



Desarrollo e implementación de plataforma web inteligente para la gestión y trazabilidad de servicios técnicos en empresas del sector de seguridad electrónica (Servicetrack)

JuanPablo Gomez Giraldo

Mario Fernando Granados

Samuel Felipe Gonzales

Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO)

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Ingeniería de Software

Mayo de 2026

Desarrollo e implementación de plataforma web inteligente para la gestión y trazabilidad de servicios técnicos en empresas del sector de seguridad electrónica (Servicetrack)

JuanPablo Gomez Giraldo

Mario Fernando Granados

Samuel Felipe Gonzales

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero de Software

Asesor

José Alirio Barragán Sánchez

Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO)

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Ingeniería de Software

Mayo de 2026

1 Dedicatoria

Con profundo agradecimiento y dedicación, presentamos este proyecto orientado al fortalecimiento tecnológico de las empresas de seguridad electrónica, especialmente aquellas que día a día trabajan para brindar protección, control y tranquilidad a las personas y organizaciones mediante servicios como instalación de cámaras de videovigilancia, controles de acceso y sistemas de detección de incendio.

Dedicamos este proyecto a los empresarios y técnicos del sector de la seguridad electrónica, quienes con esfuerzo, compromiso y dedicación hacen posible el funcionamiento de sistemas que contribuyen a la protección de hogares, empresas y espacios comerciales. Su trabajo constante y su capacidad para adaptarse a los cambios tecnológicos fueron fuente de inspiración para el desarrollo de esta propuesta.

A los clientes, quienes son el eje principal de cualquier servicio, agradecemos su confianza y la oportunidad de identificar las necesidades y dificultades presentes en los procesos actuales de atención y seguimiento técnico. Este proyecto busca contribuir a mejorar su experiencia mediante una solución tecnológica organizada, eficiente y accesible.

A nuestras familias y seres queridos, quienes han sido apoyo fundamental durante todo el proceso académico y personal, gracias por su paciencia, comprensión y motivación constante. Su respaldo fue indispensable para continuar avanzando y superar cada desafío presentado durante el desarrollo del proyecto.

A nuestros compañeros de trabajo y estudio, con quienes compartimos conocimientos, ideas y experiencias, agradecemos su compromiso, colaboración y trabajo en equipo, elementos esenciales para convertir esta iniciativa en una realidad.

De igual manera, expresamos nuestro agradecimiento a los docentes y asesores académicos, quienes con sus orientaciones, recomendaciones y enseñanzas contribuyeron significativamente al fortalecimiento de este proyecto y a nuestra formación profesional.

Finalmente, dedicamos este trabajo a todas las personas que creen en la innovación y en el poder de la tecnología como herramienta para transformar procesos, optimizar servicios y generar soluciones que aporten al crecimiento empresarial y al desarrollo de la sociedad.

Con gratitud y compromiso, dedicamos este proyecto a todos ustedes.

2 Agradecimientos

Agradecemos primeramente a Dios por brindarnos la vida, la salud, la sabiduría y la fortaleza necesaria para culminar satisfactoriamente este proyecto académico, permitiéndonos superar cada uno de los retos y dificultades presentados durante el proceso de desarrollo.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestras familias, quienes fueron un apoyo incondicional a lo largo de esta etapa académica. Gracias por su comprensión, paciencia, motivación y confianza, ya que su acompañamiento fue fundamental para alcanzar este logro.

De igual manera, agradecemos a nuestros docentes y asesores académicos también a nuestro docente de opción de grado el señor José Alirio Barragan Sánchez por compartir sus conocimientos, experiencias y orientaciones, contribuyendo significativamente a nuestra formación profesional y al fortalecimiento de este proyecto. Sus recomendaciones y acompañamiento fueron esenciales para el desarrollo adecuado de la propuesta.

Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a la empresa y a las personas que colaboraron proporcionando información, opiniones y apoyo durante las etapas de análisis e investigación, permitiendo comprender las necesidades reales del sector de seguridad electrónica y aportando al desarrollo de una solución tecnológica pertinente.

También agradecemos a nuestros compañeros y colegas, quienes con su trabajo en equipo, compromiso y colaboración hicieron posible la construcción de este proyecto, aportando ideas, esfuerzo y dedicación en cada una de las etapas realizadas.

Finalmente, agradecemos a todas las personas que, de manera directa o indirecta, contribuyeron al desarrollo de este trabajo, brindando su apoyo, confianza y motivación para hacer posible la culminación de este proyecto.

¡Muchas gracias a todos!

3 Tabla de contenido

1	Dedicatoria	3
2	Agradecimientos	5
3	Tabla de contenido	7
4	Tabla de ilustraciones	13
5	Tabla de graficas	14
6	Tabla de tablas	15
7	Resumen.....	16
8	Abstract	18
9	Introducción	20
10	Descripción del Proyecto	23
10.1	Planteamiento del Problema	23
10.2	Pregunta Problemática	25
10.3	Justificación	27
10.4	Objetivo General.....	29
10.5	Objetivos Específicos.....	29
10.6	Restricciones y Riesgos	30
10.7	Alcance	36

11	Marco Teórico.....	39
11.1	Marco Conceptual.....	39
11.2	Marco Contextual.....	47
11.3	Marco Legal.....	50
12	Metodología del Proyecto.....	56
13	Análisis de Requerimientos	62
13.1	Análisis de Instrumentos de Investigación	62
13.1.1	Introducción	62
13.1.2	Metodología.....	63
13.1.3	Desarrollo.....	66
13.1.4	Resultados.....	69
13.2	Stakeholders.....	97
13.3	Objetivos funcionales.....	99
13.4	Requisitos.....	102
13.4.1	Requisitos de usuario	102
13.4.2	Requisitos funcionales	105
13.4.3	Requisitos de información	111
13.4.4	Requisitos no funcionales	113
13.4.5	Requisitos de dominio.....	117
13.5	Historias de usuario.....	120

13.6	Casos de uso.....	122
13.6.1	Detalle de casos de uso	125
14	Diseño del sistema	157
14.1	Diccionario de datos	157
14.2	Construcción del Diccionario de Datos de ServiceTrack	158
14.2.1	Recolección de Requisitos	158
14.2.2	Identificación y Definición de Entidades.....	159
14.2.3	Definición de Atributos.....	159
14.2.4	Validación y Revisión.....	159
14.3	Análisis del diseño del diccionario de datos	160
14.3.1	Cobertura Completa	160
14.3.2	Consistencia y Referencialidad.....	160
14.3.3	Escalabilidad	160
14.3.4	Seguridad y Desempeño	161
14.3.5	Conclusión	161
14.4	Diagrama de Flujo de Datos (DFD) - Nivel 0 (Contexto)	161
14.5	Construcción del Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 0 de ServiceTrack ..	162
14.5.1	Entidades externas	162
14.5.2	Proceso principal.....	163
14.5.3	Herramientas Tecnológicas Empleadas	163

14.6	Flujos de datos	163
14.6.1	Entradas a ServiceTrack	163
14.6.2	Resultados de ServiceTrack	164
14.7	Análisis del Diseño del DFD de Nivel 0.....	165
14.8	Diagrama de Flujo de Datos (DFD) - Nivel 1 (Procesos y Almacenamiento)	166
14.9	Construcción del Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 1 de ServiceTrack ..	167
14.9.1	Entidades externas	167
14.9.2	Proceso principal.....	167
14.9.3	Herramientas Tecnológicas Empleadas	167
14.10	Subprocesos principales en ServiceTrack.....	168
14.11	Almacenes de datos.....	169
14.12	Flujo de entradas y salidas de entidades con subprocesos de ServiceTrack	170
14.13	Flujo de entradas y salidas de subprocesos con bases de datos de ServiceTrack	173
14.14	Análisis del Diseño del DFD de Nivel 1.....	175
14.15	Conclusión Diagrama de Flujo de Datos (DFD) – Nivel 0 – Nivel 1	175
14.16	Modelo Entidad-Relación (MER).....	175
14.16.1	Metodología Aplicada para la Creación del MER	176
14.16.2	Esquema del MER	178
14.17	Esquema del Modelo Relacional (MR).....	182

14.17.1	Metodología Aplicada para la Creación del MR	183
14.17.2	Esquema del MR.....	184
14.17.3	Análisis del MR	186
14.18	Diseños Mockups del proyecto (Maquetado)	187
15	Desarrollo del Software de ServiceTrack	198
15.1	Metodología para el Desarrollo	198
15.1.1	Etapas por Etapa de Actividades y Responsabilidades en ServiceTrack utilizando Scrum	199
15.2	Resultados del Desarrollo	201
15.2.1.1	Tecnología Base.....	202
15.2.1.2	Dependencias Específicas del Backend	202
15.2.2	Desarrollo del FrontEnd.....	203
15.2.2.1	Tecnología Base.....	204
15.2.2.2	Dependencias Específicas del FrontEnd.....	204
15.3	Resultados de pruebas.....	206
17	Conclusiones y Trabajos Futuros.....	209
10	Glosario.....	211
11	Referencias.....	215
12	Anexos	219
	Anexo 1: Manual de usuario	219

4 Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Diagrama de riesgos del sistema ServiceTrack	31
Ilustración 2 Diagrama proceso atencion de servicios.....	71
Ilustración 3 Diagrama de casos de uso	122
Ilustración 4 Diagrama de contexto nivel 0	162
Ilustración 5 Diagrama de Flujo de datos	167
Ilustración 6 Diagrama Modelo Entidad - Relacion (MER).....	176
Ilustración 7 Diagrama de Base de Datos (Modelo Relacional).....	182
Ilustración 8 Mackup Inicio de sesion	187
Ilustración 9 Mackup Vista Clientes.....	188
Ilustración 10 Mackup Vista Tecnicos	189
Ilustración 11 Vista Administrador.....	190
Ilustración 12 Apartado de Tickets (Admin)	191
Ilustración 13 Apartado Usuarios (Admin).....	192
Ilustración 14 Apartado Tecnicos (Admin)	193
Ilustración 15 Apartado Reportes (Admin).....	194
Ilustración 16 Chatbot con IA.....	195
Ilustración 17 Chatbot con IA interaccion	196

5 Tabla de graficas

Grafica 1 ¿Cuenta con un sistema digital para gestionar servicios?	72
Grafica 2 ¿Cómo gestiona actualmente las solicitudes?	74
Grafica 3 – Dificultades en la gestión de servicios.....	75
Grafica 4 – Funcionalidades deseadas en el sistema	76
Grafica 5 ¿El cliente debería ver el estado del servicio?	78
Grafica 6 – Disposición a implementar un sistema web.....	79
Grafica 7 – ¿Cómo recibe las asignaciones de trabajo?.....	80
Grafica 8 – Problemas en la organización del trabajo	81
Grafica 9 – Dificultades principales	82
Grafica 10 Interés en una aplicación de gestión	83
Grafica 11 – ¿Cómo solicita servicios?	84
Grafica 12 ¿Ha tenido inconvenientes?	86
Grafica 13 – Interés en plataforma web.....	87
Grafica 14 – Interés en seguimiento en tiempo real	88

6 Tabla de tablas

Tabla 1 Normas en Colombia	51
Tabla 2 Fortalezas y Debilidades de Sitios Web Similares	96
Tabla 3 Objetivos funcionales del sistema ServiceTrack	100
Tabla 4 Requisitos de usuario del sistema	102
Tabla 5 Requisitos funcionales parte 1 del sistema	105
Tabla 6 Requisitos funcionales parte 2 del sistema	107
Tabla 7 Requisitos de información del sistema	111
Tabla 8 Requisitos No Funcionales parte 1 del sistema	113
Tabla 9 Requisitos No Funcionales parte 2 del sistema	115
Tabla 10 Requisitos de Dominio del sistema.....	118
Tabla 11 Historias de usuario	120
Tabla 12 Casos de uso.....	123
Tabla 13 Flujos de entradas y salidas de entidades con subprocesos	171

7 Resumen

ServiceTrack es una plataforma web creada para enfrentar las dificultades presentes en la gestión de servicios técnicos en empresas dedicadas a la seguridad electrónica. Este sector enfrenta problemáticas relacionadas con la desorganización en las solicitudes de servicio, falta de seguimiento de los procesos, retrasos en la atención al cliente y dificultades en la asignación de técnicos responsables, debido al uso de herramientas informales como llamadas telefónicas, mensajes de WhatsApp y registros manuales.

Con el propósito de optimizar y modernizar la gestión de los servicios técnicos, ServiceTrack permitirá conectar de manera organizada a clientes, personal administrativo y técnicos mediante un sistema de tickets que facilite el registro, asignación y seguimiento de solicitudes relacionadas con instalación de cámaras de videovigilancia, sistemas de control de acceso y sistemas de detección de incendio. Asimismo, la plataforma brindará a los clientes la posibilidad de consultar en tiempo real el estado de sus solicitudes, mejorando la comunicación y la transparencia del servicio.

Para el desarrollo de esta solución tecnológica se empleará una metodología incremental basada en el análisis de requerimientos, encuestas, observación de procesos y evaluación de necesidades de los usuarios, permitiendo identificar las principales problemáticas presentes en la gestión actual de servicios técnicos. Además, el uso de tecnologías web modernas facilitará la administración de tickets, el control de actividades técnicas y la organización de la información de manera centralizada.

Con ServiceTrack no solo se busca mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio en las empresas de seguridad electrónica, sino también contribuir a la transformación digital de este sector, fortaleciendo la organización de los procesos, optimizando los tiempos de respuesta y aumentando la satisfacción de los clientes mediante una solución tecnológica eficiente, organizada y accesible.

Palabras clave: sistema de tickets, aplicación web, gestión de servicios, seguridad electrónica, desarrollo de software.

8 Abstract

ServiceTrack is a web platform created to address the difficulties present in the management of technical services in companies dedicated to electronic security. This sector faces problems related to disorganization in service requests, lack of process monitoring, delays in customer service, and difficulties in assigning responsible technicians due to the use of informal tools such as phone calls, WhatsApp messages, and manual records.

In order to optimize and modernize the management of technical services, ServiceTrack will allow an organized connection between clients, administrative staff, and technicians through a ticket management system that facilitates the registration, assignment, and monitoring of requests related to video surveillance camera installation, access control systems, and fire detection systems. Likewise, the platform will provide clients with the possibility of checking the status of their requests in real time, improving communication and service transparency.

For the development of this technological solution, an incremental methodology based on requirements analysis, surveys, process observation, and user needs evaluation will be used, allowing the identification of the main problems present in the current management of technical services. In addition, the use of modern web technologies will facilitate ticket management, control of technical activities, and centralized information organization.

With ServiceTrack, the goal is not only to improve operational efficiency and service quality in electronic security companies, but also to contribute to the digital transformation of this sector by

strengthening process organization, optimizing response times, and increasing customer satisfaction through an efficient, organized, and accessible technological solution.

Keywords: ticket system, web application, service management, electronic security, software development.

9 Introducción

ServiceTrack es una plataforma web desarrollada con el propósito de optimizar la gestión de servicios técnicos en empresas dedicadas al sector de la seguridad electrónica. Actualmente, muchas de estas empresas enfrentan dificultades relacionadas con la organización de solicitudes de servicio, el seguimiento de actividades técnicas y la comunicación con los clientes, debido al uso de procesos manuales o herramientas informales como llamadas telefónicas, mensajes de WhatsApp y registros físicos. Estas limitaciones afectan la eficiencia operativa, generan retrasos en la atención y dificultan el control adecuado de los servicios prestados.

El proyecto surge con el objetivo de atender estas problemáticas mediante el desarrollo de una solución tecnológica que permita mejorar la administración de solicitudes técnicas relacionadas con instalación de cámaras de videovigilancia, sistemas de control de acceso y sistemas de detección de incendio. ServiceTrack busca conectar de manera organizada a clientes, personal administrativo y técnicos, facilitando el registro, asignación y seguimiento de servicios mediante un sistema de tickets centralizado y accesible desde una plataforma web.

El avance de la transformación digital ha permitido que las empresas implementen herramientas tecnológicas para optimizar sus procesos internos, mejorar la comunicación y aumentar la eficiencia operativa. Según Laudon y Laudon (2022), los sistemas de información permiten automatizar procesos empresariales y facilitar la toma de decisiones mediante el manejo organizado de la información. Asimismo, Pressman y Maxim (2020) destacan que el desarrollo de software orientado a las necesidades de los usuarios contribuye significativamente a mejorar la productividad y calidad de los servicios ofrecidos por las organizaciones.

Para el desarrollo de la solución se adoptó un enfoque centrado en las necesidades de los usuarios, permitiendo identificar las problemáticas reales presentes en la gestión actual de servicios técnicos. Para ello, se aplicaron técnicas de recolección de información como encuestas, entrevistas y observación de procesos, dirigidas a empresarios, técnicos y clientes del sector de seguridad electrónica. Estas actividades permitieron reconocer las principales dificultades relacionadas con la desorganización de solicitudes, la falta de seguimiento de servicios, la pérdida de información y las demoras en la atención al cliente.

Con base en el análisis realizado, se diseñó una solución tecnológica enfocada en la organización y automatización de los procesos de atención técnica, priorizando aspectos como usabilidad, accesibilidad, eficiencia y control de la información. La plataforma contará con funcionalidades como autenticación de usuarios, creación de tickets, asignación de técnicos, actualización de estados y consulta de historial de servicios, permitiendo mejorar la trazabilidad y gestión de las solicitudes.

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo mediante una metodología incremental, permitiendo construir el sistema de manera progresiva a través de diferentes módulos funcionales y facilitando la validación continua de cada etapa del proceso. Asimismo, el proyecto contempló las fases de análisis, diseño, desarrollo, pruebas e implementación del prototipo funcional de la plataforma.

Se espera que la implementación de ServiceTrack contribuya significativamente a mejorar la gestión operativa de las empresas de seguridad electrónica, optimizando los tiempos de respuesta, fortaleciendo la comunicación con los clientes y aumentando la eficiencia en la

asignación y control de los servicios técnicos. De igual manera, el proyecto busca aportar al proceso de transformación digital del sector mediante una herramienta tecnológica organizada, eficiente y adaptable a las necesidades empresariales actuales.

Finalmente, el presente documento describe las diferentes etapas desarrolladas durante el proyecto, iniciando con la identificación y análisis de la problemática, el planteamiento de objetivos, el marco teórico y metodológico, el levantamiento de requerimientos, el diseño de diagramas y modelos de datos, el desarrollo del sistema frontend y backend, las pruebas realizadas, los resultados obtenidos, así como las conclusiones y trabajos futuros relacionados con la implementación de ServiceTrack.

10 Descripción del Proyecto

10.1 Planteamiento del Problema

La gestión de servicios técnicos en empresas dedicadas al sector de la seguridad electrónica representa actualmente un desafío importante debido a la falta de herramientas tecnológicas que permitan organizar y controlar adecuadamente los procesos relacionados con la atención de solicitudes de servicio. Empresas que prestan servicios de instalación de cámaras de videovigilancia, sistemas de control de acceso y sistemas de detección de incendio suelen manejar grandes cantidades de solicitudes de clientes, asignaciones técnicas y seguimientos de servicios, los cuales, en muchos casos, son administrados mediante procesos manuales o herramientas informales.

En la actualidad, muchas pequeñas y medianas empresas de seguridad electrónica gestionan sus solicitudes de servicio a través de llamadas telefónicas, mensajes de WhatsApp, hojas de cálculo o registros físicos, lo que genera dificultades en la organización de la información y limita la eficiencia operativa de la empresa. La ausencia de un sistema centralizado impide llevar un control adecuado sobre las solicitudes realizadas por los clientes, el estado de los servicios, la asignación de técnicos y el historial de actividades ejecutadas. Según Laudon y Laudon (2022), los sistemas de información permiten mejorar la administración empresarial mediante la automatización de procesos y la organización eficiente de la información. Del mismo modo, Pressman y Maxim (2020) afirman que la implementación de soluciones de software facilita el control operativo y mejora la calidad de los servicios prestados por las organizaciones.

Entre las principales problemáticas identificadas se encuentran:

- **Desorganización en la gestión de solicitudes:**

Las solicitudes de servicio son recibidas por diferentes medios de comunicación sin un control centralizado, lo que provoca pérdida de información, duplicidad de tareas y dificultades para realizar seguimiento a cada servicio solicitado.

- **Falta de seguimiento y trazabilidad de los servicios:**

Los clientes no cuentan con herramientas que les permitan consultar el estado de sus solicitudes en tiempo real, generando incertidumbre, inconformidad y constantes solicitudes de información a la empresa.

- **Asignación ineficiente de técnicos:**

La distribución de servicios técnicos suele realizarse manualmente, dificultando la organización de tareas, el control de actividades y la optimización de tiempos de respuesta.

- **Retrasos en la atención al cliente:**

La falta de automatización y organización en los procesos provoca demoras en la atención de solicitudes y en la ejecución de los servicios técnicos, afectando la calidad del servicio ofrecido.

- **Ausencia de registros históricos organizados:**

Muchas empresas no cuentan con un historial estructurado de servicios realizados, lo que dificulta consultar información anterior de clientes, mantenimientos o incidencias técnicas.

Estas problemáticas afectan tanto la operación interna de la empresa como la experiencia del cliente, disminuyendo la eficiencia en la prestación del servicio y generando posibles pérdidas económicas y de confianza por parte de los usuarios.

Por esta razón, surge la necesidad de desarrollar una solución tecnológica que permita optimizar la gestión de servicios técnicos mediante un sistema web de tickets. La implementación de ServiceTrack busca centralizar la información, mejorar la organización de las solicitudes, facilitar la asignación de técnicos y permitir el seguimiento en tiempo real del estado de los servicios.

Con esta solución se espera mejorar la eficiencia operativa de las empresas de seguridad electrónica, optimizar los tiempos de respuesta, fortalecer la comunicación con los clientes y contribuir al proceso de transformación digital del sector mediante una herramienta tecnológica organizada, eficiente y accesible.

10.2 Pregunta Problemática

¿Cómo puede implementarse un sistema web de gestión de servicios técnicos que permita mejorar la organización, el seguimiento y la asignación de solicitudes en empresas de seguridad

electrónica, optimizando los tiempos de respuesta y fortaleciendo la comunicación entre clientes, personal administrativo y técnicos?

Para dar solución a esta problemática se desarrollará ServiceTrack, una plataforma web diseñada específicamente para optimizar la gestión de solicitudes de servicio técnico en empresas del sector de seguridad electrónica. El sistema permitirá centralizar la información de los clientes y de los servicios técnicos mediante un sistema de tickets que facilitará el registro, organización y seguimiento de cada solicitud realizada.

La plataforma estará enfocada en proporcionar herramientas que permitan al personal administrativo registrar solicitudes, asignar técnicos responsables y controlar el estado de cada servicio de manera organizada y eficiente. Asimismo, los técnicos podrán visualizar las tareas asignadas, actualizar el estado de los servicios y registrar información relacionada con las actividades realizadas, facilitando el control operativo de la empresa.

Por otra parte, los clientes tendrán acceso a una plataforma donde podrán registrar solicitudes y consultar en tiempo real el estado de sus servicios, permitiendo mejorar la transparencia, la comunicación y la experiencia de atención. De esta manera, el sistema contribuirá a reducir la pérdida de información, optimizar la asignación de tareas y disminuir los tiempos de respuesta en la atención de servicios técnicos.

La implementación de ServiceTrack también busca contribuir al proceso de transformación digital de las empresas de seguridad electrónica, integrando tecnologías web modernas que permitan automatizar procesos y mejorar la organización interna de las operaciones. Con ello, se

espera fortalecer la eficiencia operativa, mejorar la calidad del servicio y aumentar la satisfacción de los clientes mediante una solución tecnológica organizada, eficiente y accesible.

10.3 Justificación

La gestión de solicitudes de servicio técnico en empresas de seguridad electrónica representa un proceso fundamental para garantizar una atención eficiente, organizada y oportuna a los clientes. Servicios como instalación de cámaras de videovigilancia, sistemas de control de acceso y sistemas de detección de incendio requieren un adecuado control de las actividades técnicas, seguimiento de solicitudes y correcta asignación de personal especializado. Sin embargo, muchas pequeñas y medianas empresas del sector continúan realizando estos procesos de manera manual o mediante herramientas informales como llamadas telefónicas, mensajes de WhatsApp y registros físicos, generando dificultades en la organización de la información y afectando la calidad del servicio prestado.

La importancia de este problema radica en que la falta de organización y control en la gestión de servicios técnicos puede ocasionar pérdida de información, retrasos en la atención, duplicidad de tareas, mala asignación de técnicos y falta de seguimiento a los servicios solicitados por los clientes. Estas situaciones afectan directamente la eficiencia operativa de la empresa, generan inconformidad en los usuarios y pueden ocasionar pérdidas económicas y disminución de la competitividad empresarial dentro del sector de seguridad electrónica. Según Laudon y Laudon (2022), los sistemas de información permiten optimizar procesos empresariales mediante la automatización de actividades y el manejo eficiente de la información. Asimismo, Pressman y Maxim (2020) señalan que el desarrollo de software orientado a las necesidades organizacionales

contribuye significativamente a mejorar la productividad y la calidad de los servicios ofrecidos por las empresas.

Frente a esta necesidad, el desarrollo de ServiceTrack representa una solución tecnológica pertinente y adecuada, ya que permitirá centralizar y organizar toda la información relacionada con las solicitudes de servicio mediante un sistema de tickets accesible desde una plataforma web. La implementación de esta herramienta facilitará el registro de solicitudes, la asignación de técnicos, el seguimiento del estado de cada servicio y la consulta de información en tiempo real tanto para la empresa como para los clientes.

La solución propuesta aportará múltiples beneficios a los usuarios involucrados en el proceso. Para el personal administrativo, permitirá mejorar la organización de las solicitudes, optimizar la asignación de tareas y llevar un control más eficiente de las actividades técnicas. Para los técnicos, facilitará el acceso a la información de los servicios asignados y permitirá actualizar el estado de las actividades realizadas. Por su parte, los clientes podrán realizar solicitudes de manera organizada y consultar el estado de sus servicios en tiempo real, mejorando la comunicación y la transparencia del proceso de atención.

Desde el punto de vista tecnológico, el proyecto permitirá aplicar conocimientos relacionados con análisis, diseño y desarrollo de software, bases de datos, diseño de interfaces y gestión de sistemas de información, fortaleciendo las competencias adquiridas durante el proceso académico. De acuerdo con Sommerville (2018), la implementación de sistemas de software adecuados permite optimizar procesos organizacionales y mejorar la gestión de la información dentro de las empresas. Asimismo, el proyecto contribuirá al proceso de transformación digital

de las empresas de seguridad electrónica mediante la implementación de herramientas tecnológicas orientadas a la automatización y optimización de procesos.

Finalmente, se espera que la implementación de ServiceTrack genere un impacto positivo en la eficiencia operativa de las empresas del sector, mejorando los tiempos de respuesta, fortaleciendo la organización de la información y aumentando la satisfacción de los clientes. De igual manera, el proyecto busca promover el uso de soluciones tecnológicas accesibles y adaptadas a las necesidades reales de las empresas de seguridad electrónica, contribuyendo al fortalecimiento de sus procesos internos y a la modernización de sus servicios.

10.4 Objetivo General

Desarrollar una aplicación web denominada ServiceTrack para la gestión y seguimiento de solicitudes de servicio técnico en empresas de seguridad electrónica, que permita a los clientes registrar solicitudes mediante un sistema de tickets, facilite la asignación de técnicos, el control de los servicios y el seguimiento del estado de cada solicitud, con el fin de mejorar la organización de la información, optimizar los tiempos de respuesta y aumentar la satisfacción del cliente.

10.5 Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento y análisis de requerimientos del sistema de información mediante la identificación de las necesidades de la empresa, los técnicos y los clientes,

con el fin de definir las funcionalidades necesarias para la gestión de solicitudes de servicio técnico.

- Diseñar la arquitectura del sistema, la base de datos y los diagramas UML de ServiceTrack para definir la estructura y funcionamiento de la plataforma web.
- Desarrollar una aplicación web que permita el registro de usuarios, la creación de tickets, la asignación de técnicos y el seguimiento del estado de las solicitudes de servicio técnico.
- Evaluar el funcionamiento del sistema mediante pruebas de usabilidad y rendimiento, utilizando indicadores que permitan verificar la eficiencia y funcionalidad de la plataforma desarrollada.
- Implementar y entregar el prototipo funcional del sistema junto con la documentación correspondiente, incluyendo manual de usuario, manual técnico e informe final del proyecto, para validar el cumplimiento de los requerimientos y objetivos planteados..

10.6 Restricciones y Riesgos

El desarrollo de ServiceTrack se encuentra sujeto a diferentes restricciones, riesgos y desafíos que pueden influir en la planificación, construcción e implementación de la solución tecnológica. Estos aspectos deben ser considerados durante todo el ciclo de desarrollo del proyecto con el fin de minimizar posibles afectaciones y garantizar la viabilidad del sistema dentro del contexto académico y empresarial.

A continuación, se presenta una taxonomía de riesgos y restricciones asociadas al proyecto



Ilustración 1 Diagrama de riesgos del sistema ServiceTrack

1. Riesgos Tecnológicos

• 1.1. Seguridad Cibernética

- Posibles accesos no autorizados al sistema.
- Vulnerabilidades en el proceso de autenticación de usuarios.
- Riesgo de pérdida o filtración de información relacionada con clientes y servicios técnicos.
- Fallos en la protección de contraseñas y datos almacenados en la base de datos.

- **1.2. Fallos en la Infraestructura**
 - Caídas del servidor donde se aloje la aplicación web.
 - Problemas de conectividad a internet que afecten el acceso al sistema.
 - Limitaciones en los servicios gratuitos de hosting o bases de datos.
 - Fallos en el almacenamiento o respaldo de información.

- **1.3. Integración de Nuevas Tecnologías**
 - Incompatibilidad entre herramientas, frameworks o librerías utilizadas.
 - Dificultades en la integración entre frontend y backend.
 - Problemas de adaptación del sistema en diferentes navegadores o dispositivos.
 - Obsolescencia de algunas tecnologías utilizadas durante el desarrollo.

2. Riesgos Operacionales

2.1. Gestión de procesos

- Falta de claridad en los procesos internos de la empresa.
- Cambios frecuentes en los requerimientos del sistema.
- Dificultades en la organización de tickets y asignación de servicios.
- Errores humanos durante el registro o actualización de información.

2.2 Continuidad del Servicio

- Interrupciones temporales del sistema por mantenimiento o fallos técnicos.
- Pérdida de información por errores del sistema o falta de copias de seguridad.
- Dependencia de recursos tecnológicos externos para el funcionamiento de la plataforma.

2.3 Dependencia de Usuarios

- Resistencia al cambio por parte de empleados acostumbrados a procesos manuales.
- Falta de capacitación en el uso de la plataforma.
- Uso incorrecto del sistema por desconocimiento de las funcionalidades.

3. Riesgos Financieros

3.1 Costos Tecnológicos

- Incremento en costos de hosting, dominio o almacenamiento.
- Gastos asociados al mantenimiento y actualización del sistema.
- Limitaciones económicas para implementar herramientas premium o servicios pagos.

3.2 Recursos Limitados

- Restricciones presupuestales propias de un proyecto académico.

- Limitaciones en equipos tecnológicos o recursos de desarrollo.
- Disponibilidad reducida de herramientas especializadas.

4. Riesgos Legales y Regulatorios

4.1 Protección de Datos

- Incumplimiento de normas relacionadas con protección de datos personales.
- Manejo inadecuado de información sensible de clientes y técnicos.
- Riesgos asociados al almacenamiento y tratamiento de datos.

4.2 Uso de Software y Herramientas

- Uso indebido de librerías o software con restricciones de licencia.
- Problemas relacionados con derechos de propiedad intelectual.
- Dependencia de software de terceros para funcionalidades específicas.

5. Riesgos del Proyecto

5.1 Tiempo de Desarrollo

- Retrasos en el cumplimiento del cronograma establecido.
- Limitaciones de tiempo debido a actividades académicas.
- Dificultades para completar todas las funcionalidades planteadas.

5.2 Recursos Humanos

- Disponibilidad limitada de los integrantes del equipo.
- Falta de experiencia en algunas tecnologías utilizadas.
- Problemas de coordinación o distribución de tareas.

6. Riesgos de Usabilidad y Experiencia de Usuario

6.1 Experiencia del Usuario

- Dificultades de navegación dentro de la plataforma.
- Interfaces poco intuitivas para usuarios sin experiencia tecnológica.
- Problemas de accesibilidad en algunos dispositivos.

6.2 Atención y Seguimiento

- Demoras en la actualización del estado de los tickets.
- Posibles errores en la asignación de técnicos.
- Inconformidad de usuarios si el sistema no responde adecuadamente.

7. Riesgos Estratégicos

7.1 Adaptación Tecnológica

- Dificultad de adaptación de la empresa al uso de herramientas digitales.
- Baja aceptación inicial del sistema por parte de algunos usuarios.
- Dependencia de procesos tradicionales existentes dentro de la empresa.

7.2 Escalabilidad

- Limitaciones del sistema para soportar crecimiento futuro.
- Necesidad de futuras mejoras o ampliaciones funcionales.
- Posibles dificultades para adaptar el sistema a otras empresas del sector.

10.7 Alcance

El alcance del proyecto comprende el análisis, diseño, desarrollo e implementación de un prototipo funcional de una plataforma web denominada ServiceTrack, orientada a optimizar la gestión de solicitudes de servicio técnico en empresas dedicadas al sector de la seguridad electrónica. La solución estará enfocada en mejorar la organización de los procesos relacionados con instalación de cámaras de videovigilancia, sistemas de control de acceso y sistemas de detección de incendio, permitiendo una administración más eficiente de las solicitudes realizadas por los clientes.

La plataforma ServiceTrack busca convertirse en una herramienta tecnológica que facilite la comunicación entre clientes, personal administrativo y técnicos mediante un sistema centralizado de tickets. A través de este sistema, los clientes podrán registrar solicitudes de servicio y

consultar en tiempo real el estado de atención de cada requerimiento, mientras que la empresa podrá gestionar, organizar y asignar los servicios técnicos de manera más eficiente.

En términos funcionales, el proyecto incluirá el desarrollo de módulos principales como autenticación de usuarios, registro de clientes, creación de tickets de servicio, asignación de técnicos, actualización de estados, seguimiento de solicitudes y consulta de historial de servicios. Asimismo, la plataforma permitirá al personal administrativo administrar la información relacionada con clientes, técnicos y servicios prestados, mejorando la trazabilidad y el control de las operaciones realizadas.

El sistema será desarrollado como una aplicación web accesible desde dispositivos con conexión a internet, priorizando aspectos como usabilidad, accesibilidad, organización de la información y facilidad de uso para los diferentes tipos de usuarios. Además, se implementarán mecanismos básicos de seguridad para proteger la información almacenada y controlar el acceso a las funcionalidades de la plataforma mediante autenticación de usuarios.

Dentro del alcance también se contempla la elaboración de la documentación técnica y funcional del sistema, incluyendo diagramas UML, modelo de base de datos, manual técnico, manual de usuario y documentación del proyecto, con el propósito de evidenciar el proceso de desarrollo y facilitar futuras mejoras o mantenimientos de la plataforma.

Sin embargo, el alcance del proyecto presenta algunas delimitaciones. En esta fase no se contempla el desarrollo de una aplicación móvil nativa, integración con sistemas de facturación electrónica, pasarelas de pago, módulos contables o herramientas avanzadas de análisis de datos.

