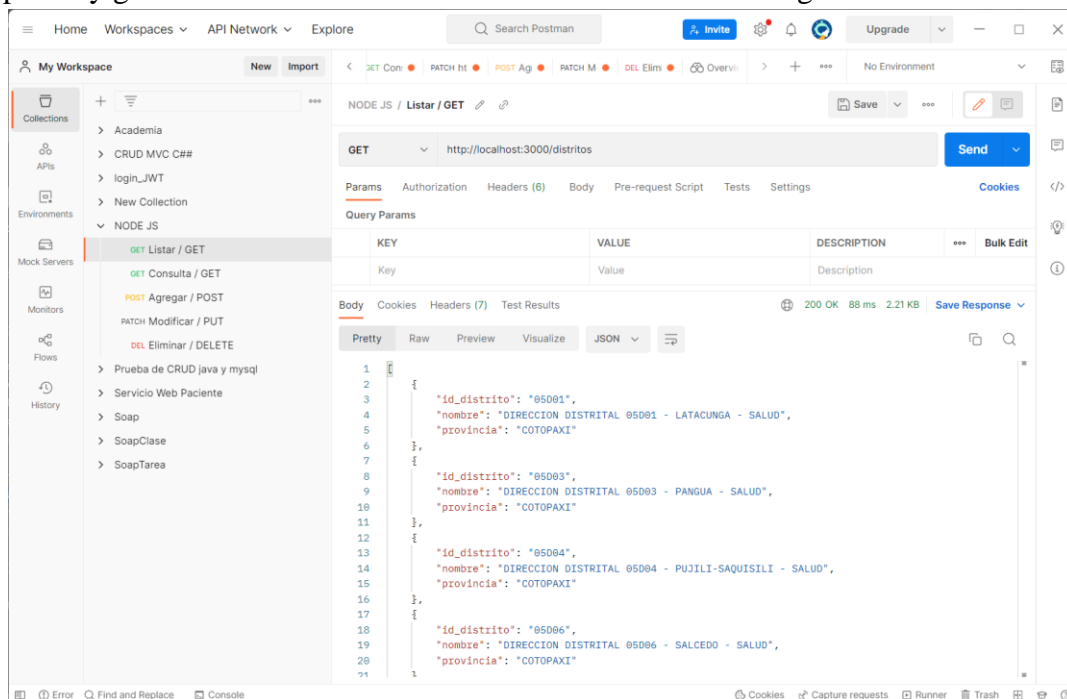


Figura 13: Consumo de servicios con Postman

Fuente: Elaboración propia

- **Sprint 4: Fase de desarrollo del front-end**

En cuanto al sprint 4, enfocado en el desarrollo del front-end de la aplicación, se lo desarrollo en el framework de Angular. Como parte de este proceso, se comenzó con el diseño de interfaz, cuya representación gráfica se presenta en la Figura 14:



Figura 14: Diseño de interfaz de la aplicación web

Fuente: Elaboración propia

Después de finalizar el diseño de interfaz y obtener la aprobación correspondiente, se procedió a codificar las interfaces de usuario en el framework de Angular. A continuación, en la Figura 15 se presenta la interfaz de creación de tickets, seguida por la Figura 16 que muestra la interfaz de inicio de sesión. La Figura 17 exhibe el interfaz de usuario correspondiente al rol de soporte, mientras que la Figura 18 muestra la interfaz destinada al rol de administrador:

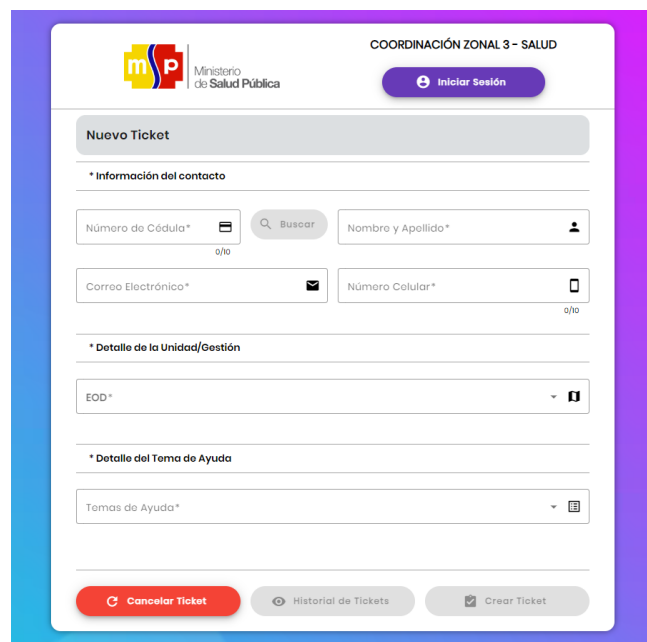


Figura 15: Interfaz de creación de ticket

Fuente: Elaboración propia

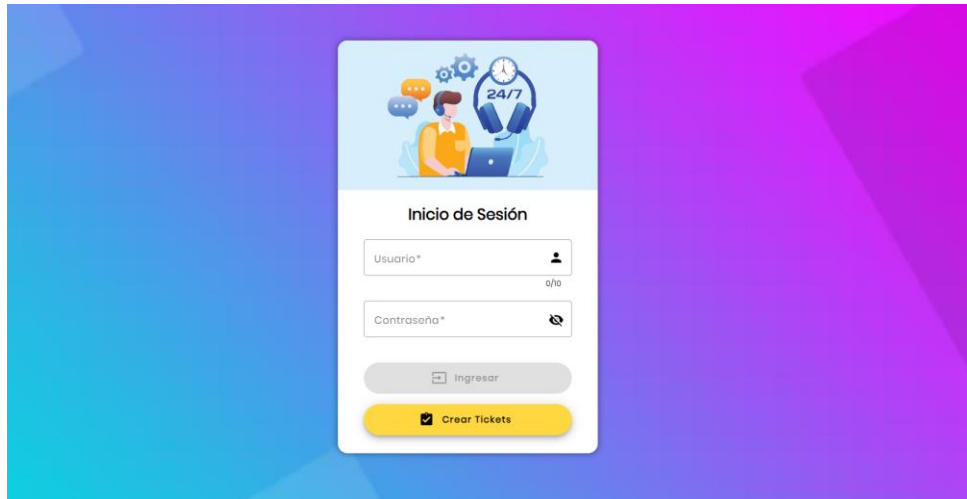


Figura 16: Interfaz de inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia

| Tema de Ayuda | Descripción |
|---------------------------|---|
| Ayuda en Programas | Problemas de software |
| Evento virtual/presencial | Video conferencias ,eventos con audio y video |

| Código | Unidad/Gestión | Código EOD |
|-----------|----------------------------------|------------|
| 053GZAFa | 01GZ AF - GI Administrativa | 053 |
| 053GZAFau | 02GZ AF - GI Atención al Usuario | 053 |
| 053GZAFif | 03GZ AF - GI Financiera | 053 |
| 053GZAFth | 04GZ AF - GI Talento Humano | 053 |
| 053GZC | 05GZ Comunicación | 053 |

Figura 17: Interfaz de usuario soporte

Fuente: Elaboración propia

| N° Ticket | Estado | Fecha Creación | Fecha Última Actualización | Fecha Reasignación | Fecha Cierre | Tiempo Ocupado | Tiempo Reasignado | N° Cédula | Nombre |
|-----------|---------|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|----------------|-------------------|------------|----------------------------------|
| 1 | CERRADO | 06/03/2024 - 15:52 | 06/03/2024 - 21:22 | | 06/03/2024 - 21:14 | 5h : 22min | 0h : 0min | 1850888888 | William Pandi |
| 87 | ABIERTO | 11/03/2024 - 15:59 | 11/03/2024 - 15:59 | | | 0h : 0min | 0h : 0min | 0804319533 | CRISTIAN ROBERTO MURILLO ALVAREZ |

Figura 18: Interfaz de usuario administrador

Fuente: Elaboración propia

- **Sprint 5: Fase de integración de la API en el front-end**

Para la integración de la API del back-end en el front-end, se codificó los diferentes métodos GET, POST y PUT necesarios para acceder a los endpoints creados en el back-end. En la Figura 19 se muestra el código de servicios de usuarios, los cuales se encargan de realizar las solicitudes para listar todos los tickets, los tickets asignados abiertos y cerrados, así como el conteo total de tickets.

```
1 public listTickets(): Observable<Ticket[]> {
2     const headers = this.getHeaders();
3     return this.httpClient.get<Ticket[]>(`${this.userUrl}tickets`, {headers});
4 }
5
6 public listNewTickets(): Observable<Ticket[]> {
7     const headers = this.getHeaders();
8     return this.httpClient.get<Ticket[]>(`${this.userUrl}newtickets`, {headers});
9 }
10
11 public listCloseTickets(): Observable<Ticket[]> {
12     const headers = this.getHeaders();
13     return this.httpClient.get<Ticket[]>(`${this.userUrl}closetickets`, {headers});
14 }
15
16
17 public count(): Observable<totalCountUsers: number>{
18     const headers = this.getHeaders();
19     return this.httpClient.get<any>(`${this.userUrl}count`, {headers});
20 }
21
22 public detail(id: string): Observable<User> {
23     const headers = this.getHeaders();
24     return this.httpClient.get<User>(`${this.userUrl}${id}`, {headers})
25     .pipe(
26         catchError((err) => throwError(() => err.error.message))
27     );
28 }
```

Figura 19: Código de los servicios de tickets

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se codificó todos los servicios de solicitudes HTTP para todos los endpoints del back-end, se procedió a implementar el consumo de los datos y recursos en los diferentes módulos e interfaces de usuarios, tickets, temas de ayuda y entre otros. Por ejemplo, la Figura 21 se puede apreciar la ventana emergente para editar los datos de un departamento de ayuda, mientras en el fondo se visualiza la tabla de departamentos con opciones para crear, editar y descargar en archivo CSV.

