

Software de medición de productividad en el departamento de soporte técnico en Pymes y MiPymes.

Andrés Felipe Galindo Cañón, Julian Andres Echeverri Rodriguez, Juan Pablo Forero Vasquez

Ingeniería en sistemas, Fundación Universitaria Compensar

Proyecto fin grado para optar por título de ingeniería en sistemas

Luis Guillermo Molero Suárez

2024



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Resumen

En un entorno empresarial altamente competitivo, las MIPYMES (pequeñas y medianas empresas) y las PYMES (pequeñas y medianas empresas) necesitan optimizar sus recursos y procesos internos para seguir siendo relevantes y eficientes. Uno de los aspectos clave para conseguirlo es el departamento de soporte técnico, que juega un papel fundamental en el mantenimiento del funcionamiento del sistema y la satisfacción del cliente. Sin embargo, estas empresas suelen carecer de herramientas especializadas para medir y mejorar la productividad de sus equipos de soporte técnico, lo que limita su capacidad para tomar decisiones estratégicas informadas

En respuesta a esta demanda, este proyecto se enfoca en el análisis, diseño, desarrollo e implementación de software integral de medición de productividad específicamente para pequeñas, medianas y micro empresas. Utilizando métodos ágiles basados en Scrum, el plan es desarrollar una solución tecnológica adaptable y escalable que permita a estas empresas evaluar y optimizar el desempeño de sus equipos de soporte técnico. Esto se logrará recopilando y analizando datos que respalden el tiempo y los recursos utilizados en las tareas, lo que ayudará a identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas.

El proyecto se divide en varias etapas, que incluyen un análisis exhaustivo de la situación actual, la elaboración de requisitos y diseño de ingeniería, el desarrollo de la lógica de negocio y la implementación de pruebas. Se espera que esta solución no solo mejore la eficiencia operativa

de las MiPymes y Pymes, sino que también promueva su crecimiento sostenible al proporcionarles las herramientas necesarias para competir en un mercado en constante evolución.

Palabras claves: 5 palabras en minúsculas y orden alfabético.

Abstract

In today's increasingly competitive business environment, Micro, Small and Medium Enterprises (MiPymes) and Small and Medium Enterprises (Pymes) must optimize their resources and internal processes to remain relevant and efficient. A key aspect in achieving this is the technical support department, which plays a key role in maintaining system functionality and customer satisfaction. However, these companies often lack dedicated tools to measure and improve the productivity of their technical support teams, limiting their ability to make informed strategic decisions.

In response to this need, this project focuses on designing, developing, and implementing a comprehensive productivity measurement system specifically aimed at MiPymes and Pymes. Through an agile methodology based on Scrum, the aim is to develop an adaptable and scalable technological solution that allows these companies to assess and optimize the performance of their technical support team. This will be achieved by collecting and analyzing data on the time and resources used in support tasks, facilitating the identification of areas for improvement and informed decision-making.

The project will be conducted in several phases, including a comprehensive analysis of the current situation, formulation of technical requirements and design, development of business logic, and implementation of testing. The solution is expected to not only improve the operational efficiency of MiPymes and Pymes, but also contribute to their sustainable growth by providing them with the tools they need to compete in an ever-changing market.

Contenido

Resumen 2

Abstract 3

Contenido 5

Introducción 13

Capítulo I 15

Planteamiento del problema: 15

Pregunta problema: 20

Objetivo General: 20

Objetivos específicos: 20

Justificación 21

Alcances y limitaciones 22

Desarrollo de una aplicación Cloud: 23

Fomento al uso de los indicadores de soporte técnico: 23

Prevención de saturación de los colaboradores: 23

Desafío y soluciones en entornos corporativos: 23

Inteligencia de negocio en soporte técnico: 24

Limitaciones 24

Capitulo II 26

Antecedentes 26

Marco teórico 28

2.2.1 Software 28

2.2.2 Características del software 29

• Flexibilidad: 29

• Adaptabilidad: 30

• Colaboración: 30

2.2.3 Tipos de software 31

- Aplicaciones web: 31
- Software de Gestión de Servicios de Tecnología de la Información (ITIL): 32
- Sistemas de Gestión de Relaciones con el Cliente (CRM): 33

2.2.4 Medición 33

2.2.5 Características 34

- Evaluación continua: 34
- Enfoque en el rendimiento y la calidad: 35
- Uso de métricas específicas: 35

Tipos de medición 35

Medición de Velocidad: 35

Medición de Calidad: 36

Medición de Tiempo: 36

2.2.7 Productividad 37

2.2.8 Definición de la productividad 38

Características 38

Enfoque en la Colaboración: 38

Adaptabilidad: 38

Maximización de la Eficiencia: 39

Calidad como Prioridad: 39

2.2.9 Dimensiones de productividad 39
Productividad Individual: 39
Productividad del Equipo: 40
Productividad del Producto: 40
2.2.10 Pymes y MiPymes en el desarrollo de software 40
SCRUM 42
Roles en Scrum 42
Scrum Master: 42
Product Owner: 43
Equipo de Desarrollo: 43
Artefactos de Scrum 43
Product Backlog: 43
Sprint Backlog: 44
Incremento: 44
Sprint Planning (Planificación del Sprint): 45
Daily Scrum (Scrum Diario): 45
Sprint Review (Revisión del Sprint): 45
Sprint Retrospective (Retrospectiva del Sprint): 46
Time Boxing: 46
Sprint: 46
Historias de Usuario: 47
Kanban: 47
Burn-down Chart (Gráfico de Burn-down): 48

Capitulo III 49
Paradigma 49
Tipo de investigación 50
Diseño de investigación 51
Población 52
Muestra 53
Método 54
Product Owner 54
Equipo de Desarrollo 56
Product Backlog 57
Sprint Backlog 58
Incremento 59
Sprint Planning 60
Daily Scrum 60
Sprint Review. 60
Sprint Retrospective 60
Sprint 1 61
Sprint 2 61
Sprint 3 61
Sprint 4 62
Sprint 5 62
Historias de Usuario 63
Kanban 63

Burn-down Chart 63
Capitulo IV 65
Resultados 65
Sprint 1 65
Cronograma 65
Historias de usuario 66
Historia 1 66
Historia 2 66
Historia 3 67
Diagramas UML 67
Figura 1 67
Figura 2 68
Selección de ambiente de desarrollo (Google sheets, Appsheet y Looker Studio): 68
Arquitectura de software - Modelo Vista-Controlador (MVC): 69
Figura 3 70
Diseño de la estructura de los datos e interfaz de la aplicación: 71
Sprint 2 71
Menú principal: 72
Figura 4 72
Interfaz Cliente 73
Figura 5 73
Formulario de creación de cliente: 73
Figura 6 74

Listado de clientes creados: 74

Figura 7 75

Figura 8 75

Interfaz Empleados: 75

Figura 9 76

Formulario de creación del empleado: 76

Figura 10 76

Listado de empleados: 77

Figura 11 77

Figura 12 77

Interfaz de Motivos 78

Figura 13 78

Creación de motivos: 78

Figura 14 78

Listado de motivos: 79

Figura 15 79

Figura 16 79

Sprint 3 80

Interfaz de gestión de chat 80

Figura 17 81

Formulario de registro del chat: 81

Figura 18 81

Figura 19 82

Interfaz de gestión de Llamadas 82
Formulario de registro de información: 82
Figura 20 83
Figura 21 83
Interfaz de gestión Tickets 84
Figura 22 84
Figura 23 85
Figura 24 85
Figura 25 86
Figura 26 86
Sprint 4 87
Dashboard de gestión de Chats 87
Figura 27 88
Dashboard de gestión de llamadas 88
Figura 28 89
Dashboard de gestión de Tickets 89
Figura 29 90
Dashboard de ocupación total por agente. 90
Figura 30 91
Sprint 5 91
Plan de pruebas 91
Figura 31 92
Carga de datos en gestión de llamadas: 93

Figura 32 93

Carga de datos en gestión de tickets: 94

Figura 34 94

Concluciones 95

Referencias 97

Introducción

En el dinámico entorno empresarial actual, las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) y las pequeñas y medianas empresas (PYME) enfrentan desafíos continuos para seguir siendo competitivas y rentables. Uno de los pilares fundamentales de su éxito radica en su capacidad para optimizar sus recursos y procesos internos, especialmente en áreas clave como el soporte técnico. Este departamento desempeña un papel vital para garantizar el funcionamiento ininterrumpido del sistema y la satisfacción del cliente, lo que afecta directamente la reputación de la empresa y su viabilidad a largo plazo.

Aunque resulta crucial en el funcionamiento de muchas empresas, muchas de aquellas de pequeña y mediana envergadura han atravesado dificultades en cuanto a medir y optimizar la productividad de su equipo de soporte técnico. En este sentido, la carencia de herramientas especializadas y procesos claramente definidos hace que resulte dificultoso evaluar de manera precisa el desempeño de dicho equipo y detectar áreas de oportunidad. Así, en un contexto económico cada vez más competitivo y exigente, la agilidad y eficiencia se convierten en factores fundamentales para mantenerse en la instancia privilegiada.

De esta manera, es evidente la urgencia de implementar soluciones tecnológicas creativas que se encarguen de subsanar estas limitaciones y proveer así a las empresas de pequeño y mediano tamaño de las herramientas que les permitan optimizar su equipo de soporte técnico. En este sentido, el proyecto en cuestión está enfocado en la creación y posterior puesta en

funcionamiento de un sistema completo, con el propósito de medir la productividad, el cual ha sido ideado exclusivamente para satisfacer las necesidades particulares de dichas empresas.

A través de una cuidadosa investigación y análisis de la situación actual, se busca abarcar a fondo los desafíos y oportunidades de las MiPymes y Pymes en relación con su soporte técnico. Con base en este conocimiento, se planea desarrollar una solución personalizada y escalable que permita a estas empresas medir, analizar y optimizar el rendimiento de su equipo de soporte técnico de manera efectiva y eficiente.

Utilizando una metodología ágil basada en Scrum, se espera no solo satisfacer las necesidades presentes, sino también adaptarse rápidamente a los cambios futuros y evolucionar junto con las demandas del mercado. Al ofrecer una solución tecnológica robusta y adaptable, este proyecto aspira a impulsar la competitividad y el crecimiento sostenible de las MiPymes y Pymes, contribuyendo así al desarrollo económico y social en general.

Capítulo I

Planteamiento del problema:

Se ha identificado un problema en el departamento de soporte técnico de Pymes y MiPymes relacionado con la carencia de un sistema adecuado de medición y seguimiento de la productividad. Esta ausencia de medición impacta negativamente en varios aspectos operativos y estratégicos del departamento.

Al ir expandiéndose la empresa, el incremento en la cantidad de solicitudes recibidas por el departamento de soporte técnico hace que resulte cada vez más difícil determinar el grado de eficiencia en el trabajo de este, así como evaluar si es necesario añadir más recursos para evitar la sobrecarga en dichas solicitudes.

Cómo menciona el autor Branch "El seguimiento permite, identificar oportunamente los éxitos, las dificultades reales y potenciales, así como recomendar modificaciones a la planificación para ajustarse a los cambios del contexto" (branch, 2018) al no haber un seguimiento o no tener una trazabilidad clara de las gestiones, la evaluación de cada miembro del personal no se hará con toda la información pertinente, esto complica tener una visión unificada de las actividades del departamento.

En términos de eficiencia y productividad, la empresa Pluxxe menciona lo siguiente "La productividad laboral es un factor clave en el éxito de cualquier empresa. Responde a la capacidad de los colaboradores para llevar a cabo sus tareas de manera eficiente y efectiva en su jornada laboral." (pluxee, 2023), esto quiere decir que la ausencia de un estándar de medición impide evaluar el rendimiento de los empleados y establecer metas realistas. La imposibilidad de determinar el tiempo utilizado en diversas tareas también limita la creación de Medidores de desempeño esenciales. (KPIs). Estos KPIs son importantes para la toma de decisiones del

departamento, ya que sin tener la certeza de rendimiento de los agentes, no se puede evaluar la contratación de más personal o no se puede prever la saturación de los canales de atención presentando grandes inconvenientes para la operación (Imoda Reyes, 2020)

A nivel de flexibilidad para la obtención de datos, no se cuenta con un sistema para las empresas pequeñas o medianas accesible y que agrupe todos sus procesos; como menciona la autora Fernández "La mayoría de las herramientas de manejo de problemas de hoy en el mercado, están diseñadas para el seguimiento de problemas simples y no poseen el poder y la flexibilidad demandada por la empresa" (Fernández Palomino, 2016), esta afirmación es muy significativa porque las grandes empresas tienen la posibilidad de moldear sistemas de información a sus necesidades realizando desarrollos a la medida, pero las empresas de menor calibre, deben realizar sus tareas diarias de otra manera

En anteriores investigaciones, identificamos que el eje central se basa en el mejoramiento de los procesos diarios del departamento por medio de métricas, como puede ser el desarrollado por la autora Acuña, la cual planteó Un modelo útil para aquellos equipos de soporte remotos que busca fomentar la independencia de los empleados y propuso 5 KPI que permita evaluar la operación (Acuña Morales, 2021), también se puede tomar como referencia la investigación de los autores Chávez y Loaiza, donde realizaron el diseño de los indicadores de servicio al cliente permitiendo planes de retención para las cancelaciones de los clientes, incrementar la rentabilidad del departamento y Optimización del nivel de la atención brindada a los usuarios(Chavez Caicedo y Loaiza Sanchez, 2023), Otra tesis que señala la importancia de la generación de KPI para el departamento es la expuesta por el autor Sánchez donde señala que se debe medir tener conocimiento de cómo se están realizando los procesos y luego poder corregir y acercarse a lo que exigen los estándares internacionales en cuanto a calidad del servicio (Sánchez

Valencia, 2017) y por ultimo frente al tema de KPI, tenemos la tesis de los ingenieros Sosa y Flores, donde realizaron un estudio a una falencia de desempeño del departamento de soporte técnico porque no se tenía una ponderación o evaluación de las tareas complejas desarrolladas en su operación, generando indisponibilidad de herramientas y del equipo para abarcar el volumen de trabajo. (Sosa Sosa y Flores Luque, 2014)

Hay otros análisis que se centran en la optimización de los procesos del equipo con el fin de reducir los tiempos de gestión en diferentes solicitudes por los clientes, un ejemplo claro es el desarrollo planteado por el autor Carballido, donde planteó un sistema de automatización de respuestas a diferentes canales de atención como puede ser WhatsApp, o correo electrónico o también generando guiones personalizados para respuestas orales de llamadas telefónicas (Carballido Álvarez, 2023), también evidenciamos diferentes propuestas para la optimización de los tiempos mediante arreglos en los procedimientos de cada agente con el fin de realizar un trabajo más ágil y se pueda aprovechar más la productividad del tiempo del agente. (Guerrero et al., 2023).