Asimismo, el sistema será desarrollado como un prototipo funcional orientado al contexto de una empresa de seguridad electrónica específica, por lo que futuras implementaciones podrían requerir ajustes o personalizaciones adicionales.

Finalmente, el proyecto busca aportar al proceso de transformación digital de las empresas de seguridad electrónica mediante una solución tecnológica organizada, accesible y eficiente, permitiendo optimizar los procesos de atención técnica, mejorar los tiempos de respuesta y fortalecer la satisfacción de los clientes a través de una mejor gestión de los servicios prestados.

11 Marco Teórico

11.1 Marco Conceptual

En la actualidad, la transformación digital ha generado cambios significativos en la manera en que las empresas gestionan sus procesos internos y prestan servicios a sus clientes. El uso de herramientas tecnológicas y sistemas de información se ha convertido en un elemento fundamental para mejorar la eficiencia operativa, optimizar la gestión de recursos y fortalecer la comunicación entre las organizaciones y sus usuarios. Según Laudon y Laudon (2022), los sistemas de información permiten automatizar procesos empresariales y facilitar la toma de decisiones mediante el manejo organizado de la información. Asimismo, Stair y Reynolds (2021) afirman que la implementación de tecnologías digitales contribuye al incremento de la productividad y competitividad dentro de las organizaciones.

En sectores como la seguridad electrónica, donde constantemente se gestionan solicitudes relacionadas con instalación, mantenimiento y soporte técnico, la implementación de soluciones digitales representa una oportunidad importante para mejorar la organización y el control de los servicios prestados. Las empresas dedicadas a servicios de videovigilancia, control de acceso y sistemas de detección de incendio requieren mecanismos eficientes para administrar solicitudes, asignar personal técnico y realizar seguimiento a las actividades desarrolladas. Sin embargo, muchas organizaciones continúan utilizando procesos manuales o herramientas informales que dificultan la correcta gestión de la información y afectan la calidad del servicio ofrecido a los clientes. Sommerville (2018) sostiene que la automatización de procesos mediante software permite optimizar actividades operativas y mejorar la administración empresarial.

Teniendo en cuenta que el eje central de este proyecto corresponde al desarrollo de una plataforma web de gestión de tickets, resulta fundamental comprender los conceptos relacionados con sistemas de información, desarrollo web, bases de datos, metodologías de desarrollo y herramientas tecnológicas utilizadas en este tipo de soluciones. Estos conceptos permiten establecer una base teórica sólida para comprender el funcionamiento y alcance de la plataforma propuesta. Pressman y Maxim (2020) destacan que el desarrollo de software debe orientarse a satisfacer necesidades específicas mediante soluciones eficientes, escalables y adaptables a los requerimientos de los usuarios.

Asimismo, los sistemas de tickets se han convertido en herramientas ampliamente utilizadas por las empresas para mejorar la organización de solicitudes, optimizar tiempos de respuesta y mantener un adecuado control de los procesos de soporte y atención al cliente. Este tipo de sistemas permite centralizar la información y facilitar la comunicación entre usuarios, técnicos y personal administrativo. O'Brien y Marakas (2011) afirman que los sistemas de gestión de información favorecen la integración de procesos organizacionales y fortalecen la eficiencia operativa de las empresas.

Con el propósito de fundamentar los aspectos técnicos y funcionales del proyecto ServiceTrack, se presentan a continuación los conceptos más relevantes relacionados con el desarrollo de plataformas web de gestión de servicios técnicos, así como las tecnologías y herramientas que servirán como base para la construcción del sistema propuesto.

1. Sistemas de Gestión de Tickets

Un sistema de gestión de tickets es una herramienta tecnológica utilizada para registrar, organizar, administrar y realizar seguimiento a solicitudes de servicio, incidentes o requerimientos realizados por los usuarios. Este tipo de sistemas permite centralizar la información relacionada con las solicitudes y facilitar el control de las actividades realizadas por el personal encargado de la atención técnica. Según HDI (2020), los sistemas de tickets permiten mejorar la trazabilidad de los procesos de soporte técnico y optimizar la administración de incidencias dentro de las organizaciones.

Los sistemas de tickets son ampliamente utilizados en empresas de soporte técnico y servicios tecnológicos debido a que facilitan la organización de solicitudes, reducen tiempos de respuesta y fortalecen la comunicación entre clientes y personal de soporte. En el caso de ServiceTrack, el sistema permitirá registrar solicitudes relacionadas con instalación y mantenimiento de cámaras de seguridad, controles de acceso y sistemas de detección de incendio, facilitando la asignación y seguimiento de las actividades técnicas.

2. Aplicaciones Web

Una aplicación web es un software desarrollado para ejecutarse mediante un navegador web a través de internet o redes internas. Este tipo de aplicaciones permite a los usuarios acceder a diferentes funcionalidades sin necesidad de instalar programas directamente en sus dispositivos. De acuerdo con Mozilla Foundation (2024), las aplicaciones web permiten integrar funcionalidades dinámicas y accesibles desde múltiples plataformas y dispositivos.

Las aplicaciones web ofrecen ventajas como accesibilidad, facilidad de actualización, compatibilidad multiplataforma y centralización de la información. Estas características han convertido este tipo de soluciones en herramientas fundamentales para la automatización de procesos empresariales y administrativos. En este proyecto, ServiceTrack será desarrollado como una aplicación web orientada a facilitar la gestión de servicios técnicos desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

3. Metodología Incremental

La metodología incremental es un modelo de desarrollo de software basado en la construcción progresiva de un sistema mediante pequeñas entregas funcionales denominadas incrementos. Cada incremento incorpora nuevas funcionalidades hasta completar el producto final. Pressman y Maxim (2020) afirman que este modelo permite desarrollar software de manera organizada, facilitando la validación continua y la adaptación a cambios durante el proceso de construcción.

Esta metodología resulta adecuada para proyectos académicos y empresariales debido a que permite dividir el desarrollo en etapas, priorizar funcionalidades principales y realizar correcciones de manera progresiva. Para el desarrollo de ServiceTrack, la metodología incremental permitirá implementar módulos como autenticación, gestión de tickets, asignación de técnicos y seguimiento de solicitudes de forma organizada y controlada.

4. Estándar UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un estándar utilizado para modelar, visualizar y documentar sistemas de software mediante diagramas gráficos. UML permite representar la estructura, comportamiento y funcionamiento de un sistema antes de su implementación. Según Booch, Rumbaugh y Jacobson (2005), UML facilita el análisis y diseño de software mediante representaciones visuales que mejoran la comprensión de los sistemas.

Entre los diagramas más utilizados se encuentran diagramas de casos de uso, diagramas de clases, diagramas de secuencia y diagramas de actividades, los cuales facilitan la representación de procesos y funcionalidades. En este proyecto, UML será utilizado para representar la arquitectura y funcionamiento de la plataforma ServiceTrack durante las etapas de análisis y diseño.

5. HTML5

HTML5 es un lenguaje de marcado utilizado para estructurar el contenido de páginas y aplicaciones web. Permite organizar elementos como textos, imágenes, formularios, botones y otros componentes visuales dentro de una interfaz web. El World Wide Web Consortium (W3C, 2023) establece HTML5 como uno de los estándares principales para la construcción de sitios y aplicaciones web modernas.

Actualmente, HTML5 es ampliamente utilizado debido a su compatibilidad con navegadores modernos y su capacidad para integrar contenido multimedia y funcionalidades interactivas. Dentro del proyecto ServiceTrack, HTML5 será utilizado para construir la estructura visual de las interfaces de usuario.

6. CSS (Cascading Style Sheets)

CSS es un lenguaje utilizado para definir el diseño visual y la presentación de páginas web. Permite controlar aspectos como colores, tamaños, posiciones, tipografías y estilos de los diferentes elementos que componen una interfaz. Según Mozilla Developer Network (2024), CSS facilita la creación de interfaces visualmente organizadas y adaptables a diferentes dispositivos.

La implementación de CSS contribuye al desarrollo de interfaces modernas, atractivas y funcionales, mejorando la experiencia de usuario y la usabilidad de las aplicaciones web. En ServiceTrack, CSS será utilizado para diseñar interfaces organizadas y responsivas orientadas a facilitar la interacción de los usuarios con la plataforma.

7. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación utilizado principalmente para agregar interactividad y dinamismo a las páginas web. Permite implementar funcionalidades como validación de formularios, actualización dinámica de contenido y comunicación en tiempo real entre usuario y sistema. Flanagan (2020) señala que JavaScript es una de las tecnologías fundamentales para el desarrollo de aplicaciones web modernas debido a su flexibilidad y capacidad de integración.

Gracias a sus características, JavaScript se ha convertido en una herramienta esencial para mejorar la experiencia de usuario dentro de plataformas web. En este proyecto, será utilizado para optimizar funcionalidades e implementar interacciones dinámicas dentro de ServiceTrack.

8. Bases de Datos y SQL

Las bases de datos permiten almacenar, organizar y administrar grandes cantidades de información de manera estructurada. En aplicaciones web, son fundamentales para gestionar usuarios, registros, solicitudes y demás información requerida por el sistema. Elmasri y Navathe (2016) afirman que las bases de datos representan uno de los componentes principales de los sistemas de información modernos debido a su capacidad para garantizar integridad y disponibilidad de los datos.

SQL (Structured Query Language) es el lenguaje estándar utilizado para realizar consultas, inserciones, actualizaciones y eliminación de datos dentro de bases de datos relacionales. Oracle (2023) define SQL como el lenguaje fundamental para administrar información almacenada en sistemas gestores de bases de datos.

En ServiceTrack, la base de datos permitirá almacenar información relacionada con usuarios, tickets, técnicos, estados de solicitudes e historial de actividades realizadas dentro del sistema. usuario, mayor organización de la información y optimización de los procesos operativos.

9. Frameworks de Desarrollo

Un framework es un conjunto de herramientas, bibliotecas y estructuras que facilitan el desarrollo de aplicaciones de software mediante componentes reutilizables y buenas prácticas de programación. Según Gamma et al. (1995), los frameworks permiten reducir tiempos de desarrollo y mejorar la organización del código fuente.

En el desarrollo de ServiceTrack se utilizarán tecnologías modernas orientadas tanto al frontend como al backend. React será utilizado para construir interfaces dinámicas e interactivas, mientras que Spring Boot permitirá desarrollar servicios backend robustos y escalables para la gestión de la lógica del sistema y la comunicación con la base de datos.

10. Seguridad Informática

La seguridad informática corresponde al conjunto de medidas y mecanismos utilizados para proteger la información y los sistemas frente a accesos no autorizados, pérdida de datos o ataques cibernéticos. Stallings (2018) afirma que la seguridad en aplicaciones web es fundamental para garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

Dentro de ServiceTrack se implementarán mecanismos de autenticación y control de acceso mediante tokens JWT y validación de usuarios, con el propósito de proteger la información almacenada y garantizar un acceso seguro a la plataforma.

11. Interfaces de Usuario y Experiencia de Usuario

La interfaz de usuario corresponde al conjunto de elementos visuales mediante los cuales una persona interactúa con un sistema. La experiencia de usuario se relaciona con la facilidad, eficiencia y satisfacción que percibe el usuario al utilizar una aplicación. Nielsen (2012) sostiene que una interfaz clara y organizada mejora significativamente la interacción entre el usuario y el sistema.

En ServiceTrack se diseñarán interfaces intuitivas y responsivas orientadas a facilitar la navegación y el acceso a las funcionalidades del sistema desde diferentes dispositivos.

11.2 Marco Contextual

La transformación digital ha generado cambios importantes en la manera en que las empresas administran sus procesos y prestan servicios a sus clientes. En los últimos años, el uso de plataformas digitales y sistemas de información ha incrementado significativamente debido a la necesidad de optimizar tiempos de respuesta, mejorar la organización interna y fortalecer la comunicación con los usuarios. Según Laudon y Laudon (2022), la incorporación de tecnologías de información dentro de las organizaciones permite automatizar procesos empresariales y mejorar la eficiencia operativa. En este contexto, las empresas dedicadas al sector de la seguridad electrónica han comenzado a implementar soluciones tecnológicas que les permitan gestionar de forma más eficiente los servicios técnicos relacionados con instalación, mantenimiento y soporte de sistemas de seguridad.

En Colombia, el crecimiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones ha impulsado a muchas empresas a adoptar herramientas digitales para automatizar procesos operativos y administrativos. De acuerdo con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2023), la transformación digital se ha convertido en una necesidad para las organizaciones que buscan mejorar su competitividad y adaptarse a las nuevas dinámicas

del mercado. Este panorama ha favorecido el desarrollo de plataformas web orientadas a la gestión de servicios, atención al cliente y control de procesos técnicos.

En la ciudad de Medellín, el crecimiento del sector tecnológico y empresarial ha promovido la implementación de soluciones digitales en diferentes áreas comerciales y de servicios.

Organizaciones como Ruta N han impulsado programas de innovación y transformación digital dirigidos a pequeñas y medianas empresas, fomentando la incorporación de herramientas tecnológicas para optimizar procesos internos y fortalecer la competitividad empresarial.

Asimismo, la ciudad se ha consolidado como uno de los principales ecosistemas de innovación y tecnología del país, favoreciendo el desarrollo de proyectos tecnológicos orientados a resolver problemáticas empresariales y sociales.

Dentro de este contexto, las empresas dedicadas a la seguridad electrónica enfrentan actualmente desafíos relacionados con la gestión manual de solicitudes técnicas, asignación de personal y seguimiento de servicios prestados. Muchas organizaciones continúan utilizando medios tradicionales como llamadas telefónicas, hojas de cálculo o aplicaciones de mensajería para coordinar los servicios técnicos, lo que puede generar desorganización, pérdida de información, retrasos en la atención y dificultades en el seguimiento de los procesos. Según Stair y Reynolds (2021), la ausencia de sistemas organizados de información puede afectar significativamente la productividad y el control operativo de las organizaciones.

La implementación de sistemas de gestión de tickets ha surgido como una solución tecnológica utilizada por empresas de diferentes sectores para mejorar la administración de solicitudes de soporte y atención técnica. Estas plataformas permiten registrar incidencias, asignar

responsables, actualizar estados y mantener un historial organizado de las solicitudes realizadas por los usuarios. O'Brien y Marakas (2011) afirman que los sistemas de gestión de información permiten centralizar procesos operativos y mejorar la trazabilidad de las actividades empresariales.

A nivel internacional, diversas empresas tecnológicas han desarrollado plataformas especializadas en gestión de tickets y soporte técnico, tales como Zendesk, Freshdesk y Jira Service Management. Estas herramientas han demostrado la importancia de centralizar la gestión de servicios mediante sistemas digitales que faciliten la organización de tareas, el seguimiento de incidencias y la comunicación entre clientes y personal técnico. Según Gartner (2022), las plataformas de gestión de servicios permiten mejorar la eficiencia organizacional y optimizar la experiencia del usuario mediante procesos automatizados y centralizados.

Sin embargo, muchas de estas plataformas están orientadas a grandes empresas o requieren costos de implementación elevados, lo que dificulta su adopción en pequeñas y medianas empresas del sector de seguridad electrónica. Además, algunas soluciones internacionales no se adaptan completamente a las necesidades específicas y procesos operativos de las empresas locales. De acuerdo con la CEPAL (2021), uno de los principales desafíos de la transformación digital en América Latina corresponde al acceso a soluciones tecnológicas adaptadas a las condiciones y capacidades de las pequeñas y medianas empresas.

En el contexto nacional y regional, se ha identificado la necesidad de desarrollar soluciones tecnológicas más accesibles y adaptadas a las características de las empresas colombianas dedicadas a servicios técnicos y seguridad electrónica. Esto representa una oportunidad para el

desarrollo de proyectos como ServiceTrack, una plataforma web orientada a optimizar la gestión de solicitudes de servicio técnico mediante un sistema de tickets que facilite la organización, asignación y seguimiento de los procesos operativos.

El proyecto busca responder a las necesidades actuales de las empresas de seguridad electrónica, proporcionando una solución tecnológica funcional y accesible que contribuya a mejorar la eficiencia administrativa, optimizar los tiempos de atención y fortalecer la experiencia de los clientes mediante herramientas digitales de seguimiento y control de servicios técnicos..

11.3 Marco Legal

El desarrollo e implementación de plataformas digitales y sistemas de información requiere el cumplimiento de diferentes normas y disposiciones legales relacionadas con protección de datos, seguridad informática, uso de tecnologías de la información y desarrollo de software. En el caso del proyecto ServiceTrack, resulta fundamental considerar el marco normativo colombiano e internacional aplicable a sistemas web que gestionan información de usuarios y procesos empresariales. Según Stallings (2018), la implementación de mecanismos legales y normativos dentro de los sistemas informáticos permite fortalecer la protección de la información y garantizar la seguridad de los usuarios frente a posibles vulnerabilidades tecnológicas.

Las normas legales permiten garantizar la protección de los datos personales, la seguridad de la información y el correcto funcionamiento de las plataformas tecnológicas, asegurando además que los usuarios puedan interactuar de manera confiable con el sistema. De acuerdo con la Organización Internacional de Normalización ISO (2022), el cumplimiento de estándares y

regulaciones relacionadas con seguridad informática y tratamiento de datos contribuye a la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información dentro de los sistemas digitales.

En Colombia, una de las principales normas relacionadas con el manejo de información personal corresponde a la Ley 1581 de 2012, conocida como Ley de Protección de Datos Personales. Esta ley establece disposiciones generales para la recolección, almacenamiento, uso y tratamiento de datos personales por parte de entidades públicas y privadas. En el caso de ServiceTrack, esta normativa resulta aplicable debido a que la plataforma almacenará información relacionada con usuarios, clientes y personal técnico. Según el Congreso de la República de Colombia (2012), toda organización que administre datos personales debe garantizar mecanismos adecuados para proteger la privacidad y confidencialidad de la información.

A continuación, se presentan las principales normas y estándares relacionados con el desarrollo e implementación de la plataforma propuesta.

Tabla 1 Normas en Colombia

Norma	Descripción
Ley 527 de 1999	Reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, el comercio electrónico y las firmas digitales en Colombia. Establece la validez jurídica de la información electrónica y de los documentos digitales.

Ley 1273 de 2009	Modifica el Código Penal Colombiano y crea nuevos delitos relacionados con la protección de la información y los datos informáticos, fortaleciendo la seguridad de los sistemas tecnológicos.
Ley 1581 de 2012	Establece disposiciones generales para la protección de datos personales y regula el tratamiento de la información de los usuarios almacenada en bases de datos.
Ley 1341 de 2009	Define principios relacionados con la sociedad de la información y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Colombia.
Ley 1480 de 2011	Conocida como el Estatuto del Consumidor, establece derechos y deberes de los consumidores en entornos comerciales y digitales.
Decreto 1377 de 2013	Reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012 y establece procedimientos para la

	autorización y tratamiento de datos personales.
Resolución 3502 de 2011	Establece condiciones que deben cumplir los proveedores de servicios de telecomunicaciones e internet en Colombia.
ISO/IEC 27001	Norma internacional orientada a la gestión de seguridad de la información y protección de datos dentro de sistemas tecnológicos.
IEEE 830	Estándar internacional para la especificación de requerimientos de software, utilizado para documentar requisitos funcionales y no funcionales de un sistema.

El marco legal colombiano relacionado con tecnologías de la información y sistemas digitales ha evolucionado significativamente en los últimos años, especialmente en aspectos relacionados con protección de datos y seguridad informática. La implementación de leyes como la Ley 1581 de 2012 y la Ley 1273 de 2009 busca garantizar que las organizaciones manejen adecuadamente la información personal de los usuarios y protejan los sistemas frente a riesgos tecnológicos o accesos no autorizados. Según el Congreso de la República de Colombia (2012), el tratamiento

de datos personales debe realizarse bajo principios de legalidad, confidencialidad y seguridad. Asimismo, la Ley 1273 de 2009 establece medidas orientadas a prevenir delitos informáticos y proteger la integridad de la información almacenada en sistemas digitales (Congreso de la República de Colombia, 2009).

En el caso de ServiceTrack, estas normas son especialmente relevantes debido a que la plataforma almacenará información relacionada con clientes, técnicos y solicitudes de servicio técnico. Por esta razón, será necesario implementar mecanismos básicos de autenticación, control de acceso y protección de la información dentro del sistema. Stallings (2018) afirma que la implementación de controles de seguridad informática permite reducir riesgos asociados a accesos no autorizados y vulnerabilidades en aplicaciones web.

Asimismo, el estándar IEEE 830 proporciona lineamientos importantes para la documentación de requerimientos de software, permitiendo estructurar adecuadamente las funcionalidades y características del sistema. La aplicación de este estándar contribuye a mejorar la organización del proyecto y facilita la comunicación entre desarrolladores y usuarios involucrados en el proceso de construcción del software. De acuerdo con IEEE (1998), una especificación adecuada de requerimientos permite definir claramente las necesidades funcionales y no funcionales de un sistema de información.

De igual forma, la norma ISO/IEC 27001 establece buenas prácticas relacionadas con la gestión de seguridad de la información, las cuales sirven como referencia para implementar medidas que

permitan proteger los datos almacenados dentro de la plataforma. Según ISO (2022), este estándar facilita la implementación de controles orientados a garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información dentro de los sistemas tecnológicos.

12 Metodología del Proyecto

Para el desarrollo del proyecto ServiceTrack, se seleccionó la metodología ágil Scrum, debido a que este enfoque permite organizar y desarrollar el software de manera iterativa e incremental mediante ciclos de trabajo denominados sprints. Esta metodología resulta adecuada para proyectos tecnológicos, ya que facilita la planificación de actividades, el seguimiento continuo del desarrollo y la adaptación de los requerimientos según las necesidades identificadas durante el proceso. Según Schwaber y Sutherland (2020), Scrum permite gestionar proyectos complejos mediante entregas parciales y retroalimentación constante, favoreciendo la mejora continua del producto.

La metodología Scrum permitió dividir el proyecto en diferentes etapas organizadas, donde cada sprint aportó nuevas funcionalidades al sistema hasta construir un prototipo funcional completo. Este enfoque facilitó el control del desarrollo, la identificación temprana de errores y la validación progresiva de las funcionalidades implementadas. Pressman y Maxim (2020) afirman que las metodologías ágiles permiten mejorar la calidad del software mediante ciclos cortos de desarrollo y evaluación continua.

Además, la implementación de Scrum favoreció la organización de actividades relacionadas con análisis de requerimientos, diseño del sistema, desarrollo, pruebas y validación de funcionalidades. Las reuniones periódicas y el seguimiento continuo de tareas permitieron mantener control sobre el avance del proyecto y facilitar la comunicación durante el proceso de construcción del sistema. Sommerville (2018) sostiene que las metodologías ágiles contribuyen a

mejorar la flexibilidad y adaptación de los proyectos de software frente a cambios en los requerimientos o necesidades de los usuarios.

Las etapas desarrolladas durante el proyecto fueron las siguientes:

1. Recolección de Información

La fase inicial del proyecto se enfocó en identificar las necesidades y problemáticas presentes en las empresas dedicadas a servicios de seguridad electrónica. Para ello, se realizaron entrevistas, observación de procesos y encuestas dirigidas tanto al personal administrativo como a posibles usuarios del sistema.

Durante esta etapa se identificaron dificultades relacionadas con la gestión manual de solicitudes de servicio, seguimiento de técnicos, control de tickets y comunicación con los clientes. La información recopilada permitió comprender el funcionamiento actual de los procesos y definir las necesidades principales de la solución tecnológica.

2. Análisis de Requerimientos

Con base en la información obtenida, se realizó el análisis de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. En esta etapa se definieron las funcionalidades principales que tendría la plataforma, entre ellas:

- Registro y autenticación de usuarios.

- Creación y gestión de tickets de servicio.
- Asignación de técnicos.
- Seguimiento del estado de solicitudes.
- Administración de clientes y servicios.
- Consulta de historial de tickets.

Asimismo, se identificaron requerimientos relacionados con seguridad, accesibilidad, rendimiento y usabilidad del sistema.

3. Diseño del Sistema

En esta fase se diseñó la arquitectura general del sistema utilizando herramientas de modelado UML para representar gráficamente el funcionamiento de la plataforma.

Se desarrollaron diagramas de casos de uso, diagramas de clases, diagramas de actividades y modelos de base de datos, permitiendo estructurar adecuadamente los módulos y procesos del sistema.

Además, se diseñaron las interfaces de usuario con el propósito de garantizar una experiencia intuitiva y organizada para clientes, técnicos y administradores de la plataforma.

4. Desarrollo del Sistema

La fase de desarrollo consistió en la construcción progresiva de la plataforma web utilizando tecnologías orientadas al desarrollo de aplicaciones web modernas.

El backend del sistema fue desarrollado utilizando el lenguaje de programación Java junto con el framework, permitiendo construir una arquitectura segura, organizada y escalable.

Para el desarrollo frontend se utilizaron tecnologías como HTML5, CSS, JavaScript y, las cuales permitieron crear interfaces visuales responsivas y adaptables a diferentes dispositivos.

La base de datos fue implementada utilizando MySQL, facilitando el almacenamiento y gestión de la información relacionada con usuarios, tickets, técnicos y estados de servicio.

El desarrollo se realizó de manera incremental, implementando funcionalidades por módulos para facilitar el control y validación del sistema durante cada etapa.

5. Pruebas y Verificación

Durante el desarrollo del sistema se realizaron pruebas funcionales y de usabilidad con el propósito de verificar el correcto funcionamiento de cada módulo implementado.

Las pruebas permitieron identificar errores, validar funcionalidades y comprobar que la plataforma respondiera adecuadamente a los requerimientos definidos durante la fase de análisis.

Asimismo, se realizaron validaciones relacionadas con:

- Registro de usuarios.
- Creación y actualización de tickets.
- Asignación de técnicos.
- Navegación dentro de la plataforma.
- Seguridad básica de acceso al sistema.

Estas pruebas contribuyeron a mejorar la estabilidad y funcionalidad del prototipo desarrollado.

6. Implementación del Prototipo

Una vez finalizada la fase de pruebas, el sistema fue implementado en un entorno local de desarrollo con el propósito de validar su funcionamiento general y demostrar las funcionalidades principales de la plataforma.

La implementación permitió evidenciar el funcionamiento del sistema de tickets y verificar la interacción entre usuarios, técnicos y administradores dentro de la plataforma.

En esta etapa también se elaboró la documentación técnica y funcional del proyecto, incluyendo manual de usuario, manual técnico y documentación general del sistema.

7. Mantenimiento y Mejoras Futuras

Aunque el proyecto se desarrolló como un prototipo funcional académico, se contemplaron posibles mejoras futuras relacionadas con:

- Desarrollo de aplicación móvil.
- Integración con sistemas de facturación.
- Implementación de notificaciones automáticas.
- Generación de reportes estadísticos.
- Escalabilidad para múltiples empresas.

Estas mejoras permitirían ampliar las capacidades de la plataforma y fortalecer su funcionalidad en futuros desarrollos.

La metodología incremental utilizada durante el desarrollo de ServiceTrack permitió organizar adecuadamente cada etapa del proyecto, facilitando el desarrollo progresivo del sistema y garantizando que las funcionalidades implementadas respondieran a las necesidades identificadas dentro del contexto de las empresas de seguridad electrónica.

13 Análisis de Requerimientos

13.1 Análisis de Instrumentos de Investigación

13.1.1 Introducción

En el desarrollo del proyecto ServiceTrack, se implementaron diferentes instrumentos de investigación con el propósito de identificar las necesidades, problemáticas y requerimientos presentes en las empresas dedicadas a servicios de seguridad electrónica, instalación de cámaras, controles de acceso y sistemas de detección de incendio.

La aplicación de estos instrumentos permitió recopilar información relevante acerca de los procesos actuales de atención al cliente, asignación de servicios técnicos y seguimiento de solicitudes, proporcionando una visión clara sobre las dificultades existentes dentro de la gestión operativa de este tipo de empresas.

La información obtenida fue fundamental para definir las funcionalidades del sistema y orientar el diseño de la solución tecnológica propuesta, permitiendo que la plataforma estuviera alineada con las necesidades reales de los usuarios y del entorno empresarial.

13.1.2 Metodología

Para la recopilación de información se utilizaron diferentes métodos de investigación orientados a obtener datos cualitativos y cuantitativos relacionados con los procesos de gestión de servicios técnicos y atención al cliente.

Los instrumentos utilizados durante la investigación fueron los siguientes:

1. Observación de Procesos Empresariales

Se realizó una observación directa de los procesos operativos relacionados con la atención de solicitudes de servicio técnico dentro de empresas de seguridad electrónica.

Durante esta actividad se identificaron aspectos como:

- Recepción manual de solicitudes.
- Asignación informal de técnicos.
- Dificultad para realizar seguimiento de servicios.
- Falta de organización en la gestión de tickets.
- Retrasos en la comunicación con los clientes.

La observación permitió comprender el flujo actual de trabajo y detectar las principales falencias presentes en la administración de servicios técnicos.

2. Encuestas a Personal Administrativo y Técnicos

Se aplicaron encuestas estructuradas dirigidas al personal administrativo y técnico de empresas del sector, con el propósito de conocer sus necesidades y expectativas frente a una posible plataforma tecnológica.

Las encuestas permitieron recopilar información relacionada con:

- Problemas frecuentes en la asignación de servicios.
- Métodos actuales de seguimiento de solicitudes.
- Necesidad de automatización de procesos.
- Importancia de conocer el estado de los tickets en tiempo real.
- Requerimientos funcionales esperados dentro del sistema.

Los resultados obtenidos sirvieron como base para definir las funcionalidades principales del proyecto.

3. Análisis de Plataformas Similares

Se realizó un análisis de diferentes plataformas y sistemas de gestión de tickets utilizados en áreas de soporte técnico y atención de servicios.

El análisis permitió identificar:

- Funcionalidades comunes.
- Diseño de interfaces.
- Métodos de asignación de tickets.
- Sistemas de notificaciones.
- Herramientas de seguimiento de estados.

Este proceso ayudó a identificar buenas prácticas y elementos funcionales que posteriormente fueron considerados dentro del diseño de la plataforma ServiceTrack.

4. Análisis Documental

También se realizó un análisis de documentos utilizados actualmente por las empresas para registrar servicios técnicos, tales como:

- Órdenes de servicio.
- Registros manuales.
- Formatos de atención.
- Reportes técnicos.
- Historiales de mantenimiento.

El análisis documental permitió comprender cómo se gestionaba la información antes de la implementación del sistema y facilitó la definición de módulos necesarios para digitalizar dichos procesos.

Los instrumentos de investigación aplicados permitieron obtener una visión integral de las necesidades operativas y tecnológicas presentes en las empresas de seguridad electrónica.

Gracias a esta información fue posible establecer una base sólida para el diseño y desarrollo de la plataforma ServiceTrack, garantizando que las funcionalidades propuestas respondieran adecuadamente a las problemáticas identificadas dentro del sector.

13.1.3 Desarrollo

1. Observación de Procesos Empresariales

Se realizó una observación directa de las actividades relacionadas con la gestión de servicios técnicos dentro de empresas dedicadas a la instalación y mantenimiento de sistemas de seguridad electrónica.

Durante esta actividad se identificó que gran parte de las solicitudes de servicio se gestionaban de manera manual mediante llamadas telefónicas, mensajes de WhatsApp o registros físicos, generando dificultades para controlar el estado de las solicitudes y realizar seguimiento adecuado a los técnicos asignados.

Asimismo, se evidenciaron problemas relacionados con:

- Pérdida de información.
- Retrasos en la atención.
- Falta de control sobre los servicios realizados.

- Dificultad para consultar historial de clientes.
- Ausencia de reportes organizados.

2. Encuestas a Personal Administrativo y Técnicos

Se aplicaron encuestas a personal administrativo y técnicos del sector con el propósito de conocer las principales problemáticas presentes en la gestión de servicios.

Las encuestas permitieron identificar necesidades relacionadas con:

- Automatización de procesos.
- Organización de solicitudes.
- Seguimiento de tickets.
- Asignación eficiente de técnicos.
- Visualización del estado de los servicios.
- Centralización de información.

Los participantes manifestaron interés en contar con una plataforma que permitiera mejorar la comunicación interna y brindar mayor transparencia a los clientes respecto al estado de sus solicitudes.

3. Análisis de Plataformas Similares

Se analizaron diferentes sistemas de tickets y plataformas de gestión de soporte técnico con el propósito de identificar funcionalidades aplicables al proyecto.

Entre las características más relevantes identificadas se encontraron:

- Creación automática de tickets.
- Priorización de solicitudes.
- Asignación de responsables.
- Historial de servicios.
- Notificaciones automáticas.
- Panel administrativo.

El análisis permitió establecer referencias funcionales importantes para el diseño de la plataforma propuesta.

4. Análisis Documental

Finalmente, se revisaron formatos físicos y registros utilizados actualmente por las empresas para documentar los servicios prestados.

Este análisis permitió identificar la información más relevante que debía gestionarse dentro del sistema, incluyendo:

- Datos del cliente.
- Tipo de servicio solicitado.
- Fecha de atención.
- Técnico asignado.
- Estado del servicio.
- Observaciones técnicas.

Gracias a este proceso fue posible estructurar adecuadamente los módulos y formularios necesarios para el funcionamiento de la plataforma.

13.1.4 Resultados

1. Observación de Procesos Empresariales en Empresas de Seguridad Electrónica

Durante la observación realizada en empresas dedicadas a servicios de seguridad electrónica, instalación de cámaras, controles de acceso y sistemas de detección de incendio, se identificó que gran parte de los procesos relacionados con la atención de servicios técnicos se desarrollan de manera manual o mediante herramientas poco organizadas, como llamadas telefónicas, mensajes de WhatsApp y registros físicos.

Se evidenció que las solicitudes de los clientes generalmente son recibidas por personal administrativo, quien posteriormente comunica la información a los técnicos disponibles. Sin embargo, este proceso suele presentar dificultades debido a la falta de un sistema centralizado

que permita controlar adecuadamente las solicitudes y hacer seguimiento al estado de cada servicio.

Asimismo, se observó que en varias ocasiones los clientes desconocen el estado de sus solicitudes, ya que no existe una herramienta que permita consultar en tiempo real el avance del servicio solicitado. Esto genera constantes llamadas y mensajes solicitando información sobre la atención técnica, aumentando la carga operativa del personal administrativo.

De acuerdo con las observaciones realizadas, el flujo general de atención de servicios técnicos sigue una estructura básica:

- El cliente solicita un servicio técnico.
- El personal administrativo registra la solicitud manualmente.
- La empresa asigna un técnico disponible.
- El técnico realiza la atención correspondiente.
- Finalmente, se informa al cliente sobre la finalización del servicio.

No obstante, durante este proceso pueden presentarse retrasos, pérdida de información o dificultades de comunicación entre las partes involucradas.

Como se muestra en la Ilustración 2, el proceso de atención de servicios está compuesto por las actividades realizadas por el cliente, el área administrativa y el técnico, representando el flujo básico identificado durante la observación de los procesos empresariales.