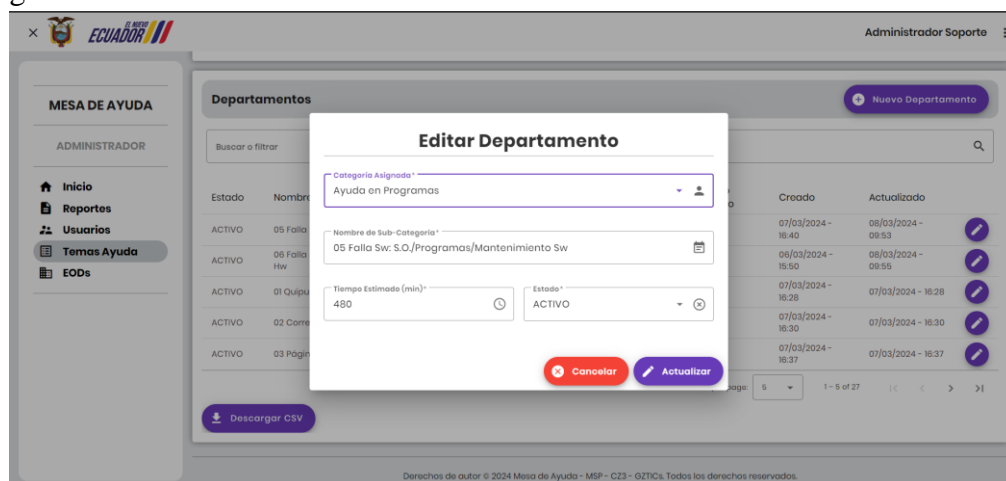


Figura 20: Interfaz de departamentos

Fuente: Elaboración propia

- **Sprint 6: Fase de desarrollo de front-end responsivo**

En el esprint 5, correspondiente al desarrollo del front-end de manera responsiva, se enfocó en garantizar que la aplicación web sea completamente accesible y funcional en una amplia gama de dispositivos mediante navegadores móviles. Para lograr esto, se decidió utilizar la librería PrimeFlex, que ofrece una colección de estilos y clases CSS predefinidos diseñados específicamente para aplicaciones Angular.

Una vez implementado la librería PrimeFlex en todas las interfaces, vistas y componentes de la aplicación se realizó pruebas exhaustivas en una variedad de dispositivos y navegadores móviles para garantizar la compatibilidad y el rendimiento óptimo. Esto permitió identificar y solucionar de manera oportuna cualquier problema antes de la implementación de la aplicación.

A continuación, en la Figura 21 se muestra la interfaz de inicio de un usuario administrador, en la cual se puede visualizar la correcta compatibilidad y rendimiento de la aplicación en navegadores móviles.

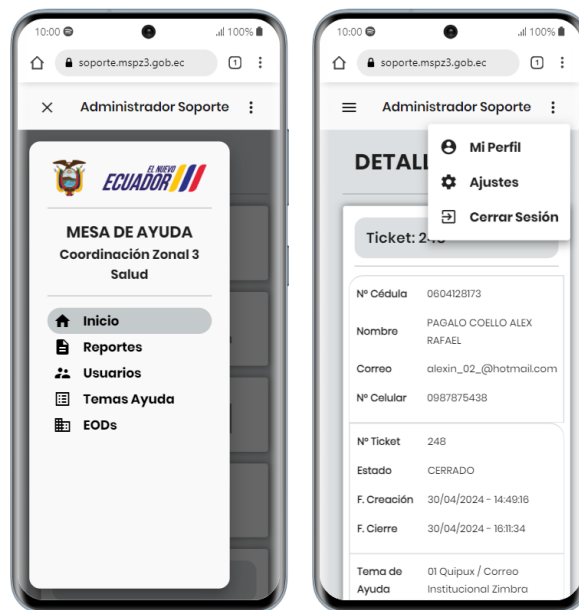


Figura 21: Aplicación responsiva en un dispositivo móvil

Fuente: Elaboración propia

- **Sprint 7: Fase de despliegue**

Durante esa fase, se llevó a cabo una reunión con los responsables de los servidores de la Coordinación Zonal 3 – Salud para determinar los requisitos mínimos del servidor necesario para la aplicación, así como para la facilitación de las credenciales de conexión remota al servidor, véase la Figura 22.



Figura 22: Reunión de la fase de despliegue

Fuente: Elaboración propia

Para gestionar la conexión remota al servidor, se instaló la aplicación Bitwise SSH Cliente, que permite conectar de manera segura y remota a un servidor específico. Además, se utilizó PgAdmin de PostgreSQL, la plataforma de administración de bases de datos, para crear la base de datos “mesa_ayuda” en el servidor de la Coordinación Zonal 3 – Salud como se muestra en la Figura 23.

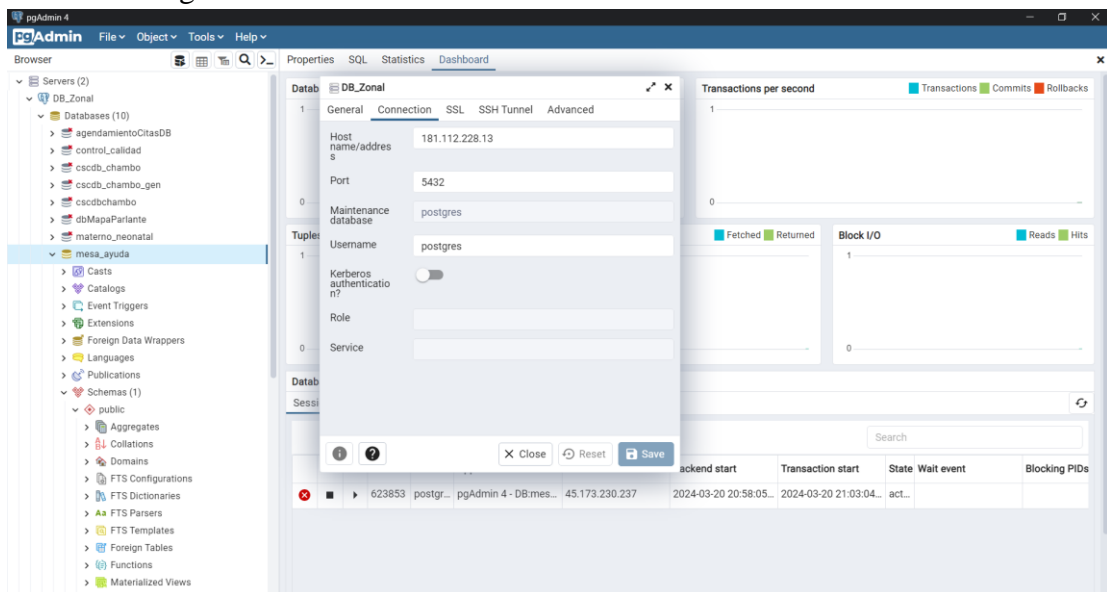


Figura 23: Conexión y creación de la base de datos “mesa_ayuda”

Fuente: Elaboración propia

Una vez creada la base de datos, se procedió con la ejecución de las diferentes builds, que implica la generación de archivos de compilación necesarios para la posterior carga en el servidor. Luego, se estableció la conexión remota al servidor utilizando Bitwise SSH Cliente, véase la Figura 24, y se procedió a cargar los archivos de la aplicación tal como se ilustra en la Figura 25, así como a instalar los paquetes necesarios de Node.js, Pm2 y otros recursos.

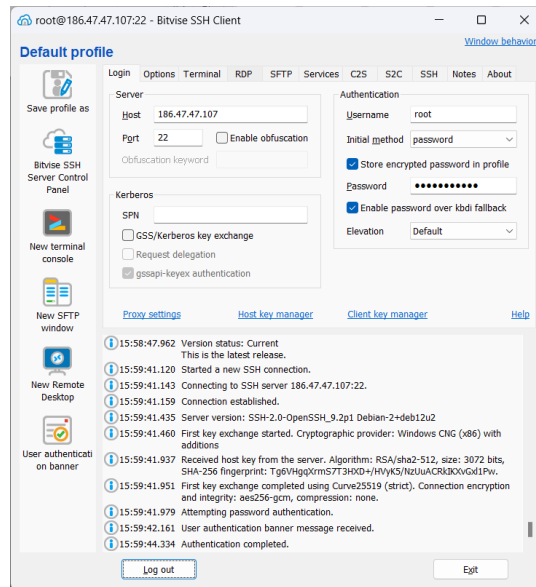


Figura 24: Conexión remota al servidor

Fuente: Elaboración propia

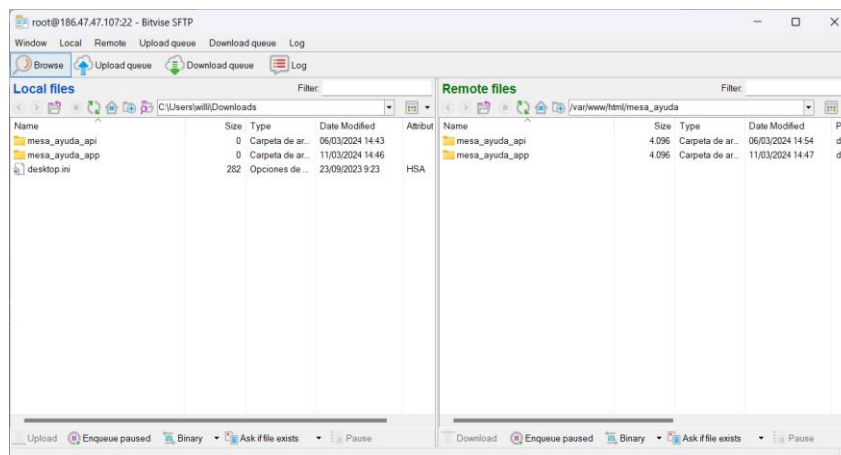


Figura 25: Carga de archivos al servidor

Fuente: Elaboración propia

Con la aplicación correctamente ejecutada en el servidor, se garantizó su accesibilidad para todo el personal de la Coordinación Zonal 3 – Salud, quienes pudieron comenzar a utilizar para sus fines específicos.