Continuando con la idea, uno de los objetivos principales del departamento de soporte técnico, es dar soluciones ágiles y prontas para que la percepción del cliente no se vea afectada o algunas cláusulas de contacto se incumpla por el SLA establecido en la implementación de un servicio, por lo tanto, se realizó la investigación de varios trabajos donde el objetivo principal es disminuir lo mayor posible los tiempos de respuesta manteniendo una calidad optima, una de estas tesis, se puede evidenciar en la investigadora Ramírez, la cual realizó un modelo de optimización al departamento referente a las incidencias informáticas a la empresa Net Computadores Ltda (Ramírez, 2023), otro claro ejemplo de esta necesidad es la investigación sobre la centralización de las solicitudes de todos los usuarios mediante la aplicación zoho desk

con el fin de optimizar las tareas y las gestiones públicas (Hernández Alape, Ríos, y Yamamoto Rojas, 2021), también hay otra investigación consultada donde se enfocan en una propuesta de estándares internacionales con el fin de optimizar el equipo de una empresa comercializadora de energía eléctrica con el fin de mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio a través del análisis detallado de los procedimientos eficientes (Barandica Quintero y Ospina Gallego, 2024) y por último, otras dos con enfoques muy parecidos para reducir y optimizar las respuestas a incidencias, una enfocada al área de la saludo en zonas remotas (Mejia Zamora, 2024) y otra para equipos de ultrasonidos en la ciudad de cuenca (Herrera Mora y Lata Peralta, 2016). Todas estas investigaciones están especializadas en la optimización del proceso en soporte para la disminución de tiempos, como tal no mencionan herramientas de recolección de datos para diferentes procesos, por lo tanto, se intuye que hay una problemática en esta área.

Tomando otra perspectiva desde el área de inteligencia de negocio, se toma como referencias problemáticas presentadas frente a la falta de utilización de sistemas BI, un ejemplo de esto, puede ser la propuesta planteada en una investigación con varios autores, donde quieren utilizar este tipo de herramientas con el propósito de perfeccionar los procesos en el centro de distribución logística de Bavaria. (Cabrera Villanueva, Rozo Simbaqueba, y Yepes López, 2018), Otra investigación con este enfoque es la realizado por el autor Portal y Quispe, la cual implementaron Business Intelligence para perfeccionar el proceso de toma de decisiones en el área de soluciones de la empresa de telecomunicaciones denominada Perú S.A.A. (Portal Uipan y Quispe Alcca, 2018), De igual manera, la tesis de los autores Bermeo y Campoverde evidenciaron la importancia de la implementación de un sistema de este tipo para el control de

productos con el fin de competir contra grandes empresas y aumentar sus ganancias tomando decisiones con base a los datos (Bermeo-Moyano y Campoverde-Molina, 2020).

Siguiendo esta línea de pensamiento, se procedió a consultar dos artículos adicionales que se enfocan en la importancia de tomar decisiones basadas en la información obtenida de los procesos diarios. En ambos artículos, los autores Carhuaricra y Gonzales decidieron utilizar la herramienta Power BI en una organización especializada en proyectos de servicios de telecomunicaciones. (Carhuaricra Inocente y Gonzales Caporal, 2017) y los autores Chavez y Contreras realizando el mismo proceso lo implementa a la empresa Yukids con el fin mejorar el área de ventas (Chavez Huapaya y Contreras Ochoa, 2018). Todas estas investigaciones muestran una problemática en el sector empresarial donde no se toman decisiones con base a los datos, por lo tanto, es imperativo que una empresa analice la información que posee para poder crecer a lo largo de los años en operación.

Pregunta problema:

¿Será un software de medición de productividad en el departamento de soporte técnico en Pymes y MiPymes capaz de mejorar la eficiencia operativa, establecer estándares de desempeño y facilitar la toma de decisiones estratégicas?

Objetivo General:

Desarrollar un software que permita la medición de productividad en el departamento de soporte técnico en Pymes y MiPymes

Objetivos específicos:

1. Analizar la situación actual con respecto a las aplicaciones existentes en el mercado que permiten levar a cabo una medición de productividad en el departamento de soporte técnico en Pymes y MiPymes.
2. Elaborar la ingeniería de requerimientos y la ingeniería de diseño de un software de medición de productividad en el departamento de soporte técnico en Pymes y MiPymes.
3. Desarrollar la lógica de negocio de un software de medición de productividad en el departamento de soporte técnico en Pymes y MiPymes
4. Implementar el ciclo de pruebas de un software de medición de productividad en el departamento de soporte técnico en Pymes y MiPymes.

Justificación

La investigación propuesta se justifica por la necesidad de abordar un problema identificado en el departamento de soporte técnico de pequeñas y medianas empresas (Pymes y MiPymes), que radica en la carencia de un sistema adecuado de medición y seguimiento de la productividad. Esta deficiencia tiene repercusiones negativas tanto a nivel operativo como estratégico en el mencionado departamento.

A medida que estas empresas crecen, el incremento en las solicitudes al departamento de soporte técnico complica la evaluación de la eficiencia laboral y la identificación de la necesidad de asignar más recursos para evitar la sobrecarga. Llevar a cabo un seguimiento puntual es crucial para identificar los logros, obstáculos reales y posibles, y realizar los ajustes necesarios en la planificación para adaptarse a los cambios que puedan surgir en un futuro. La omisión del seguimiento o la ausencia de una trazabilidad detallada de las acciones dificulta evaluaciones precisas de los empleados y la obtención de una visión completa de las actividades del departamento.

En cuanto a la eficiencia y la productividad, es fundamental la productividad en el entorno laboral, ya que depende de la habilidad de los empleados para realizar sus labores de manera efectiva y eficaz. La falta de sistema de medición dificulta la evaluación del desempeño de los empleados y el establecimiento de metas realistas, así como la creación de medidores de desempeño claves (KPIs).

Aunque algunas empresas recopilan información de productividad utilizando métricas automatizadas en hojas de Excel, esto puede ser riesgoso, debido a la vulnerabilidad de la información compartida y la falta de seguridad en la gestión de los archivos.

Además, la falta de un sistema centralizado de recopilación de información dificulta la generación de informes gerenciales en tiempo real, lo que limita la capacidad de la junta directiva para tomar decisiones informadas sobre presupuestos y estrategias futuras.

Otra de las grandes justificantes de esta investigación, es la necesidad de resaltar la importancia de la inteligencia de negocio en el departamento de soporte técnico, en la actualidad en las empresas Pymes y MyPymes de Colombia, se usa muy poco este recurso y las decisiones se están tomando con base a las sensaciones que tiene la junta directiva o la alta gerencia, por lo tanto, resulta imperativo que un sistema de recopilación de datos conectado con una aplicación de inteligencia de negocio para que la empresa pueda contrastar la cantidad de trabajo que llega día a día en una operación, ya que teniendo en cuenta el volumen de trabajo, se podrá evaluar la cantidad de puestos de trabajos necesarios para satisfacer los requerimientos de los clientes, también es importante la evaluación constante de todos los agentes de soporte del departamento con el fin de evidenciar el rendimiento por cada uno de ellos, de esta manera, se podrá hacer un constante seguimiento y si se nota un bajo rendimiento, tener argumentos válidos y concisos para llevar el debido procedimiento de llamados de atención o en caso contrario, aplicación de bonificaciones al trabajador.

Alcances y limitaciones

Esta investigación se centrará en diseñar una aplicación Cloud efectiva en medir y recopilar los tiempos de gestión de las diferentes tareas diarias de los agentes de soporte técnico en entornos empresariales de Pymes y MiPymes, de esta, se destacan los siguientes puntos clave:

Desarrollo de una aplicación Cloud: El enfoque principal de este desarrollo será realizar una aplicación que funcione completamente en la nube, de esta manera los usuarios podrán registrar la información siempre y cuando se encuentren conectados a internet.

Fomento al uso de los indicadores de soporte técnico: El proyecto busca resaltar la importancia en la recopilación de los tiempos del departamento, de esta manera se podrá establecer metas o estándares para medir la productividad de cada uno de los colaboradores y poder tomar las decisiones con base a los datos.

Prevención de saturación de los colaboradores: La investigación propone un modelo preventivo para la saturación del departamento, de esta manera, la alta gerencia de la empresa, podrá tener la información de primera mano para abrir un nuevo cupo de agente al departamento o la reasignación de tareas o responsabilidades.

Desafío y soluciones en entornos corporativos: La tesis se enfocará en los desafíos específicos que enfrentan las organizaciones al no tener un sistema de medición de todos los procesos unificado, esto abarcará temas de seguridad de la información, regularización de acceso a los datos y mejoramiento de procesos internos. Este proyecto se pondrá soluciones concretas a estos desafíos

Inteligencia de negocio en soporte técnico: Se abordará la implementación de informes gerenciales con el fin de evaluar el rendimiento de cada uno de los empleados, considerando el tiempo de gestión de respuesta de correo electrónico, periodo de resolución de incidencias por WhatsApp y gestión de llamadas telefónicas. La investigación estandarizará toda esta información dentro de una misma estructura para medir la ocupación total de los colaboradores.

Limitaciones

La escalabilidad puede ser una limitación a largo plazo, especialmente si el volumen de datos o el número de usuarios aumenta significativamente. AppSheet es una plataforma sin código, y mientras es eficiente para aplicaciones pequeñas y medianas, puede encontrar limitaciones con grandes cantidades de datos o usuarios simultáneos.

El rendimiento de la aplicación podría verse afectado por la complejidad de las fórmulas, el número de registros y la cantidad de usuarios concurrentes. Es importante realizar pruebas de rendimiento para garantizar un rendimiento óptimo.

La personalización de la interfaz de usuario y la experiencia del usuario pueden estar limitadas en comparación con aplicaciones personalizadas.

Algunas funcionalidades pueden depender de la conectividad a Internet, lo que podría afectar la accesibilidad de la aplicación en entornos con conexiones inestables.

Aunque AppSheet ofrece una opción sin costo, es posible que incurras en costos adicionales a medida que tu aplicación crezca y requiera más recursos o características específicas.

Las aplicaciones creadas con plataformas sin código pueden tener un ciclo de vida de desarrollo diferente en comparación con aplicaciones tradicionales, lo que podría afectar la flexibilidad a largo plazo.

Capitulo II

Antecedentes

Un sistema de información que esté enfocado en recopilar los tiempos para la medición de productividad y análisis de rendimiento de los colaboradores del departamento de soporte técnico, tiene ideas antecesoras que ayudan a destacar la importancia de este proyecto. Inicialmente se han descubierto estudios donde se destaca la importancia y valor agregado a la medición de productividad de los colaboradores en diferentes ámbitos, como lo puede ser en los puertos regionales de Perú (Carbajal y Chang, 2009), en una cooperativa agroalimentaria en costa rica (Morales y Masis , 2014) o a nivel general de américa latina (Lopez, et al., 2015). Estos proyectos centran su investigación en la productividad como eje central en el cumplimiento de metas y objetivos de las empresas, además de aumentar la competitividad en el mercado de cada uno de los involucrados (Caro y Gonzales, 2013).

Por otra parte, el sistema de información que se está planteando en esta investigación, pretende destacar esta importancia en el estudio del tiempo y su relación con la productividad (Muñoz, 2021), esta productividad será medida y graficada en dashboard de un sistema web con el fin de medir indicadores (Miranda y Toirac, 2010) de todo el personal gestor del departamento de soporte técnico.

Como bien se conoce, actualmente ya existen diferente software de soporte técnico o Helpdesk a lo largo del mercado, validando tesis antecesoras relacionados al expuesto en este documento, notamos que uno se enfoca en la automatización de resolución de problemas o control de incidencias, permitiendo monitorear la situación actual de cada caso (Flores y Kenyi, 2017; Jimenez *et al.*, 2009; Luchsinger, 2004; Ponche y Samaniego, 2015; Flores y Kenyi,

2017), como tal, una gran diferencia en el software planteado, es que no se enfocará en la gestión de incidencias, simplemente permitirá al usuario registrar los datos de tiempo de gestión de diferentes tareas, es decir que sería un sistema complementario a una mesa de ayuda que puede tener cualquier empresa de software.

Respecto al apartado de la inteligencia de negocio que quiere cubrir la aplicación, se investigaron diferentes artículos que se han enfocado en esta sección, en las cuales, todos llegan a una misma razón final, la cual es la toma de decisiones acertada con base en los datos. Hay autores que desarrollaron arquitecturas de software para la construcción de un cuadro de mando (Hernández, 2015) u otros que enfocaron aplicaciones a instituciones de la magnitud como es el SENA (Múnuera, 2020), pero la principal diferencia entre estos sistemas y el propuesto en esta tesis, es la forma de recolección de datos, al estar conectado un dashboard a una aplicación, los reportes consultados en el centro de datos, mostrará la información en tiempo real y sin modificación alguna en el proceso de normalización de la información.