Proceso actual de atención de servicios técnicos (Antes de la implementación del sistema)

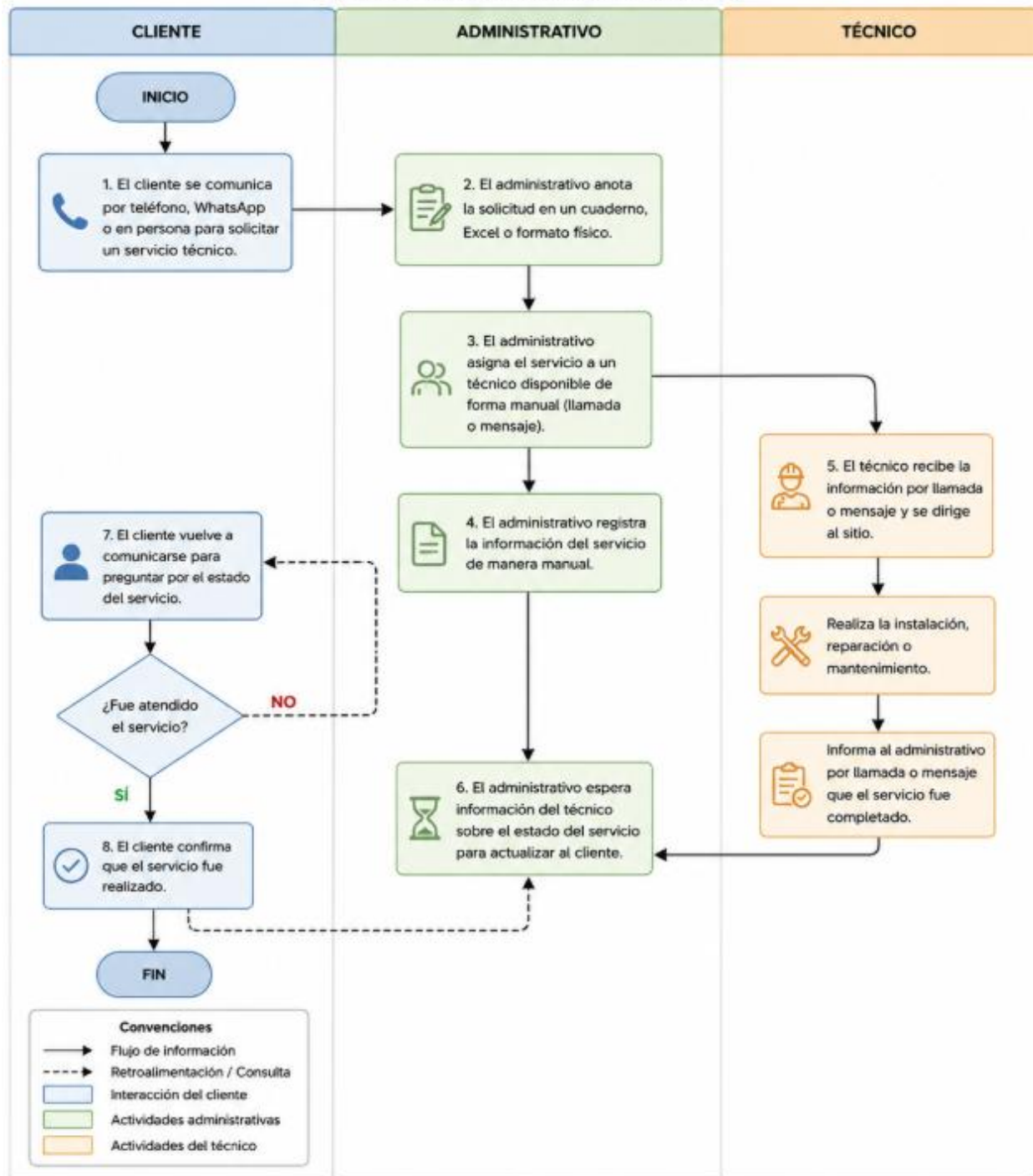
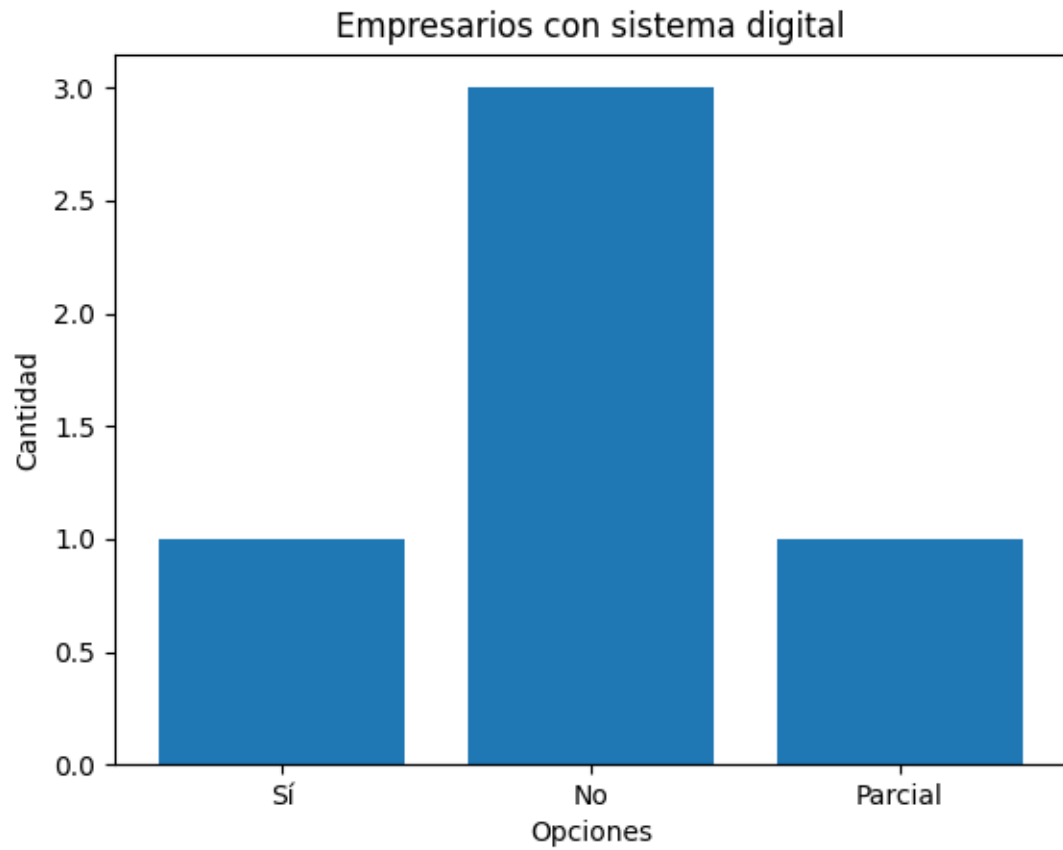


Ilustración 2 Diagrama proceso atención de servicios

2. Encuestas a empresarios/administrativos



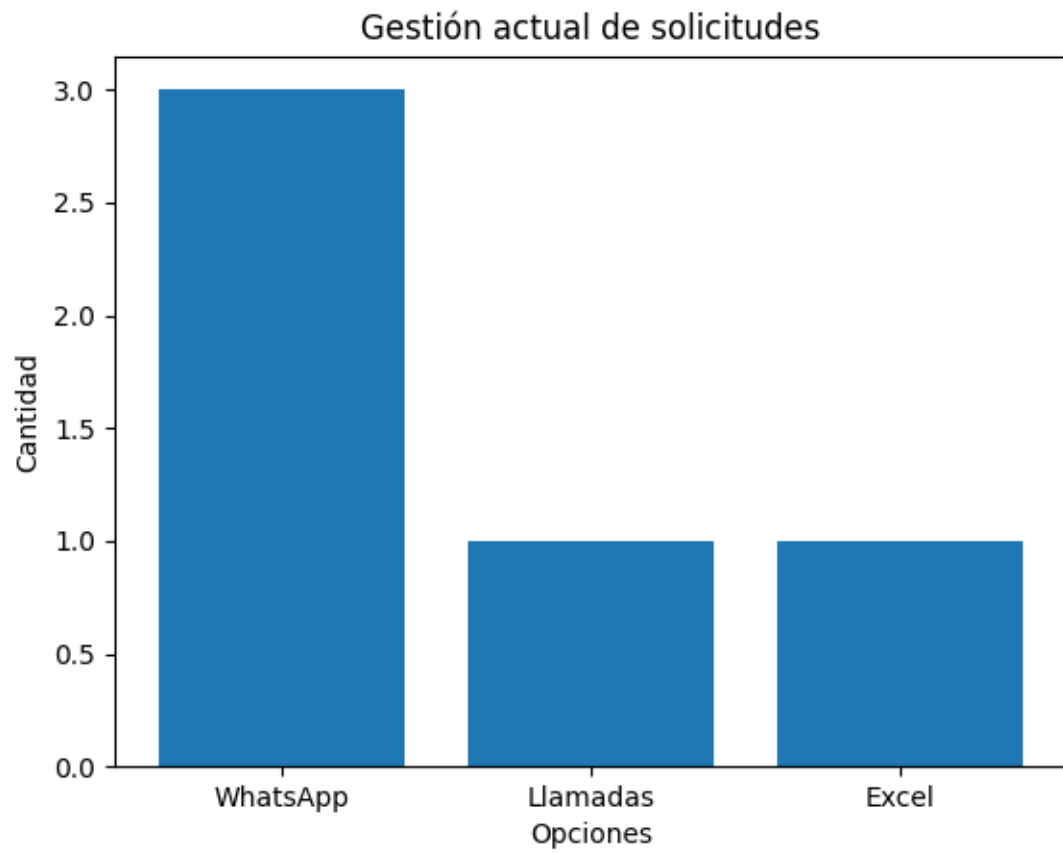
Grafica 1 ¿Cuenta con un sistema digital para gestionar servicios?

Resultados:

- Sí: 1 (20%)
- No: 3 (60%)
- Parcialmente: 1 (20%)

Análisis:

Se evidenció que la mayoría de los empresarios (60%) no cuenta con un sistema digital para la gestión de servicios técnicos, mientras que un 20% utiliza herramientas parciales como Excel o aplicaciones de mensajería. Esto demuestra una baja implementación de soluciones tecnológicas en el sector y la necesidad de digitalizar los procesos.



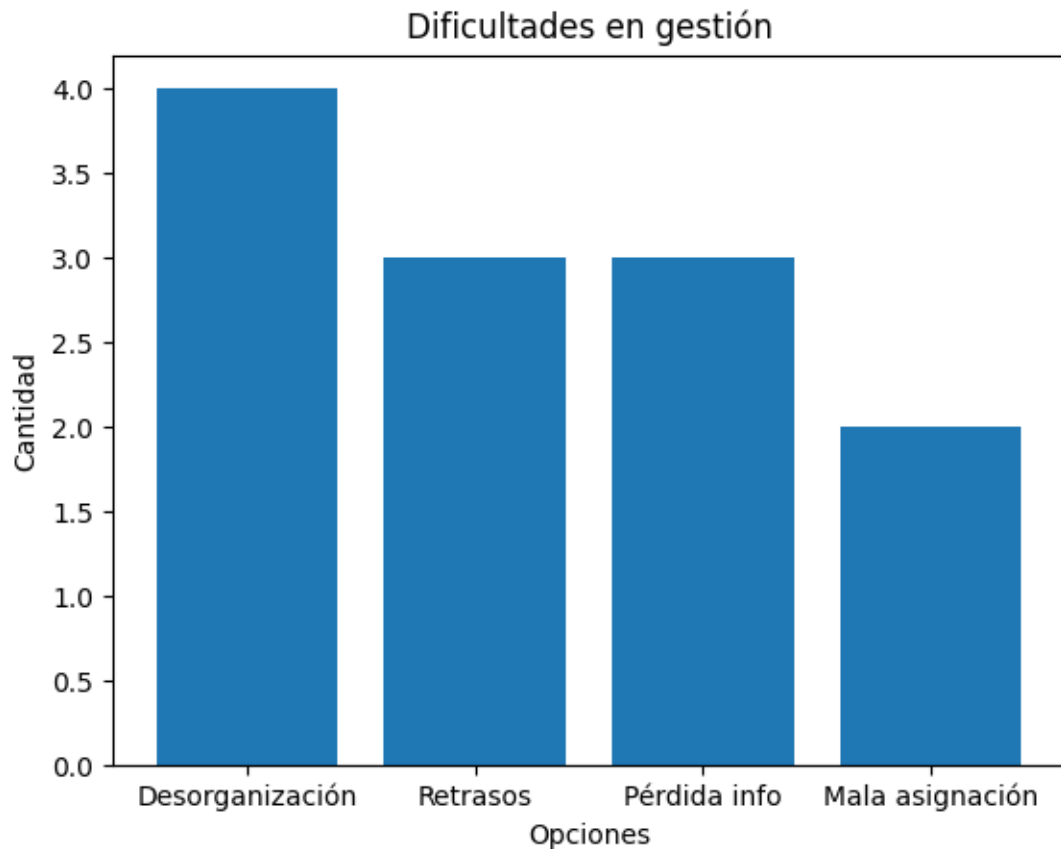
Grafica 2 ¿Cómo gestiona actualmente las solicitudes?

Resultados:

- WhatsApp: 3 (60%)
- Llamadas: 1 (20%)
- Excel: 1 (20%)

Análisis:

La mayoría de los empresarios gestiona sus servicios mediante WhatsApp, lo que indica un proceso informal y poco estructurado. Esto puede generar pérdida de información, desorganización y dificultad en el seguimiento de los servicios.



Grafica 3 – Dificultades en la gestión de servicios

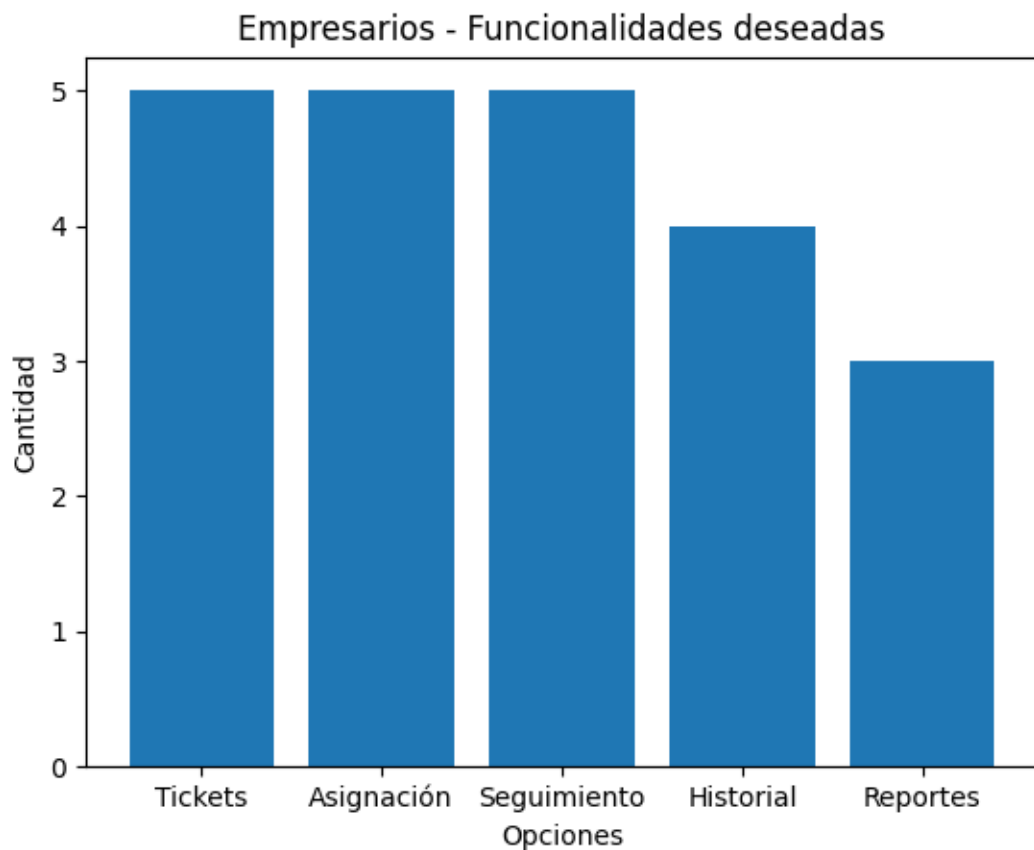
Resultados:

- Desorganización: 4 (80%)
- Retrasos: 3 (60%)

- Pérdida de información: 3 (60%)
- Mala asignación de técnicos: 2 (40%)

Análisis:

Las principales problemáticas identificadas están relacionadas con la falta de organización y control de los servicios. La desorganización es el factor más crítico, seguido de retrasos y pérdida de información, lo que afecta directamente la eficiencia del servicio.



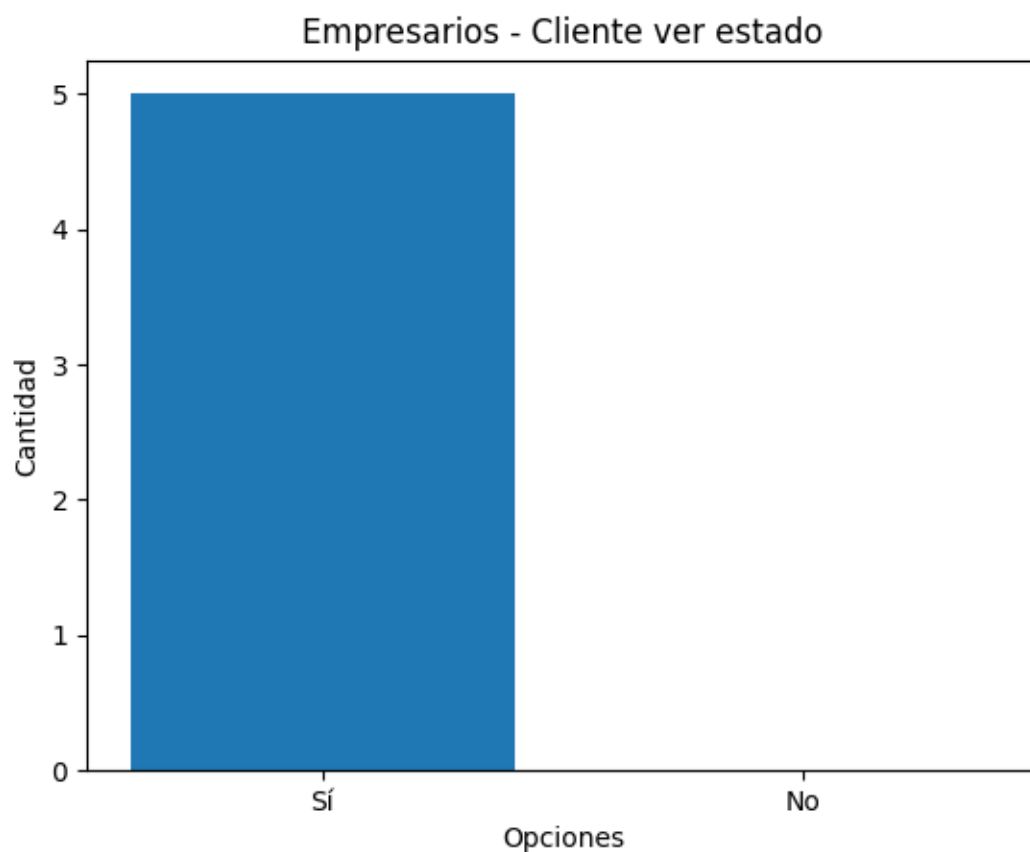
Grafica 4 – Funcionalidades deseadas en el sistema

Resultados:

- Creación de tickets: 5 (100%)
- Asignación de técnicos: 5 (100%)
- Seguimiento del estado: 5 (100%)
- Historial de servicios: 4 (80%)
- Reportes: 3 (60%)

Análisis:

Todos los encuestados consideran fundamentales las funcionalidades relacionadas con la gestión de tickets, asignación y seguimiento del servicio, lo que valida directamente la solución propuesta en el proyecto.



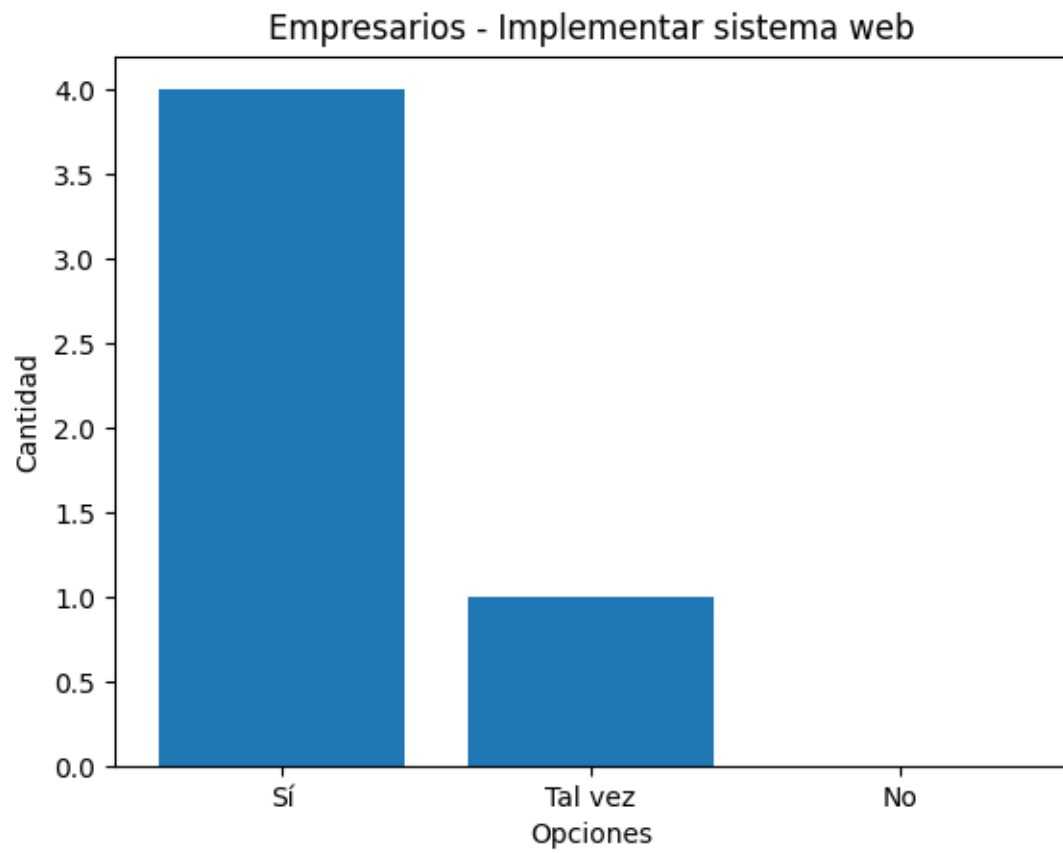
Grafica 5 ¿El cliente debería ver el estado del servicio?

Resultados:

- Sí: 5 (100%)
- No: 0 (0%)

Análisis:

El 100% de los empresarios considera importante que el cliente pueda visualizar el estado del servicio, lo que evidencia la necesidad de mejorar la transparencia y comunicación con el cliente.



Grafica 6 – Disposición a implementar un sistema web

Resultados:

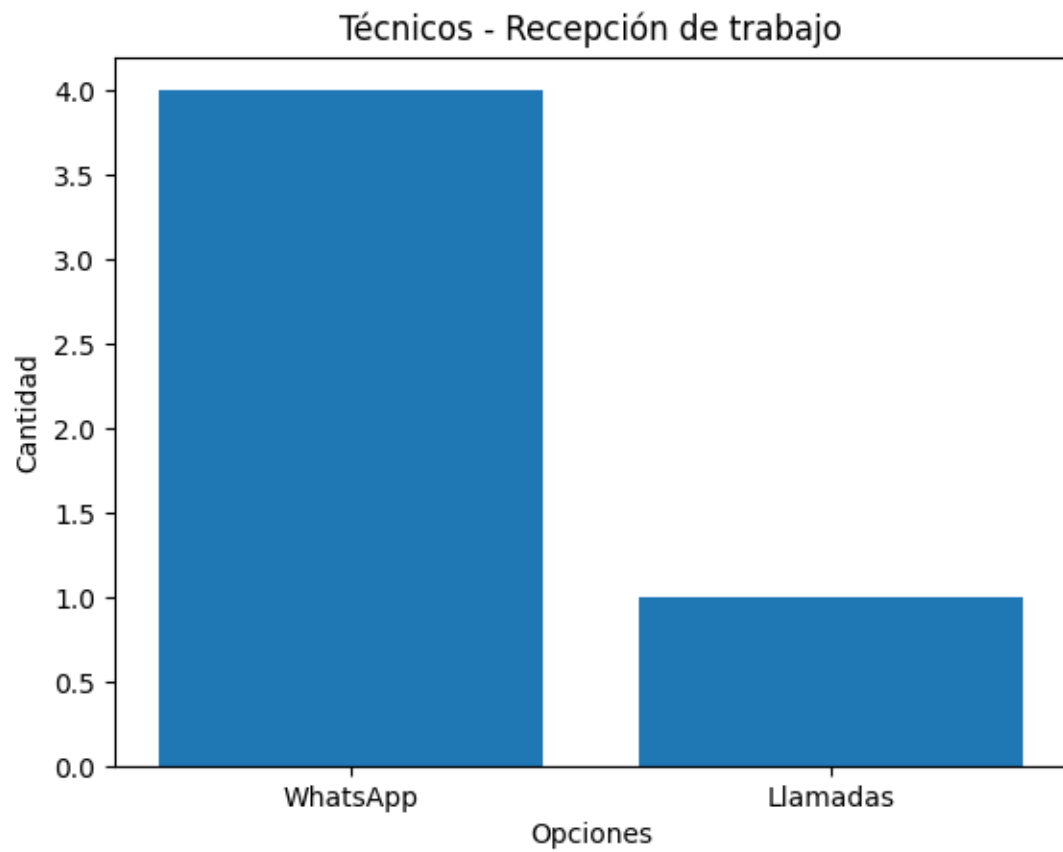
- Sí: 4 (80%)
- Tal vez: 1 (20%)
- No: 0 (0%)

Análisis:

Existe una alta aceptación hacia la implementación de una solución tecnológica, lo que demuestra la viabilidad del proyecto y su posible adopción en el entorno real.

Encuestas a Técnicos

Se encuestaron 5 técnicos del área de servicios.



Grafica 7 – ¿Cómo recibe las asignaciones de trabajo?

Resultados:

- WhatsApp: 4 (80%)
- Llamadas: 1 (20%)

Análisis:

La mayoría de los técnicos recibe las asignaciones por WhatsApp, lo que confirma la informalidad del proceso y la falta de un sistema estructurado.



Grafica 8 – Problemas en la organización del trabajo

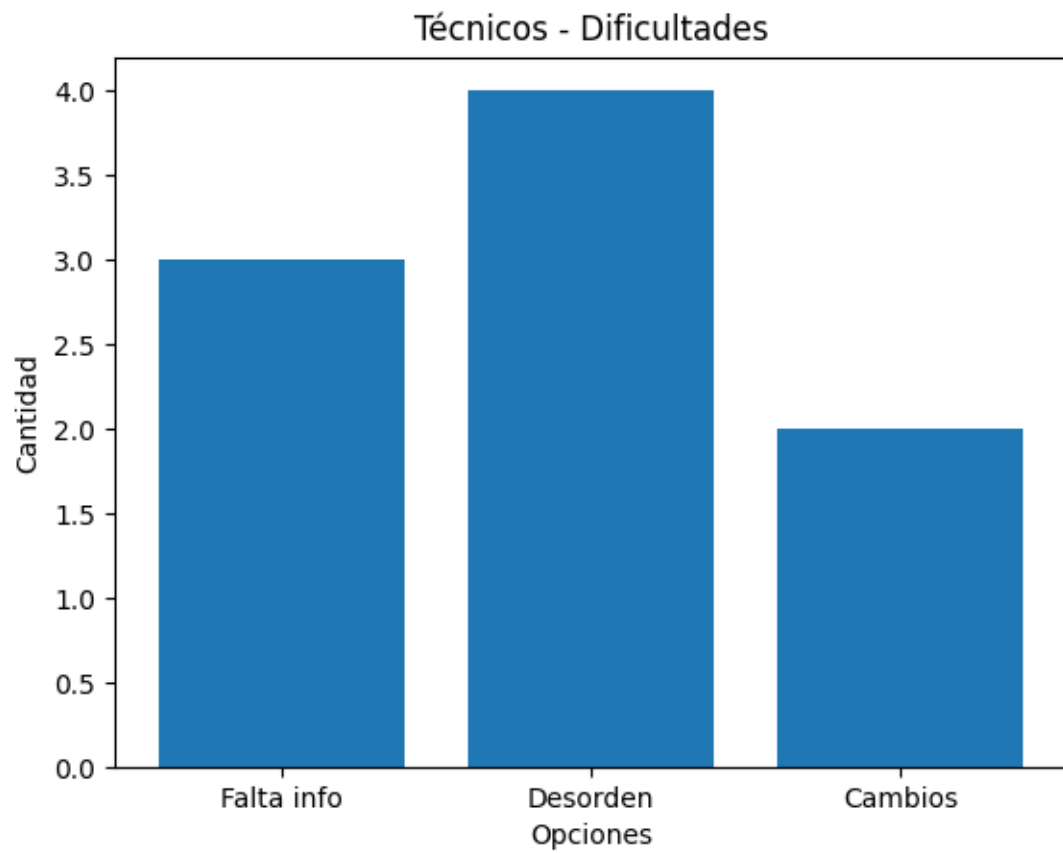
Resultados:

- Sí: 4 (80%)

- No: 1 (20%)

Análisis:

La mayoría de los técnicos ha experimentado problemas en la organización de sus tareas, lo que afecta su desempeño y la eficiencia del servicio.



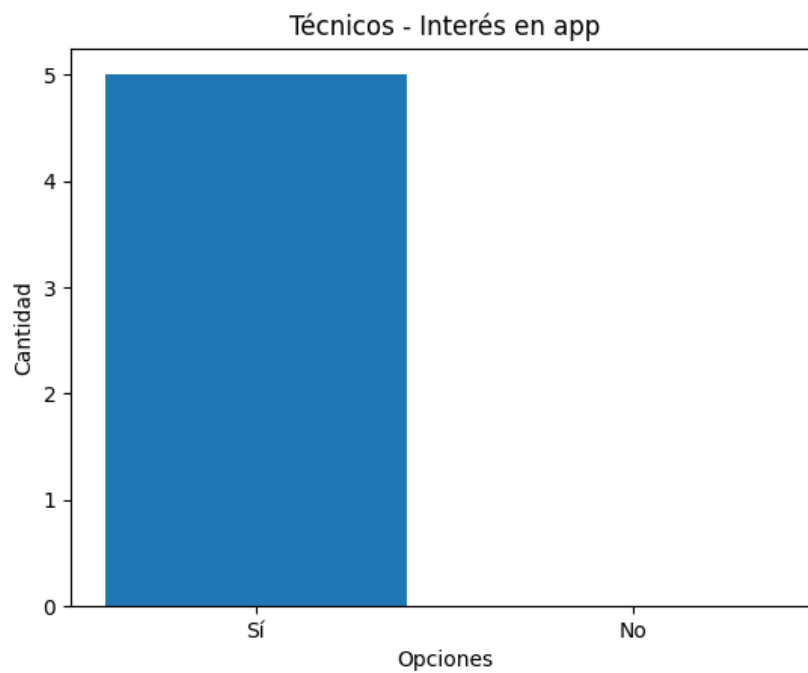
Grafica 9 – Dificultades principales

Resultados:

- Falta de información: 3 (60%)
- Desorden en tareas: 4 (80%)
- Cambios inesperados: 2 (40%)

Análisis:

El desorden en las tareas es la principal dificultad, seguido de la falta de información, lo que refuerza la necesidad de un sistema organizado.



Grafica 10 Interés en una aplicación de gestión

Resultados:

- Sí: 5 (100%)

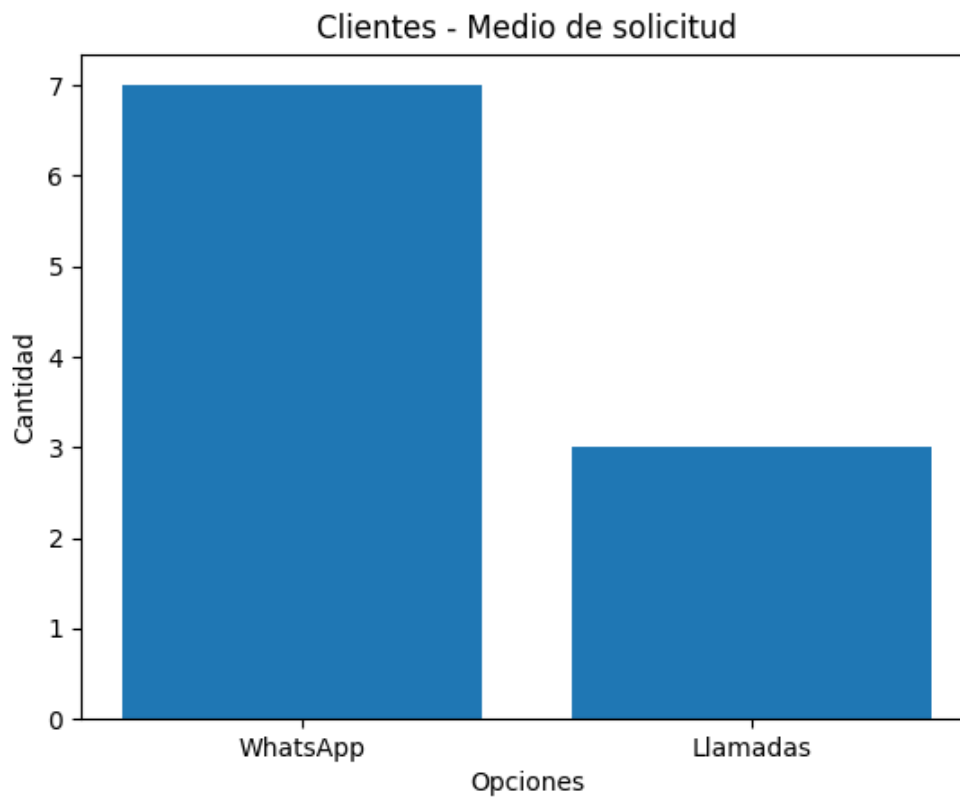
- No: 0 (0%)

Análisis:

Todos los técnicos estarían dispuestos a utilizar una herramienta tecnológica, lo que garantiza la aceptación del sistema.

Encuestas a Clientes

Se encuestaron 10 clientes.