- **Sprint 7: Fase de documentación**

Para este sprint, se inició la crucial tarea de documentar el manual de usuario y el manual técnico de la aplicación dado que estos son fundamentales para asegurar una comprensión clara y completa de la aplicación, tanto para los usuarios finales como para los programadores que pueden necesitar configurar, actualizar o mejorar la aplicación en el futuro.

Se procedió con la elaboración de estos documentos, mismos que contienen información detalla sobre cómo utilizar la aplicación desde la perspectiva del usuario, en la Figura 26 y la información técnica para los desarrolladores, en la Figura 27.

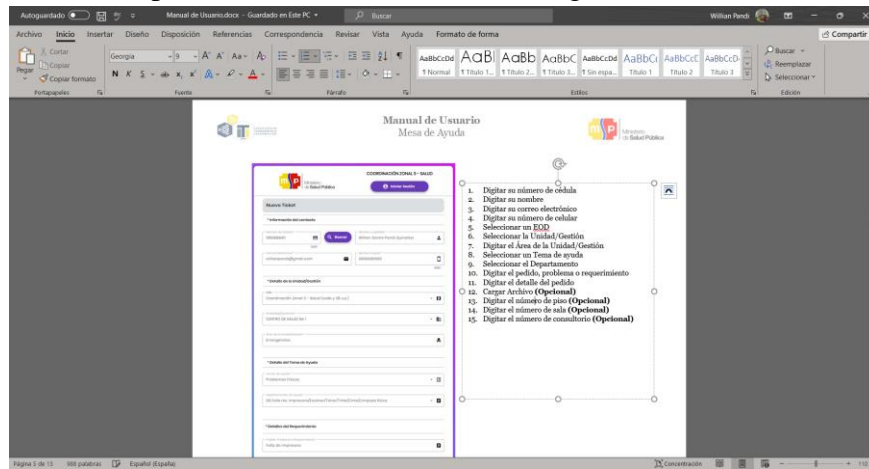


Figura 26: Manual de usuario
Fuente: Elaboración propia

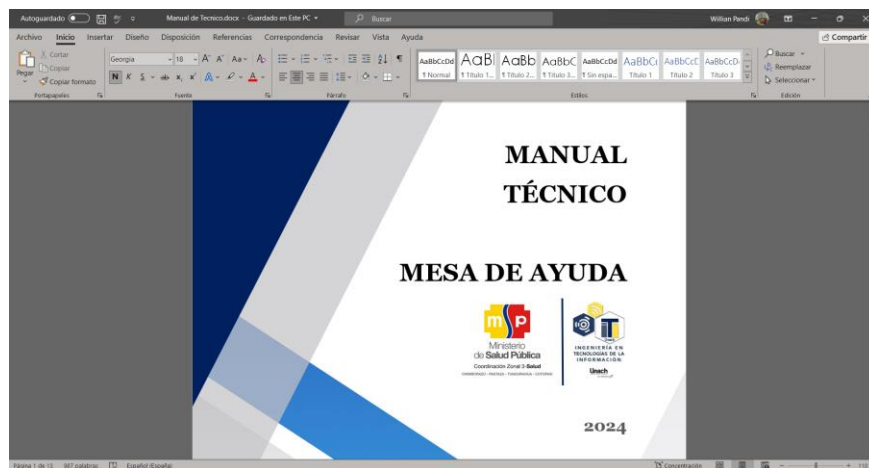


Figura 27: Manual técnico
Fuente: Elaboración propia

Estos documentos fueron entregados a los encargados de la Coordinación Zonal 3 – Salud para su revisión, comprensión y almacenamiento.

3.2.4. Fase 4: Revisión y retrospectiva

En esta fase penúltima, se llevó a cabo una reunión con el propósito de proporcionar una breve explicación de cada una de las reuniones mantenidas a lo largo de la fase de desarrollo e implementación. Durante esta reunión, se discutieron los diferentes puntos de vista que surgieron en esas reuniones de cada sprint, así como los procesos que se llevaron a cabo para completar el proyecto.

Se aprovecho la oportunidad para retroalimentar y discutir sobre áreas en las que se podría mejorar la eficiencia en la realización de proyectos futuros. Además, se realizó una

comparación entre la aplicación desarrollada y los requerimientos iniciales establecidos, lo que permitió evaluar y determinar que efectivamente se cumplieron de manera satisfactoria los requisitos esenciales para el buen funcionamiento de la aplicación de mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 – Salud.

A continuación, se presenta la Figura 28 correspondientes a la reunión mantenida en esta fase penúltima.



Figura 28: Reunión de revisión y retrospectiva

Fuente: Elaboración Propia

3.2.5. Fase 5: Lanzamiento

Para esta última fase, se realizó una reunión para la presentación final de la aplicación al personal de la Coordinación Zonal 3 – Salud. Durante esta reunión, se proporcionó una explicación detallada del funcionamiento paso a paso de la aplicación de mesa de ayuda tanto las interfaces para la creación de tickets como los de usuarios con rol de soporte y administrador. A continuación, en la Figura 29 se muestra la reunión mantenida con el personal de la coordinación.

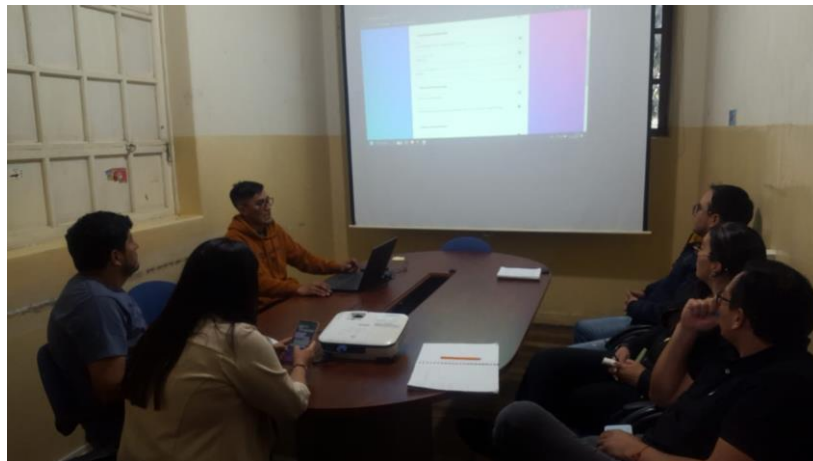


Figura 29: Reunión de lanzamiento

Fuente: Elaboración propia

La reunión resulto muy satisfactoria para el personal, considerando que pudieron apreciar de primera mano la eficiencia que la aplicación proporciona al crear tickets, también de la gestión de tickets como usuarios con rol de soporte y la administración de las diferentes módulos e interfaces de usuarios con rol de administrador.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de aplicaciones web y móviles de mesa de ayuda

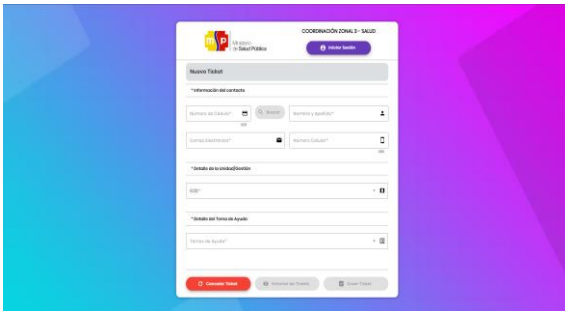
Después de la investigación y análisis de las aplicaciones web y móviles utilizadas en la mesa de ayuda, se adquirió un entendimiento completo de las características y capacidades que estas aplicaciones ofrecen. Este análisis se encuentra en el capítulo II del marco teórico donde se detalla la investigación y el estudio de las mismas.

4.2. Implementación de la aplicación web y móvil

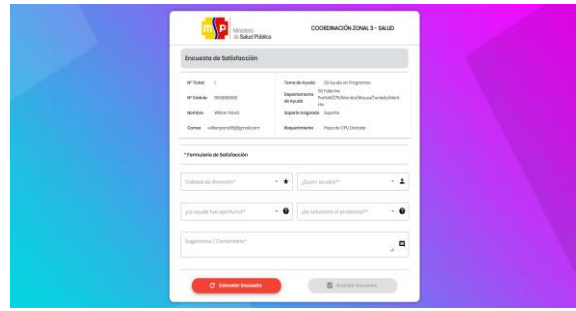
Finalizado el desarrollo y despliegue de la aplicación web y móvil para la mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 – Salud, utilizando los frameworks Angular en el front-end y Nest.js en el back-end, y PostgreSQL como base de datos. La aplicación web y móvil cuenta con los siguientes módulos:

- **Módulo de nuevo ticket:** permite al personal de la coordinación crear nuevas solicitudes de ayuda o incidencias.
- **Módulo de encuesta de satisfacción:** proporciona una herramienta para recompilar feedback de los usuarios sobre la calidad del servicio recibido.
- **Módulo de reportes:** permite la generación de reportes y la descarga de archivos CSV sobre el rendimiento y la actividad de la mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 – Salud.
- **Módulo de usuarios:** facilita la gestión de usuarios, incluyendo la creación, modificación y la asignación de temas de ayuda y unidades/gestiones.
- **Módulo de temas de ayuda:** facilita la gestión de temas de ayudas y departamentos de ayuda, incluyendo creación, modificación, y asignación de departamentos de ayuda a cada tema de ayuda.
- **Módulo de EODs:** facilita la gestión de EODs y de las unidades/gestiones, incluyendo creación, modificación, y asignación de unidades/gestiones a cada EOD.
- **Módulo de tickets:** proporciona una vista general de todos los tickets creados permitiendo el seguimiento.
- **Módulo de detalle de ticket:** proporciona la información detalla de cada ticket creado y su gestión y seguimiento.
- **Módulo de detalle de usuario:** facilita la edición o actualización de los datos de usuario, reseteo de contraseña; la asignación y eliminación de las unidades/gestiones y los temas de ayuda a cada usuario con el rol de soporte.