Como se indicó previamente, el Business Intelligence tiene una función vital en cuanto a la toma de decisiones de los altos mandos ejecutivos de una compañía. Las empresas deben ser conscientes de la relevancia de los datos y la información, pues es indispensable que, para mantenerse competitivo en el mercado, la organización gestione de forma adecuada y oportuna tanto la información interna como externa de manera eficiente. (Mamani, 2018), una de estas informaciones internas, es la gestión de soporte técnico, si este departamento se ve sobrecargado de trabajo, será mala imagen para los clientes y puede ocasionar perdidas monetarias en la

institución, es importante que gerencia cuente con informes en tiempo real (Flórez, 2012).

Para finalizar, hay otros investigadores que han implementado este tipo software de inteligencia de negocios en diferentes áreas, como el autor Schmidt, el cual enfocó su proyecto en la recopilación de datos en plantación de palmas de aceite para lograr fertilizar con mayor precisión los cultivos y aumentar la producción de la cosecha (Schmidt , 2010), o el autor Bournissen que desarrolló un sistema de información para la evaluación de rendimiento del call center de la universidad de la plata en argentina (BOURNISSEN, 2004), como tal el diferencial del sistema planteado en esta tesis, es el enfoque al departamento de soporte técnico en empresas Pyme, ya que actualmente existen soluciones grandes como pueden ser Zoho o Jira que brindan un servicio, pero no toman todas las posibles gestiones de una empresa Pyme o MiPyne y claramente no se encuentran en presupuesto de muchas de las industrias colombianas.

Marco teórico

2.2.1 Software

El software es fundamental en la entrega eficiente y continua de valor en los proyectos de desarrollo. Se puede definir como un conjunto de programas, datos e instrucciones que permiten el funcionamiento de sistemas informáticos. Esta definición se alinea estrechamente con la visión ágil de Scrum, donde el software se considera una herramienta adaptable y flexible diseñada para cumplor las necesidades cambiantes del cliente y del mercado laboral (Caballero, 2017).

Este, también se basa en la idea de entregas iterativas e incrementales, donde se prioriza la colaboración con el cliente y la habilidad para adaptarse a los cambios en las exigencias. Esta metodología ágil, respaldada por autores como (Vargas 2020), impulsa el desarrollo de software

de manera iterativa, lo que permite a los equipos responder rápidamente a los comentarios del cliente y ajustar sus productos en consecuencia.

En este contexto, el software ágil se refiere a un conjunto dinámico de programas, datos e instrucciones que permiten el funcionamiento de sistemas informáticos. Se destaca por su capacidad de evolución continua y adaptabilidad para satisfacer las necesidades del cliente y del mercado en un entorno empresarial en constante cambio.

2.2.2 Características del software

• **Flexibilidad:** La flexibilidad del software en el contexto latinoamericano se refiere a la capacidad de un programa informático para adaptarse de manera ágil y eficiente a las variaciones y demandas cambiantes de los clientes en entornos empresariales dinámicos. Este concepto implica que el software puede modificarse, ajustarse o ampliarse con relativa facilidad para responder a los nuevos requisitos y desafíos de las operaciones comerciales.

Autores como Fabio (2016) han destacado la suma importancia que tiene la flexibilidad en el proceso de desarrollo e implementación de software en América Latina. En un ámbito empresarial que se distingue por ser volátil y evolucionar en las necesidades del cliente, es fundamental poder adaptar el software, lo que determina el éxito comercial. La flexibilidad, por su parte, posibilita que las empresas reaccionen de manera proactiva ante los cambios del mercado, manteniéndose competitivas y logrando satisfacer de manera eficiente y en un tiempo adecuado, las demandas específicas de sus clientes.

• **Adaptabilidad:** La adaptabilidad del software se refiere a su capacidad para evolucionar de manera continua y ágil a lo largo de ciclos cortos de desarrollo, permitiendo así que se ajuste rápidamente a los cambios en los requisitos del cliente, del mercado o del entorno empresarial. Este concepto implica que el software puede ser fácilmente modificado, actualizado o mejorado para mantenerse relevante y competitivo en un contexto dinámico y en constante cambio.

Se han hecho discusiones y análisis sobre el enfoque en la adaptabilidad del software en el contexto latinoamericano, como lo indica (Corral, 2019). Este autor destaca la relevancia que tiene la capacidad de adaptación del software para asegurar la competitividad de las empresas en la región. En un ambiente de negocios que se distingue por su incertidumbre, volatilidad y rápida evolución de la tecnología y las exigencias del mercado, la adaptabilidad del software se convierte en un factor decisivo para el éxito comercial.

La adaptabilidad del software no solo implica la capacidad técnica de realizar cambios, sino también la cultura organizacional y los procesos ágiles que permiten una rápida respuesta a las nuevas oportunidades y desafíos. Los ciclos cortos de desarrollo, la implementación continua de retroalimentación del cliente y la colaboración entre equipos son prácticas clave que facilitan la adaptabilidad del software en un entorno latinoamericano dinámico.

• **Colaboración:** En lo que respecta a los desarrollos de software, el concepto de colaboración hace referencia a la importancia de fomentar y priorizar la interacción entre los equipos de desarrollo, los clientes y otras partes interesadas relevantes en el ciclo de vida del proyecto. Esta perspectiva busca asegurar la entrega de valor al cliente, a través del involucramiento continuo en el proceso de desarrollo y la incorporación de sus opiniones y requerimientos en cada etapa del proyecto.

Autores latinoamericanos como Carolina (2017) han destacado la importancia crítica de la colaboración en el éxito de los proyectos de desarrollo de software en la región. Esta colaboración activa con clientes y partes interesadas ayuda a garantizar que el software desarrollado satisfaga las necesidades reales del cliente y promueve un mayor grado de compromiso y participación de todos los involucrados.

La colaboración en el desarrollo de software va más allá de la comunicación abierta y transparente entre los equipos internos y externos; también implica la habilidad de ajustarse a las cambiantes necesidades y expectativas del cliente y del mercado. Para lograrlo, se recurre a prácticas ágiles como la entrega por fases y la retroalimentación constante, que posibilitan a los equipos responder de manera ágil, eficaz y oportuna a las transformaciones y oportunidades que se presentan.

2.2.3 Tipos de software

- **Aplicaciones web:**

Las plataformas que se acceden a través de navegadores web están diseñadas para ofrecer a los usuarios una experiencia interactiva y sencilla, permitiendo el uso de servicios y funciones sin la necesidad de instalar software adicional en sus dispositivos. Estas aplicaciones se construyen utilizando tecnologías como HTML, CSS y JavaScript, lo que facilita la creación de interfaces visuales dinámicas y atractivas (Marcotte, 2011). Su acceso universal a través de Internet y su capacidad para funcionar en distintos dispositivos y sistemas operativos las convierten en herramientas muy flexibles y ampliamente utilizadas en el entorno digital actual.

Aplicaciones móviles:

Software diseñado y desarrollado específicamente para su funcionamiento en dispositivos móviles, como smartphones y tabletas, con sistemas operativos como iOS y Android. Estas aplicaciones están optimizadas para aprovechar las capacidades y características únicas de los dispositivos móviles, ofreciendo una experiencia de usuario adaptada a las necesidades y preferencias de los usuarios en movimiento.

Estas aplicaciones móviles pueden variar desde simples herramientas de productividad hasta juegos altamente interactivos, redes sociales, aplicaciones de comercio electrónico y mucho más. (Josh Clark, 2015) Su diseño y funcionalidades están centrados en la movilidad, la accesibilidad y la eficiencia, permitiendo a los usuarios realizar tareas específicas de manera rápida y conveniente desde cualquier lugar y en cualquier momento.

- **Software de Gestión de Servicios de Tecnología de la Información (ITIL):**

Es una categoría de herramientas especializadas diseñadas para facilitar y optimizar la gestión de servicios de tecnología de la información (TI) siguiendo las mejores prácticas establecidas por ITIL (Information Technology Infrastructure Library). Estas herramientas están diseñadas para ayudar a las organizaciones a implementar y administrar procesos eficientes que garanticen la entrega de servicios de alta calidad a sus usuarios y clientes.

Las herramientas de ITIL suelen ofrecer una amplia gama de funcionalidades que abarcan todo el ciclo de vida de los servicios de TI, desde la planificación y diseño hasta la operación y mejora continua (Díaz Domínguez, 2014).

- **Sistemas de Gestión de Relaciones con el Cliente (CRM):**

Estos sistemas están diseñados para ayudar a las empresas a gestionar las interacciones con los clientes, incluyendo la gestión de contactos, seguimiento de ventas, servicio al cliente y análisis de datos. En América Latina, donde las relaciones personales y la atención al cliente son aspectos fundamentales en los negocios, los sistemas CRM juegan un papel crucial. (Alcaraz 2018) ofrecen insights específicos sobre la implementación exitosa de sistemas CRM en empresas latinoamericanas.

CRM es la abreviatura de Customer Relationship Management, que en español se traduce como gestión de relaciones con los clientes. En una empresa, la interacción con un cliente se realiza a través de diversos canales disponibles. En el ámbito de las comunicaciones empresariales, el cliente puede actuar como emisor o receptor. A diferencia de un sistema ERP que se enfoca en clientes que han realizado transacciones con la empresa, un sistema CRM abarca todo el ciclo de vida del cliente, desde que surge una necesidad hasta que deja de interactuar con la empresa. Por lo tanto, en la sección de "Cliente" de un sistema CRM se incluyen también a clientes potenciales, (Navarro Huerga & Fernandez Otero, 2014).

2.2.4 Medición

La medición en el desarrollo de software no solo es una práctica fundamental, sino que también se convierte en el cimiento sobre el cual se construye la mejora continua y la excelencia en los proyectos. Esta práctica abarca una serie de dimensiones que van más allá de la simple evaluación del rendimiento y la calidad, impactando la toma de decisiones estratégicas y la

optimización de recursos. (Rincón-Pinzón 2024), experto en el campo, la medición se erige como un pilar esencial para el éxito en un entorno tan dinámico y competitivo como el desarrollo de software en la actualidad.

La medición no se limita únicamente a la cuantificación de variables como la velocidad del equipo o la calidad del código. También abarca la evaluación de la satisfacción del cliente, la eficacia de las prácticas ágiles implementadas, el impacto en el retorno de la inversión y la alineación con los objetivos estratégicos o principales de la organización. En este sentido, la medición se convierte en una herramienta poderosa para la toma de decisiones informadas con datos y la identificación proactiva de áreas de mejorables (Rincón 2024).

En su definición más amplia, la medición en el desarrollo de software consiste en un proceso sistemático y continuo de recolección, análisis y evaluación de datos relevantes relacionados con todos los aspectos del proyecto. Esto incluye tanto métricas cuantitativas como cualitativas, que proporcionan una visión holística del desempeño del equipo, la calidad del producto y la efectividad de los procesos. En resumen, la medición no solo es una herramienta para evaluar el presente, sino también para informar y orientar el futuro, permitiendo a los equipos de desarrollo adaptarse y prosperar en un entorno empresarial en constante evolución (Pinzón, 2024).

2.2.5 Características

- **Evaluación continua:**

Esta característica implica llevar a cabo un análisis constante de métricas clave a lo largo del desarrollo del proyecto. Mediante la evaluación continua, el equipo puede identificar áreas de

mejora de manera proactiva, lo que permite ajustar estrategias y tomar decisiones informadas a lo largo del proceso de desarrollo (Hernández, 2019).

- **Enfoque en el rendimiento y la calidad:**

Se hace hincapié en la medición del rendimiento del equipo y la calidad del producto entregado. Esto implica no solo evaluar la rapidez con la que se completan las tareas (rendimiento del equipo), sino también la calidad del trabajo realizado y su contribución al éxito general del proyecto (calidad del producto). Al centrarse en el rendimiento y la calidad, se busca garantizar que el equipo esté produciendo resultados efectivos y de alta calidad que cumplan con los estándares y requisitos del proyecto (Hernández, 2019).

- **Uso de métricas específicas:**

Esta característica implica utilizar métricas específicas para evaluar el progreso y el desempeño del equipo y el producto. Algunas de estas métricas pueden incluir la velocidad del equipo (la cantidad de trabajo completado en un período de tiempo dado), la calidad del producto (la ausencia de defectos o errores), y los tiempos de actividad (el tiempo durante el cual el equipo está activamente comprometido en tareas de desarrollo). El uso de métricas específicas proporciona una visión objetiva del rendimiento y la calidad, lo que facilita la identificación de áreas de mejora y la toma de decisiones basadas en datos (Hernández, 2019).

Tipos de medición

Medición de Velocidad:

La medición de velocidad es un proceso fundamental en metodologías ágiles como Scrum, donde se calcula la cantidad de trabajo completado por el equipo durante un periodo específico, generalmente un sprint. Se utiliza una unidad de medida como puntos de historia o

historias de usuario para cuantificar el trabajo realizado. Esta medición proporciona una estimación de la capacidad del equipo para entregar funcionalidades y tareas en un tiempo determinado (Redman, 2010). Al monitorear la velocidad del equipo a lo largo del tiempo, los equipos pueden realizar pronósticos más precisos, identificar patrones de trabajo y ajustar sus compromisos de entrega en futuras iteraciones.