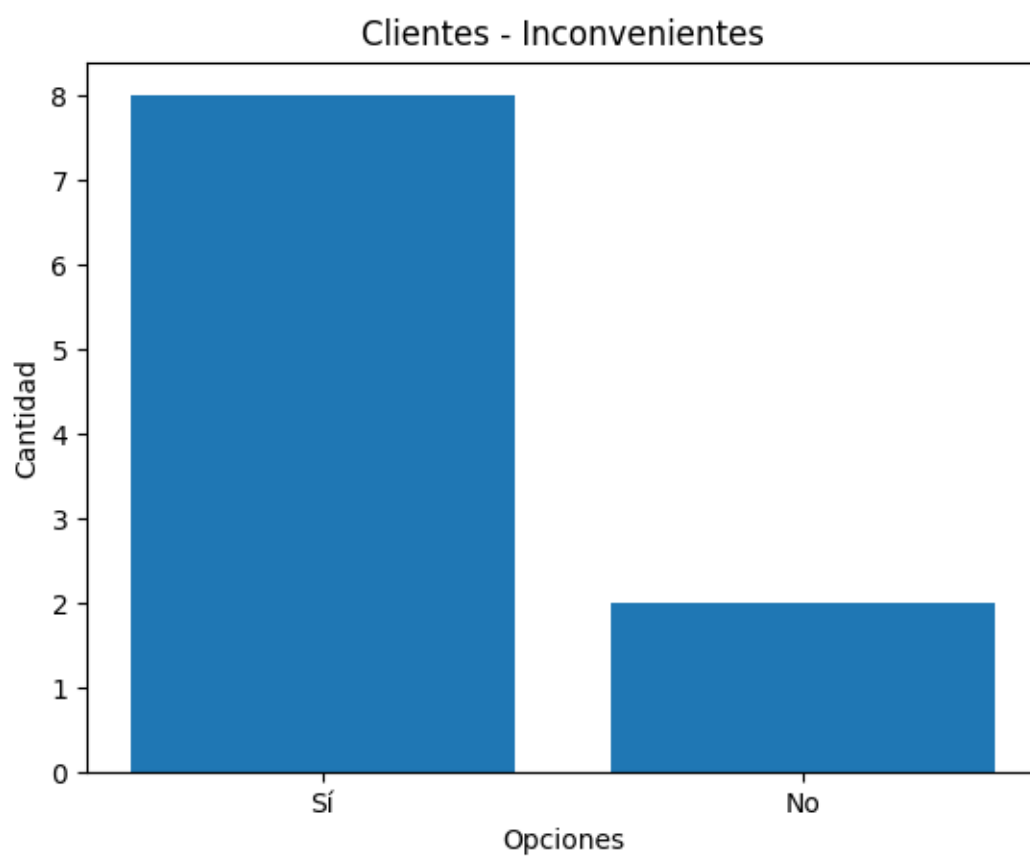
Grafica 11 – ¿Cómo solicita servicios?

Resultados:

- WhatsApp: 7 (70%)
- Llamadas: 3 (30%)

Análisis:

El uso predominante de WhatsApp confirma la falta de canales formales para la solicitud de servicios.



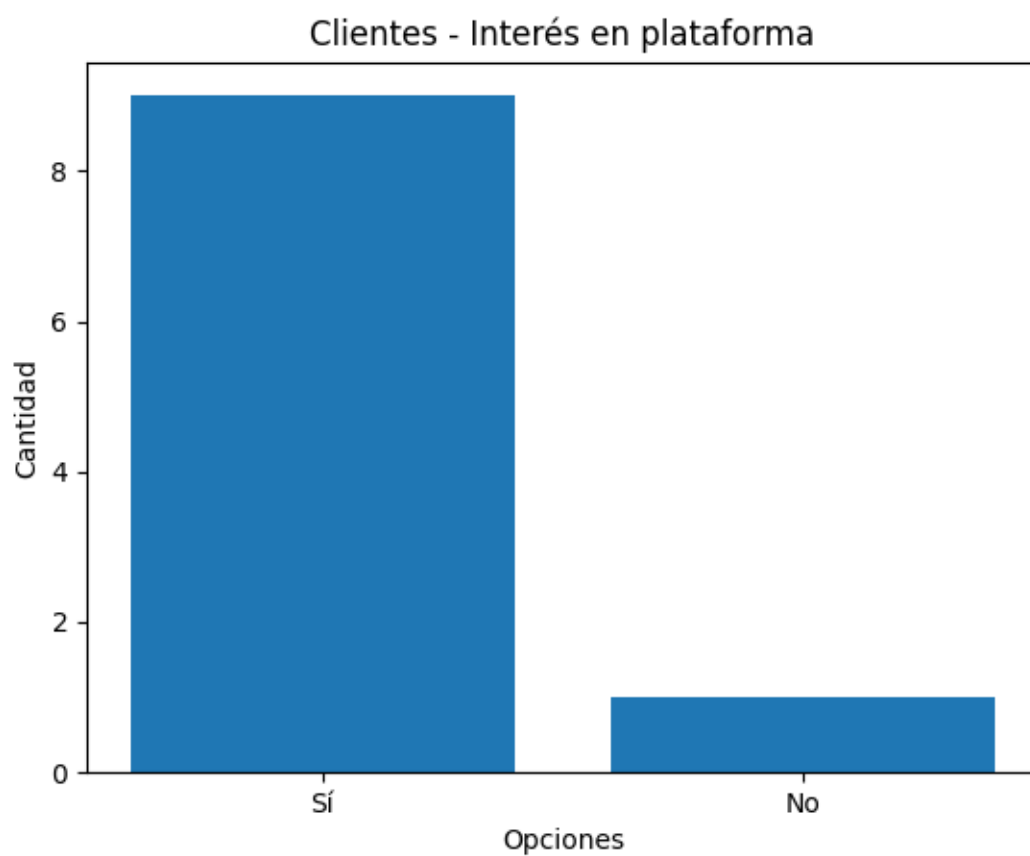
Grafica 12 ¿Ha tenido inconvenientes?

Resultados:

- Sí: 8 (80%)
- No: 2 (20%)

Análisis:

La mayoría de los clientes ha tenido problemas, lo que evidencia fallas en el proceso actual.



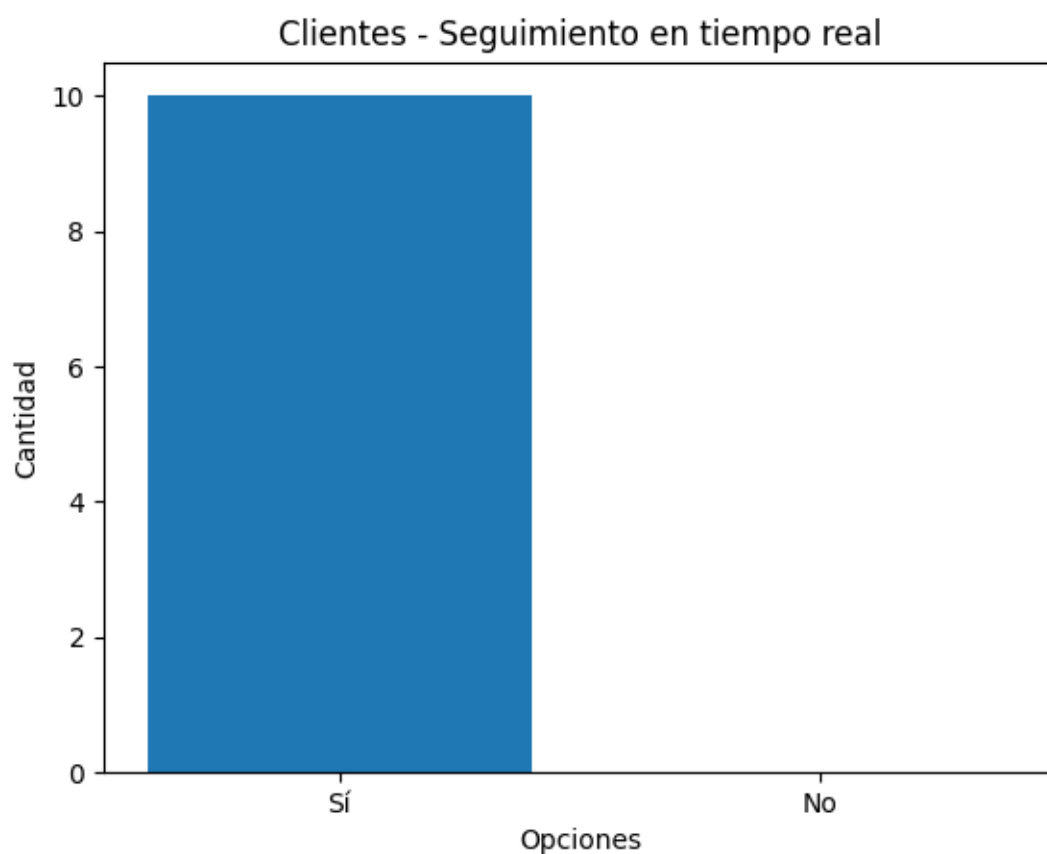
Grafica 13 – Interés en plataforma web

Resultados:

- Sí: 9 (90%)
- No: 1 (10%)

Análisis:

Existe una alta aceptación hacia una solución web, lo que valida la propuesta del proyecto.



Grafica 14 – Interés en seguimiento en tiempo real

Resultados:

- Sí: 10 (100%)
- No: 0 (0%)

Análisis:

Todos los clientes consideran importante poder ver el estado de su servicio, lo que refuerza uno de los objetivos principales del sistema.

Los resultados obtenidos en las encuestas evidencian una problemática clara en la gestión de servicios técnicos, caracterizada por procesos manuales, desorganización y falta de seguimiento. Asimismo, se identifica una alta aceptación por parte de empresarios, técnicos y clientes hacia la implementación de una solución tecnológica basada en un sistema de tickets, lo cual valida la viabilidad, pertinencia y necesidad del desarrollo del proyecto.

3. Análisis de Sitios Web Similares

Con el propósito de identificar funcionalidades, características y buenas prácticas aplicables al desarrollo de la plataforma ServiceTrack, se realizó un análisis de diferentes plataformas web relacionadas con gestión de tickets, soporte técnico y administración de servicios.

Este análisis permitió comprender cómo funcionan actualmente los sistemas orientados a la atención de clientes, seguimiento de incidencias y asignación de tareas técnicas, tomando como referencia herramientas ampliamente utilizadas en el mercado.

El estudio de estas plataformas permitió identificar elementos importantes relacionados con:

- Organización de solicitudes.
- Gestión de usuarios.
- Asignación de tickets.
- Estados de atención.
- Paneles administrativos.
- Notificaciones y seguimiento de procesos.

A continuación, se presentan algunas de las plataformas analizadas y sus principales características.

Freshdesk

Descripción General:

Freshdesk es una plataforma de soporte técnico y gestión de tickets utilizada por empresas para administrar solicitudes de clientes, incidencias y servicios técnicos de manera organizada.

La plataforma permite centralizar la comunicación entre clientes, administradores y agentes de soporte, facilitando el seguimiento de cada solicitud mediante tickets digitales.

Freshdesk está orientada principalmente a empresas que requieren mejorar sus procesos de atención al cliente y soporte técnico, ofreciendo herramientas para automatizar tareas y optimizar tiempos de respuesta.

Flujo de Atención en Freshdesk

1. Creación del Ticket

- El cliente genera una solicitud mediante formulario web, correo electrónico o chat.
- El sistema crea automáticamente un ticket con un número de identificación.

2. Clasificación de la Solicitud

- El ticket es categorizado según prioridad, tipo de problema o área responsable.

3. Asignación del Ticket

- El administrador asigna el ticket a un técnico o agente disponible.

4. Seguimiento del Servicio

- El técnico actualiza el estado del ticket durante el proceso de atención.
- El cliente puede consultar el avance del servicio en tiempo real.

5. Cierre del Ticket

- Una vez solucionado el problema, el ticket cambia a estado “Finalizado”.
- El cliente recibe una notificación sobre la finalización del servicio.

Estructura de la Plataforma

1. Panel Principal

- Muestra resumen de tickets activos, pendientes y finalizados.
- Incluye estadísticas y notificaciones.

2. Gestión de Tickets

- Permite visualizar solicitudes organizadas por estados y prioridades.

3. Gestión de Usuarios

- Administración de clientes, técnicos y administradores.

4. Historial de Servicios

- Registro completo de actividades realizadas sobre cada ticket.

5. Sistema de Notificaciones

- Envío automático de actualizaciones relacionadas con el servicio.

Zendesk

Descripción General

Zendesk es una plataforma enfocada en la gestión de atención al cliente y soporte técnico empresarial.

Esta herramienta permite administrar solicitudes de usuarios mediante un sistema centralizado de tickets, facilitando el seguimiento de incidencias y mejorando la comunicación entre clientes y empresas.

Zendesk es utilizada ampliamente en empresas tecnológicas y organizaciones de servicios debido a sus capacidades de automatización y control de procesos.

Flujo de Funcionamiento en Zendesk

1. Registro de Solicitud

- El cliente reporta un problema o solicita un servicio.

2. Generación Automática del Ticket

- El sistema asigna un identificador único a la solicitud.

3. Priorización

- El ticket se clasifica según nivel de urgencia.

4. Asignación de responsable

- El administrador asigna un técnico encargado del caso.

5. Actualización del Estado

- El técnico registra avances y observaciones dentro del sistema.

6. Finalización

- El ticket es cerrado una vez completado el servicio.

Características Principales

- Panel administrativo centralizado.
- Gestión de estados de tickets.
- Historial de actividades.
- Gestión de usuarios y permisos.
- Reportes y métricas.
- Notificaciones automáticas.
- Análisis Comparativo y Relación con ServiceTrack

El análisis realizado permitió identificar funcionalidades fundamentales que posteriormente fueron consideradas para el desarrollo de ServiceTrack.

Entre las características más relevantes encontradas en las plataformas analizadas se destacan:

- Creación automática de tickets.

- Asignación organizada de técnicos.
- Seguimiento del estado de solicitudes.
- Historial de servicios.
- Panel administrativo centralizado.
- Gestión de usuarios.
- Notificaciones de actualización.

A partir de este análisis se concluyó que una plataforma orientada a empresas de seguridad electrónica debía enfocarse principalmente en la organización de solicitudes técnicas y en la comunicación eficiente entre clientes, administradores y técnicos.

Asimismo, se identificó la importancia de desarrollar una interfaz sencilla e intuitiva que permitiera a los usuarios consultar fácilmente el estado de sus solicitudes y gestionar los servicios de manera más eficiente.

Finalmente, el estudio de estas plataformas sirvió como referencia para definir la estructura funcional y organizacional de ServiceTrack, permitiendo adaptar las mejores prácticas observadas a las necesidades específicas del contexto empresarial analizado.

Comparación de plataformas similares

Para comprender mejor las funcionalidades implementadas en plataformas reconocidas de gestión de tickets y soporte técnico, se realizó una comparación entre Freshdesk y Zendesk, identificando fortalezas y debilidades relevantes para el desarrollo de ServiceTrack.

Tabla 2 Fortalezas y Debilidades de Sitios Web Similares

Plataforma	Debilidades	Fortalezas
Freshdesk	funciones avanzadas requieren planes pagos.	Interfaz intuitiva y fácil de utilizar.
	Dependencia de conexión a internet constante.	Gestión organizada de tickets y solicitudes.
	Personalización limitada en versiones básicas.	Permite seguimiento en tiempo real de los casos.
Zendesk	Configuración inicial más compleja.	Alta automatización de procesos de soporte.
	Costos elevados para pequeñas empresas.	Generación de reportes y métricas detalladas.
	Curva de aprendizaje para nuevos usuarios.	Integración con múltiples canales de atención.

El análisis realizado permitió identificar características esenciales que serán consideradas durante el desarrollo de ServiceTrack, especialmente aquellas relacionadas con la creación de tickets, asignación de técnicos, seguimiento del estado de los servicios y comunicación entre clientes y empresa. Asimismo, se evidenció la importancia de contar con una plataforma intuitiva, accesible y adaptable a las necesidades específicas del sector de seguridad electrónica, permitiendo optimizar la gestión operativa y mejorar la experiencia del cliente.

13.2 Stakeholders

Código Actor	Rol Actor	Actividades	Responsabilidades
SH-01	Cliente	Registrarse en la plataforma, crear solicitudes de servicio técnico, consultar el estado de sus tickets, visualizar el historial de servicios y comunicarse con el área administrativa.	Registrar sus solicitudes de manera clara y completa, proporcionar información veraz sobre el servicio requerido y hacer uso responsable de la plataforma.

SH-02	Técnico	Revisar los tickets asignados, actualizar el estado de cada servicio, registrar la solución aplicada y reportar novedades durante la ejecución del trabajo.	Atender los servicios asignados dentro de los tiempos establecidos, mantener actualizada la información de cada caso y garantizar la calidad del trabajo realizado.
SH-03	Administrador	Gestionar usuarios, asignar técnicos a los tickets generados, supervisar el estado general de los servicios, generar reportes y administrar la configuración del sistema.	Garantizar el correcto funcionamiento de la plataforma, coordinar la asignación eficiente de recursos y velar por la calidad del servicio prestado a los clientes.
SH-04	Asesor del proyecto	Orientar el proceso de desarrollo, revisar los avances del sistema, validar que	Brindar retroalimentación oportuna, asegurar que el proyecto cumpla con los estándares académicos y

		la solución responda a las necesidades del sector y aprobar las entregas del equipo.	técnicos establecidos, y apoyar la toma de decisiones durante el desarrollo.
--	--	--	--

13.3 Objetivos funcionales

Los objetivos funcionales de ServiceTrack corresponden a las metas específicas que orientan el desarrollo de las funcionalidades principales del sistema. Estos objetivos permiten definir las acciones y procesos que la plataforma debe ejecutar para satisfacer las necesidades de la empresa de seguridad electrónica y de sus clientes.

A través de estos objetivos funcionales se establecen las características operativas del sistema, enfocadas principalmente en la gestión de tickets, asignación de servicios técnicos, seguimiento de solicitudes y administración de usuarios. Cada objetivo describe una funcionalidad concreta que contribuirá al correcto funcionamiento de la plataforma y al cumplimiento de los requerimientos identificados durante el análisis del proyecto.

Tabla 3 Objetivos funcionales del sistema ServiceTrack

Código Objetivo	Nombre del Objetivo	Descripción del Objetivo
OF-01	Permitir el registro de usuarios	El sistema debe permitir el registro e inicio de sesión de clientes, técnicos y administradores mediante credenciales seguras.
OF-02	Registrar solicitudes de servicio	Los clientes deben poder crear tickets para solicitar servicios relacionados con instalación, mantenimiento o soporte técnico.
OF-03	Generar tickets automáticamente	La plataforma debe generar automáticamente un número de ticket único para cada solicitud registrada.
OF-04	Asignar tickets a técnicos	El administrador debe poder asignar solicitudes a técnicos específicos según disponibilidad o tipo de servicio.
OF-05	Mostrar el estado de los tickets	Los clientes deben poder consultar en tiempo real el estado de sus solicitudes y el progreso del servicio técnico.
OF-06	Actualizar información del servicio	Los técnicos deben poder actualizar el estado del ticket, registrar observaciones y reportar avances del servicio realizado.
OF-07	Gestionar historial de solicitudes	El sistema debe almacenar el historial de tickets y servicios realizados para futuras consultas y seguimiento.

OF-08	Enviar notificaciones al usuario	La plataforma debe notificar a los clientes sobre cambios de estado, asignaciones o finalización de servicios.
OF-09	Administrar usuarios del sistema	El administrador debe tener acceso a herramientas para crear, editar o desactivar usuarios dentro de la plataforma.
OF-10	Implementar seguridad de la información	El sistema debe proteger los datos de usuarios y tickets mediante mecanismos de autenticación y control de acceso.
OF-11	Generar reportes de servicios	La plataforma debe permitir la generación de reportes relacionados con tickets atendidos, tiempos de respuesta y estado de solicitudes.
OF-12	Mantener la plataforma actualizada	El sistema deberá permitir futuras mejoras y actualizaciones para garantizar su funcionamiento y escalabilidad.

13.4 Requisitos

13.4.1 Requisitos de usuario

Los requisitos de usuario para ServiceTrack representan las necesidades, expectativas y funcionalidades que los diferentes usuarios esperan encontrar dentro de la plataforma. Estos requisitos fueron identificados a partir del análisis realizado durante el levantamiento de información y sirven como base para orientar el diseño, desarrollo e implementación del sistema.

El propósito principal de estos requisitos es garantizar que la plataforma responda adecuadamente a las problemáticas identificadas en la gestión de servicios técnicos, seguimiento de solicitudes y atención al cliente dentro de la empresa. Asimismo, permiten definir cómo interactuarán los diferentes actores con el sistema y cuáles serán las funcionalidades necesarias para mejorar la organización y eficiencia de los procesos.

Los requisitos de usuario se encuentran organizados según el actor que interactúa con el sistema, permitiendo establecer claramente las responsabilidades y necesidades de cada tipo de usuario dentro de la plataforma.

Tabla 4 Requisitos de usuario del sistema

Código Requisito	Actor	Nombre del Requisito	Descripción
RU-01	Cliente	Registrar solicitud de servicio	El cliente debe poder registrar solicitudes de soporte técnico, mantenimiento o

			instalación mediante un formulario sencillo e intuitivo.
RU-02	Cliente	Consultar estado del ticket	El cliente debe poder visualizar el estado actualizado de sus solicitudes y conocer el avance del servicio solicitado.
RU-03	Cliente	Iniciar sesión en la plataforma	El usuario debe poder registrarse e iniciar sesión de forma segura para acceder a sus solicitudes y datos personales.
RU-04	Cliente	Recibir notificaciones	El sistema debe permitir que el cliente reciba notificaciones relacionadas con cambios de estado, asignación de técnicos o finalización del servicio.
RU-05	Técnico	Visualizar tickets asignados	El técnico debe poder consultar los tickets asignados y acceder a la información detallada de cada servicio.
RU-06	Técnico	Actualizar estado del servicio	El técnico debe poder modificar el estado del ticket y registrar observaciones o resultados del servicio realizado.
RU-07	Técnico	Registrar evidencias del servicio	El sistema debe permitir al técnico adjuntar evidencias,

			comentarios o información relevante sobre el servicio prestado.
RU-08	Administrador	Gestionar usuarios	El administrador debe poder crear, editar, desactivar y administrar usuarios dentro de la plataforma.
RU-09	Administrador	Asignar tickets	El administrador debe poder asignar solicitudes a técnicos según disponibilidad o tipo de servicio requerido.
RU-10	Administrador	Generar reportes	El sistema debe permitir al administrador generar reportes relacionados con tiempos de atención, tickets resueltos y rendimiento operativo.
RU-11	Administrador	Monitorear funcionamiento del sistema	El administrador debe poder supervisar el correcto funcionamiento de la plataforma y gestionar incidencias técnicas.
RU-12	Administrador	Implementar mejoras al sistema	La plataforma debe permitir futuras actualizaciones y mejoras funcionales según las necesidades de la empresa y los usuarios.

13.4.2 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales para ServiceTrack corresponden a las especificaciones técnicas y operativas que describen las funciones que la plataforma debe ejecutar para garantizar el correcto funcionamiento del sistema. Estos requisitos permiten establecer de manera clara las acciones que podrán realizar los usuarios dentro de la aplicación y cómo el sistema responderá a cada proceso.

Asimismo, los requisitos funcionales sirven como base para el diseño, desarrollo e implementación de la plataforma, ya que definen las características principales que debe poseer el software para satisfacer las necesidades identificadas durante el análisis del proyecto. Cada requisito funcional representa una operación específica que contribuirá a mejorar la gestión de servicios técnicos, el seguimiento de solicitudes y la administración de usuarios dentro de la empresa.

Tabla 5 Requisitos funcionales parte 1 del sistema

Código del Requisito	Nombre del Requisito	Tipo de requisito	Descripción
RF-01	Registro de solicitudes de servicio	Funcional	Permite a los clientes registrar solicitudes de soporte técnico, mantenimiento o instalación dentro de la plataforma.
RF-02	Consulta del estado del ticket	Funcional	Permite a los clientes visualizar el estado actual y seguimiento

			de sus solicitudes de servicio.
RF-03	Inicio de sesión y registro de usuarios	Funcional	Permite a los usuarios crear una cuenta o iniciar sesión en una cuenta existente mediante autenticación segura.
RF-04	Recepción de notificaciones	Funcional	Permite al sistema enviar notificaciones relacionadas con cambios de estado o actualizaciones de los tickets.
RF-05	Visualización de tickets asignados	Funcional	Permite al técnico consultar las solicitudes de servicio que le fueron asignadas.
RF-06	Actualización del estado del servicio	Funcional	Permite al técnico modificar el estado de atención del ticket según el avance del servicio realizado.
RF-07	Registro de observaciones y evidencias	Funcional	Permite al técnico registrar comentarios, diagnósticos y evidencias relacionadas con el servicio prestado.
RF-08	Administración de usuarios	Funcional	Permite al administrador crear, editar, bloquear o eliminar usuarios dentro de la plataforma.
RF-09	Asignación de tickets	Funcional	Permite al administrador asignar solicitudes de

			servicio a técnicos disponibles.
RF-10	Monitoreo de tickets y servicios	Funcional	Permite al administrador supervisar el estado general de los tickets y el rendimiento operativo del sistema.
RF-11	Generación de reportes	Funcional	Permite generar reportes relacionados con servicios atendidos, tiempos de respuesta y estado de solicitudes.
RF-12	Implementación de mejoras al sistema	Funcional	Permite realizar actualizaciones y agregar nuevas funcionalidades a la plataforma según las necesidades del proyecto.

Tabla 6 Requisitos funcionales parte 2 del sistema

Código del Requisito	Prioridad	Nivel de complejidad	Entradas	Procesos	Salidas
RF-01	Alta	Media	Datos de la solicitud de servicio	El sistema registra la solicitud en la base de datos y genera automáticamente un ticket asociado al cliente.	Ticket de servicio generado
RF-02	Alta	Baja	ID del ticket	El sistema consulta la información almacenada y	Estado del ticket visualizado

				muestra el estado actualizado de la solicitud.	
RF-03	Alta	Media	Correo electrónico y contraseña	El sistema valida las credenciales y permite el acceso al sistema o el registro de nuevos usuarios.	Sesión iniciada o cuenta creada
RF-04	Media	Media	Información del usuario y ticket	El sistema genera y envía notificaciones relacionadas con cambios de estado o asignaciones.	Notificación enviada al usuario
RF-05	Alta	Baja	ID del técnico	El sistema consulta y muestra los tickets asignados al técnico autenticado.	Lista de tickets asignados
RF-06	Alta	Media	Estado actualizado del servicio	El sistema modifica el estado del ticket y almacena el avance del proceso técnico.	Estado del ticket actualizado
RF-07	Media	Media	Observaciones, comentarios o evidencias	El sistema almacena la información registrada por el técnico en el historial del ticket.	Historial del servicio actualizado
RF-08	Alta	Alta	Información de usuarios	El sistema permite crear, editar, bloquear o eliminar usuarios de la plataforma.	Usuarios administrados correctamente
RF-09	Alta	Media	ID del ticket e ID del técnico	El sistema asigna solicitudes de servicio a técnicos disponibles según criterios definidos.	Ticket asignado
RF-10	Media	Media	Métricas de tickets y servicios	El sistema recopila y presenta	Reportes y métricas visualizadas

				información relacionada con el rendimiento operativo.	
RF-11	Media	Alta	Datos de servicios y tiempos de atención	El sistema procesa la información almacenada y genera reportes administrativos.	Reportes generados
RF-12	Baja	Alta	Nuevas funcionalidades o ajustes	El administrador implementa mejoras o actualizaciones en la plataforma.	Sistema actualizado

Se identificaron 12 requerimientos funcionales para el sistema ServiceTrack, los cuales fueron agrupados en diferentes categorías de acuerdo con las funcionalidades principales que la plataforma debe ofrecer para satisfacer las necesidades de los usuarios y optimizar la gestión de servicios técnicos dentro de la empresa.

- Gestión de solicitudes de servicio: Los clientes deben poder registrar solicitudes de soporte técnico, mantenimiento o instalación mediante formularios accesibles y fáciles de utilizar.
- Seguimiento de tickets: Los usuarios deben poder consultar el estado actualizado de sus solicitudes y visualizar el progreso del servicio técnico en tiempo real.
- Gestión de usuarios y autenticación: Los usuarios deben poder crear cuentas, iniciar sesión y acceder a funcionalidades específicas según su rol dentro del sistema. El administrador debe poder gestionar las cuentas registradas.

- Asignación de servicios técnicos: El administrador debe poder asignar tickets a técnicos disponibles según el tipo de servicio requerido y realizar seguimiento al proceso de atención.
- Actualización de estados y observaciones: Los técnicos deben poder actualizar el estado de los tickets, registrar observaciones, diagnósticos y evidencias relacionadas con los servicios realizados.
- Notificaciones automáticas: El sistema debe permitir el envío de notificaciones a los usuarios cuando existan cambios importantes en el estado de sus solicitudes.
- Historial de servicios: La plataforma debe almacenar el historial completo de tickets y servicios realizados, permitiendo consultas posteriores y trazabilidad de la información.
- Generación de reportes: El administrador debe poder generar reportes relacionados con tiempos de atención, cantidad de solicitudes y desempeño operativo del sistema.
- Administración de la plataforma: El administrador debe poder supervisar el funcionamiento general del sistema, administrar usuarios y gestionar futuras mejoras o actualizaciones.
- Seguridad y control de acceso: El sistema debe implementar mecanismos de autenticación y control de permisos para proteger la información de usuarios y solicitudes.
- Gestión de información técnica: El sistema debe permitir almacenar información relacionada con diagnósticos, mantenimientos y procesos técnicos realizados por los especialistas.

- Mantenimiento y actualización del sistema: La plataforma debe permitir futuras mejoras funcionales y técnicas que garanticen la escalabilidad y continuidad operativa del proyecto.

13.4.3 Requisitos de información

Los requisitos de información para ServiceTrack corresponden a las necesidades relacionadas con la captura, almacenamiento, procesamiento y visualización de los datos dentro de la plataforma. Estos requisitos permiten definir qué tipo de información debe manejar el sistema para garantizar el correcto funcionamiento de los procesos de gestión de servicios técnicos, seguimiento de solicitudes y administración de usuarios.

Asimismo, estos requisitos establecen la manera en que la información será organizada y presentada a los diferentes actores del sistema, asegurando que clientes, técnicos y administradores puedan acceder a datos claros, actualizados y relevantes para el desarrollo de sus actividades. El adecuado manejo de la información resulta fundamental para mejorar la trazabilidad de los servicios, optimizar los tiempos de respuesta y facilitar la toma de decisiones dentro de la empresa.

Tabla 7 Requisitos de información del sistema

Código del Requisito	Nombre del Requisito	Objetivo funcional	Requisitos funcionales asociados	Descripción	Datos específicos
RI-01	Información de servicios	Permitir el registro y visualización	Registro de servicios, visualización	El sistema debe almacenar información	- ID del servicio - Nombre del

		de los servicios ofrecidos	de detalles del servicio	completa sobre los servicios registrados por las empresas, incluyendo descripción, categoría, estado y costos asociados.	servicio - Descripción del servicio - Categoría del servicio - Precio del servicio - Estado del servicio
RI-02	Información de usuarios	Permitir la gestión de cuentas de usuarios	Registro de usuarios, inicio de sesión y administración de perfiles	El sistema debe almacenar información de los usuarios, tanto clientes como empresarios, incluyendo datos personales y credenciales de acceso.	- ID de usuario - Nombre completo - Correo electrónico - Contraseña - Número de contacto - Rol del usuario
RI-03	Información de solicitudes	Permitir el control y seguimiento de solicitudes de servicio	Solicitud de servicios, seguimiento de estados	El sistema debe almacenar información relacionada con las solicitudes realizadas por los clientes y gestionadas por los empresarios.	- ID de solicitud - ID del cliente - ID del servicio - Fecha de solicitud - Estado de la solicitud - Observaciones
RI-04	Información de disponibilidad	Permitir la organización y control de horarios y disponibilidad	Gestión de horarios y disponibilidad de servicios	El sistema debe registrar la disponibilidad de los empresarios para la prestación de servicios, facilitando la programación y organización.	- ID del servicio - Horario disponible - Fecha disponible - Estado de disponibilidad

RI-05	Información de reportes y análisis	Permitir el monitoreo del rendimiento de la plataforma	rendimiento de la plataforma Monitoreo del rendimiento del sistema	El sistema debe recopilar y almacenar datos estadísticos relacionados con el uso de la plataforma y comportamiento de los usuarios.	- Número de usuarios registrados - Cantidad de solicitudes realizadas - Servicios más solicitados - Tiempo promedio de atención - Nivel de satisfacción de usuarios
-------	------------------------------------	--	---	---	---

13.4.4 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales para ServiceTrack corresponden a las características y condiciones que determinan el comportamiento general de la plataforma, enfocándose en aspectos como el rendimiento, la seguridad, la disponibilidad, la usabilidad y la confiabilidad del sistema. Estos requisitos no describen funciones específicas, sino la manera en que el sistema debe operar para garantizar una experiencia eficiente y satisfactoria para los usuarios.

Tabla 8 Requisitos No Funcionales parte 1 del sistema

Código del Requisito	Nombre del Requisito	Tipo de requisito	Descripción	Actor(es)
RNF-01	Seguridad de la información	No funcional	El sistema debe proteger la información personal y empresarial mediante autenticación segura y cifrado de datos.	Clientes, empresarios y administrador
RNF-02	Disponibilidad del sistema	No funcional	La plataforma debe estar disponible para los usuarios	Todos los usuarios

			las 24 horas del día, los 7 días de la semana, garantizando continuidad en el servicio.	
RNF-03	Rendimiento del sistema	No funcional	El sistema debe responder a las solicitudes de los usuarios en un tiempo adecuado, evitando demoras en la navegación y gestión de servicios.	Clientes y empresarios
RNF-04	Usabilidad	No funcional	La interfaz debe ser intuitiva, fácil de usar y accesible para usuarios con conocimientos básicos de tecnología.	Todos los usuarios
RNF-05	Escalabilidad	No funcional	El sistema debe soportar el incremento de usuarios, servicios y solicitudes sin afectar el rendimiento de la plataforma.	Administrador
RNF-06	Compatibilidad	No funcional	La plataforma debe funcionar correctamente en diferentes navegadores web y dispositivos móviles o de escritorio.	Todos los usuarios
RNF-07	Mantenibilidad	No funcional	El sistema debe permitir actualizaciones, correcciones y mejoras de manera sencilla y organizada.	Administrador y desarrolladores
RNF-08	Respaldo y recuperación de datos	No funcional	El sistema debe realizar copias de seguridad periódicas para evitar pérdida de información en caso de fallos.	Administrador
RNF-09	Confiabilidad	No funcional	La plataforma debe garantizar estabilidad y minimizar errores durante el uso de los servicios.	Todos los usuarios
RNF-10	Privacidad de los datos	No funcional	El sistema debe cumplir con las normativas de protección de datos personales y confidencialidad de la información.	Clientes, empresarios y administrador

Tabla 9 Requisitos No Funcionales parte 2 del sistema

Código del Requisito	Prioridad	Nivel de complejidad	Entradas	Procesos	Salidas
RNF-01	Muy alta	Alta	- Datos de usuarios y servicios. - Políticas de seguridad.	- Implementar autenticación segura. - Proteger la información mediante cifrado. - Monitorear accesos sospechosos.	- Plataforma segura. - Protección de datos personales. - Cumplimiento de normas de seguridad.
RNF-02	Alta	Media	- Tráfico de usuarios. - Recursos del servidor.	- Optimizar el rendimiento del sistema. - Escalar recursos cuando sea necesario. - Implementar mecanismos de caché.	- Plataforma con tiempos de respuesta rápidos. - Alta disponibilidad del sistema.
RNF-03	Alta	Media	- Comentarios de usuarios. - Pruebas de usabilidad.	- Diseñar interfaces intuitivas. - Organizar la navegación de forma clara. - Simplificar procesos dentro del sistema.	- Mejor experiencia de usuario. - Navegación sencilla y eficiente.
RNF-04	Media	Media	- Estándares de accesibilidad web. - Requerimientos de compatibilidad.	- Aplicar principios de accesibilidad. - Adaptar la plataforma para distintos usuarios y dispositivos.	- Plataforma accesible e inclusiva. - Compatibilidad con diferentes dispositivos.
RNF-05	Media	Alta	- Crecimiento proyectado de usuarios. - Recursos tecnológicos disponibles.	- Diseñar una arquitectura escalable. - Monitorear el rendimiento de la plataforma. - Ajustar	- Sistema capaz de soportar más usuarios y servicios sin afectar el rendimiento.

				recursos según la demanda.	
RNF-06	Media	Media	- Código fuente del sistema. - Base de datos.	- Documentar el sistema. - Aplicar buenas prácticas de desarrollo. - Facilitar mantenimiento y actualizaciones.	- Plataforma mantenible y organizada. - Facilidad para implementar mejoras futuras.
RNF-07	Media	Media	- Navegadores compatibles. - Dispositivos móviles y de escritorio. - Sistemas operativos.	- Realizar pruebas de compatibilidad. - Corregir errores de visualización o funcionamiento.	- Plataforma funcional en distintos navegadores y dispositivos.
RNF-08	Media	Media	- Solicitudes y reportes de usuarios.	- Implementar soporte técnico. - Atender solicitudes y problemas reportados. - Brindar acompañamiento a usuarios.	- Atención eficiente al usuario. - Resolución rápida de inconvenientes.