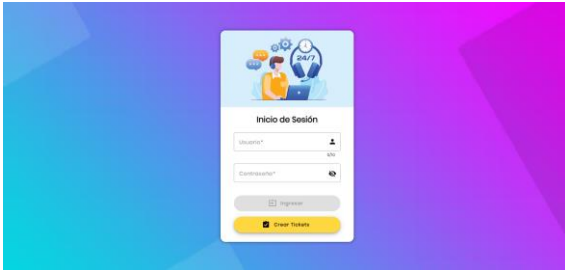
A continuación, en la Figura 30 presentan las distintas pantallas principales de la aplicación web descritas anteriormente. De igual manera se muestran las pantallas principales de la aplicación web en la Figura 31.



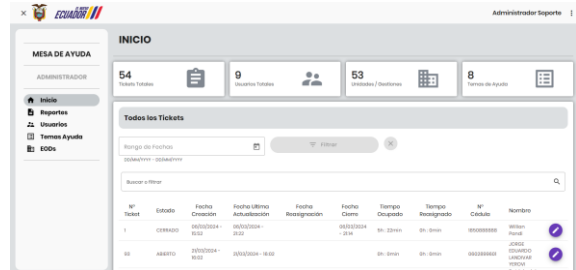
a) Pantalla "Nuevo ticket"



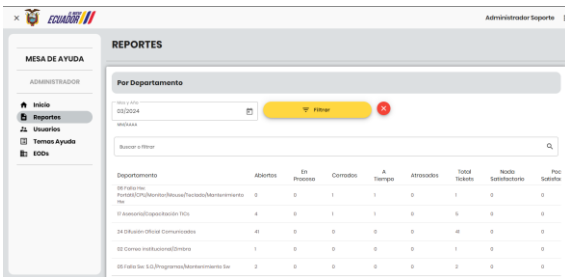
b) Pantalla "Encuesta"



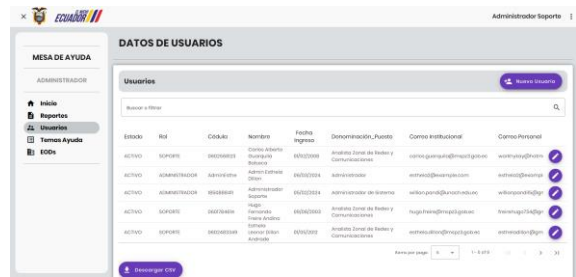
c) Pantalla "Inicio de sesión"



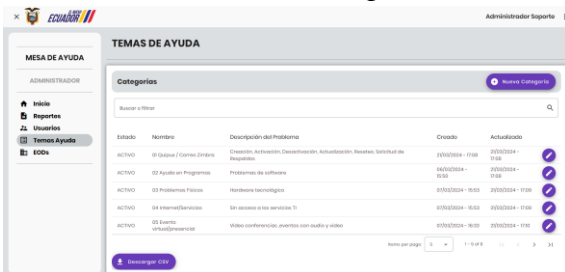
d) Pantalla "Inicio"



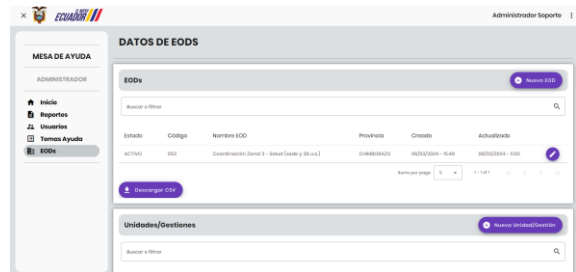
e) Pantalla "Reportes"



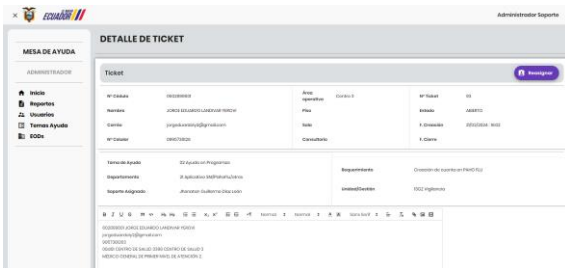
f) Pantalla "Usuarios"



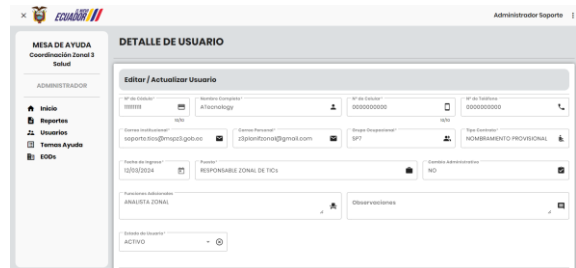
g) Pantalla "Temas de ayuda"



h) Pantalla "EODs"



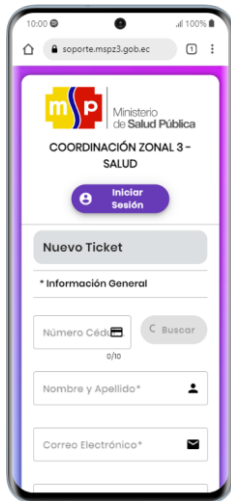
i) Pantalla "Detalle de ticket"



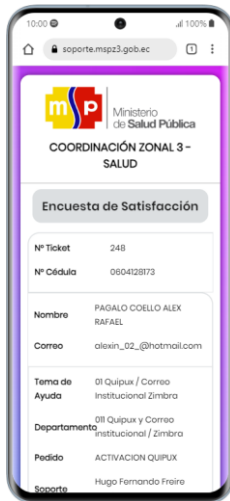
j) Pantalla "Detalle de usuario"

Figura 30: Pantallas principales de la aplicación web

Fuente: Elaboración propia



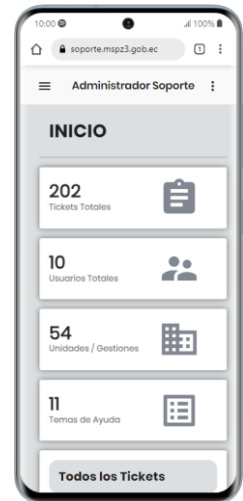
a) Pantalla "Nuevo ticket"



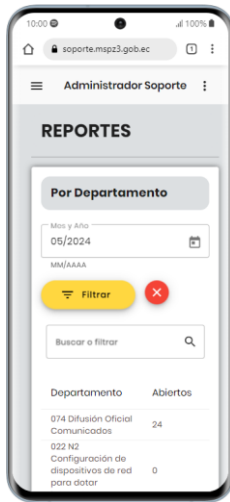
b) Pantalla "Encuesta"



c) Pantalla "Inicio de sesión"



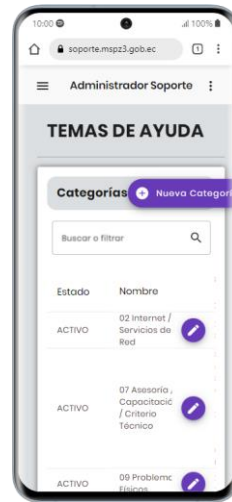
d) Pantalla "Inicio"



e) Pantalla "Reportes"



f) Pantalla "Usuarios"



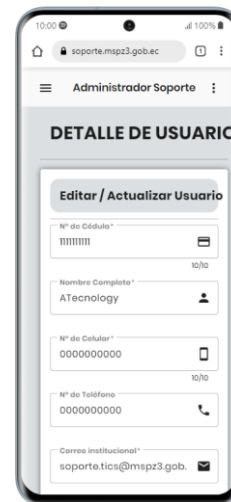
g) Pantalla "Temas de ayuda"



h) Pantalla "EODs"



i) Pantalla "Detalle de ticket"



j) Pantalla "Detalle de usuario"

Figura 31: Pantallas principales de la aplicación móvil

Fuente: Elaboración propia

4.3. Evaluación de usabilidad de acuerdo a la norma ISO/IEC 25010

Para este apartado se emplearon los criterios de usabilidad definidos por la norma ISO/IEC 25010 para evaluar la usabilidad de la aplicación web y móvil de mesa de ayuda. Específicamente, se evaluaron los criterios de: **reconocibilidad de la adecuación, aprendizabilidad, operabilidad, protección contra errores de usuario y estética de la interfaz de usuario.**

Se aplicó una encuesta que incluyó 5 preguntas para cada uno de estos criterios de usabilidad. A continuación, la Tabla 11 presenta los criterios de decisión utilizados para evaluar las métricas correspondientes a las preguntas planteadas. Además, en la Tabla 12 se muestra los criterios de decisión para cada uno de los indicadores de usabilidad mencionadas.

Tabla 11: Criterios de decisión para las métricas

| Puntuación | Criterio de decisión |
|-------------------|-----------------------------|
| 1 | Muy en desacuerdo |
| 2 | En desacuerdo |
| 3 | Neutro |
| 4 | De acuerdo |
| 5 | Totalmente de acuerdo |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Criterios de decisión para los indicadores de usabilidad

| Rango de puntuación | Criterio de decisión |
|----------------------------|-----------------------------|
| [90-100] | Excelente |
| [70-89] | Buena |
| [50-69] | Aceptable |
| [30-49] | Deficiente |
| [0-29] | Muy deficiente |

Fuente: Elaboración propia

- **Reconocibilidad de la adecuación**

A continuación, la Tabla 13 muestra los resultados de la evaluación de reconocibilidad de la adecuación en la aplicación web y móvil, la tabla consta de las preguntas acorde al indicador de reconocibilidad de la adecuación en la primera columna, la segunda columna refleja la frecuencia de la puntuación obtenida y la tercera columna indica el puntaje total obtenida en cada una de las preguntas. De igual forma la penúltima fila representa la sumatoria de los puntajes totales obtenidos y la última fila exhibe el puntaje total obtenido del indicador.