Medición de Calidad:

La medición de calidad es un proceso esencial para garantizar la entrega de un producto final satisfactorio. Implica la evaluación de la calidad del producto entregado mediante el uso de métricas específicas. Estas métricas pueden incluir la cantidad de errores encontrados durante pruebas de calidad, la estabilidad y confiabilidad del sistema, así como la satisfacción del cliente con el producto final (Silver, 2012). La medición de calidad ayuda a identificar áreas de mejora, priorizar problemas críticos y mantener altos estándares de calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Medición de Tiempo:

La evaluación del tiempo implica examinar la distribución del tiempo dedicado a diversas actividades durante la ejecución del proyecto. Se emplean indicadores como el tiempo invertido en tareas particulares, el tiempo de ciclo y el tiempo de respuesta para detectar áreas susceptibles de mejora y eficiencia en el proceso de desarrollo (Cokins, 2014). Este análisis posibilita a los equipos identificar puntos de congestión, eliminar actividades redundantes y mejorar los flujos de trabajo para potenciar la productividad y la eficiencia global del proyecto.

2.2.7 Productividad

La productividad en el desarrollo de software va más allá de simplemente completar tareas; se trata de cómo el equipo genera valor de manera efectiva y sostenible en el tiempo. Esta capacidad no solo implica la cantidad de trabajo realizado, sino también la calidad de este y su contribución al logro de los objetivos del proyecto. (Peñuela, J. 2023), experto en el campo, la productividad se transforma en un factor importante para maximizar tanto la eficiencia del equipo como la satisfacción del cliente.

La productividad en el desarrollo de software se refleja en la capacidad del equipo para entregar funcionalidades de alta calidad de manera oportuna y dentro del presupuesto establecido. Esto implica no solo completar tareas de manera rápida, sino también hacerlo de manera efectiva, minimizando errores y maximizando el valor generado para el cliente. Además, la productividad se relaciona estrechamente con la capacidad del equipo para adaptarse a los cambios en los requisitos del proyecto y en el entorno empresarial, manteniendo un enfoque ágil y receptivo a las necesidades cambiantes.

Para lograr una productividad óptima en el desarrollo de software, es necesario implementar prácticas y herramientas que fomenten la eficiencia, la colaboración y la mejora continua. Esto puede incluir el uso de metodologías ágiles, la automatización de procesos, la gestión eficaz del tiempo y la retroalimentación constante entre los miembros del equipo. En resumen, la productividad en el desarrollo de software es un componente crucial para el éxito del proyecto, ya que impacta directamente en la capacidad del equipo para generar valor de manera eficiente y satisfacer las necesidades del cliente de manera efectiva a lo largo del tiempo.

2.2.8 Definición de la productividad

La productividad en el desarrollo de software se define como la habilidad del equipo para generar valor de manera eficiente, optimizando el uso de recursos y superando obstáculos. Esto implica no solo la rapidez con la que se completan las tareas, sino también la calidad del trabajo realizado y su contribución al éxito general del proyecto. La productividad no solo se mide en términos de cantidad de código escrito o funcionalidades entregadas, sino también en la capacidad del equipo para adaptarse a cambios, resolver problemas de manera efectiva y colaborar de manera eficiente.

Características

Enfoque en la Colaboración:

Más que nunca, el éxito en el desarrollo de software depende del trabajo en equipo efectivo. Esto implica fomentar una cultura de trabajo en equipo en la que se fomente la comunicación abierta, el intercambio de ideas y la resolución de problemas en equipo. La colaboración efectiva mejora el producto final y aumenta el sentido de pertenencia y compromiso del equipo (Caballero, 2017).

Adaptabilidad:

En un entorno empresarial dinámico y en constante cambio, la capacidad de adaptación es esencial. Los equipos de desarrollo de software deben ser capaces de ajustarse rápidamente a cambios en los requerimientos del proyecto, prioridades del cliente y condiciones del mercado. La adaptabilidad implica mantener una mentalidad abierta, estar dispuesto a aprender y a modificar enfoques y estrategias según sea necesario para alcanzar los objetivos del proyecto (Muñoz, 2021).

Maximización de la Eficiencia:

En un mundo donde el tiempo y los recursos son limitados, la eficiencia se convierte en un factor crítico para el éxito. Maximizar la eficiencia significa utilizar de manera óptima los recursos disponibles, ya sean humanos, financieros o tecnológicos, para entregar valor de manera continua y consistente. Esto implica identificar y eliminar procesos innecesarios, automatizar tareas repetitivas y buscar constantemente formas de mejorar la productividad del equipo (Pérez, 2020).

Calidad como Prioridad:

En el desarrollo de software, la calidad es más que una meta; es un compromiso constante. Esto implica no solo cumplir con los estándares de calidad establecidos, sino también buscar continuamente formas de mejorar y superar las expectativas del cliente. La calidad se refleja en la atención al detalle, la robustez del código, la facilidad de uso del producto y la capacidad de respuesta a las necesidades del usuario.

2.2.9 Dimensiones de productividad

Productividad Individual:

Esta dimensión se centra en la capacidad de cada miembro del equipo para contribuir de manera efectiva al logro de los objetivos del proyecto. Implica evaluar no solo el rendimiento cuantitativo de cada individuo en términos de tareas completadas, sino también la calidad de su trabajo, su nivel de habilidad técnica y su capacidad para colaborar con otros miembros del equipo. La productividad individual se relaciona estrechamente con la motivación, la capacitación y el desarrollo profesional de cada miembro del equipo (Gordon, 2016).

Productividad del Equipo:

La productividad del equipo se refiere a la habilidad colectiva del equipo para trabajar de manera colaborativa y eficiente en la consecución de los objetivos del proyecto. Esta dimensión implica evaluar la capacidad del equipo para comunicarse de manera efectiva, resolver problemas de forma colaborativa, tomar decisiones consensuadas y adaptarse a los cambios en el entorno del proyecto. La productividad del equipo se ve influenciada por factores como la diversidad de habilidades, la cohesión del equipo y la calidad del liderazgo (Velthuis, 2008).

Productividad del Producto:

Esta dimensión se centra en la capacidad del producto desarrollado para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente. Va más allá de simplemente entregar funcionalidades en tiempo y forma, y se enfoca en la calidad, la usabilidad y la utilidad del producto final. Implica evaluar aspectos como la estabilidad del software, la experiencia del usuario, la escalabilidad y la capacidad de adaptación a futuros cambios y requisitos. La productividad del producto es fundamental para garantizar la satisfacción del cliente y el éxito a largo plazo del proyecto (Velthuis, 2008).

2.2.10 Pymes y MiPymes en el desarrollo de software

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) y microempresas (MiPymes) desempeñan un papel significativo en el ecosistema del desarrollo de software, sin embargo, se enfrentan a desafíos particulares en la implementación de metodologías ágiles debido a sus recursos limitados y su estructura organizativa más reducida (Mendoza Guerra, 2018).

A pesar de estos desafíos, las Pymes y MiPymes tienen la capacidad de aprovechar las metodologías ágiles para competir en el mercado actual y responder de manera rápida a las demandas del cliente. La agilidad les permite adaptarse con flexibilidad a los cambios en el entorno laboral o empresarial y a las necesidades cambiantes de los clientes, lo que les brinda una ventaja competitiva en comparación con empresas más grandes y menos ágiles.

Sin embargo, para implementar con éxito metodologías ágiles, las Pymes y MiPymes deben abordar varios aspectos clave, como la capacitación del personal en las nuevas prácticas y herramientas ágiles, la reestructuración de los procesos internos para fomentar la colaboración y la comunicación, y la inversión en tecnología adecuada que facilite la implementación ágil.

Además, las Pymes y MiPymes pueden enfrentar desafíos adicionales, como la falta de experiencia en la gestión de proyectos ágiles, la resistencia al cambio dentro de la organización y la dificultad para asignar recursos adicionales a iniciativas de transformación digital.

A pesar de estos desafíos, las Pymes y MiPymes pueden obtener beneficios significativos al adoptar metodologías ágiles, incluida una mayor velocidad de entrega, una mejor calidad del producto, una mayor satisfacción del cliente y una mayor capacidad de innovación. Al comprender y abordar los desafíos específicos que enfrentan, estas empresas pueden aprovechar al máximo el potencial de las metodologías ágiles para impulsar su crecimiento y éxito en el mercado.

SCRUM

Scrum es un marco de trabajo ágil para la gestión y desarrollo de proyectos de software que se ha popularizado ampliamente en la comunidad de desarrollo de América Latina. Se basa en principios de transparencia, inspección y adaptación para permitir la entrega iterativa e incremental de productos de alta calidad.

Según Caballero (2017), El enfoque de Scrum es colaborativo y flexible, y el equipo de desarrollo trabaja en ciclos de desarrollo cortos llamados "sprints". El equipo se compromete a entregar un conjunto de funcionalidades definidas en el "backlog del sprint", que es una lista priorizada de elementos de trabajo, durante estos sprints. Se realiza una revisión al final de cada sprint para obtener comentarios del cliente y ajustar el plan de trabajo en consecuencia.

Además, Agudelo (2020) destaca la importancia de la colaboración estrecha entre el equipo de desarrollo y el cliente en Scrum. Esta colaboración se fomenta mediante la participación del cliente en la elaboración y priorización del backlog del producto, así como en las reuniones de revisión al final de cada sprint. Esto garantiza que el producto final satisfaga las necesidades reales del cliente y tenga un alto valor comercial.

Roles en Scrum

Scrum Master:

Desempeña un papel fundamental como líder facilitador en el equipo Scrum. Además de facilitar las interacciones del equipo, su responsabilidad principal es eliminar obstáculos y garantizar que el equipo siga los principios y prácticas ágiles. Actúa como un coach para promover la mejora continua, ayudando al equipo a identificar y abordar áreas de oportunidad en su proceso. El Scrum Master también fomenta un ambiente de trabajo colaborativo y de

confianza, donde los miembros del equipo se sientan seguros para expresar sus ideas y resolver problemas de manera conjunta. Su enfoque en el desarrollo del equipo y en la eliminación de impedimentos contribuye en gran medida al éxito del proyecto (Cohn, 2009).

Product Owner:

Es responsable de satisfacer las necesidades del cliente y maximizar el valor de los productos creados por el equipo Scrum. Gestiona el backlog del producto, que es una lista ordenada y priorizada de todas las funcionalidades, mejoras y correcciones del producto que se desean. El Product Owner trabaja en estrecha colaboración con el equipo de desarrollo además de priorizar el backlog para garantizar que las características más importantes y de mayor valor para el cliente se entreguen en cada iteración. El éxito del proyecto depende de su capacidad para tomar decisiones informadas y comunicar claramente las expectativas del cliente.

Equipo de Desarrollo:

Es un grupo auto-organizado y multifuncional que trabaja de manera colaborativa para entregar incrementos de producto al final de cada Sprint. Este equipo está compuesto por profesionales con diversas habilidades y áreas de expertise, que trabajan juntos para alcanzar los objetivos del proyecto. Son responsables de planificar, diseñar, desarrollar, probar e implementar las funcionalidades del producto de manera eficiente y de alta calidad. Además de su capacidad técnica, el Equipo de Desarrollo se caracteriza por su compromiso con los principios ágiles, su enfoque en la colaboración y su voluntad de aprender y mejorar continuamente (Vodde, 2010).

Artefactos de Scrum

Product Backlog:

Es un artefacto fundamental en Scrum que representa una lista dinámica y priorizada de todas las funcionalidades, cambios y mejoras deseadas para el producto. Este artefacto es

gestionado por el Product Owner y sirve como la única fuente de requisitos para cualquier cambio a ser realizado en el producto. El Product Backlog es una herramienta viva que evoluciona a lo largo del tiempo a medida que se obtiene nueva información y se realizan ajustes en las prioridades. Está diseñado para ser transparente, comprensible y adaptable, lo que permite al equipo Scrum tomar decisiones informadas sobre qué funcionalidades desarrollar a continuación (Schwaber y Sutherland, 2017).

Sprint Backlog:

Es otro artefacto crucial en Scrum, que consiste en el conjunto de elementos del Product Backlog seleccionados para ser desarrollados durante un Sprint específico. Es una lista más detallada y específica que el Product Backlog, ya que incluye las tareas necesarias para implementar las funcionalidades seleccionadas durante el Sprint. El Sprint Backlog es creado por el equipo de desarrollo al inicio de cada Sprint, en colaboración con el Product Owner, y se utiliza como una guía para el trabajo a realizar durante el Sprint. Durante el Sprint, el equipo de desarrollo actualiza continuamente el Sprint Backlog según avanza en el trabajo y se enfrenta a nuevas situaciones (Schwaber y Sutherland, 2017).

Incremento:

Es el resultado tangible y potencialmente entregable del trabajo realizado por el equipo de desarrollo al final de cada Sprint. Representa una versión mejorada y funcional del producto que agrega valor al negocio y puede ser demostrada al cliente o partes interesadas. Cada Incremento debe ser completo, lo que significa que debe cumplir con los criterios de terminación definidos por el equipo y ser potencialmente utilizable por el usuario final. El Incremento es inspeccionado durante la Revisión del Sprint para obtener retroalimentación del cliente y validar

que cumple con las expectativas (Schwaber y Sutherland, 2017).

Eventos de Scrum

Sprint Planning (Planificación del Sprint):

La Planificación del Sprint es un evento clave en Scrum que marca el inicio de cada Sprint. Durante esta reunión, el equipo Scrum, junto con el Product Owner, colabora para seleccionar las tareas a completar durante el Sprint. Se revisa y prioriza el Product Backlog, se identifican las funcionalidades más importantes a implementar y se establece el objetivo del Sprint. La Planificación del Sprint proporciona claridad sobre el trabajo a realizar y garantiza que todo el equipo esté alineado en cuanto a las metas y prioridades del Sprint (Pichler, 2011).