Se identificaron 8 requerimientos no funcionales para ServiceTrack, los cuales son fundamentales para garantizar el correcto funcionamiento, estabilidad y calidad de la plataforma:

- Seguridad: La plataforma debe proteger la información de los usuarios y empresas frente a accesos no autorizados, pérdida de datos y posibles ataques cibernéticos.
- Rendimiento: El sistema debe responder de manera rápida y eficiente, permitiendo que las solicitudes, registros y consultas de servicios se realicen sin demoras ni fallos.

- Usabilidad: La plataforma debe contar con una interfaz intuitiva y fácil de utilizar, permitiendo que los usuarios naveguen y gestionen servicios de manera sencilla.
- Accesibilidad: El sistema debe ser accesible para diferentes tipos de usuarios, facilitando el acceso desde distintos dispositivos y garantizando una experiencia adecuada para personas con limitaciones tecnológicas.
- Escalabilidad: La plataforma debe soportar el crecimiento de usuarios, empresas y servicios sin afectar el rendimiento general del sistema.
- Mantenimiento: El sistema debe permitir actualizaciones, correcciones y mejoras de manera organizada y eficiente, facilitando el trabajo de administración y desarrollo.
- Compatibilidad: La plataforma debe funcionar correctamente en diferentes navegadores web, dispositivos móviles y sistemas operativos.
- Soporte: El sistema debe brindar mecanismos de soporte técnico y atención a los usuarios para solucionar inconvenientes y resolver dudas cuando sea necesario.

13.4.5 Requisitos de dominio

Las especificaciones de dominio para ServiceTrack establecían el contexto específico del sector en el que funcionaba la plataforma, enfocado en la gestión y solicitud de servicios entre clientes y empresas. Estos requerimientos estaban relacionados con las necesidades operativas, las prácticas comerciales, las normas tecnológicas y las expectativas de los usuarios dentro de un entorno digital de administración de servicios.

Dichos requerimientos debían tenerse en cuenta para garantizar que la plataforma funcionara de manera eficiente, permitiendo una adecuada interacción entre las empresas prestadoras de servicios y los clientes. Además, contemplaban aspectos importantes como la gestión de solicitudes, administración de usuarios, disponibilidad de servicios, comunicación entre las partes y control de la información dentro del sistema.

Asimismo, las especificaciones de dominio permitieron adaptar el desarrollo de ServiceTrack a las necesidades reales del entorno empresarial y de los usuarios finales, asegurando que la plataforma ofreciera una solución funcional, organizada y alineada con las dinámicas actuales de digitalización y gestión de servicios.

Tabla 10 Requisitos de Dominio del sistema

Código del Requisito	Nombre del Requisito	Descripción	Alcance del Requisito
RD-01	Gestionar servicios	El sistema debe permitir a las empresas registrar, modificar y eliminar los servicios ofrecidos dentro de la plataforma.	El alcance de este requisito incluye la gestión de la información básica de los servicios, como nombre, descripción, categoría, precio, horarios y disponibilidad.
RD-02	Gestionar solicitudes de servicio	El sistema debe permitir a los clientes solicitar servicios y a las empresas administrar dichas solicitudes.	El alcance de este requisito incluye el registro de solicitudes, actualización de estados, seguimiento del servicio y control de horarios asignados.
RD-03	Gestionar usuarios	El sistema debe permitir al administrador crear, modificar y eliminar cuentas de usuario.	El alcance de este requisito incluye la administración de información personal, credenciales de acceso, roles y permisos de clientes y empresas registradas.
RD-04	Brindar atención al cliente	El sistema debe permitir la comunicación entre usuarios, empresas y soporte	El alcance de este requisito incluye la atención de solicitudes mediante formularios de contacto, correo electrónico o

		técnico para resolver dudas o inconvenientes.	canales de soporte implementados dentro de la plataforma.
RD-05	Analizar información del sistema	El sistema debe permitir al administrador generar reportes y consultar información relacionada con el funcionamiento de la plataforma.	El alcance de este requisito incluye el análisis de servicios más solicitados, cantidad de usuarios registrados, solicitudes realizadas y estadísticas generales de uso del sistema.

Se identificaron 5 requerimientos de dominio para ServiceTrack, agrupados de la siguiente manera:

- Gestionar servicios: El sistema debe permitir a las empresas registrar, modificar y eliminar los servicios ofrecidos dentro de la plataforma.
- Gestionar solicitudes de servicio: El sistema debe permitir a las empresas recibir, administrar y dar seguimiento a las solicitudes realizadas por los clientes.
- Gestionar usuarios: El sistema debe permitir al administrador crear, modificar y eliminar cuentas de usuario, así como asignar roles y permisos dentro de la plataforma.
- Brindar atención al cliente: El sistema debe permitir la comunicación entre clientes, empresas y soporte técnico para resolver dudas, inconvenientes o solicitudes relacionadas con los servicios.
- Analizar información del sistema: El sistema debe permitir al administrador visualizar métricas, estadísticas e información relacionada con el uso de la plataforma, solicitudes realizadas y rendimiento general del sistema.

13.5 Historias de usuario

Las historias de usuario para ServiceTrack eran descripciones breves y claras de las necesidades y objetivos que los usuarios buscaban alcanzar al interactuar con la plataforma. Estas historias permitían representar la perspectiva de los diferentes actores del sistema, como clientes, técnicos y administradores, enfocándose en las funcionalidades necesarias para mejorar la gestión y seguimiento de los servicios técnicos.

En ServiceTrack, las historias de usuario sirvieron como una guía fundamental durante el proceso de desarrollo, ya que permitieron identificar las funciones más importantes para garantizar una experiencia eficiente y organizada dentro de la plataforma. Además, ayudaron a establecer prioridades en el desarrollo de características, asegurando que cada módulo implementado respondiera a necesidades reales de los usuarios y contribuyera a optimizar la administración, monitoreo y control de los servicios prestados.

Tabla 11 Historias de usuario

Actor(es)	Código de la historia	Descripción
Cliente	HU-1	Como Cliente, quiero registrarme en la plataforma para acceder a los servicios ofrecidos por ServiceTrack.
Cliente	HU-2	Como Cliente, quiero iniciar sesión en mi cuenta para consultar mis solicitudes y el estado de los servicios.
Cliente	HU-3	Como Cliente, quiero solicitar un servicio técnico para reportar una necesidad o problema de manera rápida y sencilla.
Cliente	HU-4	Como Cliente, quiero visualizar el estado de mi solicitud para conocer el progreso del servicio solicitado.
Cliente	HU-5	Como Cliente, quiero recibir notificaciones sobre cambios en el estado de mi servicio para mantenerme informado.
Cliente	HU-6	Como Cliente, quiero calificar el servicio recibido para compartir mi experiencia y ayudar a mejorar la atención.

Técnico	HU-7	Como Técnico, quiero visualizar las solicitudes asignadas para gestionar mis tareas de manera organizada.
Técnico	HU-8	Como Técnico, quiero actualizar el estado de los servicios para informar el progreso de cada solicitud.
Técnico	HU-9	Como Técnico, quiero registrar observaciones y diagnósticos técnicos para dejar evidencia del trabajo realizado.
Técnico	HU-10	Como Técnico, quiero cerrar las órdenes de servicio completadas para finalizar correctamente cada atención.
Administrador	HU-11	Como Administrador, quiero gestionar usuarios para crear, modificar o eliminar cuentas dentro de la plataforma.
Administrador	HU-12	Como Administrador, quiero asignar servicios a técnicos para garantizar una distribución adecuada de las tareas.
Administrador	HU-13	Como Administrador, quiero monitorear el rendimiento del sistema para evaluar el funcionamiento de la plataforma.
Administrador	HU-14	Como Administrador, quiero generar reportes de servicios y usuarios para apoyar la toma de decisiones.
Administrador	HU-15	Como Administrador, quiero gestionar categorías y tipos de servicios para mantener organizada la información de la plataforma.

Se identificaron 15 historias de usuario, agrupadas por actor:

- Cliente (6): Registrarse en la plataforma, iniciar sesión, solicitar servicios técnicos, visualizar el estado de las solicitudes, recibir notificaciones y calificar los servicios recibidos.
- Técnico (4): Visualizar solicitudes asignadas, actualizar estados de servicio, registrar observaciones técnicas y cerrar órdenes de servicio completadas.
- Administrador del sistema (5): Gestionar usuarios, asignar servicios a técnicos, monitorear el rendimiento de la plataforma, generar reportes e implementar nuevas funcionalidades para mejorar el sistema.

13.6 Casos de uso

El diagrama de casos de uso identifica tres actores principales en el sistema: el cliente, el administrador y el técnico. El cliente puede registrarse, crear tickets, consultar el estado de sus solicitudes y visualizar el historial de servicios. El administrador gestiona usuarios, asigna técnicos, supervisa el progreso de las solicitudes y genera reportes. El técnico visualiza los tickets asignados, actualiza el estado del servicio y registra la solución aplicada a cada caso.

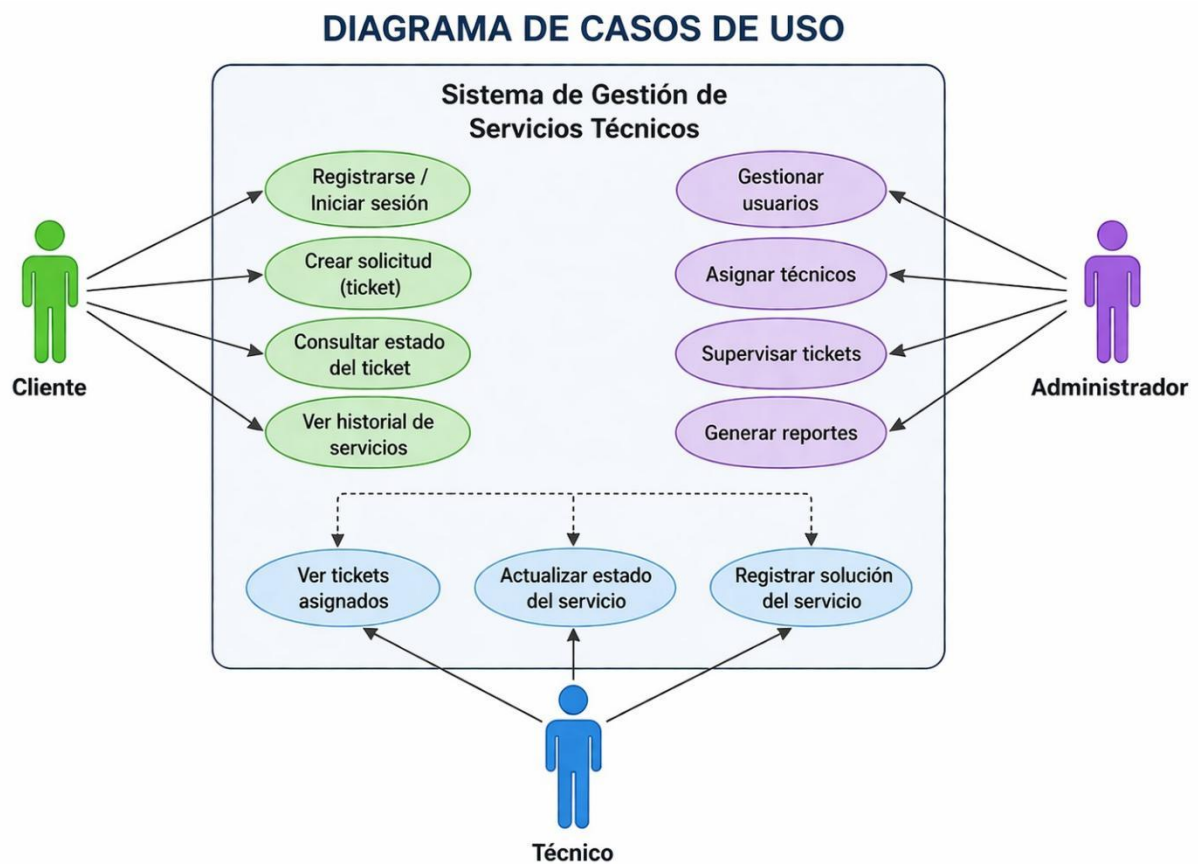


Ilustración 3 Diagrama de casos de uso

Ilustración 4 Diagrama general de casos de uso

Tabla 12 Casos de uso

Código caso de uso	Nombre caso de uso	Actores	Inclusiones	Extensiones
UC01	Registrarse en la plataforma	Cliente	- Ingresar datos personales - Verificar correo electrónico	- Recuperar contraseña en caso de olvido
UC02	Iniciar sesión	Cliente, Técnico, Administrador	- Verificar credenciales - Validar permisos de acceso	- Bloquear cuenta tras múltiples intentos fallidos
UC03	Solicitar servicio técnico	Cliente	- Seleccionar tipo de servicio - Registrar descripción del problema	- Adjuntar imágenes o documentos relacionados
UC04	Consultar estado del servicio	Cliente	- Mostrar estado actual de la solicitud - Visualizar historial del servicio	- Enviar notificaciones de cambios en tiempo real
UC05	Gestionar solicitudes asignadas	Técnico	- Visualizar servicios pendientes - Filtrar solicitudes por prioridad	- Reasignar solicitud en caso de inconveniente
UC06	Actualizar estado del servicio	Técnico	- Registrar avance del servicio - Cambiar estado de la orden	- Notificar automáticamente al cliente
UC07	Registrar diagnóstico técnico	Técnico	- Agregar observaciones técnicas - Registrar solución aplicada	- Adjuntar evidencia fotográfica

UC08	Cerrar orden de servicio	Técnico	- Confirmar finalización del servicio - Guardar historial de atención	- Solicitar calificación del cliente
UC09	Calificar servicio recibido	Cliente	- Asignar puntuación - Escribir comentarios sobre la atención	- Reportar inconvenientes con el servicio
UC10	Gestionar usuarios	Administrador	- Crear usuarios - Modificar datos - Eliminar cuentas	- Asignar roles y permisos
UC11	Asignar servicios a técnicos	Administrador	- Seleccionar técnico disponible - Establecer prioridad del servicio	- Reasignar servicios automáticamente
UC12	Generar reportes	Administrador	- Consultar estadísticas - Exportar información	- Filtrar reportes por fechas o técnicos
UC13	Monitorear rendimiento del sistema	Administrador	- Visualizar métricas del sistema - Revisar actividad de usuarios	- Detectar errores o caídas del sistema
UC14	Gestionar categorías de servicios	Administrador	- Crear categorías - Editar categorías - Eliminar categorías	- Organizar servicios por tipo o prioridad
UC15	Recuperar contraseña	Cliente, Técnico, Administrador	- Verificar correo registrado - Enviar enlace de recuperación	- Confirmar cambio mediante código de seguridad
UC16	Compatibilidad móvil	Todos los usuarios	- Adaptar interfaz a dispositivos móviles - Optimizar tiempos de carga	- Enviar notificaciones push en móviles

13.6.1 Detalle de casos de uso

UC01 - Registrarse en la plataforma

Nombre del Caso de Uso: Registrarse en la plataforma.

Descripción: El usuario crea una cuenta en ServiceTrack proporcionando su información personal para acceder a las funcionalidades del sistema y realizar solicitudes de servicio.

Actor Principal: Usuario.

Flujo Básico:

1. El usuario ingresa a la plataforma ServiceTrack.
2. El usuario selecciona la opción “Registrarse”.
3. El sistema muestra el formulario de registro.
4. El usuario ingresa sus datos personales, correo electrónico y contraseña.
5. El usuario confirma el registro.
6. El sistema valida la información ingresada.
7. El sistema crea la cuenta del usuario.
8. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso.

Flujo Alternativo:

- **A1: Correo electrónico ya registrado**

1. El sistema detecta que el correo ya existe en la base de datos.
2. El sistema muestra un mensaje indicando que la cuenta ya está registrada.
3. El sistema solicita ingresar un correo diferente o iniciar sesión.

Precondiciones:

- El usuario debe tener acceso a internet.
- El sistema debe encontrarse disponible.

Postcondiciones:

- La cuenta del usuario queda registrada correctamente en el sistema.
- El usuario puede iniciar sesión en la plataforma.

Excepciones:

- **E1: Error durante el registro de la cuenta.**

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede enviar un correo de verificación para confirmar la autenticidad de la cuenta creada.

UC02 - Iniciar sesión en la plataforma

Nombre del Caso de Uso: Iniciar sesión en la plataforma.

Descripción: El usuario accede a ServiceTrack mediante el ingreso de sus credenciales para utilizar las funcionalidades disponibles dentro del sistema.

Actor Principal: Usuario.

Flujo Básico:

1. El usuario ingresa a la plataforma ServiceTrack.
2. El usuario selecciona la opción “Iniciar sesión”.
3. El sistema muestra el formulario de autenticación.
4. El usuario ingresa su correo electrónico y contraseña.
5. El usuario confirma el inicio de sesión.
6. El sistema valida las credenciales ingresadas.
7. El sistema permite el acceso a la plataforma y redirige al usuario al panel principal.

Flujo Alternativo:**A1: Credenciales incorrectas**

1. El sistema detecta que el correo o la contraseña son incorrectos.
2. El sistema muestra un mensaje de error.
3. El sistema solicita ingresar nuevamente las credenciales.

Precondiciones:

- El usuario debe estar registrado en la plataforma.
- El sistema debe encontrarse disponible.

Postcondiciones:

- El usuario accede correctamente a la plataforma.
- Se inicia una sesión activa en el sistema.

Excepciones:**E1: Error de conexión con el servidor de autenticación.**

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede permitir la recuperación de contraseña en caso de olvido de las credenciales.

UC03 - Registrar solicitud de servicio

Nombre del Caso de Uso: Registrar solicitud de servicio.

Descripción: El usuario registra una nueva solicitud de servicio en ServiceTrack ingresando la información necesaria para que el sistema permita gestionar y realizar seguimiento al requerimiento.

Actor Principal: Usuario.

Flujo Básico:

1. El usuario inicia sesión en la plataforma.
2. El usuario selecciona la opción “Registrar solicitud”.
3. El sistema muestra el formulario de solicitud de servicio.
4. El usuario diligencia la información requerida, como tipo de servicio, descripción del problema y prioridad.
5. El usuario adjunta evidencias si es necesario.
6. El usuario confirma el registro de la solicitud.

7. El sistema valida la información ingresada.
8. El sistema registra la solicitud y genera un número de seguimiento.
9. El sistema muestra un mensaje de confirmación.

Flujo Alternativo:

A1: Información incompleta

1. El sistema detecta campos obligatorios vacíos.
2. El sistema muestra un mensaje indicando los campos que deben completarse.
3. El flujo regresa al paso 4 del flujo básico.

Precondiciones:

- El usuario debe haber iniciado sesión.
- El sistema debe encontrarse disponible.

Postcondiciones:

- La solicitud de servicio queda registrada correctamente.
- El sistema genera un identificador único para el seguimiento.

Excepciones:

E1: Error al guardar la solicitud.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede enviar una notificación automática al correo electrónico del usuario con el resumen y número de seguimiento de la solicitud.

UC04 - Consultar estado de solicitud

Nombre del Caso de Uso: Consultar estado de solicitud.

Descripción: El usuario consulta el estado actual de una solicitud de servicio registrada en ServiceTrack para conocer el progreso, observaciones y estado de atención del requerimiento.

Actor Principal: Usuario.

Flujo Básico:

1. El usuario inicia sesión en la plataforma.
2. El usuario accede al módulo “Mis solicitudes”.
3. El sistema muestra el listado de solicitudes registradas.

4. El usuario selecciona una solicitud específica.
5. El sistema muestra la información detallada de la solicitud, incluyendo estado, fecha, observaciones y responsable asignado.
6. El usuario revisa el estado de su solicitud.

Flujo Alternativo:

A1: No existen solicitudes registradas

1. El sistema detecta que el usuario no tiene solicitudes registradas.
2. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen solicitudes disponibles.

Precondiciones:

- El usuario debe haber iniciado sesión.
- Debe existir al menos una solicitud registrada en el sistema.

Postcondiciones:

- El usuario visualiza correctamente el estado y seguimiento de su solicitud.

Excepciones:

E1: Error al consultar la información de la solicitud.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede permitir descargar el historial de seguimiento de la solicitud en formato PDF.

UC05 - Actualizar estado de solicitud

Nombre del Caso de Uso: Actualizar estado de solicitud.

Descripción: El técnico o administrador actualiza el estado de una solicitud de servicio dentro de ServiceTrack para reflejar el avance, atención o finalización del requerimiento.

Actor Principal: Administrador / Técnico.

Flujo Básico:

1. El administrador o técnico inicia sesión en la plataforma.
2. El usuario accede al módulo de solicitudes.
3. El sistema muestra el listado de solicitudes registradas.
4. El usuario selecciona una solicitud.
5. El usuario modifica el estado de la solicitud y agrega observaciones si es necesario.

6. El usuario guarda los cambios realizados.
7. El sistema actualiza la información de la solicitud.
8. El sistema muestra un mensaje de confirmación.

Flujo Alternativo:

A1: Solicitud ya finalizada

1. El sistema detecta que la solicitud ya se encuentra cerrada.
2. El sistema muestra un mensaje indicando que no es posible modificar el estado.

Precondiciones:

- El administrador o técnico debe haber iniciado sesión.
- La solicitud debe existir en el sistema.

Postcondiciones:

- El estado de la solicitud queda actualizado correctamente.
- El historial de cambios queda registrado en el sistema.

Excepciones:

E1: Error al actualizar la solicitud.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede enviar una notificación automática al usuario informando el nuevo estado de la solicitud.

UC06 - Asignar solicitudes a técnicos

Nombre del Caso de Uso: Asignar solicitudes a técnicos.

Descripción: El administrador asigna una solicitud de servicio a un técnico responsable para su atención y seguimiento dentro de la plataforma ServiceTrack.

Actor Principal: Administrador.

Flujo Básico:

1. El administrador inicia sesión en la plataforma.
2. El administrador accede al módulo de gestión de solicitudes.
3. El sistema muestra el listado de solicitudes pendientes.
4. El administrador selecciona una solicitud.
5. El administrador selecciona un técnico disponible.

6. El administrador confirma la asignación.
7. El sistema registra la asignación de la solicitud.
8. El sistema muestra un mensaje de confirmación.

Flujo Alternativo:

A1: No hay técnicos disponibles

1. El sistema detecta que no existen técnicos disponibles.
2. El sistema muestra un mensaje indicando la situación.
3. El administrador puede dejar la solicitud en espera.

Precondiciones:

- El administrador debe haber iniciado sesión.
- Deben existir solicitudes registradas en el sistema.

Postcondiciones:

- La solicitud queda asignada a un técnico.
- El técnico puede visualizar la solicitud asignada.

Excepciones:

E1: Error al registrar la asignación.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede asignar automáticamente solicitudes según disponibilidad o especialidad del técnico.

UC07 - Gestionar usuarios

Nombre del Caso de Uso: Gestionar usuarios.

Descripción: El administrador gestiona las cuentas de usuario dentro de ServiceTrack, permitiendo crear, modificar, activar o desactivar usuarios según las necesidades de la plataforma.

Actor Principal: Administrador.

Flujo Básico:

1. El administrador inicia sesión en la plataforma.
2. El administrador accede al módulo de usuarios.

3. El sistema muestra el listado de usuarios registrados.
4. El administrador selecciona la acción a realizar (crear, editar, activar o desactivar usuario).
5. El administrador ingresa o modifica la información correspondiente.
6. El administrador guarda los cambios.
7. El sistema valida la información ingresada.
8. El sistema actualiza la información del usuario y muestra un mensaje de confirmación.

Flujo Alternativo:

A1: Información inválida

1. El sistema detecta datos incompletos o incorrectos.
2. El sistema muestra un mensaje indicando el error.
3. El flujo regresa al paso 5 del flujo básico.

Precondiciones:

- El administrador debe haber iniciado sesión.
- El administrador debe tener permisos de gestión de usuarios.

Postcondiciones:

- La información del usuario queda registrada o actualizada correctamente.

- Los cambios realizados quedan almacenados en el sistema.

Excepciones:

E1: Error al guardar la información del usuario.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede enviar automáticamente credenciales o notificaciones al correo electrónico del usuario registrado.

UC08 - Generar reportes de solicitudes

Nombre del Caso de Uso: Generar reportes de solicitudes.

Descripción: El administrador genera reportes relacionados con las solicitudes registradas en ServiceTrack para analizar el rendimiento, estado de atención y estadísticas del sistema.

Actor Principal: Administrador.

Flujo Básico:

1. El administrador inicia sesión en la plataforma.
2. El administrador accede al módulo de reportes.
3. El sistema muestra las opciones de generación de reportes.
4. El administrador selecciona los filtros deseados, como fechas, estado de solicitudes o técnicos asignados.
5. El administrador solicita la generación del reporte.
6. El sistema procesa la información almacenada.
7. El sistema genera y muestra el reporte solicitado.
8. El administrador visualiza o descarga el reporte.

Flujo Alternativo:

A1: No existen datos para el reporte

1. El sistema detecta que no hay información disponible según los filtros seleccionados.
2. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen resultados.

Precondiciones:

- El administrador debe haber iniciado sesión.
- Deben existir solicitudes registradas en el sistema.

Postcondiciones:

- El reporte es generado correctamente.
- El administrador obtiene información estadística del sistema.

Excepciones:

E1: Error al generar el reporte.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede exportar los reportes en formatos PDF o Excel.

UC09 - Cerrar solicitud de servicio

Nombre del Caso de Uso: Cerrar solicitud de servicio.

Descripción: El técnico o administrador finaliza una solicitud de servicio en ServiceTrack una vez que el problema reportado ha sido solucionado correctamente.

Actor Principal: Administrador / Técnico.

Flujo Básico:

1. El administrador o técnico inicia sesión en la plataforma.
2. El usuario accede al módulo de solicitudes asignadas.
3. El sistema muestra el listado de solicitudes en proceso.
4. El usuario selecciona la solicitud correspondiente.
5. El usuario registra la solución aplicada y cambia el estado de la solicitud a “Finalizada”.
6. El usuario confirma el cierre de la solicitud.
7. El sistema actualiza el estado de la solicitud.
8. El sistema muestra un mensaje de confirmación.

Flujo Alternativo:**A1: Solicitud con información incompleta**

1. El sistema detecta que faltan observaciones o datos obligatorios para cerrar la solicitud.
2. El sistema muestra un mensaje indicando la información faltante.
3. El flujo regresa al paso 5 del flujo básico.

Precondiciones:

- El administrador o técnico debe haber iniciado sesión.
- La solicitud debe encontrarse en estado “En proceso”.

Postcondiciones:

- La solicitud queda marcada como finalizada.
- El historial de cierre queda registrado en el sistema.

Excepciones:

E1: Error al actualizar el estado de cierre.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede enviar automáticamente una notificación al usuario indicando que la solicitud fue finalizada satisfactoriamente.

UC10 - Recuperar contraseña

Nombre del Caso de Uso: Recuperar contraseña.

Descripción: El usuario restablece la contraseña de acceso a ServiceTrack en caso de haberla olvidado, mediante un proceso de verificación por correo electrónico.

Actor Principal: Usuario.

Flujo Básico:

1. El usuario accede a la pantalla de inicio de sesión.
2. El usuario selecciona la opción “¿Olvidaste tu contraseña?”.
3. El sistema solicita el correo electrónico registrado.
4. El usuario ingresa su correo electrónico.
5. El sistema verifica que el correo exista en la base de datos.
6. El sistema envía un enlace de recuperación al correo electrónico del usuario.
7. El usuario accede al enlace recibido.
8. El usuario ingresa una nueva contraseña.
9. El sistema actualiza la contraseña y muestra un mensaje de confirmación.

Flujo Alternativo:

A1: Correo electrónico no registrado

1. El sistema detecta que el correo ingresado no existe.
2. El sistema muestra un mensaje indicando que el correo no se encuentra registrado.
3. El flujo regresa al paso 4 del flujo básico.

Precondiciones:

- El usuario debe estar registrado en la plataforma.
- El sistema debe contar con servicio de correo habilitado.

Postcondiciones:

- La contraseña del usuario queda actualizada correctamente.
- El usuario puede iniciar sesión con la nueva contraseña.

Excepciones:

E1: Error al enviar el correo de recuperación.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede implementar autenticación en dos pasos para aumentar la seguridad del proceso de recuperación.

UC11 - Editar perfil de usuario

Nombre del Caso de Uso: Editar perfil de usuario.

Descripción: El usuario actualiza su información personal dentro de ServiceTrack, permitiendo mantener sus datos de contacto y perfil actualizados en la plataforma.

Actor Principal: Usuario.

Flujo Básico:

1. El usuario inicia sesión en la plataforma.
2. El usuario accede a la sección “Mi perfil”.
3. El sistema muestra la información actual del usuario.
4. El usuario modifica los datos que desea actualizar.
5. El usuario guarda los cambios realizados.
6. El sistema valida la información ingresada.
7. El sistema actualiza los datos del usuario.
8. El sistema muestra un mensaje de confirmación.

Flujo Alternativo:**A1: Datos inválidos**

1. El sistema detecta información incorrecta o incompleta.
2. El sistema muestra un mensaje indicando el error encontrado.
3. El flujo regresa al paso 4 del flujo básico.

Precondiciones:

- El usuario debe haber iniciado sesión.
- El usuario debe existir en la base de datos.

Postcondiciones:

- La información personal del usuario queda actualizada correctamente en el sistema.

Excepciones:

E1: Error al guardar los cambios.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede permitir al usuario cambiar su fotografía de perfil o actualizar su contraseña desde la misma sección.

UC12 - Notificar cambios en solicitudes

Nombre del Caso de Uso: Notificar cambios en solicitudes.

Descripción: El sistema envía notificaciones automáticas a los usuarios cuando se presentan cambios en el estado de sus solicitudes de servicio dentro de ServiceTrack.

Actor Principal: Sistema.

Flujo Básico:

1. El sistema detecta un cambio en el estado de una solicitud.
2. El sistema identifica al usuario asociado a la solicitud.
3. El sistema genera una notificación con la información actualizada.
4. El sistema envía la notificación por correo electrónico o dentro de la plataforma.
5. El usuario recibe la notificación correspondiente.

Flujo Alternativo:**A1: Usuario sin correo registrado**

1. El sistema detecta que el usuario no tiene un correo electrónico registrado.
2. El sistema almacena únicamente la notificación interna en la plataforma.

Precondiciones:

- Debe existir una solicitud registrada en el sistema.
- El estado de la solicitud debe haber sido modificado.

Postcondiciones:

- El usuario recibe información actualizada sobre su solicitud.
- La notificación queda registrada en el sistema.

Excepciones:

E1: Error en el envío de la notificación.

1. El sistema registra el fallo de envío.
2. El sistema intenta reenviar la notificación posteriormente.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede permitir notificaciones mediante SMS o aplicaciones móviles.

UC13 - Gestionar categorías de servicios

Nombre del Caso de Uso: Gestionar categorías de servicios.

Descripción: El administrador crea, modifica o elimina categorías de servicios dentro de ServiceTrack para organizar adecuadamente las solicitudes registradas en la plataforma.

Actor Principal: Administrador.

Flujo Básico:

1. El administrador inicia sesión en la plataforma.
2. El administrador accede al módulo de categorías de servicios.
3. El sistema muestra las categorías registradas.

4. El administrador selecciona la opción de crear, editar o eliminar una categoría.
5. El administrador ingresa o modifica la información correspondiente.
6. El administrador confirma la operación.
7. El sistema valida la información ingresada.
8. El sistema actualiza las categorías y muestra un mensaje de confirmación.

Flujo Alternativo:

A1: Categoría ya existente

1. El sistema detecta que la categoría ya se encuentra registrada.
2. El sistema muestra un mensaje indicando el conflicto.
3. El flujo regresa al paso 5 del flujo básico.

Precondiciones:

- El administrador debe haber iniciado sesión.
- El administrador debe tener permisos de gestión.

Postcondiciones:

- La categoría queda registrada o actualizada correctamente.
- Las categorías están disponibles para las solicitudes de servicio.

Excepciones:

E1: Error al guardar la categoría.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede permitir asociar prioridades o colores a cada categoría de servicio.

UC14 - Visualizar historial de solicitudes

Nombre del Caso de Uso: Visualizar historial de solicitudes.

Descripción: El usuario consulta el historial completo de solicitudes realizadas en ServiceTrack, permitiendo revisar estados anteriores, fechas y observaciones registradas.

Actor Principal: Usuario.

Flujo Básico:

1. El usuario inicia sesión en la plataforma.
2. El usuario accede al módulo “Historial de solicitudes”.
3. El sistema consulta las solicitudes asociadas al usuario.

4. El sistema muestra el listado de solicitudes registradas.
5. El usuario selecciona una solicitud específica.
6. El sistema muestra el historial detallado de cambios, estados y observaciones.
7. El usuario revisa la información correspondiente.

Flujo Alternativo:

A1: Historial vacío

1. El sistema detecta que el usuario no posee solicitudes registradas.
2. El sistema muestra un mensaje indicando que no existe historial disponible.

Precondiciones:

- El usuario debe haber iniciado sesión.
- Deben existir registros asociados al usuario.

Postcondiciones:

- El usuario visualiza correctamente el historial de solicitudes.
- La información consultada permanece disponible para futuras revisiones.

Excepciones:

E1: Error al cargar el historial.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede permitir exportar el historial de solicitudes en formato PDF o Excel.

UC15 - Gestionar prioridades de solicitudes

Nombre del Caso de Uso: Gestionar prioridades de solicitudes.

Descripción: El administrador configura y administra los niveles de prioridad de las solicitudes en ServiceTrack para organizar la atención de los requerimientos según su nivel de urgencia.

Actor Principal: Administrador.