Además, la Figura 32 representa mediante un gráfico de barras las frecuencias obtenidas en cada pregunta.

Tabla 13: Resultados de la evaluación de reconocibilidad de la adecuación

| Preguntas | Puntuación | | | | | Puntaje total |
|---|----------------------|---|---|---|----|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los iconos y botones utilizados en la aplicación son fácilmente reconocibles y comprensibles. | 0 | 0 | 0 | 7 | 13 | 93 |
| La aplicación presenta una estructura clara y coherente que facilita la navegación y la ubicación de las opciones necesarias. | 0 | 0 | 0 | 9 | 11 | 91 |
| Los términos y el lenguaje utilizados en la aplicación son familiares y fáciles de entender. | 0 | 0 | 1 | 8 | 11 | 90 |
| La disposición de los elementos en la pantalla sigue un patrón consistente en toda la aplicación. | 0 | 0 | 0 | 7 | 13 | 93 |
| Los enlaces y botones de navegación están claramente identificados y son fácilmente distinguibles. | 0 | 0 | 0 | 6 | 14 | 94 |
| | Puntaje final | | | | | 92.2 |

Fuente: Elaboración propia

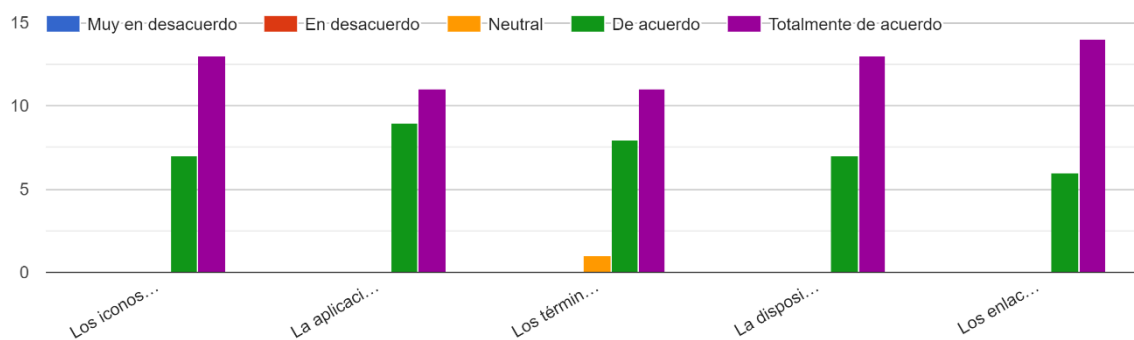


Figura 32: Gráfico de resultados de la evaluación de reconocibilidad de la adecuación

Fuente: Elaboración propia

Con una puntuación de 92.2 (véase la Tabla 13), se puede analizar que la aplicación web y móvil tiene una excelente aprobación de los usuarios en la reconocibilidad de la adecuación. La puntuación obtenida refleja que los usuarios pueden reconocer fácilmente la idoneidad de la aplicación. De igual forma indica que es altamente intuitiva y que los usuarios pueden identificar rápidamente como utilizarla para satisfacer sus necesidades. Por otra parte, se puede destacar que un usuario tiene una postura neutral en cuanto a los términos y el lenguaje utilizado. Aunque la mayoría de resultados refleja que los usuarios están de acuerdo y tienen una aceptación positiva, existen usuarios que no están familiarizados con los términos por ende no facilitan el entendimiento.

- **Aprendizabilidad**

La Tabla 14 muestra los resultados de la evaluación de aprendizabilidad en la aplicación web y móvil, la tabla consta de las preguntas acorde al indicador de aprendizabilidad en la primera columna, la segunda columna refleja la frecuencia de la puntuación obtenida y la tercera columna indica el puntaje total obtenida en cada una de las preguntas. De igual forma la penúltima fila representa la sumatoria de los puntajes totales obtenidos y la última fila exhibe el puntaje total obtenido del indicador. Además, la Figura 33 representa mediante un gráfico de barras las frecuencias obtenidas en cada pregunta.

Tabla 14: Resultados de la evaluación de aprendizabilidad

| Preguntas | Puntuación | | | | | Puntaje total |
|---|------------|---|---|----|----|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| La aplicación es fácil de entender y utilizar, incluso sin la necesidad de proporcionar instrucciones detalladas. | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 90 |
| La curva de aprendizaje de la aplicación es gradual, permitiendo a los usuarios familiarizarse progresivamente con las funciones. | 0 | 0 | 0 | 9 | 11 | 91 |
| La aplicación ofrece retroalimentación inmediata sobre las acciones realizadas por el usuario. | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 90 |
| La aplicación utiliza un lenguaje claro y accesible en todas sus instrucciones y mensajes. | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 90 |
| La aplicación utiliza sugerencias o mensajes de alerta cuando realiza acciones en formularios. | 0 | 0 | 0 | 9 | 11 | 91 |
| Puntaje final | | | | | | 90.4 |

Fuente: Elaboración propia

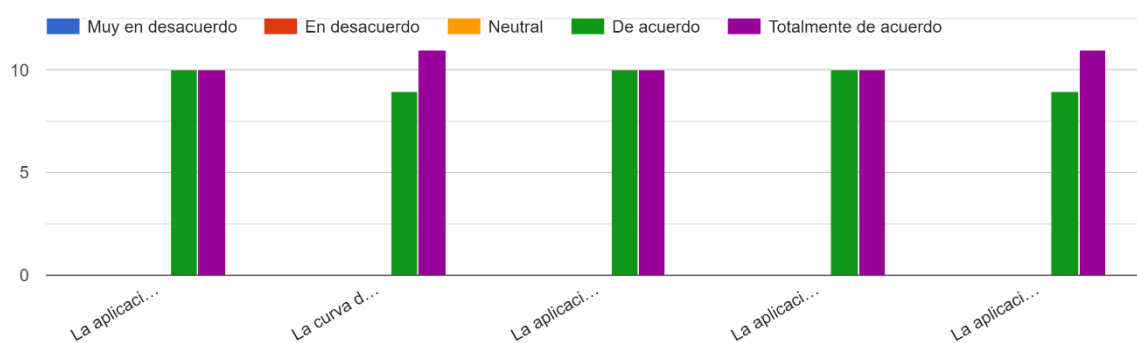


Figura 33: Gráfico de resultados de la evaluación de aprendizabilidad

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la aprendizabilidad de la aplicación web y móvil se obtuvo una puntuación de 90.4 (véase la Tabla 14), se evidencia una excelente aceptación por parte de los usuarios. Este resultado sugiere que la aplicación proporciona una experiencia de usuario óptima,

facilitando el proceso de aprendizaje sobre el funcionamiento de la aplicación para los usuarios de manera efectiva. De igual manera se puede destacar la tendencia equitativa a estar de acuerdo y totalmente de acuerdo a la facilidad de entender y utilizar la aplicación sin necesidad de instrucciones, a que la aplicación ofrece una retroalimentación efectiva e inmediata sobre las acciones realizadas y al uso de un lenguaje claro y accesible en toda las instrucciones y mensajes.

- **Operabilidad**

Seguidamente, la Tabla 15 muestra los resultados de la evaluación de operabilidad en la aplicación web y móvil, la tabla consta de las preguntas acorde al indicador de operabilidad en la primera columna, la segunda columna refleja la frecuencia de la puntuación obtenida y la tercera columna indica el puntaje total obtenida en cada una de las preguntas. De igual forma la penúltima fila representa la sumatoria de los puntajes totales obtenidos y la última fila exhibe el puntaje total obtenido del indicador. Además, la Figura 34 representa mediante un gráfico de barras las frecuencias obtenidas en cada pregunta.

Tabla 15: Resultados de la evaluación de operabilidad

| Preguntas | Puntuación | | | | | Puntaje total |
|---|------------|---|---|----|----|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los menús y controles de la aplicación están organizados de manera lógica y coherente. | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 90 |
| Los formularios de la aplicación están diseñados de manera clara y concisa, facilitando la introducción de datos. | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 90 |
| Los mensajes de error de la aplicación son informativos y proporciona sugerencias claras sobre como corregir el problema. | 0 | 0 | 0 | 9 | 10 | 91 |
| Los tiempos de carga de la aplicación son aceptables, sin tiempos de espera excesivos que puedan frustrar. | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 90 |
| La aplicación provee retroalimentación cuando una tarea ha sido completa. | 0 | 0 | 0 | 7 | 13 | 93 |
| Puntaje final | | | | | | 90.8 |

Fuente: Elaboración propia

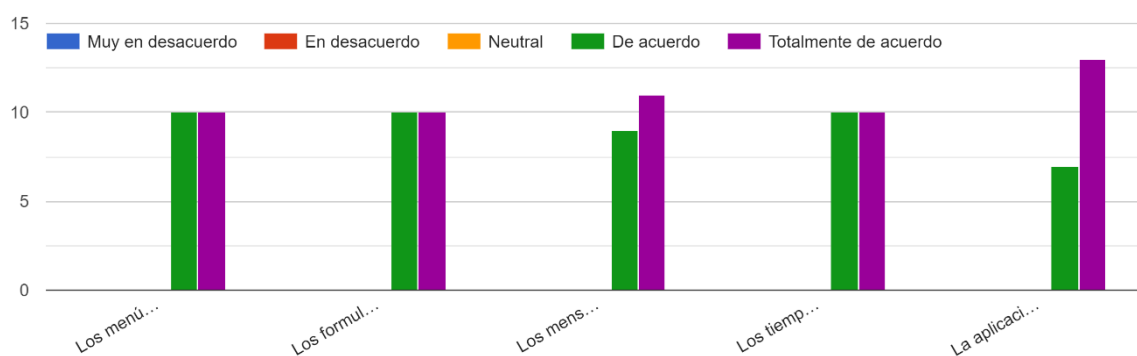


Figura 34: Gráfico de resultados de la evaluación de operabilidad

Fuente: Elaboración propia

Con un puntaje de 90.8 (véase la Tabla 15) en el criterio de operabilidad, se destaca una excelente aprobación de los usuarios en este aspecto. Esto indica que la aplicación web y móvil proporciona una interfaz eficiente, lo que permite a los usuarios realizar sus tareas de manera efectiva y sin inconvenientes significativos. Además, se observa que los usuarios muestran una tendencia a estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con las preguntas. Esta distribución equitativa sugiere que el diseño de la aplicación es efectivo y que los usuarios pueden identificar con ella de manera fluida y sin complicaciones, contribuyendo a una experiencia satisfactoria y productiva.