Daily Scrum (Scrum Diario):

La Reunión Diaria de Scrum es un encuentro breve que se realiza a diario durante el Sprint, con el propósito principal de coordinar actividades y establecer planes para el día. Durante esta reunión, cada integrante del equipo comparte de manera concisa sus avances desde el último encuentro, sus planes para el período hasta la próxima reunión, y cualquier obstáculo que esté afectando su progreso. Esta práctica promueve la transparencia, la colaboración y la pronta resolución de problemas, lo que contribuye a mantener al equipo concentrado y comprometido con los objetivos del Sprint. (Hundhausen, 2012)

Sprint Review(Revisión del Sprint):

La Sesión de Revisión de Sprint es un encuentro que tiene lugar al concluir cada Sprint, donde se exhibe el Incremento desarrollado durante dicho período y se recibe retroalimentación del cliente y otras partes interesadas. Durante esta sesión, el equipo Scrum presenta las funcionalidades completadas y solicita comentarios sobre su funcionamiento y utilidad. (Ian Mitchell, 2013) Esta reunión ofrece una valiosa oportunidad para la evaluación y adaptación,

permitiendo al equipo ajustar su enfoque y prioridades en función de la retroalimentación recibida.

Sprint Retrospective (Retrospectiva del Sprint):

La Revisión del Sprint es una sesión que se lleva a cabo al finalizar cada ciclo, con el propósito de evaluar lo que funcionó bien, lo que no, y planificar mejoras. Durante esta reunión, el equipo Scrum analiza su rendimiento durante el Sprint actual, identifica áreas de mejora o correcciones y establece acciones específicas para abordarlas en el futuro. Este proceso es esencial dentro de la metodología Scrum, ya que facilita la mejora continua al permitir que el equipo aprenda de sus experiencias pasadas y se adapte para lograr un rendimiento óptimo en los próximos ciclos (Schwaber y Sutherland, 2017).

Time Boxing:

Limitación de Tiempo: Es una técnica utilizada en SCRUM para definir períodos de tiempo fijos y limitados para las distintas actividades del proceso. Esto ayuda a mantener el enfoque, a fomentar la colaboración y a asegurar que el trabajo se realice de manera eficiente.Ejemplo: Durante una reunión de Sprint Planning (Mitchell, 2013), se establece un tiempo máximo de dos horas para discutir y seleccionar las tareas que se abordarán durante el Sprint. Este límite de tiempo garantiza que el equipo se centre en las tareas más importantes y evita que la reunión se prolongue innecesariamente.

Sprint:

Es un período de tiempo fijo y corto en el que se lleva a cabo el trabajo para completar un conjunto de funcionalidades del producto (Pichler, 2011). Los Sprints típicamente tienen una duración de dos a cuatro semanas y al final de cada uno se entrega un incremento potencialmente entregable del producto.Ejemplo: El equipo de desarrollo de software acuerda realizar un Sprint

de tres semanas para implementar las nuevas funcionalidades de búsqueda avanzada y filtros en una aplicación de comercio electrónico. Durante este Sprint, el equipo se enfoca exclusivamente en completar estas funcionalidades y no se permite agregar nuevas tareas.

Historias de Usuario:

Son descripciones breves y centradas en el usuario de una funcionalidad del producto, escritas desde la perspectiva del usuario final (Schwaber y Sutherland, 2017). Las historias de usuario ayudan a definir los requisitos del producto de manera clara y concisa, y sirven como base para la planificación y el desarrollo.Ejemplo: Para la aplicación de gestión de tareas, una historia de usuario podría ser: "Como usuario, quiero poder asignar una fecha de vencimiento a cada tarea para priorizar mi trabajo y mantenerme organizado". Esta historia describe la necesidad del usuario y proporciona un punto de partida para el desarrollo de la funcionalidad correspondiente durante un Sprint.

Kanban:

Kanban es un método visual para gestionar el trabajo de manera incremental, que se originó en Japón en la década de 1940 y se popularizó en el ámbito del desarrollo de software gracias a su aplicación en Toyota. Utiliza tableros Kanban con columnas que representan estados del trabajo, como "por hacer", "en progreso" y "hecho", lo que proporciona una representación visual clara del flujo de trabajo y el estado actual de cada tarea (Anderson, 2010).

A diferencia de Scrum, Kanban no prescribe roles específicos ni eventos formales, lo que permite una adaptación flexible a las necesidades del equipo y del proyecto. En su lugar, Kanban se centra en principios como limitar el trabajo en curso (WIP), optimizar los flujos de trabajo y mejorar continuamente el proceso. Esto se logra mediante la implementación de límites de WIP

para cada columna del tablero Kanban, lo que ayuda a evitar la sobrecarga del equipo y a identificar cuellos de botella en el proceso.

Kanban también se basa en la idea de mejora continua, fomentando la colaboración y la experimentación para encontrar formas más eficientes de trabajar. Al medir y analizar métricas como el tiempo de ciclo y el flujo de trabajo, los equipos Kanban pueden identificar áreas de mejora y tomar acciones para optimizar su rendimiento (Anderson, 2010).

Métricas y Herramientas

Burn-down Chart (Gráfico de Burn-down):

El gráfico de Burn-down es una herramienta visual utilizada para representar el trabajo restante en el Sprint a lo largo del tiempo. Muestra cómo evoluciona el trabajo pendiente en relación con el tiempo transcurrido, lo que permite al equipo y a las partes interesadas visualizar el progreso hacia la meta y tomar decisiones informadas sobre la gestión del Sprint (Vargas, 2018).

Capitulo III

Paradigma

El proyecto se fundamentará en el paradigma cuantitativo, el cual se caracteriza por su enfoque riguroso en la recopilación y análisis de datos numéricos o aquellos que puedan ser cuantificados. Este enfoque se alinea perfectamente con la naturaleza de la medición de la productividad, ya que busca establecer relaciones claras y objetivas entre variables, permitiendo así una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados.

Así mismo el paradigma cuantitativo se apoya en la premisa de que los fenómenos pueden ser observados, medidos y analizados de manera objetiva, lo que facilita la generalización de los resultados y la identificación de patrones o tendencias que pueden ser extrapolados a poblaciones más amplias. Además, este enfoque se basa en la aplicación de métodos estadísticos y técnicas de análisis de datos que garantizan la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos.

Al adoptar el paradigma cuantitativo, el proyecto se beneficiará de la capacidad para realizar inferencias sólidas a partir de los datos recopilados, lo que permitirá tomar decisiones fundamentadas y diseñar estrategias efectivas para mejorar la productividad en el departamento de soporte. Asimismo, este enfoque proporcionará una base sólida para la comparación de resultados con investigaciones previas y la validación de hipótesis, contribuyendo así al avance del conocimiento en el campo de estudio (Creswell, 2014).

Tipo de investigación

La presente investigación se clasifica como investigación aplicada, dado que su principal objetivo es generar conocimientos que puedan aplicarse directamente a la solución de problemas prácticos en el ámbito empresarial. Este enfoque aplicado se refleja en la propuesta de una metodología Scrum específica para optimizar la gestión del tiempo de los agentes de soporte técnico, con el propósito de mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en organizaciones de este tipo.

La investigación aplicada se caracteriza por su enfoque pragmático y su orientación a la resolución de problemas concretos en la práctica. Este enfoque se alinea con las ideas de Sampieri (2010) y Creswell (2017), quienes destacan su fuerte componente práctico y su capacidad para abordar desafíos reales. En este caso, se busca abordar la necesidad de optimizar la gestión del tiempo en entornos de soporte técnico mediante la aplicación de la metodología Scrum, traduciendo conceptos teóricos en soluciones prácticas y tangibles.

Este tipo de investigación aplicada se ajusta a la naturaleza de la metodología cuantitativa, sin la recolección de datos empíricos específicos. La revisión bibliográfica y el análisis de contenido se centran en sintetizar conocimientos existentes para proporcionar directrices prácticas. La investigación aplicada busca contribuir al desarrollo y mejora de prácticas y procesos, en este caso, en el ámbito de la gestión del tiempo en el soporte técnico de empresas.

En conclusión, la investigación aplicada adoptada en la presente investigación tiene como objetivo generar conocimientos útiles y aplicables directamente en el ámbito empresarial, proporcionando herramientas conceptuales y prácticas para mejorar la gestión del tiempo en entornos de soporte técnico. La síntesis y análisis de la literatura existente buscan proporcionar

orientaciones concretas para la implementación exitosa de la metodología Scrum en organizaciones de este tipo.

Diseño de investigación

El diseño de investigación adoptado para esta investigación se configura como un estudio descriptivo y no experimental. Siguiendo la naturaleza de la investigación aplicada y cuantitativa, pero sin la recolección de datos empíricos específicos, el diseño se orienta a explorar y describir las tendencias, mejores prácticas y desafíos asociados con la implementación de la metodología Scrum en entornos de soporte técnico (Wieners, 2014).

La elección de la investigación aplicada se justifica por la naturaleza de la problemática abordada y la necesidad de proporcionar soluciones prácticas. La investigación aplicada se centra en la aplicación de conocimientos para resolver problemas específicos y contribuir a la toma de decisiones en contextos prácticos. En este caso, la propuesta de una metodología Scrum específica busca responder a las demandas reales de las organizaciones en términos de gestión del tiempo en el soporte técnico (Mittal, 2019).

El componente exploratorio del diseño de investigación permite abordar un campo de estudio que, aunque ha sido objeto de investigación, aún posee áreas no completamente exploradas. La revisión bibliográfica exhaustiva contribuirá a identificar las brechas en el conocimiento existente y a explorar nuevas perspectivas en la aplicación de Scrum en entornos de soporte técnico.

Por otro lado, la dimensión descriptiva del diseño se manifiesta en el análisis de contenido y en la síntesis analítica de la literatura revisada. Este enfoque busca describir de manera detallada los principios, procesos y beneficios asociados con la metodología Scrum,

proporcionando una visión clara y completa de las prácticas existentes y emergentes (Cook, 2010).

La elección de un diseño exploratorio y descriptivo se justifica por la necesidad de comprender a fondo el panorama actual de Scrum en entornos de soporte técnico. Este diseño permitirá construir un marco teórico sólido y aplicable a diversas realidades empresariales, contribuyendo así a la investigación aplicada en la mejora de la gestión del tiempo en el soporte técnico (Paavola, 2012).

El diseño de investigación adoptado combina elementos exploratorios y descriptivos para proporcionar una comprensión completa y detallada de la implementación de la metodología Scrum en entornos de soporte técnico, respaldando la naturaleza aplicada de la investigación y su contribución práctica al campo de la gestión del tiempo en empresas de este tipo (Wieners, 2014).

Población

La población investigada se concentra en Pymes y MiPymes en Bogotá que se enfocan en la prestación de servicios de soporte técnico, tanto en entornos físicos como virtuales. No se limita a un sector específico ni a una ubicación geográfica determinada, pero se centra en pequeñas y medianas empresas que cuentan con un departamento de soporte técnico en su estructura organizativa.

En este contexto, las empresas incluidas pueden pertenecer a diversos sectores, como finanzas, salud o comercio de productos y servicios. El objetivo principal es implementar la medición de indicadores y evaluar la capacidad instalada de los trabajadores en estas empresas,

especialmente enfocándose en las pequeñas y medianas empresas, conocidas como Pymes y MiPymes.

La decisión de enfocar la investigación en este tipo de organizaciones se debe a que las empresas Pymes representan aproximadamente el 98% de todas las empresas en el país (ANIF , 2021). Además, estas organizaciones están en una etapa de crecimiento y están empezando a adoptar e implementar inteligencia empresarial en su estructura.

Muestra

La investigación actual se centra en la medición y generación de informes de productividad en el departamento de soporte técnico. El objetivo es facilitar la toma de decisiones del equipo basada en los datos de ocupación de los empleados en dicho departamento. La necesidad de una aplicación que pueda recopilar datos de diversas actividades de soporte y generar informes gerenciales ha impulsado esta investigación. La solución desarrollada se adapta a las necesidades de empresas Pymes y MiPymes y a cualquier enfoque empresarial presente en el mercado.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante destacar que la presente investigación no está vinculada a una empresa de muestra en particular. El objetivo es generalizar la aplicación a procesos que todas las empresas puedan tener en sus departamentos de soporte técnico. Estos procesos suelen incluir líneas de atención a través de chat o WhatsApp, redacción y generación de tiques por correo electrónico, así como llamadas reactivas realizadas mediante una PBX o línea de atención al usuario.

De esta manera, se pretende fomentar el uso y la generación de indicadores de medición para los empleados y establecer metas para el cumplimiento de los objetivos de la organización. La aplicación desarrollada en esta investigación busca ser adaptable y útil para cualquier empresa que necesite mejorar la gestión de su departamento de soporte técnico, independientemente de su tamaño o sector.

Método

Product Owner

El Product Owner desempeñará un papel fundamental en la ejecución exitosa de nuestro proyecto de desarrollo de software para pymes y micropymes. Como representante del cliente y del negocio, su función será garantizar que el producto final satisfaga las necesidades y expectativas de los usuarios finales y genere valor para la organización (Gottesdiener, 2012). Para lograr esto, el Product Owner implementará diversas estrategias y prácticas que se centran en la comprensión profunda del cliente, la gestión efectiva del Product Backlog y la colaboración activa con el equipo de desarrollo.

En primer lugar, el Product Owner se dedicará a establecer una comunicación sólida y bidireccional con los stakeholders del proyecto, incluidos los usuarios finales, los líderes de negocio y otros interesados clave. Utilizará técnicas como entrevistas, encuestas y talleres de diseño para comprender las necesidades, deseos y desafíos de los usuarios finales, así como las prioridades y objetivos del negocio. Esta comprensión detallada del contexto del cliente informará la elaboración y priorización del Product Backlog, asegurando que el equipo de desarrollo esté enfocado en la entrega de las funcionalidades más valiosas y relevantes.

Además, el Product Owner establecerá un proceso estructurado para la gestión y evolución continua del Product Backlog. Definirá criterios claros para la priorización de las

funcionalidades, teniendo en cuenta factores como el valor para el cliente, la viabilidad técnica y la alineación con los objetivos del negocio. Utilizará herramientas de gestión de proyectos y colaboración, como Jira o Trello, para mantener el Product Backlog actualizado y accesible para el equipo de desarrollo y otros stakeholders. Además, fomentará la transparencia y la comunicación abierta al compartir regularmente actualizaciones sobre el estado y la evolución del Product Backlog con el equipo y los stakeholders.