Flujo Básico:

1. El administrador inicia sesión en la plataforma.
2. El administrador accede al módulo de prioridades.
3. El sistema muestra las prioridades registradas.
4. El administrador selecciona la opción de crear, editar o eliminar una prioridad.

5. El administrador ingresa la información correspondiente, como nombre y nivel de urgencia.
6. El administrador confirma los cambios.
7. El sistema valida la información ingresada.
8. El sistema guarda los cambios y muestra un mensaje de confirmación.

Flujo Alternativo:

A1: Prioridad duplicada

1. El sistema detecta que la prioridad ya existe.
2. El sistema muestra un mensaje indicando el conflicto.
3. El flujo regresa al paso 5 del flujo básico.

Precondiciones:

- El administrador debe haber iniciado sesión.
- El administrador debe tener permisos de configuración.

Postcondiciones:

- La prioridad queda registrada o actualizada correctamente.
- Las prioridades quedan disponibles para asignación en las solicitudes.

Excepciones:

E1: Error al guardar la prioridad.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente más tarde.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede asociar colores o tiempos máximos de respuesta a cada prioridad.

UC16 - Cerrar sesión en la plataforma

Nombre del Caso de Uso: Cerrar sesión en la plataforma.

Descripción: El usuario finaliza de manera segura su sesión activa en ServiceTrack para proteger la información y evitar accesos no autorizados.

Actor Principal: Usuario.

Flujo Básico:

1. El usuario se encuentra autenticado en la plataforma.
2. El usuario selecciona la opción “Cerrar sesión”.
3. El sistema finaliza la sesión activa del usuario.

4. El sistema redirige al usuario a la página principal o de inicio de sesión.
5. El sistema muestra un mensaje confirmando el cierre de sesión.

Flujo Alternativo:

A1: Sesión expirada automáticamente

1. El sistema detecta inactividad prolongada del usuario.
2. El sistema cierra la sesión automáticamente por seguridad.
3. El sistema redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión.

Precondiciones:

- El usuario debe haber iniciado sesión previamente.
- Debe existir una sesión activa en el sistema.

Postcondiciones:

- La sesión del usuario queda finalizada correctamente.
- Se eliminan los accesos temporales asociados a la sesión activa.

Excepciones:

E1: Error al cerrar la sesión.

1. El sistema muestra un mensaje de error.
2. El sistema solicita intentar nuevamente.

Puntos de Extensión:

PE1: El sistema puede registrar la fecha y hora del cierre de sesión para fines de auditoría y seguridad.

14 Diseño del sistema

14.1 Diccionario de datos

El diccionario de datos para ServiceTrack es un documento que define y describe cada uno de los datos utilizados dentro del sistema. Este permite establecer una estructura clara para el almacenamiento, manipulación y gestión de la información relacionada con usuarios, servicios técnicos, solicitudes, reportes y seguimientos realizados dentro de la plataforma.

Campo	Tipo	Longitud	Clave	Nulo	Descripción
id_usuario	INT	11	PK	NO	Identificador único del usuario
nombre	VARCHAR	100		NO	Nombre completo del usuario

correo	VARCHAR	150		NO	Correo electrónico del usuario (único)
contrasena	VARCHAR	255		NO	Contraseña cifrada del usuario
rol	ENUM	—		NO	Rol del usuario: cliente, técnico, administrador
telefono	VARCHAR	20		YES	Número de contacto del usuario
fecha_registro	DATETIME	—		NO	Fecha y hora de creación del registro
estado	ENUM	—		NO	Estado de la cuenta: activo, inactivo

14.2 Construcción del Diccionario de Datos de ServiceTrack

14.2.1 Recolección de Requisitos

Inicialmente, se recopilaron los requisitos específicos de la plataforma ServiceTrack, identificando las necesidades tanto de los usuarios como de los administradores y técnicos encargados de gestionar los servicios. Durante esta etapa se analizaron las funcionalidades principales del sistema, tales como el registro de usuarios, la creación y seguimiento de solicitudes, la gestión de estados de servicios y la administración de reportes.

14.2.2 Identificación y Definición de Entidades

Posteriormente, se identificaron las entidades principales que conforman el sistema, permitiendo estructurar adecuadamente la información manejada por la plataforma. Entre las entidades más relevantes se encontraron usuarios, solicitudes, servicios, reportes, estados y técnicos, las cuales representan los diferentes procesos y actores involucrados dentro de ServiceTrack.

14.2.3 Definición de Atributos

Para cada entidad se definieron atributos específicos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Esto incluyó la selección de tipos de datos, tamaños, restricciones y descripciones de cada campo. Por ejemplo, se definieron atributos como nombres, correos electrónicos, contraseñas, fechas de registro, estados de solicitudes, descripciones de servicios y datos de seguimiento.

14.2.4 Validación y Revisión

Finalmente, el diccionario de datos fue revisado y validado para garantizar que toda la información requerida por el sistema estuviera correctamente representada. Se verificó la integridad referencial entre las tablas, la consistencia de los datos y el correcto funcionamiento de las relaciones entre entidades, asegurando así una estructura sólida y funcional para la base de datos de ServiceTrack.

14.3 Análisis del diseño del diccionario de datos

14.3.1 Cobertura Completa

El diseño del diccionario de datos de ServiceTrack cubre las principales necesidades funcionales del sistema, permitiendo gestionar adecuadamente usuarios, solicitudes, reportes y seguimientos. Esto asegura que cada módulo de la plataforma cuente con la información necesaria para su correcto funcionamiento.

14.3.2 Consistencia y Referencialidad

El uso de claves primarias y claves foráneas permite mantener la integridad de los datos y garantizar relaciones coherentes entre las entidades del sistema. Esto facilita la organización de la información y evita inconsistencias dentro de la base de datos.

14.3.3 Escalabilidad

El diseño planteado permite que ServiceTrack pueda ampliarse fácilmente en el futuro, incorporando nuevas funcionalidades o módulos sin necesidad de modificar significativamente la estructura principal de la base de datos.

14.3.4 Seguridad y Desempeño

La implementación de restricciones, validaciones y tipos de datos adecuados contribuye a proteger la información almacenada y optimizar el rendimiento del sistema. Esto permite una gestión eficiente de los datos y un acceso más seguro a la información de los usuarios y servicios registrados.

14.3.5 Conclusión

En conclusión, el diccionario de datos y su diseño proporcionan una base estructurada, organizada y escalable para el desarrollo de ServiceTrack. La correcta definición de entidades, atributos y relaciones garantiza la integridad de la información y facilita el mantenimiento, evolución y funcionamiento eficiente de la plataforma.

14.4 Diagrama de Flujo de Datos (DFD) - Nivel 0 (Contexto)

El diagrama de nivel 1 detalla los procesos principales del sistema y los flujos de información entre los actores y los almacenes de datos. El proceso inicia con el cliente, quien genera solicitudes que ingresan al módulo de gestión de usuarios y luego al módulo de gestión de tickets, donde se registran y administran. El módulo de asignación de técnicos distribuye los tickets hacia los responsables correspondientes, apoyándose en la información de la base de datos de técnicos. El módulo de seguimiento de servicios monitorea el avance de cada caso, y el módulo de reportes consolida la información para ponerla a disposición del administrador.

DIAGRAMA DE CONTEXTO (DFD NIVEL 0)

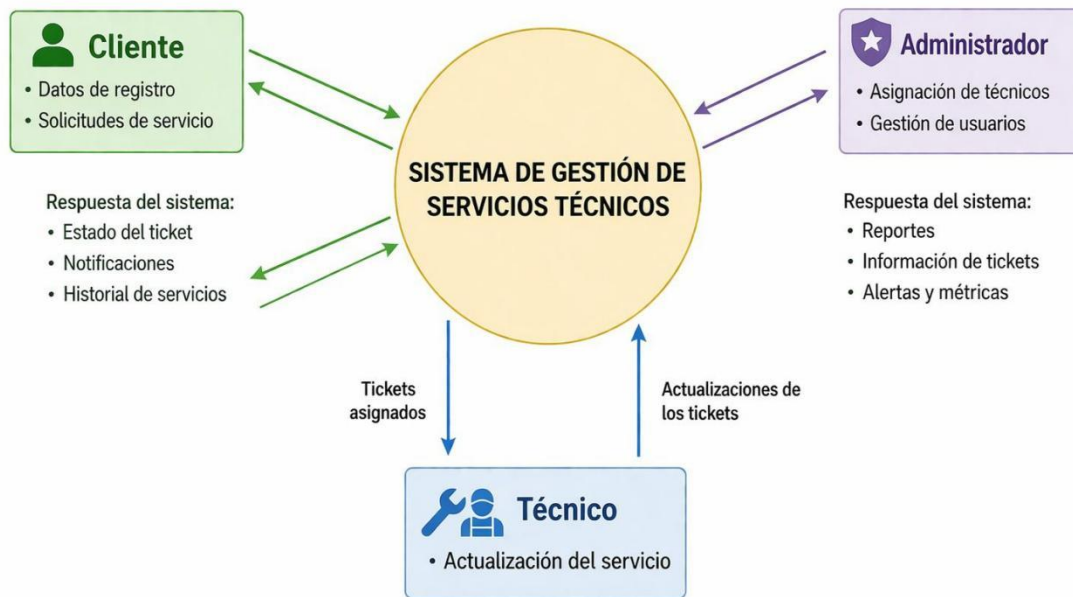


Ilustración 4 Diagrama de contexto nivel 0

14.5 Construcción del Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 0 de ServiceTrack

14.5.1 Entidades externas

- **Cliente:** usuario que realiza solicitudes de servicio técnico, consulta el estado de sus tickets y recibe notificaciones e historial de servicios.
- **Técnico:** encargado de atender los tickets asignados, actualizar el estado de los servicios y registrar avances o soluciones dentro del sistema.
- **Administrador:** responsable de gestionar usuarios, asignar técnicos, supervisar tickets y visualizar reportes, alertas y métricas del sistema.

14.5.2 Proceso principal

Sistema de Gestión de Servicios Técnicos ServiceTrack: es el proceso principal donde se administran las solicitudes de soporte técnico, la asignación de técnicos, el seguimiento de tickets y la comunicación entre clientes, técnicos y administradores.

14.5.3 Herramientas Tecnológicas Empleadas

- **Draw.io:** utilizado para el diseño y elaboración del Diagrama de Flujo de Datos (DFD) de nivel 0 de ServiceTrack.

14.6 Flujos de datos

14.6.1 Entradas a ServiceTrack

1. Entradas de clientes

- Datos de registro: nombre, correo electrónico, contraseña y datos de contacto.
- Solicitudes de servicio: descripción del problema, categoría del servicio, prioridad y archivos adjuntos.
- Consultas y seguimiento: solicitudes de información sobre el estado de tickets o historial de servicios.

2. Entradas de técnicos

- Actualizaciones de tickets: cambios de estado, observaciones y soluciones aplicadas.
- Reportes técnicos: diagnósticos, tiempos de atención y detalles del servicio realizado.

3. Entradas del administrador

- Asignación de técnicos: distribución de tickets según disponibilidad o especialidad.
- Gestión de usuarios: creación, modificación y eliminación de cuentas.
- Configuración del sistema: parámetros generales, categorías de servicio y niveles de prioridad.

14.6.2 Resultados de ServiceTrack

1. Resultados del cliente

- Estado del ticket: información actualizada sobre el progreso del servicio técnico.
- Notificaciones: avisos sobre cambios de estado, asignaciones o finalización del servicio.
- Historial de servicios: consulta de tickets anteriores y servicios realizados.

2. Resultados del técnico

- Tickets asignados: listado de solicitudes asignadas para atención.
- Información del cliente y del problema: detalles necesarios para realizar el soporte técnico.

3. Resultados del administrador

- Reportes del sistema: estadísticas de servicios realizados, tiempos de respuesta y productividad.
- Información de tickets: seguimiento general de solicitudes activas y cerradas.
- Alertas y métricas: indicadores relacionados con el rendimiento del sistema y la atención de servicios.

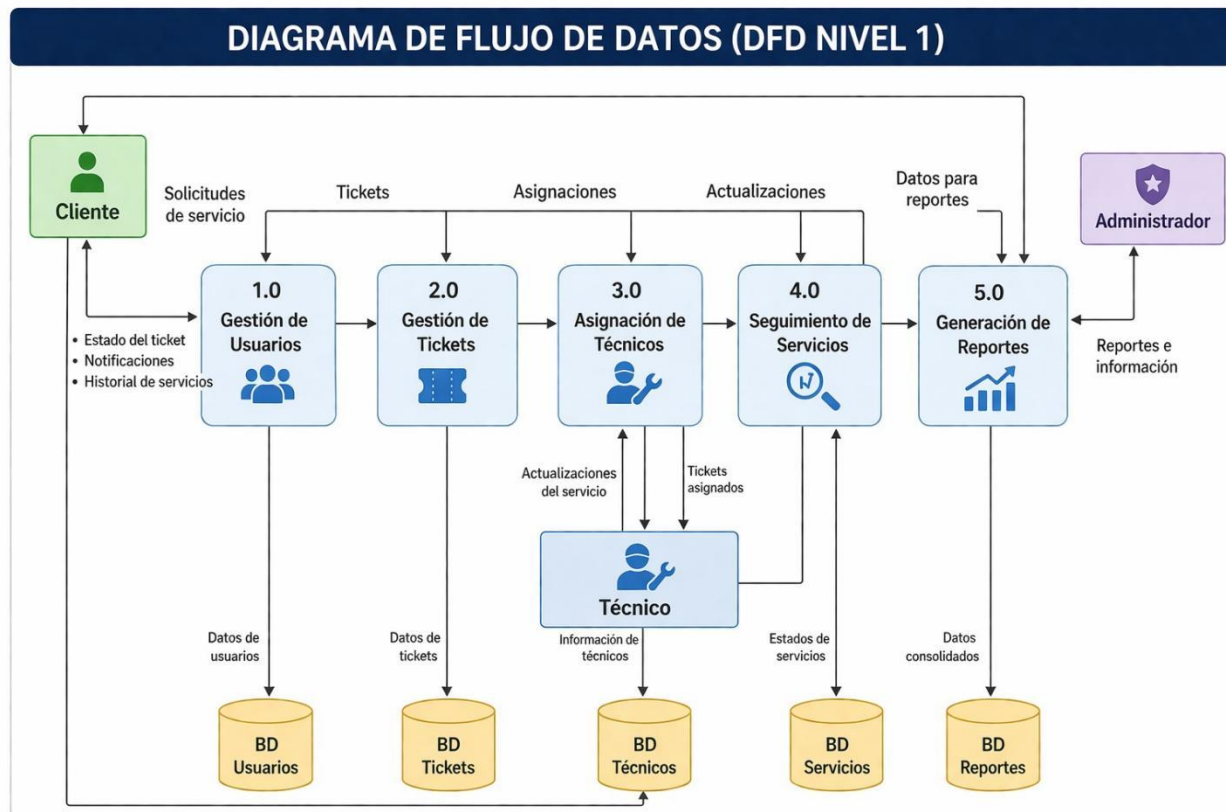
14.7 Análisis del Diseño del DFD de Nivel 0

El DFD de nivel 0 de ServiceTrack proporciona una visión general del funcionamiento del sistema de gestión de servicios técnicos, mostrando las principales entidades externas y la manera en que interactúan con el sistema central. A través del diagrama se identifican claramente los flujos de información entre clientes, técnicos y administradores, permitiendo comprender cómo se registran las solicitudes de servicio, cómo se asignan los tickets y cómo se realiza el seguimiento de cada caso.

El diseño facilita la comprensión de las entradas y salidas de información del sistema sin profundizar aún en procesos internos más específicos. Además, permite identificar las responsabilidades de cada actor dentro de la plataforma y la forma en que el sistema centraliza la comunicación, gestión y monitoreo de los servicios técnicos. Esto contribuye a tener una estructura organizada, escalable y eficiente para el manejo de tickets y soporte técnico dentro de ServiceTrack.

14.8 Diagrama de Flujo de Datos (DFD) - Nivel 1 (Procesos y Almacenamiento)

Un Diagrama de Flujo de Datos (DFD) de Nivel 1 es una representación gráfica que descompone el sistema en procesos más específicos y almacenes internos de datos, permitiendo visualizar de



manera detallada cómo fluye la información dentro de la aplicación. A diferencia del DFD de Nivel 0, que presenta el sistema como un único proceso general, el DFD de Nivel 1 muestra los principales subprocesos de ServiceTrack, como la gestión de usuarios, gestión de tickets, asignación de técnicos, seguimiento de servicios y generación de reportes, así como la interacción entre estos procesos, las bases de datos y las entidades externas. Esto facilita comprender el funcionamiento interno del sistema y la manera en que se administran y procesan los datos en la plataforma.

14.9 Construcción del Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 1 de ServiceTrack

14.9.1 Entidades externas

- **Cliente:** usuario que registra solicitudes de servicio técnico, consulta el estado de sus tickets y recibe notificaciones e historial de servicios.
- **Técnico:** encargado de atender los tickets asignados, actualizar el estado de los servicios y registrar información técnica relacionada con cada caso.
- **Administrador:** responsable de gestionar usuarios, asignar técnicos, supervisar tickets y generar reportes e indicadores del sistema.

14.9.2 Proceso principal

Sistema de Gestión de Servicios Técnicos ServiceTrack: es el proceso principal donde se realizan las operaciones relacionadas con la gestión de usuarios, administración de tickets, asignación de técnicos, seguimiento de servicios y generación de reportes.

14.9.3 Herramientas Tecnológicas Empleadas

- **Draw.io:** utilizado para diseñar y diagramar el DFD de nivel 1 de ServiceTrack de manera clara y estructurada.

14.10 Subprocesos principales en ServiceTrack

1. Gestión de usuarios (Cliente y Administrador)

- Registro e inicio de sesión: permite la autenticación y acceso seguro al sistema.
- Gestión de perfiles: permite actualizar información personal y datos de contacto.
- Administración de usuarios: el administrador puede crear, modificar o eliminar usuarios.

2. Gestión de tickets (Cliente y Administrador)

- Creación de tickets: los clientes registran solicitudes de soporte técnico.
- Administración de tickets: el sistema organiza y almacena la información de cada ticket.
- Consulta de tickets: permite visualizar el estado y el historial de solicitudes.

3. Asignación de técnicos (Administrador y Técnico)

- Asignación de servicios: el administrador asigna tickets a técnicos disponibles.
- Gestión de técnicos: el sistema almacena la información y disponibilidad de los técnicos.
- Recepción de tickets: los técnicos reciben las solicitudes asignadas.

4. Seguimiento de servicios (Técnico, Cliente y Administrador)

- Actualización de estados: el técnico registra avances, diagnósticos y soluciones.
- Monitoreo del servicio: el sistema permite visualizar el progreso de cada ticket.
- Historial de servicios: se almacena el registro completo de atención y resolución.

5. Generación de reportes (Administrador)

- Reportes de servicios: generación de estadísticas sobre tickets atendidos.
- Métricas del sistema: análisis de tiempos de respuesta, estados y rendimiento.
- Consolidación de datos: almacenamiento de información histórica para análisis y control.

14.11 Almacenes de datos

- **BD Usuarios:** almacena la información de clientes, técnicos y administradores registrados en ServiceTrack.
- **BD Tickets:** contiene los datos relacionados con las solicitudes de soporte técnico, estados y detalles de cada ticket.
- **BD Técnicos:** almacena la información de los técnicos, especialidades y asignaciones realizadas.
- **BD Servicios:** guarda el seguimiento, historial y estados actualizados de los servicios técnicos.
- **BD Reportes:** almacena datos consolidados y métricas utilizadas para generar reportes y estadísticas del sistema.

14.12 Flujo de entradas y salidas de entidades con subprocessos de ServiceTrack

En la siguiente tabla se pueden observar las entradas y salidas de los subprocessos de ServiceTrack, junto con su interacción con los diferentes actores del sistema y los procesos correspondiente.

Tabla 13 Flujos de entradas y salidas de entidades con subprocesos

Actor	Entradas	Subprocesos		Salidas	Subprocesos
Cliente	Datos de registro e inicio de sesión	Gestión de usuarios		Información del perfil y acceso al sistema	Gestión de usuarios
	Solicitudes de servicio	Gestión de tickets		Estado del ticket	Gestión de tickets
	Información de seguimiento	Seguimiento de servicios		Estado actualizado del ticket	Seguimiento de servicios
	Consultas de historial	Seguimiento de servicios		Historial de servicios	Seguimiento de servicios
	Actualización del servicio	Seguimiento de servicios		Estado actualizado del ticket	Seguimiento de servicios

Técnico	Información técnica del servicio	Gestión de tickets		Tickets asignados	Asignación de técnicos
	Reportes técnicos y diagnósticos	Seguimiento de servicios		Registro de atención del servicio	Seguimiento de servicios

Administrador	Datos de usuarios	Gestión de usuarios	Gestión de cuentas y permisos	Gestión de usuarios
	Asignación de técnicos	Asignación de técnicos	Tickets asignados	Asignación de técnicos
	Configuraciones del sistema	Gestión de tickets	Información consolidada de tickets	Gestión de tickets
	Solicitudes de reportes y métricas	Generación de reportes	Reportes e indicadores del sistema	Generación de reportes

14.13 Flujo de entradas y salidas de subprocesos con bases de datos de ServiceTrack

1. Gestión de usuarios ↔ BD Usuarios

- Entrada: datos de registro, inicio de sesión y actualizaciones de perfiles de usuarios.
- Salida: información de usuarios, permisos de acceso, datos de autenticación y registros de actividad.

2. Gestion de tickets ↔ BD Tickets

- Entrada: solicitudes de servicio, creación de tickets y actualizaciones de estado.
- Salida: información de tickets, historial de solicitudes y estados de atención.

3. Asignación de técnicos ↔ BD Técnicos

- Entrada: información de técnicos, disponibilidad y asignaciones de servicios.
- Salida: tickets asignados, información técnica y registro de asignaciones realizadas.

4. Seguimiento de servicios ↔ BD Servicios

- Entrada: actualizaciones del servicio, diagnósticos y estados de atención.
- Salida: historial de servicios, estados actualizados de tickets y seguimiento del proceso de atención.

5. Generación de reportes ↔ BD Reportes

- Entrada: datos consolidados de usuarios, tickets, técnicos y servicios.
- Salida: reportes estadísticos, métricas del sistema e indicadores de rendimiento.

14.14 Análisis del Diseño del DFD de Nivel 1

El DFD de nivel 1 de ServiceTrack permitió descomponer el funcionamiento general del sistema en subprocesos más específicos y detallados, facilitando la comprensión de cómo fluye la información entre clientes, técnicos, administradores y las diferentes bases de datos del sistema. A diferencia del DFD de nivel 0, este nivel muestra de forma más clara las operaciones internas que hacen posible la gestión de servicios técnicos.

14.15 Conclusión Diagrama de Flujo de Datos (DFD) – Nivel 0 – Nivel 1

El desarrollo de los Diagramas de Flujo de Datos de nivel 0 y nivel 1 para ServiceTrack permitió representar de manera clara y estructurada el funcionamiento general del sistema y la interacción entre sus diferentes componentes.

El DFD de nivel 0 proporcionó una visión global del sistema, mostrando cómo los actores principales —cliente, técnico y administrador— interactúan con la plataforma de gestión de servicios técnicos mediante entradas y salidas de información. Este nivel permitió identificar las funciones generales del sistema y los principales flujos de datos.

14.16 Modelo Entidad-Relación (MER)

Un Modelo Entidad-Relación (MER) es una representación visual y conceptual utilizada en la elaboración de bases de datos. Este ilustra visualmente cómo los datos se estructuran y se relacionan entre sí, tal como se muestra a continuación:

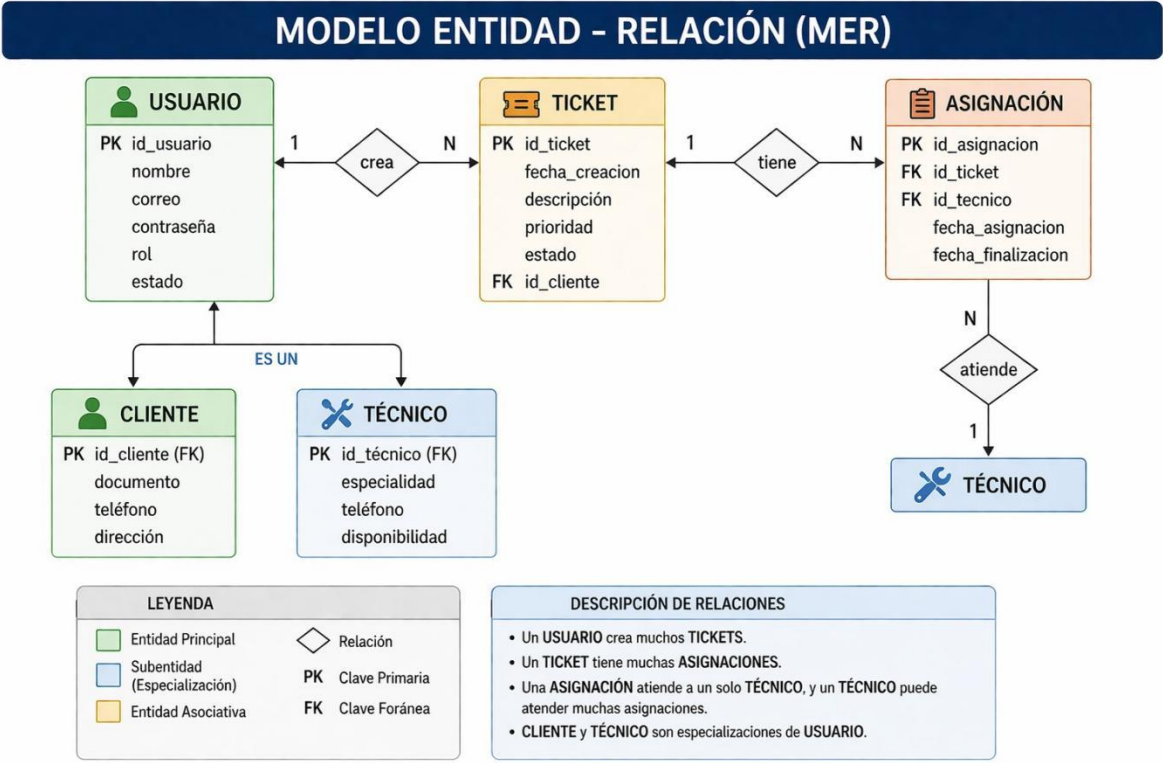


Ilustración 6 Diagrama Modelo Entidad - Relación (MER)

14.16.1 Metodología Aplicada para la Creación del MER

1. Recolección de Requisitos

- Se analizaron las necesidades del sistema ServiceTrack y los requerimientos de los diferentes tipos de usuarios.
- Se identificaron las funciones principales relacionadas con la gestión de usuarios, tickets, técnicos y asignaciones de servicios.
- Se determinaron las relaciones necesarias entre las entidades para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

2. Identificación de Entidades

Se definieron las entidades principales del sistema, tales como Usuario, Cliente, Técnico, Ticket y Asignación, las cuales representan los componentes fundamentales de la plataforma de gestión de servicios técnicos.

3. Definición de Atributos

Se establecieron los atributos necesarios para cada entidad, incluyendo identificadores únicos, información personal, datos de tickets, estados, prioridades, fechas y especialidades técnicas.

4. Definición de Relaciones

Se definieron las relaciones entre las entidades, estableciendo cardinalidades y dependencias entre usuarios, tickets, técnicos y asignaciones para asegurar la integridad de la información.

5. Herramientas Tecnológicas Empleadas para su Creación

- **Draw.io:** Herramienta utilizada para el diseño y diagramación del Modelo Entidad-Relación (MER) de forma visual y organizada.

6. Revisión y Validación

Se revisó el modelo para verificar que todas las entidades, atributos y relaciones representaran correctamente los requerimientos funcionales del sistema, asegurando coherencia y consistencia en el diseño de la base de datos.

14.16.2 Esquema del MER

1. Usuario

Esta entidad representa a todos los usuarios registrados dentro de ServiceTrack, incluyendo clientes, técnicos y administradores.

Atributos principales:

- **id_usuario:** Identificador único del usuario.
- **nombre:** Nombre completo del usuario.
- **correo:** Correo electrónico del usuario.
- **contraseña:** Contraseña de acceso al sistema.
- **rol:** Tipo de usuario dentro de la plataforma.
- **estado:** Estado de la cuenta del usuario.

Relación:

- **Crea:** Un usuario puede crear múltiples tickets dentro del sistema.

2. Cliente

Esta entidad representa a los clientes que solicitan servicios técnicos dentro de ServiceTrack.

Atributos principales:

- **id_cliente:** Identificador único del cliente.
- **documento:** Número de documento del cliente.
- **teléfono:** Número telefónico del cliente.
- **dirección:** Dirección del cliente.

Relación:

- **Es un:** Cliente es una especialización de la entidad Usuario.

3. Técnico

Esta entidad representa a los técnicos encargados de atender los tickets asignados.

Atributos principales:

- **id_técnico:** Identificador único del técnico.
- **especialidad:** Área de especialización técnica.
- **teléfono:** Número telefónico del técnico.

- disponibilidad: Estado de disponibilidad del técnico.

Relación:

- **Es un:** Técnico es una especialización de la entidad Usuario.
- **Atiende:** Un técnico puede atender múltiples asignaciones.

4. Ticket

Esta entidad representa las solicitudes de servicio registradas por los clientes.

Atributos principales:

- id_ticket: Identificador único del ticket.
- fecha_creacion: Fecha de creación del ticket.
- descripción: Descripción del problema reportado.
- prioridad: Nivel de prioridad del ticket.
- estado: Estado actual del ticket.
- id_cliente: Cliente que creó el ticket.

Relación:

- **Crea:** Un usuario puede crear muchos tickets.
- **Tiene:** Un ticket puede tener múltiples asignaciones.

5. Asignación

Esta entidad representa la asignación de tickets a los técnicos responsables de atenderlos.

Atributos principales:

- **id_asignacion:** Identificador único de la asignación.
- **id_ticket:** Ticket asignado.
- **id_tecnico:** Técnico encargado.
- **fecha_asignacion:** Fecha en que se realizó la asignación.
- **fecha_finalizacion:** Fecha de finalización del servicio.

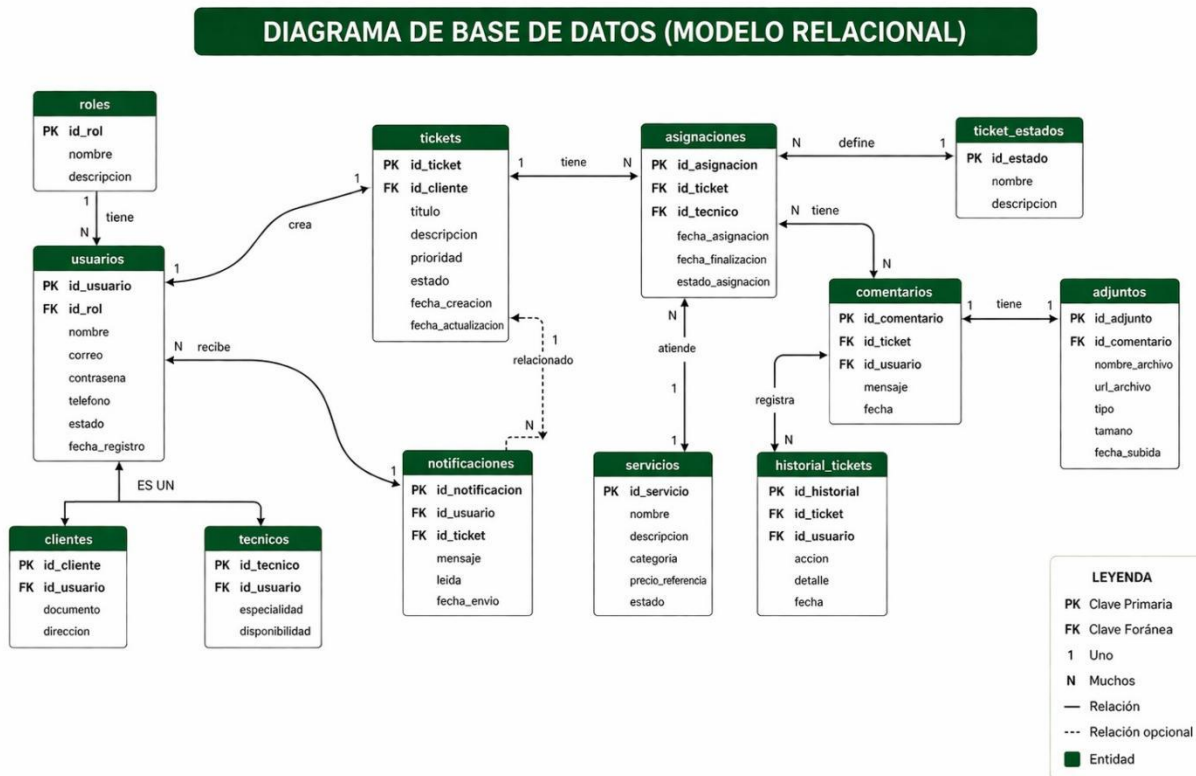
Relación:

- **Tiene:** Una asignación pertenece a un ticket.
- **Atiende:** Una asignación es atendida por un técnico.

14.17 Esquema del Modelo Relacional (MR)

Un diagrama relacional o Modelo Relacional (MR) es una representación visual de la estructura de la base de datos y de las relaciones existentes entre las tablas que conforman el sistema. En este tipo de diagrama, cada tabla almacena información específica del sistema y las relaciones permiten identificar cómo se conectan los datos entre sí mediante claves primarias y foráneas. Esto facilita comprender la organización, integridad y flujo de la información dentro de la plataforma. A continuación, se presenta el Modelo Relacional correspondiente al sistema de gestión de servicios técnicos ServiceTrack:

Ilustración 7 Diagrama de Base de Datos (Modelo Relacional)



14.17.1 Metodología Aplicada para la Creación del MR

1. Recolección de Requisitos

Se analizaron las necesidades funcionales y no funcionales de ServiceTrack, identificando las entidades principales del sistema, sus atributos y las relaciones necesarias para el manejo de usuarios, tickets, asignaciones, comentarios, servicios y notificaciones.

2. Transformación del MER a MR

El Modelo Entidad-Relación (MER) fue transformado en un Modelo Relacional (MR), definiendo las tablas correspondientes, sus atributos, claves primarias y claves foráneas. Además, se establecieron las relaciones entre las tablas para representar correctamente la lógica del sistema.

3. Definición de Restricciones

Se implementaron restricciones de integridad para garantizar la consistencia de la información, incluyendo claves primarias (PK), claves foráneas (FK), relaciones uno a muchos y restricciones de obligatoriedad en los campos más importantes.

4. Revisión y Validación

El modelo relacional fue revisado y validado para asegurar que cumpliera con los requerimientos del sistema y permitiera una correcta gestión de la información relacionada con usuarios, tickets, técnicos y servicios.

14.17.2 Esquema del MR

A continuación, se presenta una descripción general de las principales tablas y relaciones del modelo relacional de ServiceTrack:

1. Usuarios y Roles

- **roles:** Contiene los diferentes roles del sistema, como administrador, cliente y técnico.
- **usuarios:** Almacena la información principal de los usuarios registrados, incluyendo nombre, correo, contraseña, teléfono, estado y fecha de registro.
- **clientes:** Tabla especializada que almacena información adicional de los clientes, como documento y dirección.
- **técnicos:** Tabla especializada para los técnicos, incluyendo especialidad y disponibilidad.