- **Protección contra errores de usuario**

La Tabla 16 muestra los resultados de la evaluación de protección contra errores de usuario en la aplicación web y móvil, la tabla consta de las preguntas acorde al indicador de protección contra errores de usuario en la primera columna, la segunda columna refleja la frecuencia de la puntuación obtenida, y la tercera columna indica el puntaje total obtenida en cada una de las preguntas. De igual forma la penúltima fila representa la sumatoria de los puntajes totales obtenidos y la última fila exhibe el puntaje total obtenido del indicador. Además, la Figura 35 representa mediante un gráfico de barras las frecuencias obtenidas en cada pregunta.

Tabla 16: Resultados de la evaluación de protección contra errores de usuario

| Preguntas | Puntuación | | | | | Puntaje total |
|--|------------|---|---|----|---|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| La aplicación valida los datos ingresados para prevenir errores o inconsistencias, como dirección de correo electrónico. | 0 | 0 | 3 | 8 | 9 | 86 |
| La aplicación ofrece la posibilidad de seleccionar la información de una lista para situaciones donde se pueden producir errores de escritura. | 0 | 0 | 1 | 10 | 9 | 88 |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|----|---|-------------|
| La aplicación utiliza mensajes de error claros y descriptivos para informar sobre problemas específicos. | 0 | 0 | 0 | 12 | 8 | 88 |
| La aplicación cuenta con un sistema de control de acceso que limita las acciones que pueden realizar según su rol. | 0 | 0 | 1 | 11 | 8 | 87 |
| Los campos obligatorios en los formularios están claramente marcados para evitar que se omitan información importante. | 0 | 0 | 0 | 11 | 9 | 89 |
| Puntaje final | | | | | | 87.6 |

Fuente: Elaboración propia

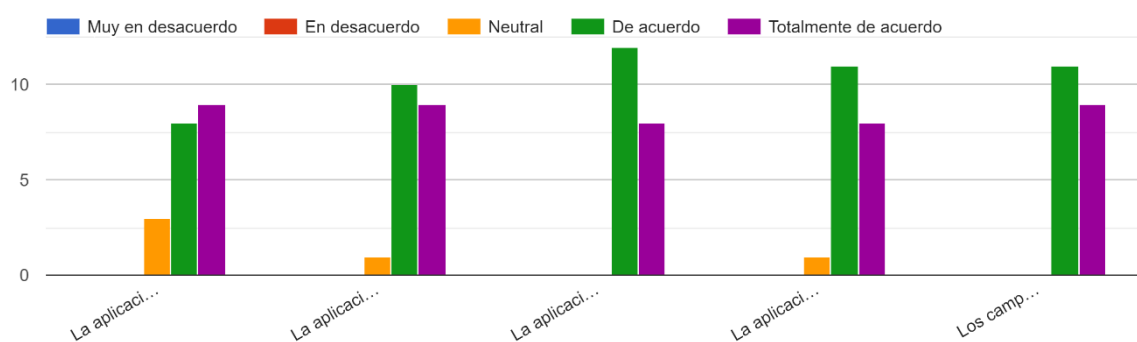


Figura 35: Gráfico de resultados de la evaluación de protección contra errores de usuario

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al criterio de protección contra errores de usuario se muestra una buena aceptación de los usuarios con un puntaje de 87.6 (véase la Tabla 16). Esto sugiere que la aplicación ofrece ciertos niveles de protección contra errores de usuario, aun que puede haber margen para mejorar aún más en este aspecto. Sin embargo, existen funcionalidades como la validación de datos ingresados, posibilidad de selección de información y las acciones que pueden realizar según su rol donde los usuarios no están de acuerdo y mantiene una postura neutral. De igual manera se evidencia que algunos usuarios no están completamente de acuerdos con los mensajes de error sobre problemas específicos al igual con la identificación correcta de los campos obligatorios en los formularios. No obstante, es importante destacar que la aplicación proporciona un nivel adecuado de seguridad y prevención de errores para los usuarios.

- **Estética de la interfaz**

A continuación, la Tabla 17 muestra los resultados de la evaluación de estética de la interfaz en la aplicación web y móvil, la tabla consta de las preguntas acorde al indicador de estética de la interfaz en la primera columna, la segunda columna refleja la frecuencia de la puntuación obtenida, y la tercera columna indica el puntaje total obtenida en cada una de las preguntas. De igual forma la penúltima fila representa la sumatoria de los puntajes totales

obtenidos y la última fila exhibe el puntaje total obtenido del indicador. Además, la Figura 36 representa mediante un gráfico de barras las frecuencias obtenidas en cada pregunta

Tabla 17: Resultados de la evaluación de estética de la interfaz

| Preguntas | Puntuación | | | | | Puntaje total |
|--|------------|---|---|---|----|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| El diseño visual de la aplicación atractivo y agradable a la vista. | 0 | 0 | 3 | 7 | 10 | 87 |
| Los colores utilizados en la aplicación son suaves y armoniosos, evitando combinaciones que puedan resultar fatigas para la vista. | 0 | 0 | 1 | 9 | 10 | 89 |
| Los botones de la aplicación tienen un tamaño adecuado y son fáciles de seleccionar en pantallas táctiles. | 0 | 0 | 0 | 9 | 11 | 91 |
| La interfaz de usuario de la aplicación se adapta correctamente a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos. | 0 | 0 | 0 | 9 | 11 | 91 |
| La tipografía utilizada en la aplicación es legible y fácil de entender en diferentes tamaños y resoluciones de pantalla. | 0 | 0 | 0 | 9 | 11 | 91 |
| Puntaje final | | | | | | 89.8 |

Fuente: Elaboración propia

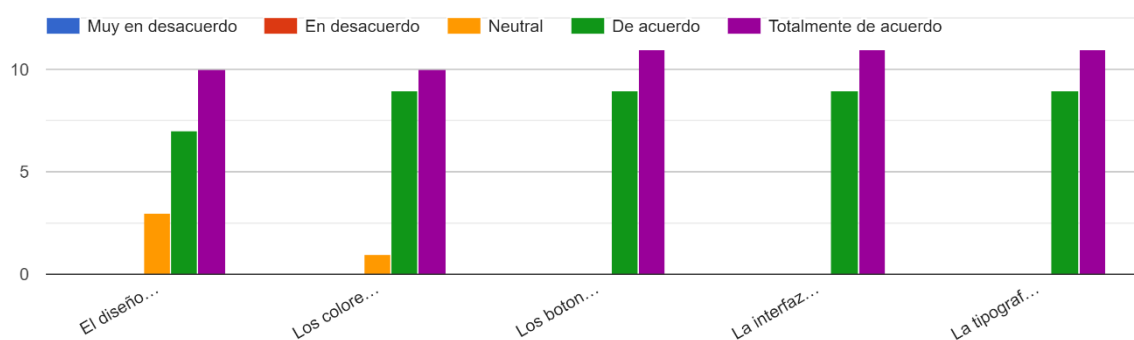


Figura 36: Gráfico de resultados de la evaluación de estética de la interfaz

Fuente: Elaboración propia

En relación a la estética de la interfaz de la aplicación web y móvil con un puntaje de 89.8 (véase la Tabla 17), refleja una buena aprobación por parte de los usuarios. Esto sugiere que la aplicación cuenta con un diseño visual atractivo y satisfactorio para la mayoría de usuarios. Sin embargo, existen usuarios que no están de acuerdo con el diseño visual y los colores utilizados por lo que mantienen una postura neutral, es importante considerar que los gustos y preferencias estéticas pueden variar entre los usuarios. No obstante, la mayoría de

usuarios consideran el diseño visual atractivo y agradable a la vista, los botones adecuados, correcta adaptabilidad de la aplicación en diferentes tamaños de pantalla y dispositivos, y la correcta resolución y legibilidad de la tipografía utilizada en la aplicación.

Una vez realizada la evaluación de usabilidad de acuerdo a la norma ISO/IEC 25010, se puede contestar a la pregunta de investigación formulada ¿Desarrollar una aplicación web y móvil con metodología Scrum permitirá contar con una aplicación usable y mejorar los procesos de la mesa de ayuda en la Coordinación Zonal 3 – Salud?, como se visualiza en las tablas 13, 14 y 15 los resultados alcanzados son satisfactorios e indican que la aplicación web y móvil desarrollada ofrece un sistema altamente usable que optimiza significativamente los procesos de la mesa de ayuda permitiendo brindar soluciones rápidas y eficientes en la Coordinación Zonal 3 – Salud. Debido a que la aplicación facilita la gestión ágil de incidencias, la generación de reportes, el control de calidad de servicios, la administración de temas de ayuda, al igual que los EODs y sus respectivas unidades/gestiones.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Tras el análisis de las aplicaciones web y móviles de mesa de ayuda (Help Desk), se logró obtener una comprensión detallada de las características y funcionalidades presentes en este tipo de aplicaciones. De igual modo este análisis fue fundamental para comprender el estado actual del sistema de mesa de ayuda utilizado en la coordinación, así como para el desarrollo de soluciones innovadoras y efectivas que respondieran a los requerimientos necesarios y esenciales de la Coordinación Zonal 3 – Salud.