En cuanto a la implementación práctica del rol del Product Owner en nuestro proyecto, se establecerá un proceso claro y estructurado que abarque desde la identificación inicial de las necesidades y/o requerimientos del cliente hasta la entrega total del producto. El Product Owner liderará reuniones regulares con el equipo de desarrollo, como las reuniones de Sprint Planning, para discutir y priorizar las funcionalidades a abordar en cada Sprint. Durante estas reuniones, trabajará en colaboración con el equipo para desglosar las funcionalidades en tareas concretas y definir los criterios de aceptación para cada una. Además, estará disponible para proporcionar claridad y orientación al equipo durante el Sprint, respondiendo preguntas, proporcionando feedback y tomando decisiones sobre el producto en tiempo real.

En resumen, el Product Owner será el motor impulsor detrás del éxito de nuestro proyecto de desarrollo de software. Su enfoque centrado en el cliente, su habilidad para priorizar eficazmente el trabajo y su capacidad para colaborar de manera efectiva con el equipo de desarrollo y otros stakeholders garantizarán que el producto final supla con las expectativas y exigencias del cliente y del negocio. Con el liderazgo y la orientación del Product Owner, estamos seguros de que nuestro proyecto alcanzará sus objetivos y generará valor para todos los involucrados.

Equipo de Desarrollo

El Equipo de Desarrollo, compuesto por una variedad de talentos y habilidades, será el motor impulsor detrás de la creación exitosa de nuestro software dedicado a pymes y micropymes. Este equipo multidisciplinario estará formado por desarrolladores de software con experiencia en diferentes tecnologías, diseñadores de interfaces de usuario (UI) y experiencia de usuario (UX) que se enfocarán en crear experiencias intuitivas y atractivas, así como especialistas en calidad de software que garantizarán que el producto final cumpla con los más altos estándares de calidad (Vodde, 2010).

Cada miembro del Equipo de Desarrollo aportará su experiencia única y perspectiva al proyecto. Por ejemplo, los desarrolladores trabajarán en estrecha colaboración para implementar las funcionalidades del software utilizando las últimas tecnologías y prácticas de desarrollo ágil. Los diseñadores de UI/UX se centrarán en crear interfaces de usuario intuitivas y atractivas, utilizando herramientas de diseño y prototipado para validar y refinar sus ideas. Los especialistas en calidad de software se encargarán de realizar pruebas exhaustivas del producto, identificando y corrigiendo cualquier defecto o problema antes de su lanzamiento al mercado.

Además de su experiencia técnica, el Equipo de Desarrollo también se destacará por su capacidad para trabajar de manera colaborativa y eficiente. Utilizarán metodologías ágiles, como Scrum, para organizar su trabajo en iteraciones cortas y enfocadas, conocidas como Sprints. Durante estas iteraciones, colaborarán estrechamente entre sí y con otros miembros del equipo, compartiendo conocimientos, resolviendo problemas y adaptándose a los cambios según sea necesario. Su enfoque ágil y adaptable les permitirá responder rápidamente a los requisitos cambiantes del cliente y del mercado, garantizando que el producto final sea flexible, escalable y fácilmente adaptable a futuras necesidades.

Además de su trabajo en el desarrollo del software, el Equipo de Desarrollo también se dedicará a la mejora continua de sus procesos y prácticas de trabajo. Participarán en reuniones regulares de retrospectiva para reflexionar sobre su desempeño, identificar oportunidades de mejora y proponer acciones correctivas. Utilizarán métricas como la velocidad del equipo y la calidad del código para evaluar su progreso y tomar decisiones informadas sobre cómo optimizar su rendimiento. Este enfoque de mejora continua garantizará que el equipo esté constantemente evolucionando y mejorando, impulsando así la calidad y la eficiencia del producto final.

En resumen, el Equipo de Desarrollo será el núcleo impulsor detrás del éxito de nuestro proyecto de desarrollo de software. Su experiencia técnica, su compromiso con la calidad y su enfoque colaborativo garantizarán que el producto final cumpla con las expectativas del cliente y del negocio. Con el liderazgo y la orientación del Equipo de Desarrollo, estamos seguros de que nuestro proyecto alcanzará sus objetivos y generará valor para todos los involucrados.

Product Backlog

El Product Backlog será una guía esencial en nuestro proyecto de desarrollo de software. Contendrá una lista priorizada de todas las funcionalidades, mejoras y correcciones que se desean implementar en el producto final. Este backlog será gestionado de manera colaborativa por el Product Owner y el Equipo de Desarrollo, asegurando que refleje con precisión las necesidades y prioridades del cliente y del negocio (Schwaber y Sutherland, 2017).

El proceso de creación y mantenimiento del Product Backlog comenzará con la recolección de requisitos, donde el Product Owner se reunirá con los stakeholders para comprender sus necesidades. Utilizando técnicas como entrevistas y encuestas, se definirán

historias de usuario que reflejen estos requisitos y se priorizarán en función de su valor y urgencia.

El Product Backlog se actualizará continuamente a lo largo del proyecto, incorporando nuevos requisitos y feedback del cliente. Durante las reuniones de Sprint Planning, el Product Owner y el Equipo de Desarrollo colaborarán para seleccionar las tareas del backlog que se abordarán en el próximo Sprint, garantizando un enfoque alineado con los objetivos del proyecto.

En resumen, el Product Backlog será una herramienta esencial para guiar el desarrollo de nuestro software, asegurando que el equipo esté enfocado en entregar las funcionalidades más valiosas y relevantes para el cliente y el negocio. Con una gestión efectiva y una colaboración sólida, estamos seguros de que el Product Backlog será clave para el éxito de nuestro proyecto.

Sprint Backlog

El Sprint Backlog, esencial en la metodología Scrum, se convierte en la hoja de ruta detallada que guía al Equipo de Desarrollo durante cada iteración del proyecto. En él se encuentran las tareas específicas que se comprometen a completar durante el Sprint actual, seleccionadas mediante de los elementos prioritarios del Backlog. Este proceso de selección se lleva a cabo en la reunión de Sprint Planning, donde el equipo colabora para desglosar las funcionalidades en tareas manejables. Cada tarea, una vez definida, se asigna a los miembros del equipo, estimando los esfuerzos requeridos para su ejecución. Esta estimación no solo ayuda a planificar el trabajo, sino que también permite al equipo tener una visión clara del tiempo y los recursos necesarios para llegar a las metas del Sprint (Schwaber y Sutherland, 2017).

A lo largo del Sprint, el Sprint Backlog se convierte en una herramienta dinámica y de referencia constante para el equipo. Se actualiza diariamente durante las reuniones diarias de Scrum, donde se evalúa el avance, se identifican posibles problemas y se reajusta el plan según sea necesario. Este enfoque iterativo y adaptativo permite al equipo mantenerse en el rumbo correcto y responder ágilmente a los cambios en las solicitudes o circunstancias del proyecto. En resumen, el Sprint Backlog no solo proporciona una guía detallada del trabajo que se realizará durante el Sprint, sino que también facilita la comunicación y la colaboración dentro del equipo, asegurando que todos estén alineados y comprometidos con el éxito del proyecto.

Incremento

El Incremento, dentro de la metodología Scrum, será clave para garantizar el valor entregado al final de cada Sprint. El Scrum Máster se encargará de liderar este proceso, asegurándose de que cada Incremento represente un avance significativo hacia los objetivos del proyecto. Esto implicará resumir el progreso semanalmente, proporcionando una visión clara de los logros alcanzados y los desafíos enfrentados (Pichler, 2011).

Además, el Scrum Máster liderará las reuniones de Sprint Review para obtener feedback del cliente o usuario final sobre el Incremento entregado. Este feedback será fundamental para corroborar que el producto satisfaga con las expectativas y necesidades del cliente. De esta manera, el Scrum Master trabajará en colaboración con el Equipo de Desarrollo y el Product Owner para corroborar que cada Incremento contribuya al éxito general del proyecto. Este enfoque iterativo y orientado al cliente permitirá adaptarnos continuamente a los cambios y entregar un producto de alta calidad que agregue valor a nuestros usuarios finales.

Sprint Planning

Se llevará a cabo una sesión de planificación al iniciar cada Sprint para recopilar los elementos del backlog que se realizarán en el próximo incremento del software. El departamento de desarrollo estimará el tiempo requerido para completar cada componente durante esta reunión y se propondrá que se completen dentro del plazo del Sprint. Resultará en un plan de trabajo detallado para el Sprint, que se registrará en el Backlog (Pichler, 2011).

Daily Scrum

Se llevarán a cabo sesiones diarias de seguimiento para mantener al equipo de desarrollo sincronizado y concentrado en los objetivos del Sprint (Hundhausen, 2012). Cada miembro del equipo compartirá su progreso durante estas sesiones, identificará problemas potenciales y trabajará juntos para resolverlos. El objetivo es garantizar que el equipo mantenga una comunicación abierta, transparente y clara y asegurarse de que todos estén en línea con los objetivos del proyecto.

Sprint Review.

Al acabar cada Sprint, se realizará una Sprint Review para mostrar el incremento del producto al Product Owner. Durante esta reunión, se presentará el avance realizado durante el Sprint y se recopilará feedback sobre el producto. El objetivo es validar que el incremento cumple con los requisitos del mercado y del cliente, y recopilar sugerencias para futuras iteraciones (Mitchell, 2013).

Sprint Retrospective

También al acabar cada Sprint, se realizará una reunión retrospectiva para mirar sobre el desempeño del equipo e identificar oportunidades de mejora para el próximo Sprint (Schwaber y Sutherland, 2017). Durante esta reunión, se discutirán los aspectos que funcionaron bien, los que

no funcionaron tan bien y se propondrán acciones para mejorar en el futuro. El objetivo es aprender de las experiencias pasadas y continuar mejorando el proceso de desarrollo.

Sprint 1

El Sprint es un periodo de tiempo en el que se desarrolla y entrega un adelanto del producto. En el primero, nos enfocaremos en establecer las bases del proyecto y definir las funcionalidades clave que se abordarán en las siguientes iteraciones. Durante las reuniones de Sprint Planning, identificaremos las tareas del Backlog que abordaremos en este Sprint y los dividiremos en tareas concretas que serán asignadas al equipo de desarrollo. Durante las Daily Scrums, revisaremos el progreso diario y discutiremos cualquier obstáculo que surja. Al final del Sprint, realizaremos una Sprint Review para demostrar el avance del producto al Product Owner y recopilar sensaciones para futuras iteraciones.

Sprint 2

En nuestro segundo Sprint, nos centraremos en desarrollar las funcionalidades básicas del software de gestión de tiempos para el soporte técnico. Esto puede incluir la implementación de funciones para registrar y categorizar casos de soporte, medir tiempos de respuesta y resolver problemas comunes. Durante el Sprint Planning, seleccionaremos los elementos del Product Backlog relacionados con estas funcionalidades y los convertiremos en tareas concretas para el equipo de desarrollo. Durante las Daily Scrums, revisaremos el progreso y discutiremos cualquier desviación o problema. Al final del Sprint, realizaremos una Sprint Review para demostrar el progreso y recopilar feedback.

Sprint 3

El tercer Sprint se enfocará en mejorar y refinar las funcionalidades desarrolladas en los Sprints anteriores. Esto incluye la optimización del funcionamiento, la corrección de errores y la

creación de nuevos requerimientos solicitadas por el cliente. Durante el Sprint Planning, seleccionaremos los elementos del Product Backlog relacionados con estas mejoras y los convertiremos en tareas concretas. Durante las Daily Scrums, revisaremos el progreso y discutiremos cualquier problema o desafío. Al final del Sprint, realizaremos una Sprint Review para demostrar las mejoras realizadas y recopilar feedback para futuras iteraciones.

Sprint 4

En el cuarto Sprint, nos centraremos en la integración de herramientas de estudio y creación de informes en el software. Esto puede incluir la implementación de dashboards y paneles de control para visualizar datos sobre tiempos de respuesta, eficiencia del equipo y tendencias de soporte. Durante el Sprint Planning, identificaremos los elementos del Product Backlog relacionados con estas funcionalidades y los convertiremos en tareas específicas para el equipo de desarrollo. Durante las Daily Scrums, revisaremos el progreso y discutiremos cualquier desviación o problema. Al final del Sprint, realizaremos una Sprint Review para demostrar las nuevas funcionalidades y recopilar feedback.

Sprint 5

En el quinto y último Sprint, nos enfocaremos en realizar pruebas exhaustivas del software y prepararlo para su lanzamiento. Esto incluirá test de funcionalidad, de rendimiento y validaciones de usuario final para cumplir la calidad y la usabilidad del producto. Durante el Sprint Planning, identificaremos las tareas necesarias para completar estas pruebas y las asignaremos al equipo de desarrollo. Durante las Daily Scrums, revisaremos el progreso y discutiremos cualquier problema o desafío que surja durante las pruebas. Al final del Sprint, realizaremos una Sprint Review para demostrar que el software está listo para su lanzamiento y

recopilar feedback final.

Time Boxing

Se utilizará la práctica de time boxing para establecer límites de tiempo para actividades específicas, como reuniones y Sprints (Anderson, 2010). Esto ayudará a garantizar que se mantenga el enfoque y se eviten las dilaciones, permitiendo al departamento de desarrollo de software ser más proactivo y eficiente en su trabajo.

Historias de Usuario

Utilizaremos descripciones cortas y simples de funcionalidades del software, escritas desde la perspectiva del usuario, para representar los requisitos del cliente y guiar el desarrollo del producto (Vargas, 2018). Las historias de usuario se utilizarán para comunicar los objetivos y las expectativas del cliente al equipo de desarrollo, y para priorizar el trabajo en el Product Backlog.