Estas tablas permiten controlar la autenticación, autorización y clasificación de usuarios dentro de la plataforma.

2. Gestión de Tickets

- **tickets:** Representa las solicitudes de soporte técnico realizadas por los clientes. Incluye información como título, descripción, prioridad, estado y fechas de creación y actualización.

- **ticket_estados:** Define los diferentes estados posibles de los tickets y asignaciones, como pendiente, en proceso o finalizado.
- **historial_tickets:** Registra las acciones y cambios realizados sobre cada ticket para mantener trazabilidad del servicio.

Estas tablas permiten administrar el ciclo de vida completo de los tickets.

3. Gestión de Técnicos y Asignaciones

- **asignaciones:** Relaciona los tickets con los técnicos responsables, almacenando fechas de asignación y finalización.
- **servicios:** Contiene los tipos de servicios técnicos ofrecidos por la plataforma, incluyendo nombre, descripción, categoría y precio de referencia.

Estas relaciones permiten controlar qué técnico atiende cada ticket y realizar seguimiento a los servicios prestados.

4. Sistema de Comentarios y Archivos Adjuntos

- **comentarios:** Permite registrar mensajes y observaciones realizadas por usuarios dentro de un ticket.
- **adjuntos:** Almacena archivos relacionados con los comentarios, como imágenes, documentos o evidencias técnicas.

Este módulo facilita la comunicación y el soporte colaborativo dentro del sistema.

5. Sistema de Notificaciones

- **notificaciones:** Gestiona los mensajes y alertas enviados a los usuarios sobre cambios de estado, asignaciones o actualizaciones de tickets.

Esta tabla ayuda a mantener informados a los usuarios sobre el estado de sus solicitudes.

14.17.3 Análisis del MR

El diseño del Modelo Relacional (MR) de ServiceTrack proporciona una estructura organizada, escalable y eficiente para la administración de la base de datos del sistema. La implementación de claves primarias y foráneas garantiza la integridad referencial entre las tablas y asegura la consistencia de la información almacenada.

La transformación del MER al MR permitió definir de forma clara las relaciones entre usuarios, tickets, asignaciones, comentarios y servicios, facilitando el manejo de los procesos internos de la plataforma.

14.18 Diseños Mockups del proyecto (Maquetado)

Inicio de sesion:

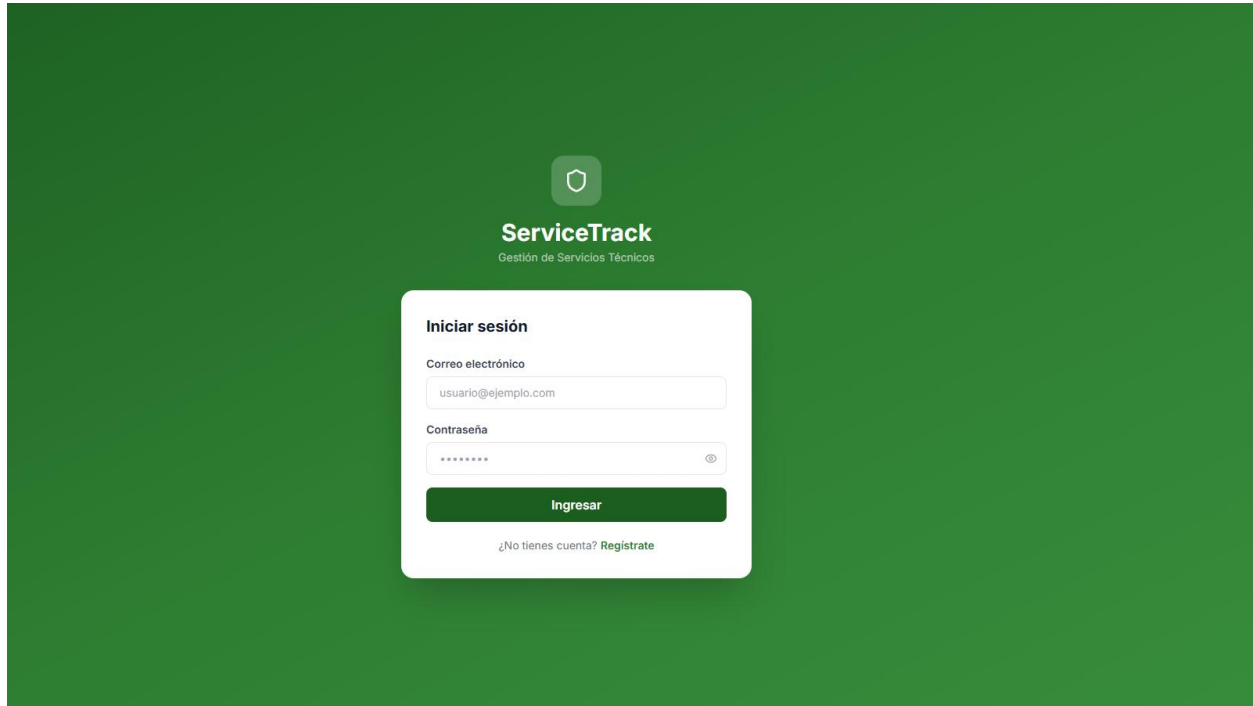


Ilustración 8 Mackup Inicio de sesion

Pantalla de acceso al sistema que presenta el logotipo de ServiceTrack junto a un formulario con campos de correo electrónico y contraseña. Incluye visibilidad opcional de la contraseña y un enlace de registro para usuarios nuevos. El sistema redirige automáticamente al panel correspondiente según el rol autenticado.

Vista Clientes :

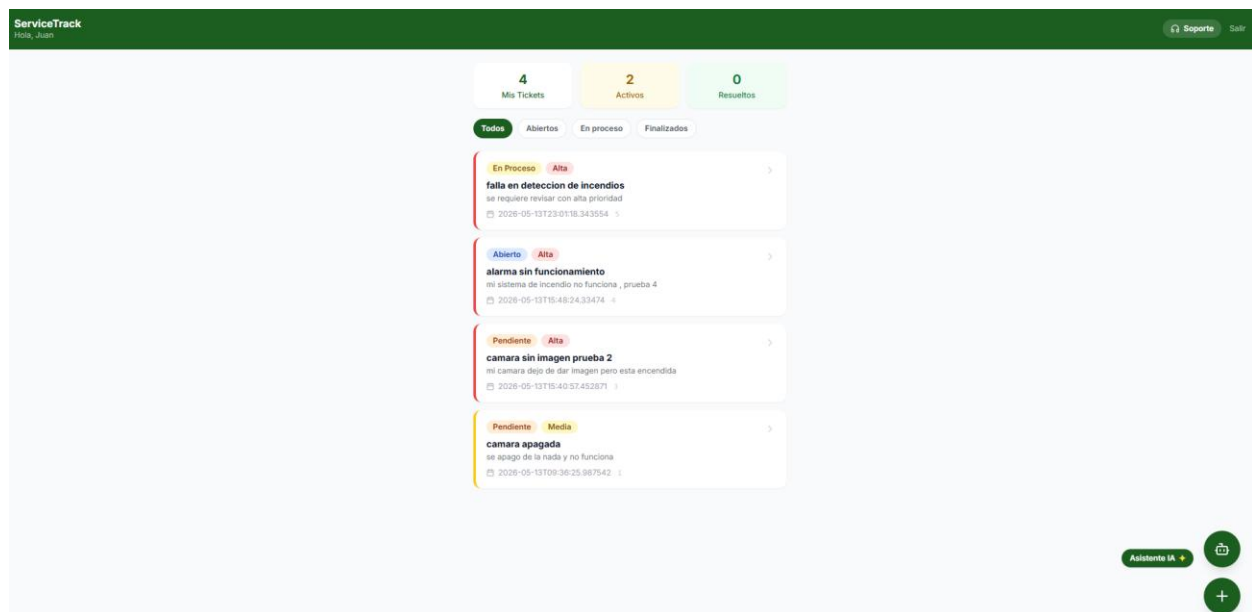


Ilustración 9 Mackup Vista Clientes

Panel principal del usuario cliente donde se listan todas sus solicitudes de soporte con información de estado, prioridad y fecha de creación. Desde esta vista el cliente puede crear un nuevo ticket, consultar el detalle de uno existente y acceder al canal de soporte por WhatsApp mediante el botón de contacto directo.

Vista Tecnicos:

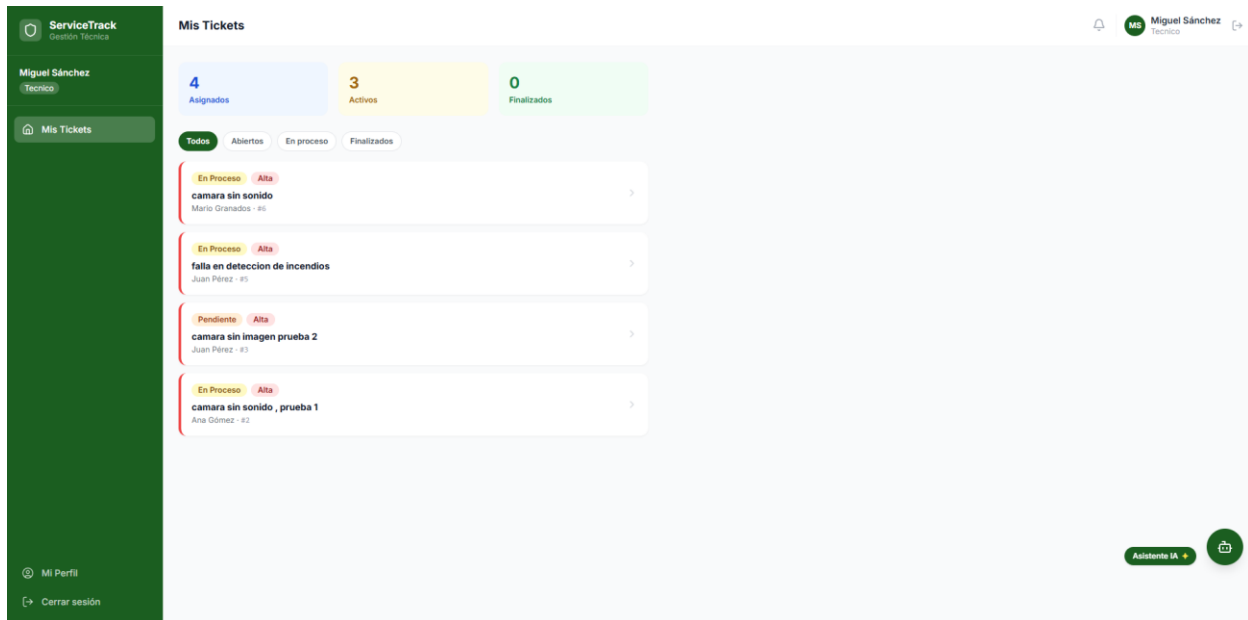


Ilustración 10 Mackup Vista Tecnicos

Panel de trabajo del técnico que muestra exclusivamente los tickets que le han sido asignados.

Cada ticket presenta el tiempo transcurrido desde su creación y un indicador de urgencia para los de prioridad alta. Desde aquí el técnico accede a la gestión de cada caso, puede registrar avances mediante comentarios y actualizar el estado de la atención.

Vista Administrador del sistema :

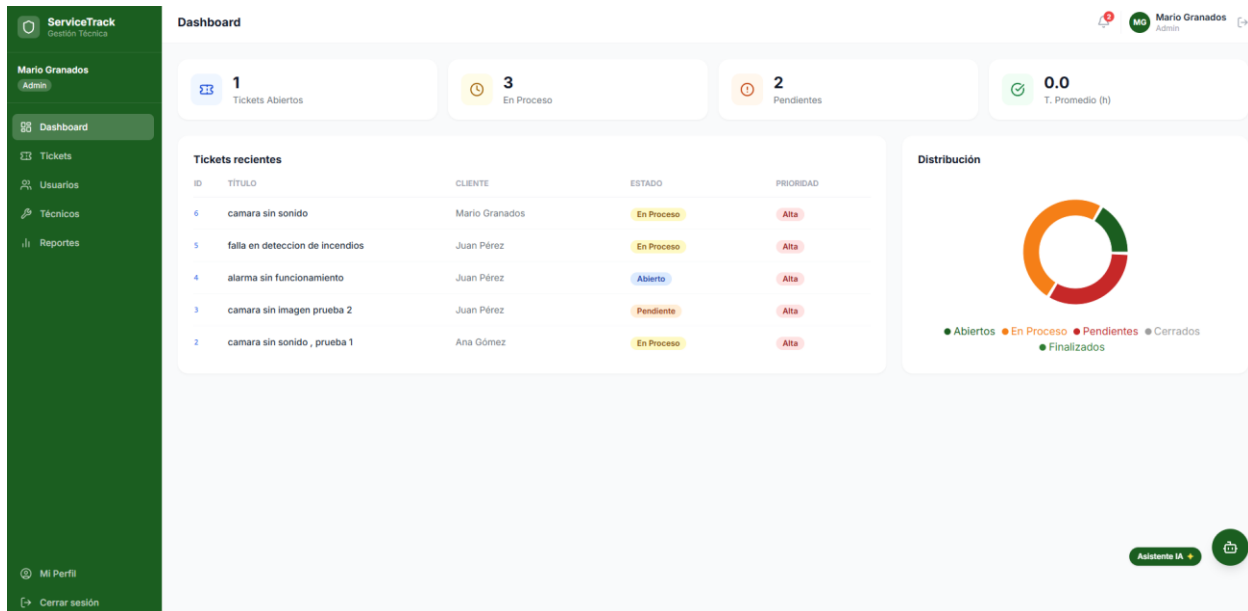


Ilustración 11 Vista Administrador

Dashboard ejecutivo con métricas en tiempo real del estado operacional del sistema. Presenta contadores de tickets por estado y acceso rápido a todos los módulos de gestión a través del menú lateral. Esta vista centraliza el control de tickets, usuarios, técnicos y reportes.

Apartado de Tickets (Admin):

ID	TÍTULO	CLIENTE	TÉCNICO	ESTADO	PRIORIDAD	FECHA	
6	camara sin sonido # Captura de pantalla 2026-02-23 183759.png	Mario Granados	Miguel Sánchez	En Proceso	Alta	18/5/2026	Ver
5	falla en detección de incendios # Captura de pantalla 2026-02-23 183759.png	Juan Pérez	Miguel Sánchez	En Proceso	Alta	13/5/2026	Ver
4	alarma sin funcionamiento # Captura de pantalla 2026-02-23 183759.png	Juan Pérez	Sofía Torres	Abierto	Alta	13/5/2026	Ver
3	camara sin imagen prueba 2	Juan Pérez	Miguel Sánchez	Pendiente	Alta	13/5/2026	Ver
2	camara sin sonido , prueba 1	Ana Gómez	Miguel Sánchez	En Proceso	Alta	13/5/2026	Ver
1	camara apagada	Juan Pérez	Carlos Ruiz	Pendiente	Media	13/5/2026	Ver

Ilustración 12 Apartado de Tickets (Admin)

Módulo de supervisión que lista la totalidad de tickets registrados en el sistema con capacidad de filtrado por estado y prioridad. El administrador puede ver el detalle de cualquier ticket, cambiar su estado, asignar un técnico responsable y exportar el listado completo en formato CSV.

Apartado Usuarios (Admin):

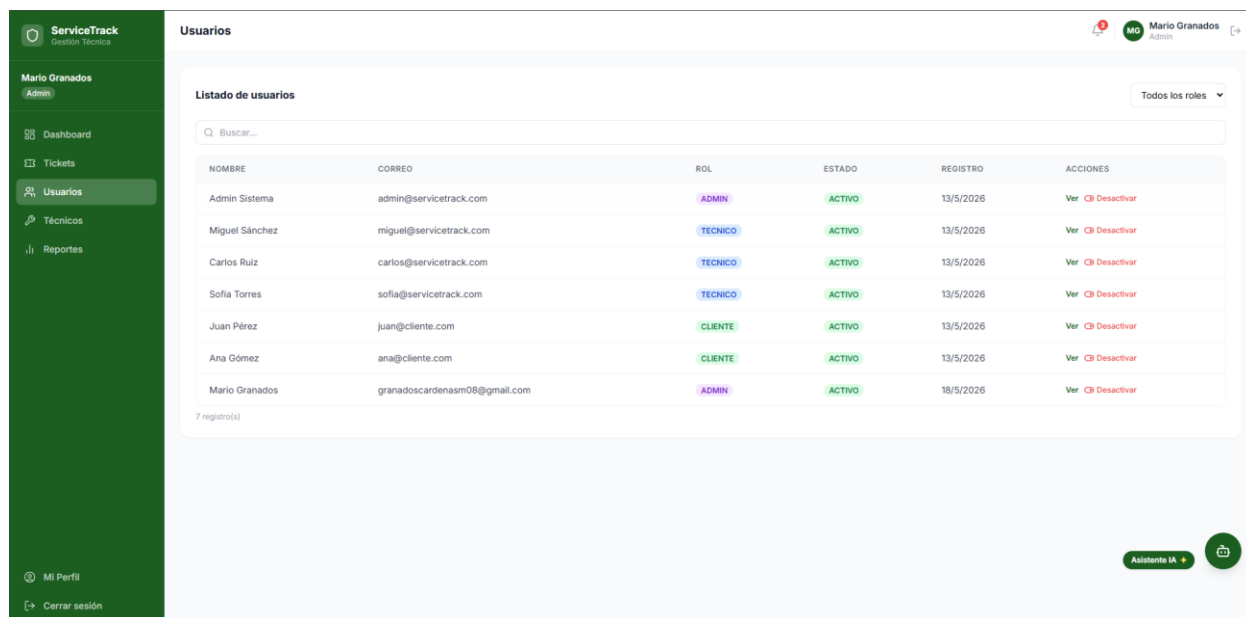


Ilustración 13 Apartado Usuarios (Admin)

Gestión del directorio de usuarios registrados con información de nombre, correo, rol y estado de cuenta. El administrador puede activar o desactivar cuentas, promover un usuario al rol de Administrador con confirmación en dos pasos, y reasignar el rol de un administrador existente a Cliente o Técnico sin afectar a los demás usuarios con ese perfil.

Apartado Tecnicos (Admin):

ServiceTrack
Gestión Técnica

Mario Granados
Admin

Dashboard

Tickets

Usuarios

Técnicos

Reportes

Mi Perfil

Cerrar sesión

Técnicos

Equipo técnico

Buscar...

NOMBRE	CORREO	ESPECIALIDAD	TELÉFONO	TICKETS ACTIVOS	DISPONIBILIDAD
Miguel Sánchez	miguel@servicetrack.com	Cámaras IP		4	Ocupado
Carlos Ruiz	carlos@servicetrack.com	Control de Acceso		1	Ocupado
Sofia Torres	sofia@servicetrack.com	Detección de Incendio		1	Ocupado

3 registro(s)

Asistente IA

Ilustración 14 Apartado Tecnicos (Admin)

Vista especializada del personal técnico del sistema que muestra nombre, especialidad y estado de disponibilidad de cada técnico. Permite al administrador identificar qué técnicos están disponibles para recibir nuevas asignaciones y cuáles se encuentran actualmente ocupados atendiendo un caso.

Apartado Reportes (Admin):

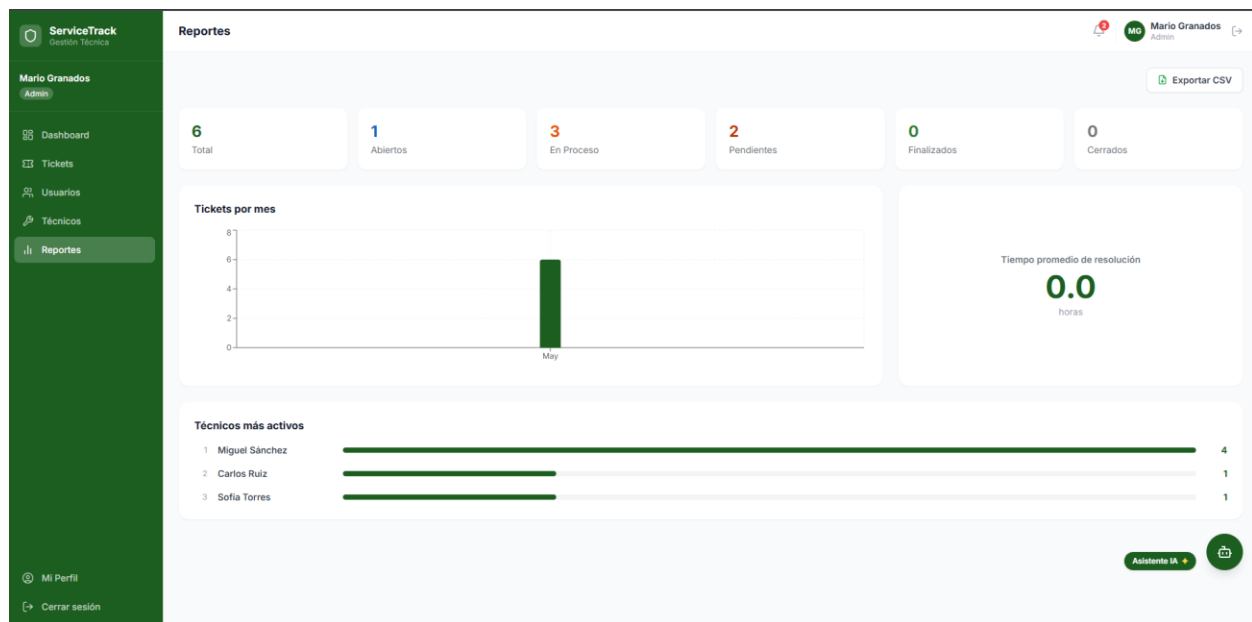


Ilustración 15 Apartado Reportes (Admin)

Módulo de inteligencia operacional que presenta estadísticas consolidadas del sistema: total de tickets por estado, tiempo promedio de resolución en horas, gráfica de volumen mensual de solicitudes y ranking de técnicos más activos. Incluye exportación de todos los datos en formato CSV compatible con Excel.

Chatbot con IA:

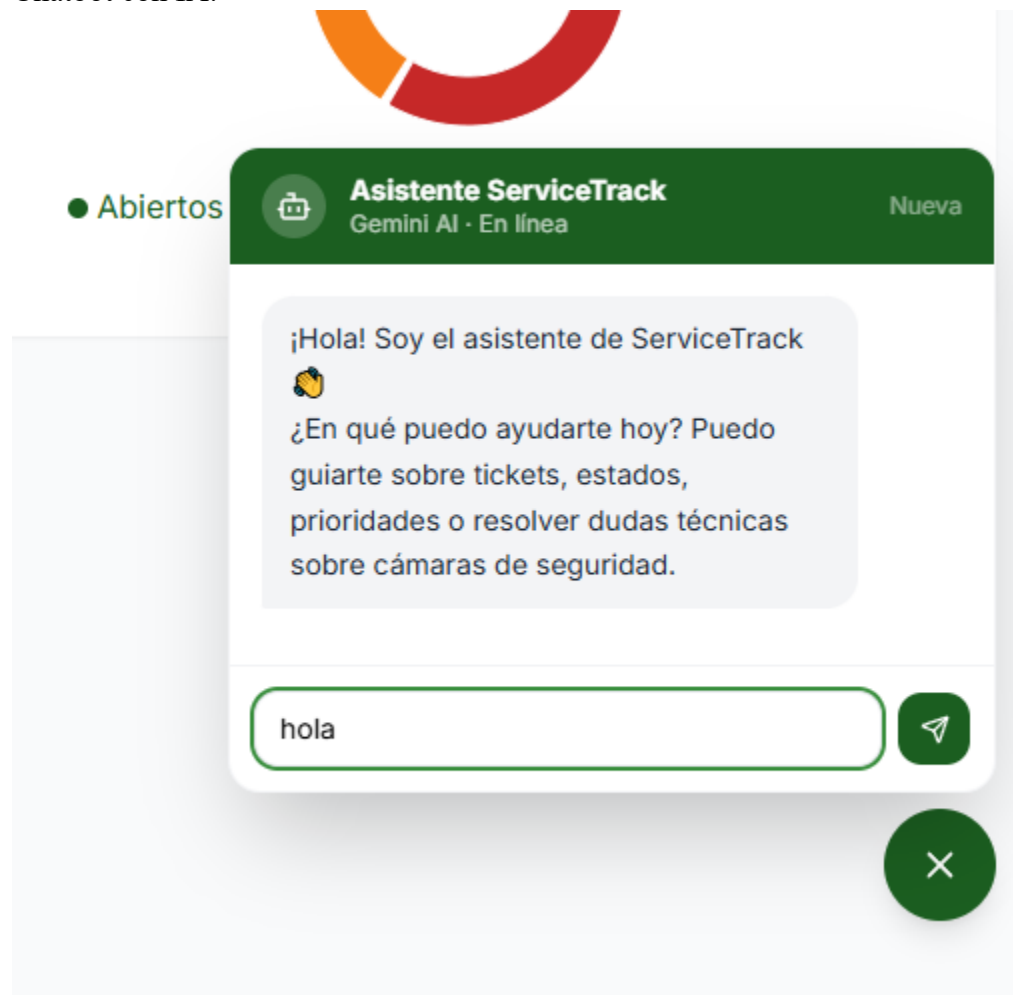


Ilustración 16 Chatbot con IA

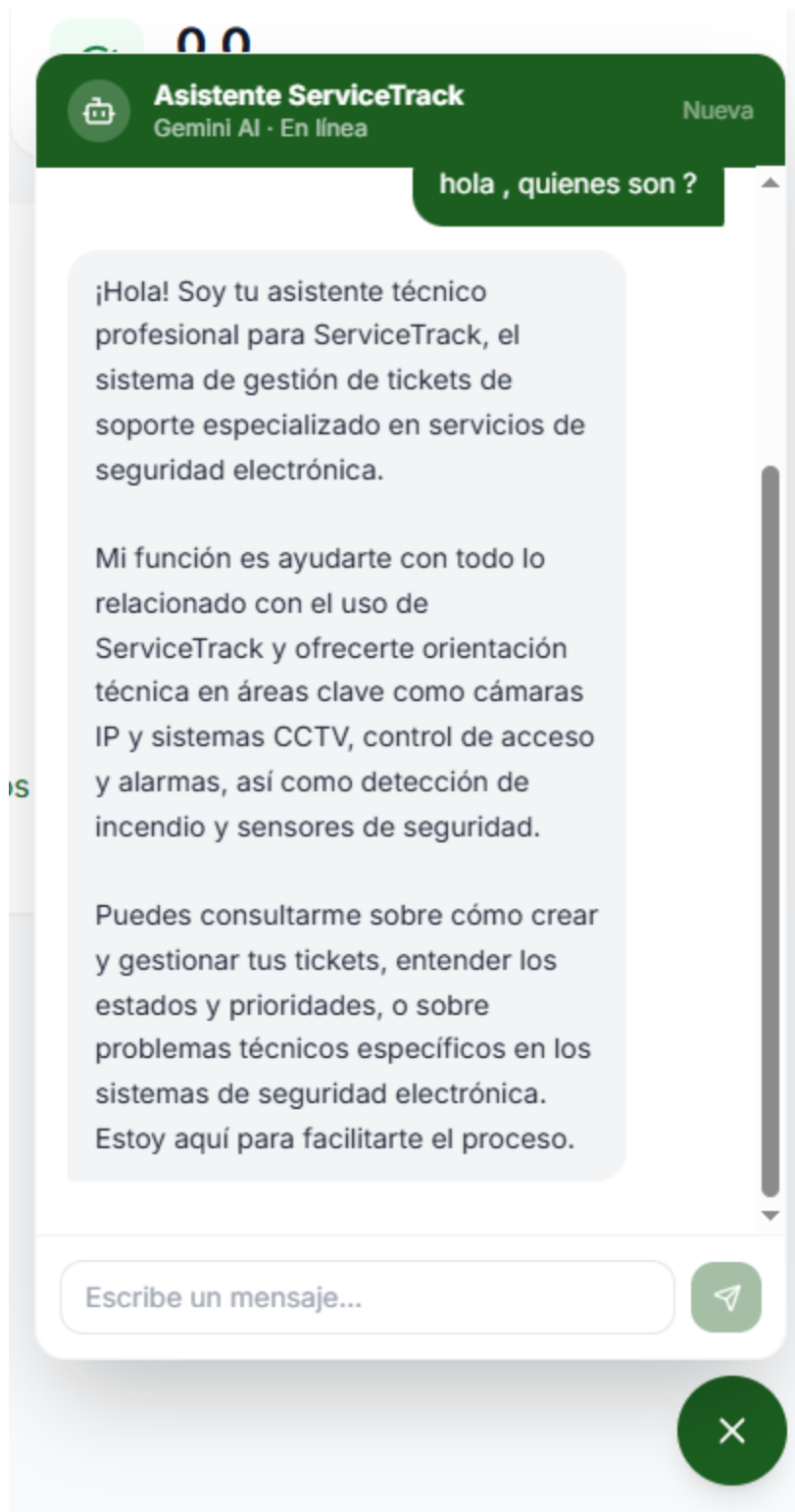


Ilustración 17 Chatbot con IA interaccion

Asistente conversacional integrado en la plataforma, disponible para todos los roles autenticados.

Utiliza un modelo de inteligencia artificial generativa para responder preguntas sobre el funcionamiento del sistema, orientar al usuario en la gestión de tickets y ofrecer soporte contextual sin necesidad de abandonar la aplicación.

15 Desarrollo del Software de ServiceTrack

15.1 Metodología para el Desarrollo

Scrum fue la metodología seleccionada para el desarrollo de ServiceTrack, debido a que permite gestionar proyectos de software de manera ágil, iterativa y flexible. Esta metodología facilitó organizar el trabajo en ciclos cortos denominados sprints, permitiendo desarrollar funcionalidades de forma incremental, evaluar avances continuamente y adaptarse a nuevos requerimientos según las necesidades del sistema de gestión de servicios técnicos.

A diferencia de los modelos tradicionales, Scrum permitió mantener una comunicación constante entre los integrantes del equipo y realizar entregas funcionales durante cada etapa del proyecto.

Los roles fundamentales utilizados en ServiceTrack fueron:

- **Product Owner:** encargado de definir las funcionalidades principales del sistema, priorizar tareas y garantizar que el producto cumpliera con las necesidades de los usuarios.
- **Scrum Master:** responsable de supervisar la correcta implementación de Scrum, eliminar obstáculos y facilitar el trabajo del equipo de desarrollo.
- **Equipo de Desarrollo:** integrado por los desarrolladores encargados de implementar las funcionalidades del sistema, diseñar la base de datos y construir la interfaz de usuario.

15.1.1 Etapa por Etapa de Actividades y Responsabilidades en ServiceTrack utilizando Scrum

Basándose en Scrum, cada fase del ciclo de vida del software fue organizada en sprints:

1. Análisis de Requerimientos

- **Sprint Planning:** se definieron los objetivos iniciales del sistema y los requerimientos principales de ServiceTrack, como el registro de usuarios, creación de tickets, asignación de técnicos y seguimiento de servicios.
- **Product Backlog Creation:** se creó una lista priorizada de funcionalidades necesarias para el sistema, organizadas según su importancia y valor para los usuarios.

A nivel general, en esta etapa se analizaron las problemáticas relacionadas con la gestión manual de servicios técnicos, identificando posibles soluciones tecnológicas, herramientas de desarrollo y requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el sistema.

2. Diseño del Sistema

- **Sprint Planning:** se diseñó la arquitectura del sistema, la estructura de la base de datos y los diagramas necesarios para representar el funcionamiento de ServiceTrack.
- **Sprint Execution:** se desarrollaron los diseños de interfaz y las vistas principales del sistema utilizando HTML, CSS y Bootstrap, además de la estructura lógica del proyecto.

- Daily Scrum: se realizaron reuniones diarias para revisar avances, resolver inconvenientes y coordinar actividades del diseño.
- Sprint Review: se evaluaron los diseños realizados para validar que cumplieran con los requerimientos definidos.
- Sprint Retrospective: se analizaron las mejoras posibles en los procesos de diseño para optimizar los siguientes sprints.

En esta etapa se establecieron las bases tecnológicas del proyecto y la organización general de los módulos y componentes del sistema.

3. Desarrollo

- Sprint Planning: el desarrollo fue dividido en sprints enfocados en funcionalidades específicas, como autenticación de usuarios, gestión de tickets, asignación de técnicos, notificaciones y generación de reportes.
- Sprint Execution: cada integrante trabajó en diferentes módulos del sistema utilizando las tecnologías seleccionadas para el backend, frontend y base de datos.
- Daily Scrum: se realizaron reuniones diarias para compartir avances, resolver problemas técnicos y coordinar el desarrollo.
- Sprint Review: al finalizar cada sprint se validó el correcto funcionamiento de las funcionalidades desarrolladas.
- Sprint Retrospective: se revisaron dificultades encontradas durante el desarrollo, como integración de módulos, manejo de base de datos y optimización del sistema.

4. Pruebas y Verificación

- **Sprint Planning:** se planificaron pruebas funcionales y de integración para validar cada módulo de ServiceTrack.
- **Sprint Execution:** se ejecutaron pruebas sobre funcionalidades como registro de usuarios, creación y seguimiento de tickets, asignación de técnicos y generación de reportes.
- **Daily Scrum:** los errores detectados y avances de las pruebas fueron comunicados constantemente para aplicar correcciones oportunas.
- **Sprint Review y Sprint Retrospective:** se revisaron los resultados obtenidos durante las pruebas y se plantearon mejoras para optimizar el rendimiento y estabilidad del sistema.

Cada sprint permitió obtener entregas incrementales del sistema, asegurando que ServiceTrack evolucionara de manera organizada, flexible y alineada con los objetivos planteados para la gestión eficiente de servicios técnicos.

15.2 Resultados del Desarrollo

15.2.1 Desarrollo del BackEnd

El desarrollo del backend de ServiceTrack inició con la definición de las tecnologías, herramientas y frameworks necesarios para la construcción del sistema. Estas tecnologías permitieron gestionar la lógica de negocio, el manejo de usuarios, la administración de tickets, la comunicación entre módulos y la interacción con la base de datos.

15.2.1.1 Tecnología Base

- **Java 17:** Lenguaje principal utilizado para el desarrollo del backend debido a su estabilidad, rendimiento y compatibilidad con aplicaciones empresariales.
- **Spring Boot 3.2.0:** Framework principal utilizado para desarrollar la lógica del servidor, gestionar dependencias y facilitar la creación de APIs RESTful.
- **Spring Web:** Módulo utilizado para implementar controladores REST mediante el uso de anotaciones como `@RestController`, permitiendo la comunicación entre frontend y backend.

15.2.1.2 Dependencias Específicas del Backend

1. Gestión de Datos y Base de Datos

- **Spring Data JPA:** Utilizado para el mapeo objeto-relacional (ORM) y la interacción con la base de datos mediante repositorios.
- **Hibernate:** Implementación JPA utilizada para gestionar las entidades y consultas relacionadas con la base de datos.
- **MySQL Connector/J:** Driver JDBC utilizado para establecer la conexión entre el sistema y la base de datos MySQL.