De igual manera, la utilización de la metodología Scrum para el desarrollo de la aplicación web y móvil de mesa de ayuda ha resultado ser una elección acertada. Considerando que los resultados obtenidos en la evaluación de usabilidad de acuerdo a los criterios de la norma ISO/IEC 25010 respaldan la eficiencia de esta metodología en la obtención de una aplicación usable y funcional, debido a la constante retroalimentación y la flexibilidad para realizar ajustes durante el proceso de desarrollo. Estos aspectos han permitido implementar una aplicación que responde de manera efectiva a las necesidades y requerimientos de la Coordinación Zonal 3 – Salud, mejorando considerablemente los procesos de la mesa de ayuda.

En cuanto a la evaluación de usabilidad realizada según los criterios de la norma ISO/IEC 25010, si bien algunos criterios no alcanzan puntajes en el rango de excelencia, se destaca los resultados positivos en los demás aspectos evaluados como son la reconocibilidad de la adecuación con 92.2 puntos, la aprendizabilidad con 90.4 puntos y la operabilidad con 90.8 puntos. No obstante, es importante destacar los criterios de mejora en la protección contra errores de usuario con 87.6 puntos y en la estética de la interfaz de usuario con 89.8 puntos. Estos criterios pueden ser objetos de futuras mejoras en el diseño y funcionalidad de la aplicación con el objetivo de optimizar la experiencia del usuario.

RECOMENDACIONES

Al utilizar la metodología Scrum, es fundamental mantener reuniones periódicas en cada uno de los sprints para llevar a cabo las revisiones correspondientes, las cuales deben ser validadas por el product owner. Además, es importante que en estas reuniones participen de manera rotativa uno o dos usuarios que van hacer uso de la aplicación en desarrollo. Esto garantiza la diversidad de opiniones y contribuye a que el producto final sea utilizable y eficiente para todos los usuarios.

Se recomienda que en el proceso de recopilación de información para los requerimientos de la aplicación se tenga en cuenta que se aplicara o desarrollara todo lo acordado inicialmente entre el desarrollador y el cliente. Es fundamental centrarse en aquellos requerimientos iniciales y no en requerimiento que aparezcan durante el desarrollo que generan cambios significativos en el proyecto.

Por último, para el buen funcionamiento de la aplicación se recomienda la elaboración de una documentación detallada y clara, tanto en el manual de usuario como el manual técnico, es crucial. Esta documentación debe incluir información completa sobre el código para la comprensión y ser de ayuda en futuras actualizaciones. Además, la capacitación al personal encargado de mantener y administrar tanto la aplicación como los servidores es trascendental. Esto asegura el correcto funcionamiento y uso de la aplicación, evitando posibles problemas que puedan resultar en fallos del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Al-Hawari, F., & Barham, H. (2021). A machine learning based help desk system for IT service management. *King Saud University*, 702-718.
- Alvarez, M. A. (2016). *Qué es una SPA*. Obtenido de DesarrolloWeb.com: <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-una-spa.html>
- Anexia. (2020). *¿Qué es exactamente una web app?* Obtenido de Anexia Tecnologías: <https://tecnologias.anexia.es/blog/que-es-exactamente-una-web-app>
- Barboto Álvarez, T. J. (2022). *Análisis comparativo de los frameworks móviles entre vue y angular año 2022*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11699>
- Cadavid, A. N., Martínez, J. F., & Vélez, J. M. (2013). *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Obtenido de <https://doi.org/10.15665/rp.v1i1i2.36>
- Carranza, A. (2021). *Aprende qué es una aplicación web y ¡crea una que logre más descargas que WhatsApp!* Obtenido de Crehana: <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/aplicacion-web-que-es/>
- C-Desk. (s.f.). *GetApp*. Obtenido de Sobre C-Desk: <https://www.getapp.es/software/1003379/c-desk>
- CTiSoluciones. (2022). *La importancia de los servicios informáticos en la empresa*. Obtenido de <https://www.ctisoluciones.com/blog/la-importancia-los-servicios-informaticos-la-empresa>
- Fadel, I. (2022). *Implementación de servicio help desk o mesa de ayuda para la empresa "Machalagps"*. Ecuador.
- Farinango Caiza, E. P. (2020). *Estudio del framework angular para desarrollar aplicaciones single-page. Desarrollo del sistema de información, seguimiento y control para la hacienda ganadera La Vega [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10364>
- Fernandez, E. (2015). *NEOTEO*. Obtenido de Monitorea y gestiona tu red con Spiceworks: <https://www.neoteo.com/monitorea-y-gestiona-tu-red-con-spiceworks/>
- Flores, F. (2022). *Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece*. Obtenido de Open Webinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>
- Fuentes, E. (2023). *EDteam*. Obtenido de ¿Qué es Nest js?: <https://ed.team/comunidad/que-es-nest-js>
- García, J., Rocha, J., & Rodríguez, E. (2019). *Diseñar una de mesa de ayuda para atender a los clientes internos y externos, en Kompreo Colombia sas, basado en la metodología itil v3 e iso/iec 20000:2011*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Ingeniería de Sistemas, Bogotá.
- GCF Global. (s.f.). *¿Qué es una aplicación móvil?* Obtenido de GCF Global: <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-es-una-aplicacion-movil/1/>
- González, D. B. (2021). *Principales tipos de aplicaciones móviles: ventajas, desventajas y ejemplos*. Obtenido de Profile: <https://profile.es/blog/tipos-aplicaciones-moviles-ventajas-ejemplos/>
- Google. (2024). *Introduction to the Angular docs*. Obtenido de <https://angular.io/docs>

- HIXSA. (2018). *Help Desk y Service Desk Antecedentes históricos (Primera parte)*. HIXSA Blog | Sobre el mercado de ITSM, RPA y Gestión documental. . Obtenido de <https://blog.hixsa.com/help-desk-y-service-desk-antecedentes-historicos-primera-parte/>
- ICTEA. (s.f.). *¿Qué es una aplicación web?* Obtenido de ICTEA: <https://www.ictea.com/cs/index.php?rp=%2Fknowledgebase%2F4205%2FiQue-es-una-aplicacion-web.html>
- ISO 25000. (s.f.). *ISO/IEC 25010*. Obtenido de ISO 25000: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- Jesus. (2022). *¿Cómo se relaciona HTML, CSS y Javascript?* Obtenido de DONGEE: <https://www.dongee.com/tutoriales/como-se-relaciona-html-css-y-javascript/>
- Medina, S. (2017). *DOCPLAYER*. Obtenido de DESCRIPCION DE PROCESOS DE LA MESA DE AYUDA: <https://docplayer.es/40220835-Descripcion-de-procesos-de-la-mesa-de-ayuda.html>
- Nettix. (2020). *Nettix Perú EIRL*. Obtenido de ¿QUÉ ES OSTICKET Y COMO ME AYUDA?: <https://www.nettix.com.pe/blog/help-desk/que-es-osticket-y-como-me-ayuda/>
- Orlovsky, M. (2017). *5 Mesas de Ayuda con Aplicaciones Móviles para un Servicio al Cliente Modernizado*. Obtenido de Help Desk Migration / Blog: <https://help-desk-migration.com/es/help-desk-with-mobile-app-to-revamp-customer-service/>
- OTRS. (s.f.). *OTRS*. Obtenido de Soluciones de Software OTRS: <https://otrs.com/es/soluciones-de-software-otrs/>
- QUALITY DEVS. (2019). *¿Qué es Angular y para qué sirve?* Obtenido de <https://www.qualitydevs.com/2019/09/16/que-es-angular-y-para-que-sirve/>
- Quiroz, A. (2022). *B2Chat*. Obtenido de Freshdesk: *¿Qué es y cómo funciona?*: <https://www.b2chat.io/blog/servicio-al-cliente/freshdesk-que-es-como-funciona/>
- Ramos, V. (2007). *ResearchGate*. Obtenido de Las TIC en el sector de la salud: https://www.researchgate.net/publication/28168792_Las_TIC_en_el_sector_de_la_salud
- SaaS Rank. (s.f.). *SaaS Rank*. Obtenido de *¿Qué es ngDesk?*: <https://saasrank.es/producto/ngdesk/>
- Salazar, A. (2016). *Procesos de SCRUM*. Obtenido de Prozessgroup: [http://www.prozessgroup.com/procesos-de-scrum/#:~:text=Iniciaci%C3%B3n%20\(6%20procesos\),,%20interesados,%20equipo%20del%20proyecto.](http://www.prozessgroup.com/procesos-de-scrum/#:~:text=Iniciaci%C3%B3n%20(6%20procesos),,%20interesados,%20equipo%20del%20proyecto.)
- Soriano, P. (2020). *HTML, CSS y JavaScript. Lenguajes para el desarrollo de páginas web*. Obtenido de Geo Innova: <https://geoinnova.org/blog-territorio/html-css-y-javascript-lenguajes-para-el-desarrollo-de-paginas-web/>
- Sotomayor, S. (s.f.). *Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa*. Obtenido de IEBS: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

- TechTarget Contributor. (s.f.). *web application (web app)*. Obtenido de TechTarget: <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/Web-application-Web-app>
- The PostgreSQL Global Development Group. (s.f.). *pgAdmin*. Obtenido de pgAdmin: <https://www.pgadmin.org/>
- uocx_mkt. (2018). *¿Qué tipos de aplicaciones web existen?* Obtenido de FP Online: <https://fp.uoc.fje.edu/blog/que-tipos-de-aplicaciones-web-existen/>
- Xperto Solutions. (2017). *¿Qué es una Aplicación Móvil?* Obtenido de Xperto Solutions: <https://www.xpertosolutions.com:443/x/noticia/item/que-es-una-aplicacion-movil>
- Zea, M., Redrován, F., & Molina, J. (2017). *Administración de Bases de Datos con PostgreSQL*. Área de Innovación y Desarrollo, S.L.
- Zendesk. (2023). *zendesk*. Obtenido de ¿Qué es la mesa de servicio y cuál es su importancia en una organización?: <https://www.zendesk.com.mx/blog/mesa-de-servicio-que-es/>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta para la evaluación de la usabilidad de la aplicación web y móvil.