Kanban

Implementaremos un tablero visual para gestionar el flujo de trabajo y visualizar el progreso de las tareas en el Sprint Backlog (Schwaber y Sutherland, 2017). El tablero Kanban ayudará al equipo de desarrollo a identificar cuellos de botella, priorizar el trabajo y mantener una comunicación clara y transparente dentro del equipo.

Burn-down Chart

Utilizaremos gráficos de burn-down para realizar un seguimiento del trabajo restante en el Sprint Backlog a lo largo del tiempo (Vargas, 2018).. El burn-down chart mostrará el progreso

del equipo durante el Sprint y permitirá al Scrum Master y al Product Owner tomar decisiones informadas sobre la gestión del tiempo y los recursos.

Capitulo IV

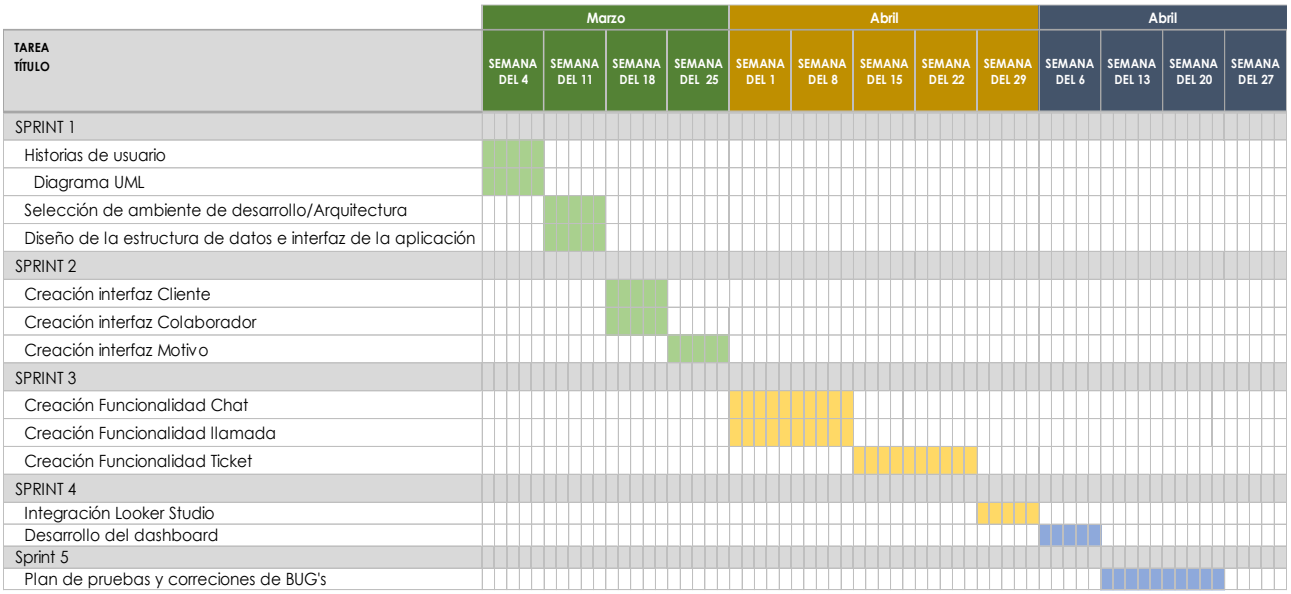
Resultados

Para los resultados, decidimos documentar el proceso realizado en los sprint descritos, por lo que se mostrarán las historias de usuario, diagramas UML, arquitectura y tecnologías utilizadas para cada interfaz planteada en las etapas de desarrollo.

Sprint 1

Durante el sprint uno nos dedicaremos a la planificación inicial del proyecto, durante la cual recopilaremos lo siguiente

Cronograma



Historias de usuario

Historia 1

Historia de Usuario	
Numero: 1	**Usuario:** Cliente - Gerente
Nombre: La Medición	
Prioridad: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Puntos: 2	**Iteración:** 1
Programador Asignado: Andrés Galindo	
Observación: Implementar un sistema de medición de la productividad en el departamento de soporte técnico para poder identificar áreas de mejora y aumentar la eficiencia operativa.	
Validación: El cliente podrá obtener la medición de la productividad del departamento de soporte técnico.	

Historia 2

Historia de Usuario	
Numero: 2	**Usuario:** Cliente - Supervisor
Nombre historia: Las Métricas	
Prioridad en negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Puntos Estimados: 2	**Iteración asignada:** 1
Programador responsable: Andrés Galindo	
Descripción: Tener acceso a métricas clave, como el tiempo promedio de respuesta, el tiempo promedio de resolución, para poder evaluar el rendimiento y tomar medidas cuando sea necesario.	
Validación: El cliente tendrá acceso a las métricas clave, como el tiempo promedio de respuesta, el tiempo promedio de resolución	

Historia 3

	Historia de Usuario
Numero: 3	**Usuario:** Cliente – Agente
Nombre historia: El Soporte	
Prioridad en negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Baja
Puntos Estimados: 2	**Iteración asignada:** 1
Programador responsable: Andrés Galindo	
Descripción: Herramienta que permita realizar un seguimiento preciso del tiempo dedicado a cada tarea o ticket de soporte, para poder justificar y medir la carga de trabajo.	
Validación: El cliente en la herramienta podrá revisar el tiempo dedicado a cada ticket de soporte que se haya registrado.	

Diagramas UML

Figura 1

Diagrama acceso y registro información

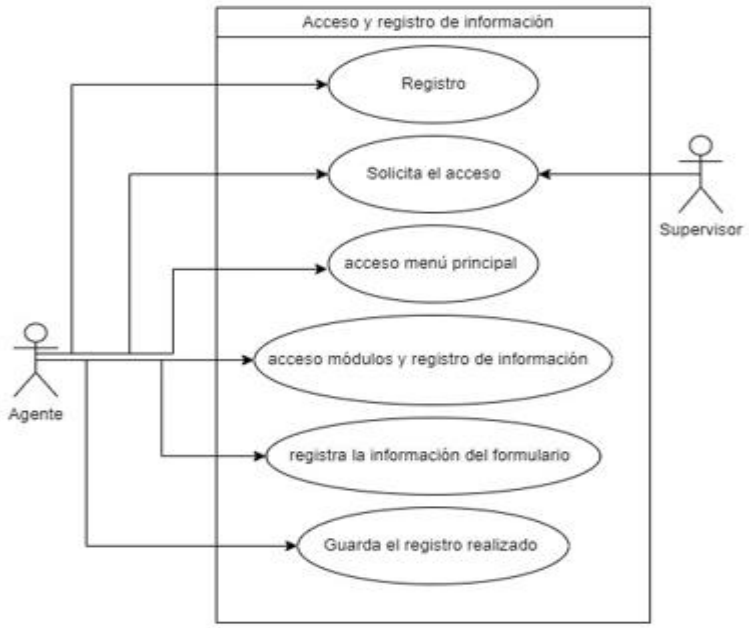
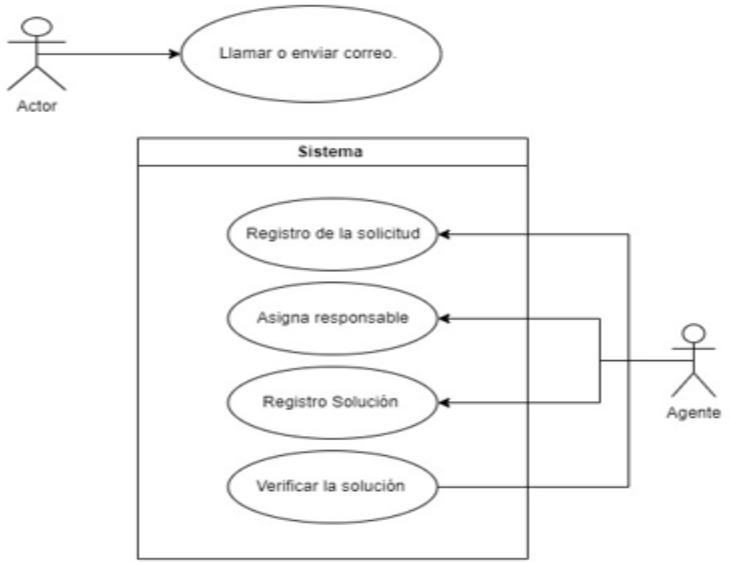


Figura 2

Diagrama flujo cliente



Selección de ambiente de desarrollo (Google sheets, Appsheet y Looker Studio):

Para este software, hemos optado por aprovechar tres tecnologías de la nube de Google, lo que facilitará una integración sin complicaciones y sin costos adicionales. Para comenzar, solo es necesario crear un mail utilizando el dominio "@gmail.com".En una primera fase, la gestión de los datos se llevará a cabo en Google Sheets, las cuales son hojas de cálculo alojadas en la nube proporcionadas por Google. Estas hojas ofrecen una capacidad suficiente para el desarrollo de la aplicación y almacenarán la información directamente en el Drive del usuario.

Posteriormente, esta estructura se integrará con AppSheet, una plataforma en la nube que admite el desarrollo de app's directamente desde los datos almacenados en Google Sheets. AppSheet proporcionará una interfaz intuitiva y cómoda para los usuarios finales.
Finalmente, los datos generados por la aplicación se integrarán en el sistema de Business

Intelligence (BI) Looker Studio. Similar a Power BI, Looker Studio funciona en la nube, lo que garantiza una accesibilidad amplia para el análisis de la información. Esta integración permitirá un análisis exhaustivo y una comprensión profunda de los datos recopilados.

Arquitectura elegida para el proyecto - Modelo Vista-Controlador (MVC):

La arquitectura que subyace en el desarrollo de este sistema es el Modelo-Vista-Controlador (MVC), un enfoque organizativo utilizado en el diseño de sistemas de información. En este contexto, el entorno de desarrollo NoCode de AppSheet se adhiere a los principios fundamentales del MVC para gestionar la lógica del sistema.

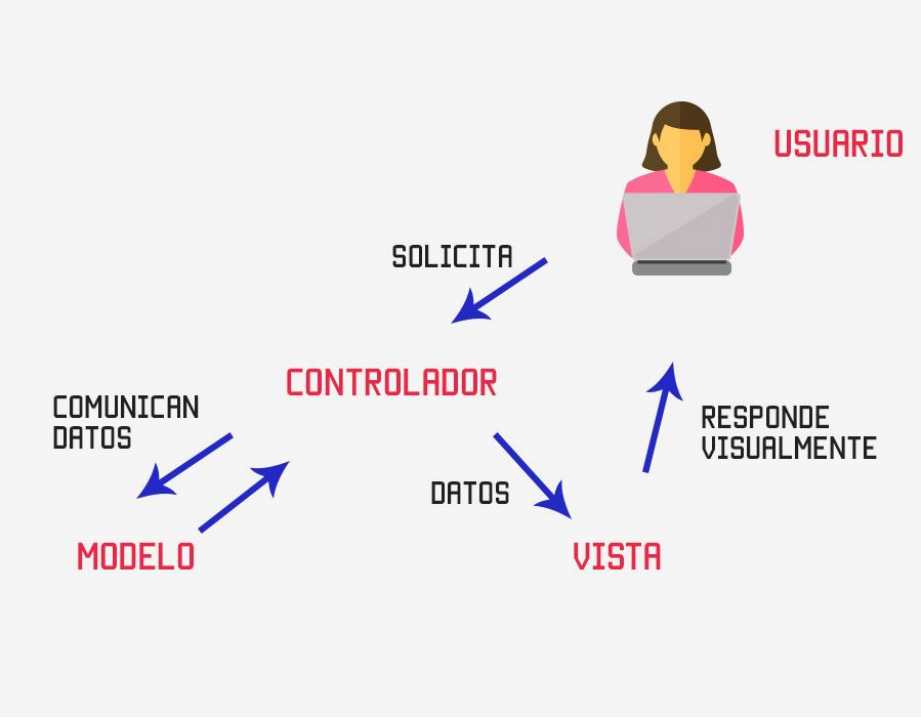
En el MVC, el usuario interactúa con una interfaz visual intuitiva, que representa la Vista. Esta vista es la capa visible del sistema, donde el usuario puede ingresar datos o realizar consultas. Sin embargo, detrás de esta interfaz visual, se encuentra el Controlador, que actúa como el puente entre la vista y el modelo de datos subyacente. En el caso de AppSheet, este controlador lógico gestiona la interacción del usuario y las acciones requeridas en función de las entradas recibidas.

Por último, está la última pieza (Modelo), que representa los datos, información y la lógica subyacente del sistema. En esta ocasión, los datos se guardan en hojas de cálculo de Google Sheets, que sirven como la fuente principal de información. Cuando el usuario realiza una consulta o introduce datos, el controlador se comunica con estas hojas de cálculo, extrae la información necesaria y la procesa según las acciones definidas en la lógica del sistema.

Una vez que se completa el procesamiento de los datos, el controlador vuelve a interactuar con la vista, proporcionando la información solicitada para ser presentada al usuario. Este ciclo de interacción entre Vista, Controlador y Modelo garantiza una separación clara de preocupaciones y facilita el mantenimiento y la escalabilidad del sistema en el tiempo.

Figura 3

Modelo Vista-Controlador (MVC):



(Hernández, 2015)

Diseño de las columnas o estructura de los datos e interfaz de la aplicación:

En este punto, discutimos qué campos debe almacenar la plataforma con el fin de estandarizar los datos en el repositorio de datos del aplicativo y evitar errores digitación en el futuro. Dado que el entorno de desarrollo realiza la interfaz del formulario a través de las cabeceras de la BD, no será necesario incorporar Mockups ya que la estructura visual no puede alterarse, solo se permite alterar qué campo se mostrar o qué estarán ocultos.