2. Seguridad y Autenticación

- **Spring Security:** Implementado para gestionar autenticación, autorización y control de acceso dentro de la plataforma.
- **JWT 0.11.5:** Librería utilizada para generar y validar tokens JWT, permitiendo implementar autenticación segura basada en tokens.
- **Spring Validation:** Utilizado para validar datos de entrada mediante anotaciones como `@Valid`, `@NotNull` y otras restricciones.

3. Optimización y Desarrollo

- Lombok: Librería utilizada para reducir código repetitivo mediante anotaciones como `@Builder`, `@Getter`, `@Setter` y `@Value`.
- Spring Boot Maven Plugin: Herramienta utilizada para empaquetar y ejecutar la aplicación como un archivo .jar ejecutable.

El uso de estas tecnologías permitió desarrollar un backend organizado, mantenible y eficiente, capaz de soportar la gestión de usuarios, tickets y servicios técnicos dentro de ServiceTrack.

15.2.2 Desarrollo del FrontEnd

El desarrollo del frontend de ServiceTrack se enfocó en crear una interfaz moderna, intuitiva y responsiva, permitiendo que los usuarios interactuaran fácilmente con la plataforma desde diferentes dispositivos. Para ello, se utilizaron tecnologías modernas orientadas al desarrollo de aplicaciones web dinámicas y de alto rendimiento.

15.2.2.1 Tecnología Base

- **React 18.3.1:** Framework principal utilizado para la construcción de interfaces de usuario dinámicas basadas en componentes reutilizables.
- **Vite 6.0.5:** Herramienta utilizada como servidor de desarrollo y empaquetador del proyecto frontend, permitiendo una compilación rápida y optimizada.
- **React Router DOM 6.28.0:** Librería implementada para manejar la navegación entre páginas dentro de la aplicación tipo SPA (Single Page Application).

15.2.2.2 Dependencias Específicas del FrontEnd

1. Comunicación y Consumo de API

- **Axios 1.7.9:** Cliente HTTP utilizado para realizar solicitudes al backend y consumir los servicios REST de ServiceTrack.

2. Manejo de Formularios

- **React Hook Form 7.54.2:** Librería utilizada para gestionar formularios y validaciones de manera eficiente dentro de la plataforma.

3. Diseño de Interfaz y Experiencia de Usuario

- **Tailwind CSS 3.4.17:** Framework CSS utility-first utilizado para diseñar interfaces modernas, responsivas y personalizables.
- **PostCSS + Autoprefixer:** Herramientas utilizadas para procesar y optimizar los estilos CSS implementados con Tailwind CSS.
- **Lucide React 0.468.0:** Librería de iconos SVG utilizada para mejorar la apariencia visual e interacción del sistema.

4. Visualización de Datos

- **Recharts 2.14.1:** Librería utilizada para la creación de gráficos estadísticos y visualización de información relacionada con tickets, estados y reportes del sistema.

La implementación de estas tecnologías permitió construir una interfaz rápida, moderna y adaptable, garantizando una experiencia de usuario eficiente y facilitando la interacción con los diferentes módulos de ServiceTrack.

15.3 Resultados de pruebas

ID	Módulo	Caso de prueba	Entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
PF-01	Gestión de usuarios	Registro de nuevo usuario	Nombre, correo, contraseña, rol	Usuario creado correctamente y sesión iniciada	Usuario registrado exitosamente	Aprobado
PF-02	Autenticación	Inicio de sesión con credenciales válidas	Correo y contraseña registrados	Acceso al sistema con token JWT generado	Acceso concedido correctamente	Aprobado
PF-03	Autenticación	Inicio de sesión con credenciales inválidas	Contraseña incorrecta	Mensaje de error: credenciales incorrectas	Sistema muestra mensaje de error adecuado	Aprobado

PF-04	Gestión de tickets	Creación de ticket por cliente	Título, descripción, prioridad	Ticket registrado y visible en el panel del cliente	Ticket creado y listado correctamente	Aprobado
PF-05	Gestión de tickets	Actualización de estado de ticket	Nuevo estado seleccionado por técnico	Estado del ticket actualizado y notificación enviada	Estado actualizado; notificación generada	Aprobado
PF-06	Asignación de técnicos	Asignación de ticket a técnico	Selección de técnico y ticket por el administrador	Ticket asignado correctamente al técnico seleccionado	Asignación registrada y visible para el técnico	Aprobado
PF-07	Seguimiento de servicios	Consulta de estado de ticket por cliente	ID de ticket del cliente	Estado actual del ticket visible en tiempo real	Estado del ticket mostrado correctamente	Aprobado

PF-08	Generación de reportes	Generación de reporte de productividad	Rango de fechas seleccionado	Reporte con estadísticas de tickets y técnicos	Reporte generado y visualizado correctamente	Aprobado
PF-09	Notificaciones	Recepción de notificación por cambio de estado	Cambio de estado de ticket	Notificación enviada al cliente correspondiente	Notificación generada y marcada como no leída	Aprobado
PF-10	Interfaz de usuario	Visualización responsiva en dispositivo móvil	Acceso desde navegador móvil	Interfaz adaptada correctamente al tamaño de pantalla	Interfaz responsiva funcional en móvil	Aprobado

16 Conclusiones y Trabajos Futuros

ServiceTrack representa una solución tecnológica orientada a mejorar la gestión y seguimiento de servicios técnicos mediante una plataforma web moderna, organizada y adaptable a diferentes entornos de trabajo. El desarrollo del proyecto permitió aplicar conocimientos relacionados con el análisis de requerimientos, diseño de bases de datos, desarrollo frontend y backend, así como metodologías de desarrollo de software enfocadas en la organización y escalabilidad del sistema.

A través de la implementación de tecnologías modernas como React, Spring Boot y MySQL, fue posible construir una plataforma capaz de gestionar usuarios, tickets, asignaciones de técnicos, comentarios, notificaciones y seguimiento de servicios de manera eficiente. Asimismo, el uso de APIs REST, autenticación JWT y herramientas de visualización de datos permitió fortalecer la seguridad, la comunicación entre módulos y la experiencia de usuario dentro del sistema.

Durante el desarrollo de ServiceTrack se fortalecieron competencias técnicas relacionadas con arquitectura cliente-servidor, diseño de modelos relacionales, construcción de APIs RESTful, manejo de bases de datos y desarrollo de interfaces responsivas. Además, se logró implementar una estructura organizada basada en buenas prácticas de desarrollo de software, facilitando el mantenimiento y futuras ampliaciones del proyecto.

A pesar de los avances alcanzados, también surgieron desafíos importantes durante el proceso, especialmente en aspectos relacionados con la integración entre frontend y backend, la gestión segura de autenticación, el manejo de estados dentro de la aplicación y la planificación de una arquitectura escalable para futuras funcionalidades.

ServiceTrack posee un alto potencial de crecimiento y evolución. En futuras versiones del sistema podrían integrarse funcionalidades adicionales como:

- Implementación de inteligencia artificial para asignación automática de técnicos.
- Desarrollo de una aplicación móvil para clientes y técnicos.
- Incorporación de sistemas de reportes avanzados y analítica de datos.
- Integración con servicios de geolocalización y seguimiento en tiempo real.
- Implementación de notificaciones push y comunicación en tiempo real mediante WebSockets.
- Incorporación de módulos de calificación y satisfacción del cliente.

El futuro de ServiceTrack se enfoca principalmente en tres pilares fundamentales. El primero corresponde al despliegue del sistema en un entorno de producción utilizando servicios en la nube y dominios personalizados. El segundo consiste en la ampliación de funcionalidades y optimización de módulos ya desarrollados dentro del proyecto. Finalmente, el tercero se orienta a la creación de documentación técnica, manuales de usuario y material de capacitación que facilite la adopción y uso eficiente de la plataforma por parte de empresas, técnicos y clientes.

10 Glosario

El objetivo de este glosario fue establecer los conceptos y términos técnicos más relevantes relacionados con el desarrollo de ServiceTrack. Estas definiciones permiten facilitar la comprensión de los conceptos utilizados durante el proyecto, proporcionando un contexto claro sobre las tecnologías, metodologías y herramientas implementadas en el sistema de gestión de servicios técnicos.

- **API REST:** Arquitectura utilizada para permitir la comunicación entre el frontend y el backend mediante solicitudes HTTP.
- **Autenticación JWT (JSON Web Token):** Método de autenticación basado en tokens utilizado para validar usuarios de manera segura.
- **Back-End:** Parte del sistema encargada de procesar la lógica de negocio, manejar la base de datos y gestionar la seguridad de la aplicación.
- **Base de Datos:** Conjunto organizado de información almacenada digitalmente para ser consultada y administrada por el sistema.
- **CRUD (Create, Read, Update, Delete):** Operaciones básicas realizadas sobre los datos dentro de una aplicación.
- **CSS (Cascading Style Sheets):** Lenguaje utilizado para diseñar y dar estilo visual a las páginas web.
- **Dashboard:** Panel visual que muestra métricas, estadísticas e información relevante del sistema.

- **Framework:** Conjunto de herramientas y estructuras que facilitan el desarrollo de aplicaciones de software.
- **Front-End:** Parte visual de la aplicación con la que interactúan directamente los usuarios.
- **Git:** Sistema de control de versiones utilizado para gestionar cambios en el código fuente del proyecto.
- **HTML5:** Lenguaje de marcado utilizado para estructurar páginas web.
- **HTTP:** Protocolo utilizado para la transferencia de información entre clientes y servidores en aplicaciones web.
- **Java:** Lenguaje de programación utilizado para desarrollar el backend de ServiceTrack.
- **JavaScript:** Lenguaje de programación utilizado para agregar interactividad y funcionalidades dinámicas a las interfaces web.
- **JWT (JSON Web Token):** Estándar utilizado para transmitir información segura entre cliente y servidor.
- **Lombok:** Librería de Java utilizada para reducir código repetitivo en las clases del backend.
- **MER (Modelo Entidad-Relación):** Representación gráfica utilizada para modelar entidades y relaciones dentro de una base de datos.
- **Modelo Relacional (MR):** Modelo utilizado para organizar la información de una base de datos mediante tablas relacionadas.
- **MySQL:** Sistema de gestión de bases de datos relacional utilizado para almacenar la información de ServiceTrack.

- **React:** Librería JavaScript utilizada para desarrollar interfaces de usuario dinámicas y reutilizables.
- **React Hook Form:** Librería utilizada para gestionar formularios y validaciones dentro del frontend.
- **Responsive Design:** Diseño adaptable que permite que una aplicación funcione correctamente en diferentes dispositivos y tamaños de pantalla.
- **RESTful:** Estilo de arquitectura utilizado para construir APIs basadas en servicios web.
- **Rol de Usuario:** Tipo de acceso o permisos asignados a un usuario dentro del sistema.
- **Scrum:** Metodología ágil utilizada para organizar y gestionar el desarrollo del proyecto.
- **Spring Boot:** Framework utilizado para desarrollar el backend de ServiceTrack de manera rápida y estructurada.
- **Spring Security:** Módulo encargado de implementar autenticación y autorización dentro del sistema.
- **SPA (Single Page Application):** Aplicación web que funciona dinámicamente sin recargar completamente la página.
- **Stakeholders:** Personas o grupos interesados en el desarrollo y funcionamiento del proyecto.
- **Tailwind CSS:** Framework CSS utility-first utilizado para diseñar interfaces modernas y responsivas.
- **Ticket:** Solicitud o reporte registrado por un cliente para solicitar soporte técnico.
- **UML (Unified Modeling Language):** Lenguaje gráfico utilizado para modelar y documentar sistemas de software.

- **UX/UI:** Conceptos relacionados con la experiencia de usuario (UX) y el diseño de interfaces (UI).
- **Vite:** Herramienta utilizada para el desarrollo y empaquetado rápido del frontend.
- **WebSocket:** Tecnología utilizada para mantener comunicación en tiempo real entre cliente y servidor.

11 Referencias

- Atlassian. (2024). Jira Service Management.
<https://www.atlassian.com/software/jira/service-management>
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2013). Software architecture in practice (3rd ed.). Addison-Wesley.
- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2005). The unified modeling language user guide (2nd ed.). Addison-Wesley.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). Transformación digital de las mipymes en América Latina. Naciones Unidas.
- Congreso de la República de Colombia. (1999). Ley 527 de 1999. Diario Oficial de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1273 de 2009. Diario Oficial de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012. Diario Oficial de Colombia.
- Elmasri, R., & Navathe, S. (2016). Fundamentals of database systems (7th ed.). Pearson.
- Flanagan, D. (2020). JavaScript: The definitive guide (7th ed.). O'Reilly Media.
- Freshworks. (2024). Freshdesk Customer Service Software.
<https://www.freshworks.com/freshdesk>

Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1995). Design patterns: Elements of reusable object-oriented software. Addison-Wesley.

Gartner. (2022). IT service management and digital transformation trends. Gartner Research.

HDI. (2020). Technical support practices and ticket management systems. HDI Publications.

IEEE. (1998). IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications (IEEE Std 830-1998). Institute of Electrical and Electronics Engineers.

ISO. (2022). ISO/IEC 27001 Information security management systems. International Organization for Standardization.

Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). Análisis y diseño de sistemas (8.^a ed.). Pearson Educación.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). Sistemas de información gerencial (16.^a ed.). Pearson Educación.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2023). Política de transformación digital empresarial en Colombia. Gobierno de Colombia.

Mozilla Developer Network. (2024). CSS: Cascading Style Sheets.
<https://developer.mozilla.org>

Mozilla Foundation. (2024). Web applications documentation.
<https://developer.mozilla.org>

- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to usability. Nielsen Norman Group.
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2011). Sistemas de información gerencial (10.^a ed.). McGraw-Hill.
- Oracle. (2023). SQL language reference. <https://www.oracle.com>
- Organización Internacional de Normalización. (2022). Normas internacionales para la gestión de seguridad de la información. ISO Publications.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Ingeniería del software: Un enfoque práctico (9.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Presidencia de la República de Colombia. (2013). Decreto 1377 de 2013. Diario Oficial de Colombia.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. Scrum.org. <https://scrumguides.org>
- ServiceNow. (2024). Digital workflows for enterprise businesses. <https://www.servicenow.com>
- Sommerville, I. (2018). Ingeniería de software (10.^a ed.). Pearson Educación.
- Stair, R., & Reynolds, G. (2021). Principios de sistemas de información (14.^a ed.). Cengage Learning.
- Stallings, W. (2018). Computer security: Principles and practice (4th ed.). Pearson.

World Wide Web Consortium (W3C). (2023). HTML5 specification. <https://www.w3.org>

Zendesk. (2024). Customer service and support ticket system. <https://www.zendesk.com>

12 Anexos

Anexo 1: Manual de usuario

Manual de Usuario — ServiceTrack

1. Introducción

ServiceTrack es un sistema de gestión de tickets de soporte técnico diseñado para registrar, hacer seguimiento y resolver solicitudes de servicio. El sistema está orientado a empresas de seguridad electrónica y permite la comunicación entre clientes, técnicos y administradores en una misma plataforma.

El sistema reconoce tres perfiles de usuario, cada uno con funcionalidades específicas:

Perfil	Descripción
Cliente	Registra solicitudes de soporte y consulta el estado de sus tickets
Técnico	Recibe tickets asignados y gestiona su atención
Administrador	Supervisa toda la operación, gestiona usuarios y genera reportes

2. Acceso al Sistema

2.1 Registro de cuenta nueva

Ingresa a la URL de la aplicación en su navegador

En la pantalla de inicio de sesión, haga clic en "Crear cuenta"

Complete el formulario con los siguientes datos:

Nombre completo (obligatorio)

Correo electrónico (obligatorio — debe ser único en el sistema)

Contraseña (mínimo 6 caracteres)

Teléfono (opcional)

Documento de identidad (opcional)

Dirección (opcional)

Haga clic en "Registrarse"

El sistema lo redirigirá automáticamente al inicio de sesión

Nota: Todas las cuentas creadas por registro propio reciben el perfil Cliente. Para asignar perfiles de Técnico o Administrador, contacte al administrador del sistema.

2.2 Inicio de sesión

Ingresa su correo electrónico y contraseña

Haga clic en "Ingresar"

El sistema lo redirigirá automáticamente al panel correspondiente a su perfil

2.3 Cierre de sesión

Haga clic en el ícono de usuario en la parte superior derecha y seleccione "Cerrar sesión".

La sesión expira automáticamente después de 24 horas de inactividad.

3. Módulo Cliente

3.1 Panel principal — Mis Tickets

Al iniciar sesión, el cliente visualiza la lista de todos sus tickets con la siguiente información:

ID del ticket

Título de la solicitud

Estado actual: ABIERTO, EN PROCESO, PENDIENTE, FINALIZADO, CERRADO

Prioridad: BAJA, MEDIA, ALTA

Fecha de creación

Indicador de archivo adjunto (si aplica)

Se puede hacer clic en cualquier ticket para ver su detalle completo.

3.2 Crear nuevo ticket

En el panel principal, haga clic en el botón "+ Nuevo Ticket"

Complete el formulario:

Título (obligatorio) — descripción breve del problema

Descripción (obligatorio) — detalle del inconveniente

Prioridad (obligatorio) — seleccione entre Baja, Media o Alta

Archivo adjunto (opcional) — puede adjuntar una imagen o documento de referencia

Haga clic en "Enviar ticket"

El sistema registra el ticket con estado ABIERTO y lo notificará cuando haya novedades

3.3 Detalle del ticket

Al abrir un ticket, puede consultar:

Información completa del ticket (título, descripción, prioridad, estado, fecha)

Archivo adjunto (si fue cargado al crear el ticket)

Historial de comentarios — mensajes del técnico asignado o del administrador

Botón para agregar comentarios y comunicarse con el equipo de soporte

3.4 Contactar soporte

En el panel principal encontrará el botón "Soporte" (ícono de audífonos). Al hacer clic se abre un panel con la opción de contacto directo por WhatsApp. Haga clic en el botón verde para iniciar la conversación.

4. Módulo Técnico

4.1 Panel principal — Tickets asignados

Al iniciar sesión, el técnico ve únicamente los tickets que le han sido asignados. Cada ticket muestra:

Título y descripción del problema

Estado actual y prioridad

Cliente que lo reportó

Fecha de creación

Los tickets de prioridad ALTA se resaltan con un banner rojo como indicador de urgencia.

4.2 Atender un ticket

Haga clic sobre el ticket que desea atender

En la página de detalle encontrará:

Información completa del ticket

Tiempo transcurrido desde la creación (ej. "2d 4h")

Historial de cambios de estado

Campo para agregar comentarios

Para registrar avances, escriba en el campo de comentario y haga clic en "Enviar"

4.3 Cambiar el estado del ticket

En la página de atención del ticket, use el selector de estado para cambiar a:

Estado	Descripción
ABIERTO	Ticket recién creado, pendiente de atención
EN PROCESO	El técnico está trabajando activamente en la solución
PENDIENTE	En espera de respuesta o insumos para continuar
FINALIZADO	El problema fue resuelto por el técnico
CERRADO	Confirmado y cerrado por el administrador

Al marcar como FINALIZADO o CERRADO, el sistema redirige automáticamente al panel principal después de 1.2 segundos.

5. Módulo Administrador

5.1 Dashboard

El panel de inicio del administrador muestra métricas en tiempo real:

Conteo de tickets por estado

Tickets recientes

Resumen de actividad del sistema

5.2 Gestión de Tickets

Ubicación: Menú lateral → Tickets

Permite visualizar todos los tickets del sistema con filtros por estado y prioridad. Desde aquí el administrador puede:

Ver detalle de cualquier ticket

Cambiar estado de los tickets

Asignar técnico a un ticket abierto

Exportar a CSV el listado completo de tickets

Cómo asignar un técnico:

Abra el detalle del ticket

En el campo "Asignar técnico" seleccione al técnico disponible

Haga clic en "Asignar"

El ticket pasa automáticamente a estado EN PROCESO y el técnico recibe una notificación

5.3 Gestión de Usuarios

Ubicación: Menú lateral → Usuarios

Muestra el listado completo de usuarios registrados con sus datos, rol y estado. Las acciones disponibles son:

Activar / Desactivar usuario:

Haga clic en "Desactivar" o "Activar" en la fila del usuario, o desde el modal de detalle

Un usuario inactivo no puede iniciar sesión

Promover a Administrador:

Abra el detalle del usuario haciendo clic en "Ver"

Haga clic en "Promover a Administrador" (botón morado)

Lea el mensaje de advertencia — esta acción otorga acceso total al sistema

Confirme con "Sí, hacer Admin"

El sistema actualiza el rol sin afectar a los demás administradores

Cambiar rol de Administrador:

Abra el detalle del usuario administrador

Haga clic en "Cambiar rol de Administrador"

Seleccione el nuevo rol: Técnico o Cliente

Importante: Un administrador no puede modificar su propio rol desde esta pantalla.

5.4 Gestión de Técnicos

Ubicación: Menú lateral → Técnicos

Vista especializada del personal técnico que muestra:

Nombre y especialidad

Disponibilidad: DISPONIBLE u OCUPADO

Tickets activos asignados

5.5 Reportes

Ubicación: Menú lateral → Reportes

Presenta estadísticas consolidadas del sistema:

Métricas generales: Total de tickets, abiertos, en proceso, pendientes, finalizados y cerrados

Tiempo promedio de resolución (en horas)

Gráfica de tickets por mes

Técnicos más activos

Botón "Exportar CSV": descarga un archivo Excel-compatible con todas las métricas.

5.6 Notificaciones

El ícono de campana en la barra superior muestra un contador rojo con las notificaciones no leídas. El sistema actualiza las notificaciones automáticamente cada 30 segundos.

Tipos de notificaciones:

Asignación de técnico a un ticket

Cambio de estado en un ticket

Al hacer clic en una notificación se marca como leída y navega directamente al ticket correspondiente. El botón "Marcar todas" marca todas las notificaciones como leídas.

5.7 Perfil de usuario

Disponible para todos los roles desde el ícono de usuario en la barra superior. Permite consultar y actualizar los datos personales del usuario autenticado.

Anexo 2: Manual Tecnico

Manual Técnico — ServiceTrack

1. Descripción General

ServiceTrack es una aplicación web de gestión de tickets de soporte técnico construida con una arquitectura cliente-servidor desacoplada. El frontend es una SPA (Single Page Application) en React y el backend expone una API REST en Spring Boot, conectada a una base de datos MySQL.

2. Stack Tecnológico

Backend

Componente	Tecnología	Versión
Lenguaje	Java	17+
Framework	Spring Boot	3.2

Componente	Tecnología	Versión
Seguridad	Spring Security + JWT	—
Persistencia	Spring Data JPA / Hibernate	—
Base de datos	MySQL	8.x
Build tool	Maven	3.x
Utilidades	Lombok	—

Frontend

Componente	Tecnología	Versión
UI Library	React	18.3
Bundler	Vite	6.0
Routing	React Router DOM	6.x

Componente	Tecnología	Versión
HTTP Client	Axios	1.7
Formularios	React Hook Form	7.x
Gráficas	Recharts	2.x
Iconos	Lucide React	0.468
Estilos	Tailwind CSS	3.x
IA Chatbot	Google Generative AI SDK	0.24

3. Arquitectura del Sistema

El backend sigue el patrón de Arquitectura Hexagonal (Ports & Adapters), organizado en capas concéntricas:

	PRESENTATION	
	REST Controllers (@RestController)	
	APPLICATION	
	Use Cases (interfaces) + Services	
	DTOs: Request / Response	
	DOMAIN	
	Models (immutable @Value @Builder)	
	Ports In (casos de uso)	
	Ports Out (repositorios abstractos)	
	INFRASTRUCTURE	
	Adapters JPA, Entidades, Repositorios Spring Data	

| Security (JWT Filter, UserDetailsService) |

| Config (CORS, Security) |

Regla de dependencias: las capas internas (Domain, Application) no conocen las capas externas. Solo dependen de interfaces (puertos), no de implementaciones.

4. Estructura de Directorios

Backend

backend/src/main/java/com/flashstore/

|— ServiceTrackApplication.java

|— domain/

| |— model/ ← Entidades de dominio (inmutables con Lombok @Value
@Builder)

| | |— Usuario.java ← Enums: Rol, EstadoUsuario, Disponibilidad

- | | | └─ Ticket.java ← Enums: Estado, Prioridad

- | | | └─ Asignacion.java

- | | | └─ Comentario.java

- | | | └─ Notificacion.java

- | | └─ HistorialTicket.java

- | └─ port/in/ ← Interfaces de casos de uso (contratos de entrada)

- | └─ port/out/ ← Interfaces de repositorios (contratos de salida)

- | └─ application/

- | | └─ dto/request/ ← DTOs de entrada (validados con Bean Validation)

- | | └─ dto/response/ ← DTOs de salida

- | | └─ service/ ← Implementaciones de los casos de uso

- | └─ infrastructure/

- | | └─ persistence/

- | | └─ entity/ ← Entidades JPA (herencia JOINED)
- | | └─ jpa/ ← Interfaces Spring Data JPA
- | | └─ adapter/ ← Implementaciones de los puertos de salida
- | └─ security/ ← JwtUtil, JwtAuthFilter, UserDetailsServiceImpl
- | └─ config/ ← SecurityConfig, CorsConfig
- └─ presentation/
- └─ controller/ ← Controladores REST

Frontend

frontend/src/

- └─ app/
- | └─ main.jsx ← Punto de entrada React
- | └─ router.jsx ← Configuración de rutas y ProtectedRoute
- └─ features/ ← Módulos por funcionalidad

- | | — auth/ ← Login, Register, AuthApi

- | | — tickets/

- | | — pages/

- | | | — admin/ ← TicketsPage (vista admin)

- | | | — cliente/ ← MisTickets, NuevoTicket, DetalleTicket

- | | | — tecnico/ ← MisTickets, AtenderTicket

- | | — usuarios/ ← UsuariosPage, TecnicosPage, usuariosApi

- | | — reportes/ ← ReportesPage, reportesApi

- | | — notificaciones/ ← NotificationBell, notificacionesApi

- | | — soporte/ ← SoporteDrawer

- | | — dashboard/ ← DashboardPage

- | — perfil/ ← PerfilPage

- shared/

```

├── api/axios.js    ← Instancia Axios con interceptor JWT

├── components/

|   ├── layout/    ← Sidebar, Header

|   └── ui/        ← DataTable, Modal, LoadingSpinner, Toast

├── contexts/      ← AuthContext, ToastContext

├── hooks/         ← useAuth

└── utils/exportUtils.js ← descargarCSV

```

5. Modelo de Base de Datos

La herencia de entidades usa `InheritanceType.JOINED` — cada subtipo tiene su propia tabla enlazada por FK:

usuarios (tabla base)

```

├── id_usuario    BIGINT PK AUTO_INCREMENT

```

|— nombre VARCHAR NOT NULL

|— correo VARCHAR UNIQUE NOT NULL

|— contraseña VARCHAR NOT NULL (BCrypt hash)

|— telefono VARCHAR

|— rol ENUM('ADMIN','CLIENTE','TECNICO') NOT NULL

|— estado ENUM('ACTIVO','INACTIVO') NOT NULL

└— fecha_registro DATETIME

clientes (JOIN con usuarios)

|— id_cliente BIGINT PK → FK usuarios.id_usuario

|— documento VARCHAR

└— direccion VARCHAR

tecnicos (JOIN con usuarios)

|— id_tecnico BIGINT PK → FK usuarios.id_usuario

|— especialidad VARCHAR

|— disponibilidad ENUM('DISPONIBLE','OCUPADO') NOT NULL

tickets

|— id_ticket BIGINT PK AUTO_INCREMENT

|— cliente_id BIGINT FK → usuarios.id_usuario

|— titulo VARCHAR NOT NULL

|— descripcion TEXT NOT NULL

|— adjunto VARCHAR(500) (nombre del archivo)

|— prioridad ENUM('BAJA','MEDIA','ALTA') NOT NULL

|— estado

ENUM('ABIERTO','EN_PROCESO','PENDIENTE','FINALIZADO','CERRADO')

|— fecha_creacion DATETIME NOT NULL

|— fecha_actualizacion DATETIME

asignaciones

|— id BIGINT PK AUTO_INCREMENT

|— ticket_id BIGINT FK → tickets.id_ticket

|— tecnico_id BIGINT FK → usuarios.id_usuario

|— fecha_asignacion DATETIME

|— estado_asignacion ENUM('ACTIVA','FINALIZADA')

comentarios

|— id BIGINT PK AUTO_INCREMENT

|— ticket_id BIGINT FK → tickets.id_ticket

|— usuario_id BIGINT FK → usuarios.id_usuario

|— usuario_nombre VARCHAR

|— usuario_rol VARCHAR

|— mensaje TEXT NOT NULL

|— fecha DATETIME

notificaciones

|— id BIGINT PK AUTO_INCREMENT

|— usuario_id BIGINT FK → usuarios.id_usuario

|— ticket_id BIGINT FK → tickets.id_ticket

|— mensaje VARCHAR NOT NULL

|— leida BOOLEAN DEFAULT false

|— fecha_envio DATETIME

historial_tickets

|— id BIGINT PK AUTO_INCREMENT

|— ticket_id BIGINT FK → tickets.id_ticket

|— usuario_id BIGINT FK → usuarios.id_usuario

|— accion VARCHAR

|— detalle VARCHAR

|— fecha DATETIME

Hibernate crea y mantiene el esquema automáticamente en el primer arranque gracias a `spring.jpa.hibernate.ddl-auto=update`.

6. API REST — Endpoints

Base URL: `http://{host}:8080/api`

Autenticación — `/api/auth` (público)

Método	Endpoint	Descripción	Body
POST	<code>/auth/login</code>	Iniciar sesión	<code>{ correo, contraseña }</code>
POST	<code>/auth/register</code>	Registrar cuenta nueva	<code>{ nombre, correo, contraseña, telefono?, documento?, direccion? }</code>

Respuesta de login:

{

"token": "eyJhbGciOi...",

"userId": 5,

"nombre": "Juan Pérez",

"correo": "juan@test.com",

"rol": "CLIENTE"

}

Tickets — /api/tickets

Método	Endpoint	Roles	Descripción
GET	/tickets	ADMIN, CLIENTE, TÉCNICO	Listar tickets (filtrado por rol automáticamente)
GET	/tickets/{id}	ADMIN, CLIENTE, TÉCNICO	Obtener detalle + comentarios + historial
POST	/tickets	CLIENTE	Crear ticket nuevo
PUT	/tickets/{id}/estado	ADMIN, TÉCNICO	Cambiar estado del ticket

Método	Endpoint	Roles	Descripción
PUT	/tickets/{id}/asignar	ADMIN	Asignar técnico a ticket

Parámetros de listado (GET /tickets):

estado — filtrar por estado

prioridad — filtrar por prioridad

page — número de página (default: 0)

size — tamaño de página (default: 10)

Usuarios — /api/usuarios (solo ADMIN)

Método	Endpoint	Descripción
GET	/usuarios	Listar usuarios (con filtros rol, estado, paginación)
GET	/usuarios/{id}	Obtener usuario por ID

Método	Endpoint	Descripción
PUT	/usuarios/{id}/estado	Activar / desactivar usuario
PUT	/usuarios/{id}/rol	Cambiar rol del usuario

Técnicos — /api/tecnicos

Método	Endpoint	Roles	Descripción
GET	/tecnicos	ADMIN	Listar técnicos con filtros
GET	/tecnicos/{id}	ADMIN	Obtener técnico por ID

Comentarios — /api/tickets/{id}/comentarios

Método	Endpoint	Descripción
GET	/tickets/{id}/comentarios	Listar comentarios de un ticket
POST	/tickets/{id}/comentarios	Agregar comentario

Notificaciones — /api/notificaciones

Método	Endpoint	Descripción
GET	/notificaciones	Obtener notificaciones del usuario autenticado
PUT	/notificaciones/{id}/leer	Marcar notificación como leída

Reportes — /api/reportes (solo ADMIN)

Método	Endpoint	Descripción
GET	/reportes/resumen	Métricas generales + tickets por mes + técnicos activos

7. Seguridad

Flujo de autenticación JWT

1. Cliente envía POST /api/auth/login { correo, contraseña }
2. AuthService verifica contraseña con BCrypt

3. JwtUtil genera token firmado (HS256, expiración 24h)

└─ Claims: sub=correo, userId, rol

4. Token devuelto al frontend

5. Frontend guarda token en localStorage (clave: st_token)

6. Cada request envía: Authorization: Bearer <token>

7. JwtAuthFilter intercepta, valida firma y extrae usuario

8. Spring Security establece el contexto de seguridad

Reglas de autorización

// A nivel de controlador con @PreAuthorize

hasRole('ADMIN') → Solo administradores

hasRole('CLIENTE') → Solo clientes

hasAnyRole('ADMIN','TECNICO') → Admin o técnico

// A nivel de servicio (lógica de negocio)

CLIENTE → solo ve sus propios tickets

TECNICO → solo ve tickets asignados a él

ADMIN → acceso completo

Protección de rutas en frontend

ProtectedRoute en router.jsx verifica en cada navegación:

Si no hay sesión activa → redirige a /login

Si el rol no corresponde a la ruta → redirige a /login

8. Configuración del Entorno de Desarrollo

Prerrequisitos

Java 17 o superior

Node.js 18 o superior

Maven 3.x

MySQL 8.x (local o remoto)

Backend — arranque local

Desde la carpeta backend/

```
mvn spring-boot:run
```

O compilar y ejecutar el JAR

```
mvn clean package -DskipTests
```

```
java -jar target/servicetrack-*.jar
```

El servidor arranca en <http://localhost:8080>. Hibernate crea las tablas automáticamente en el primer inicio.

Frontend — arranque local

Desde la carpeta frontend/

`npm install`

`npm run dev`

La aplicación queda disponible en `http://localhost:5173`.

Variables de entorno del frontend

Crear archivo `frontend/.env`:

`VITE_API_URL=http://localhost:8080/api`

`VITE_GEMINI_API_KEY=your_gemini_api_key_here`

9. Configuración de Producción

Activar el perfil de producción:

`java -jar servicetrack.jar --spring.profiles.active=prod`

Variables de entorno requeridas en servidor

Variable	Descripción	Ejemplo
DB_URL	URL de conexión MySQL	jdbc:mysql://host:3306/db?...
DB_USER	Usuario de base de datos	admin
DB_PASSWORD	Contraseña de base de datos	secreto123
JWT_SECRET	Clave de firma JWT (mín. 256 bits)	clave_larga_y_segura_de_produccion
CORS_ORIGINS	Dominio(s) del frontend (separados por coma)	https://app.servicetrack.co

En producción el perfil desactiva:

Logs SQL de Hibernate

Nivel de log reducido a WARN

Credenciales no hardcodeadas en el código

10. Pruebas Automatizadas

El proyecto incluye pruebas unitarias con JUnit 5 + Mockito sobre la capa de servicios:

Ejecutar todas las pruebas

`mvn test`

Con reporte de cobertura

mvn test jacoco:report

Clase de prueba	Cobertura
TicketServiceTest	Crear ticket, cambiar estado, asignar técnico, listar por rol
AuthServiceTest	Login, registro, contraseña codificada, cuenta inactiva
UsuarioServiceTest	Obtener por ID, cambiar estado, listar con filtros
ComentarioServiceTest	Listar comentarios, agregar comentario

Las pruebas usan mocks de todos los repositorios — no requieren base de datos activa para ejecutarse.