Usabilidad de la aplicación responsiva de Mesa de Ayuda

Objetivo: Evaluar la usabilidad de la aplicación web y móvil utilizando la norma ISO/IEC 25010.

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Nombres y Apellidos *

2. Reconocibilidad de la adecuación *

Capacidad de la aplicación que permite al usuario entender si es adecuado para sus necesidades.

Marca solo un óvalo por fila.

| | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Los iconos y botones utilizados en la aplicación son fácilmente reconocibles y comprensibles. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La aplicación presenta una estructura clara y coherente que facilita la navegación y la ubicación de las opciones necesarias. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Los términos y el lenguaje utilizados en la aplicación son familiares y fáciles de entender. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La disposición de los elementos en la pantalla sigue un patrón consistente en toda la aplicación. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Los enlaces y botones de navegación están claramente identificados y son fácilmente distinguibles. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

3. **Aprendizabilidad***

Capacidad de la aplicación que permite al usuario aprender su utilización.

Marca solo un óvalo por fila.

| | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| La aplicación es fácil de entender y utilizar, incluso sin la necesidad de proporcionar instrucciones detalladas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La curva de aprendizaje de la aplicación es gradual, permitiendo a los usuarios familiarizarse progresivamente con las funciones. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La aplicación ofrece retroalimentación inmediata sobre las acciones realizadas por el usuario. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La aplicación utiliza un lenguaje claro y accesible en todas sus instrucciones y mensajes. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La aplicación utiliza sugerencias o mensajes de alerta cuando realiza acciones en formularios. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

4. **Operabilidad ***

Capacidad de la aplicación que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.

Marca solo un óvalo por fila.

| | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Los menús y controles de la aplicación están organizados de manera lógica y coherente. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Los formularios de la aplicación están diseñados de manera clara y concisa, facilitando la introducción de datos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Los mensajes de error de la aplicación son informativos y proporciona sugerencias claras sobre como corregir el problema. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Los tiempos de carga de la aplicación son aceptables, sin tiempos de espera excesivos que puedan frustrar. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La aplicación provee retroalimentación cuando una tarea ha sido completa. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

5. **Protección contra errores de usuario ***

Capacidad de la aplicación para proteger a los usuarios de hacer errores.

Marca solo un óvalo por fila.

| | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| La aplicación valida los datos ingresados para prevenir errores o inconsistencias, como dirección de correo electrónico. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La aplicación ofrece la posibilidad de seleccionar la información de una lista para situaciones donde se pueden producir errores de escritura. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La aplicación utiliza mensajes de error claros y descriptivos para informar sobre problemas específicos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La aplicación cuenta con un sistema de control de acceso que limita las acciones que pueden realizar según su rol. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Los campos obligatorios en los formularios están claramente marcados para evitar que se omitan información importante. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

6. **Estética de la interfaz de usuario ***

Capacidad de la interfaz de usuario de agrandar y satisfacer la interacción con el usuario.

Marca solo un óvalo por fila.

| | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| El diseño visual de la aplicación es atractivo y agradable a la vista. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Los colores utilizados en la aplicación son suaves y armoniosos, evitando combinaciones que puedan resultar fatigas para la vista. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Los botones de la aplicación tienen un tamaño adecuado y son fáciles de seleccionar en pantallas táctiles. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La interfaz de usuario de la aplicación se adapta correctamente a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La tipografía utilizada en la aplicación es legible y fácil de entender en diferentes tamaños y resoluciones de pantalla. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 2: Diccionario de datos

| Tabla | Campo | Tipo de dato | Descripción |
|----------------|--------------|-----------------------------|---|
| districts | id | uuid | Llave primaria de la tabla districts |
| | created_at | timestamp without time zone | Fecha de creación del EOD |
| | updated_at | timestamp without time zone | Fecha de actualización del EOD |
| | estado | boolean | Estado del EOD |
| | codigo | character varying | Código del EOD |
| | nombre | character varying | Nombre del EOD |
| | provincia | character varying | Provincia a la que pertenece el EOD |
| establishments | id | uuid | Llave primaria de la tabla establishments |
| | id_district | uuid | Llave foránea de la tabla district |
| | created_at | timestamp without time zone | Fecha de creación de la unidad/gestión |
| | updated_at | timestamp without time zone | Fecha de actualización de la unidad/gestión |
| | estado | boolean | Estado de la unidad/gestión |
| | codigo | character varying | Código de la unidad/gestión |
| | nombre | character varying | Nombre de la unidad/gestión |
| categories | id | uuid | Llave primaria de la tabla categories |
| | created_at | timestamp without time zone | Fecha de creación del tema de ayuda |
| | updated_at | timestamp without time zone | Fecha de actualización del tema de ayuda |
| | estado | boolean | Estado del tema de ayuda |

| | | | |
|---------------|----------------------|--|--|
| subcategories | nombre | character varying | Nombre del tema de ayuda |
| | descripción | character varying | Descripción del tema de ayuda |
| | id | uuid | Llave primaria de la tabla subcategories |
| | id_category | uuid | Llave foránea de la tabla categories |
| | created_at | timestamp without time zone | Fecha de creación del departamento de ayuda |
| | updated_at | timestamp without time zone | Fecha de actualización del departamento de ayuda |
| | estado | boolean | Estado del departamento de ayuda |
| | nombre | character varying | Nombre del departamento de ayuda |
| users | tiempo | integer | Tiempo estimado de ayuda del departamento en minutos |
| | id | uuid | Llave primaria de la tabla eods |
| | created_at | timestamp without time zone | Fecha de creación del usuario |
| | updated_at | timestamp without time zone | Fecha de actualización del usuario |
| | estado | boolean | Estado del usuario: activo e inactivo |
| | usuario | character varying | Número de cédula de la cuenta usuario |
| | contrasenia | character varying | Contraseña de la cuenta de usuario |
| | rol | character varying | Rol de la cuenta de usuario: soporte o administrador |
| | nombre | character varying | Nombre del usuario |
| | puesto | character varying | Número del puesto |
| g_ocupacional | character varying | Nombre del grupo ocupacional del usuario | |

| | | | |
|----------------------|----------------------|-----------------------------------|---|
| | m_contrato | character varying | Nombre de la modalidad de contrato del usuario |
| | f_ingreso | date | Fecha de ingreso del usuario al MSP |
| | celular | character varying | Número de celular del usuario |
| | telefono | character varying | Número de teléfono del usuario |
| | correo_institucional | character varying | Correo institucional del usuario |
| | correo_personal | character varying | Correo personal del usuario |
| | c_administrativo | character varying | Cambio administrativo del usuario |
| | funciones_a | character varying | Funciones adicionales que realiza el usuario |
| | observaciones | character varying | Observaciones del usuario |
| users_categories | id_user | uuid | Llave foránea de la tabla users |
| | id_category | uuid | Llave foránea de la tabla categories |
| users_establishments | id_user | uuid | Llave foránea de la tabla users |
| | id_establishment | uuid | Llave foránea de la tabla establishments |
| tickets | id | uuid | Llave primaria de la tabla tickets |
| | id_establishments | uuid | Llave foránea de la tabla establishments |
| | id_category | uuid | Llave foránea de la tabla categories |
| | id_subcategory | uuid | Llave foránea de la tabla subcategories |
| | id_file | uuid | Llave foránea de la tabla files |
| | created_at | timestamp without time zone | Fecha de creación del ticket |
| | updated_at | timestamp without time zone | Fecha de actualización del ticket |
| | codigo | integer | Número de ticket |
| | cedula | character varying | Número de cédula del usuario que crea el ticket |

| | | |
|--------------------|----------------------|---|
| nombre | character varying | Nombre de usuario que crea el ticket |
| correo_electronico | character varying | Correo electrónico del usuario que crea el ticket |
| telefono | character varying | Número de celular del usuario que crea el ticket |
| requerimiento | character varying | Descripción breve del requerimiento, problema o pedido |
| descripcion | character varying | Descripción detalla del requerimiento del ticket |
| area | character varying | Nombre del área donde trabaja el usuario que crea el ticket |
| piso | character varying | Número de piso donde se requiere al usuario soporte |
| n_sala | character varying | Número de sala donde se requiere al usuario soporte |
| n_consultorio | character varying | Número de consultorio donde se requiere al usuario soporte |
| estado | character varying | Estado del ticket: Abierto, En Proceso y Cerrado |
| satisfaccion | character varying | Nivel de satisfacción del ticket cerrado |
| a_oportuna | character varying | Si la ayuda recibida fue o no oportuna: SI o NO |
| s_problema | character varying | Si el problema fue solución o no: SI o NO |
| sugerencias | character varying | Sugerencia del usuario que creo el ticket, respecto a la atención recibida |
| tiempoOcupado | integer | Tiempo en minutos desde la fecha de creación del ticket hasta el cierre de la misma |
| tiempoReasignado | integer | Tiempo en minutos desde la fecha de reasignación del ticket hasta el cierre de la misma |
| soporteReasignado | character varying | Nombre del usuario soporte a quien se reasigno el ticket |
| soporteAsignado | character varying | Nombre del usuario soporte a quien se asignó el ticket |

| | | | |
|-------|-------------------|-----------------------------------|--|
| | reassignadoAt | timestamp without time zone | Fecha de la reasignación del ticket |
| | cierreAt | timestamp without time zone | Fecha de cierre del ticket |
| | soporteComentario | character varying | Comentario o pasos seguidos para el cierre del ticket, del usuario soporte |
| files | id | uuid | Llave primaria de la tabla files |
| | created_at | timestamp without time zone | Fecha de creación del archivo |
| | updated_at | timestamp without time zone | Fecha de actualización del archivo |
| | archivo | character varying | Link del archivo |