Sprint 2

Durante el Sprint 2 se comenzará el desarrollo de la estructura de los datos y de las interfaces de la plataforma para la recopilación de información. A continuación, se explica el resultado de estos puntos:

Para esta investigación, se ha desarrollado una aplicación que permite recopilar los lapsos de gestión del equipo de soporte, categorizando la información en tres principales canales de atención: los chats de atención al usuario (como WhatsApp, Telegram, entre otros), las llamadas telefónicas mediante la PBX del departamento y la resolución de dudas o incidencias mediante correo electrónico o tiques de mesa de ayuda.

Dado que uno de los enfoques principales de esta tesis es el análisis de datos de la gestión realizada por los agentes en el departamento, es fundamental estandarizar tres registros principales que serán objeto de análisis en el panel de Business Intelligence. Estos registros son:

Clientes: la entidad que realiza una solicitud mediante alguno de los canales de atención mencionados.

Empleados: hace referencia al colaborador de la empresa que atendió la solicitud realizada por el cliente, como se explicó anteriormente.

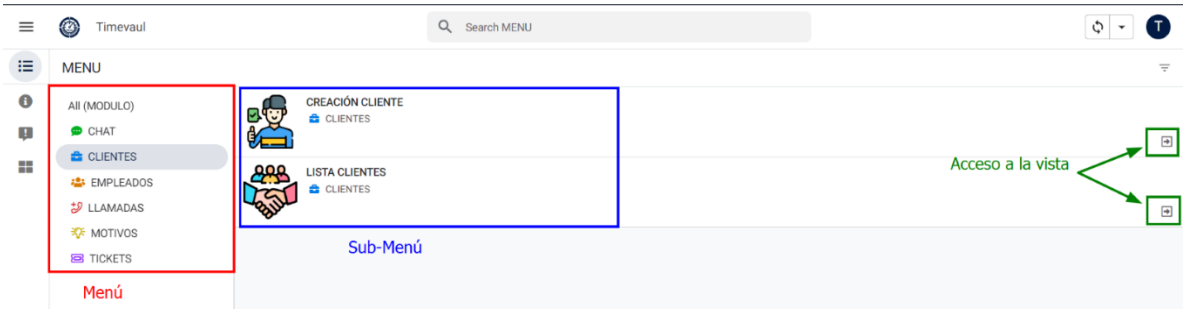
Motivos: se refiere a la razón por la cual el cliente se puso en comunicación con el equipo de soporte técnico.

Menú principal:

Para facilitar la navegación, se ha desarrollado un menú general que muestra todas las categorías mencionadas, ubicado en la parte superior izquierda de la interfaz.

Figura 4

Menú principal.



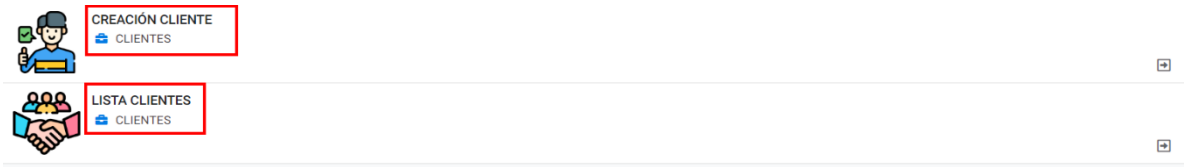
Como se puede evidenciar, la interfaz principal de la aplicación se basa en un Menú y sub-Menú que dará acceso a las vistas de creación, edición, lectura y eliminación de cada uno de los registros.

Interfaz Cliente

Como se mencionó previamente, una de las entidades fundamentales en esta aplicación es la gestión de clientes. Al acceder al módulo de "Clientes", se presentan dos opciones: la creación de un nuevo cliente y el listado de clientes existentes. A continuación, se detallan ambas vistas:

Figura 5

Interfaz Cliente

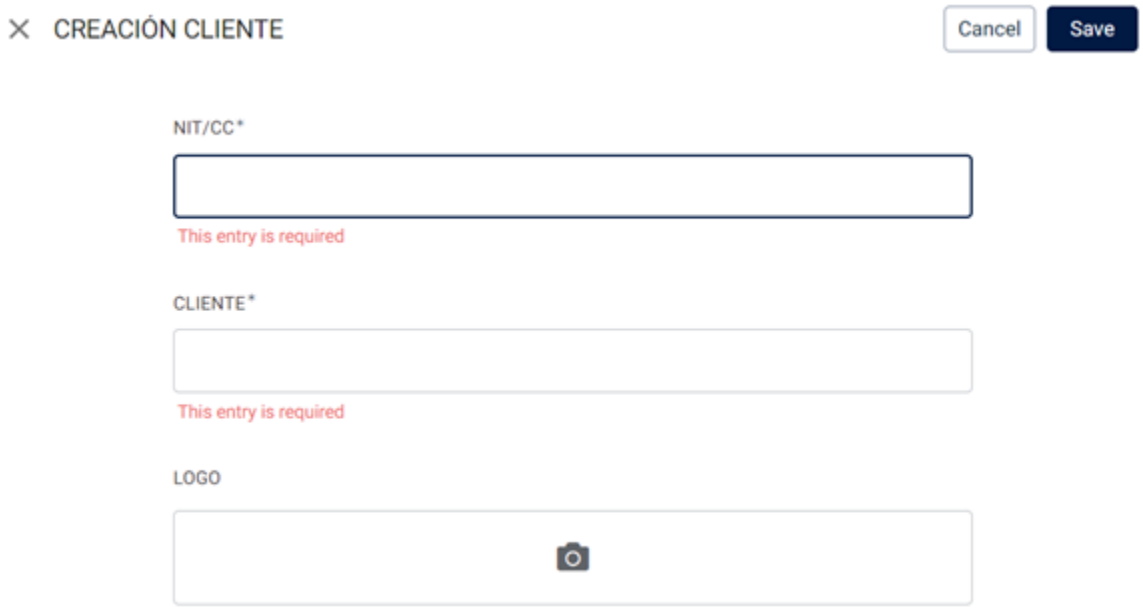


Formulario de creación de cliente:

Al acceder a la vista de creación de cliente, se observarán los siguientes campos:

Figura 6

Formulario de creación de cliente



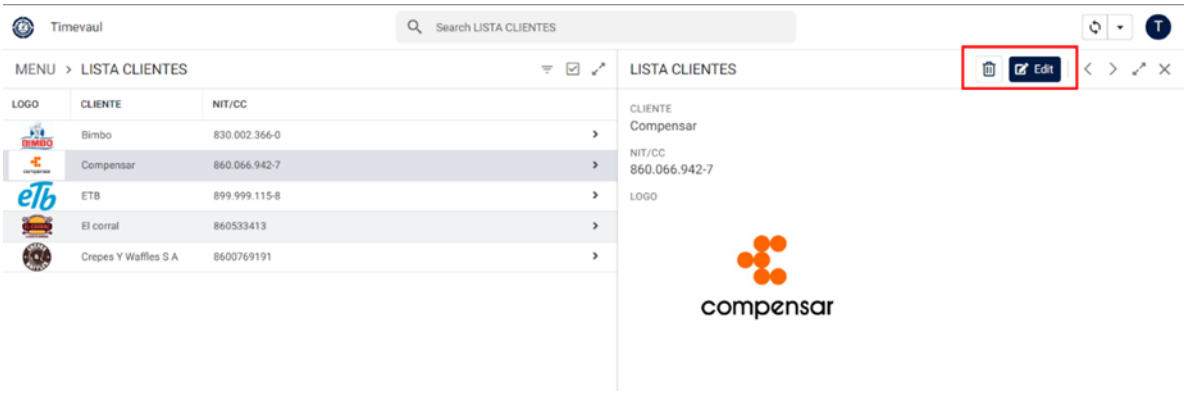
La información requerida incluye un número ID de la empresa o persona juridica que se está registrando, junto con un nombre representativo y, opcionalmente, el logo correspondiente si está disponible. Dentro de este formulario, el campo más relevante es el nombre del cliente, dado que será utilizado para futuros registros y la estandarización de la información se basará en el nombre proporcionado por el usuario.

Listado de clientes creados:

Después de crear el registro, en el submódulo de "Lista de clientes", se visualizará una tabla que presenta la información de los registros creados. Al hacer clic en un registro específico, se mostrarán los datos ingresados y se ofrecerá la opción de eliminar o editar dicho.

Figura 7

Listado de clientes creados



Dentro del repositorio de datos, la información se almacena de la siguiente manera:

Figura 8

Visual Base de Datos.

NIT/CC	CLIENTE	LOGO	USUARIO QUE LO CREO	FECHA DE CREACION
830.002.366-0	Bimbo	CLIENTES_Images/Bimbo.LOGO.151727.jpg	timevaulapp@gmail.com	1/5/2024 10:16:26
860.066.942-7	Compensar	CLIENTES_Images/Compensar.LOGO.174451.jpg	timevaulapp@gmail.com	1/5/2024 12:43:56
899.999.115-8	ETB	CLIENTES_Images/ETB.LOGO.175516.png	timevaulapp@gmail.com	1/5/2024 12:54:47
860533413	El corral	CLIENTES_Images/El corral.LOGO.175653.png	timevaulapp@gmail.com	1/5/2024 12:55:29
8600769191	Crepes Y Waffles S A	CLIENTES_Images/Crepes Y Waffles S A.LOGO.175814.png	timevaulapp@gmail.com	1/5/2024 12:57:33

Como se puede observar, se almacenan dos datos adicionales informativos con el fin de mantener un registro de creación, estos campos muestran el usuario que insertó el registro y la fecha concreta en la cual se insertó en la base de datos.

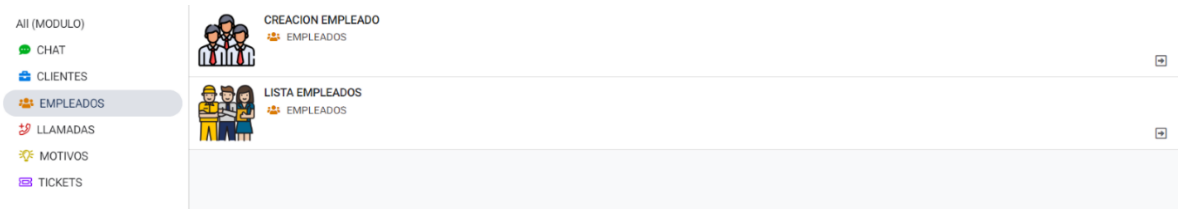
Interfaz Empleados:

Continuando con la creación y registro de colaboradores en la plataforma, el módulo contiene las mismas opciones que anteriormente fueron expuestas en la sección de cliente, un

formulario para crear el dato y una tabla que muestra la información digitada con la posibilidad de eliminar o editar los campos

Figura 9

Interfaz Empleados



Formulario de creación del empleado:

Al acceder al formulario de creación de empleado, se observarán los siguientes campos

Figura 10

Formulario de creación del empleado



Como tal, se solicitarán obligatoriamente 3 datos: el número de identificación del empleado, el nombre al que se asociará la información después y el cargo que ejerce esa persona;

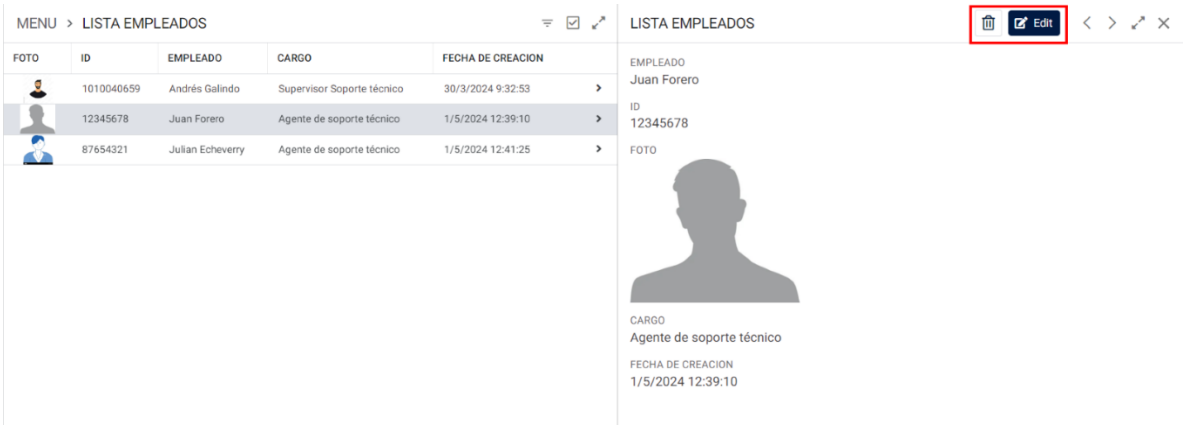
si se tiene posibilidad, también se permitirá la foto de la persona.

Listado de empleados:

Accediendo a la segunda vista, se podrán evidenciar los registros creados y también se contará con la posibilidad de detallar un poco más los datos almacenados, la edición de estos y la eliminación del registro.

Figura 11

Listado de empleados



Dentro del repositorio de datos, la información se guarda de la siguiente manera:

Figura 12

Listado de empleados base de datos

ID	EMPLEADO	FOTO	CARGO	USUARIO QUE LO CREO	FECHA DE CREACION
1010040659	Andrés Galindo	COLABORADORES_Images/1010040659.FOTO.143420.jpg	Supervisor Soporte técnico	timevaulapp@gmail.com	30/3/2024 9:32:53
12345678	Juan Forero	COLABORADORES_Images/Juan Forero.FOTO.174121.jpg	Agente de soporte técnico	timevaulapp@gmail.com	1/5/2024 12:39:10
87654321	Julian Echeverry	COLABORADORES_Images/Julian Echeverry.FOTO.174152.jpg	Agente de soporte técnico	timevaulapp@gmail.com	1/5/2024 12:41:25

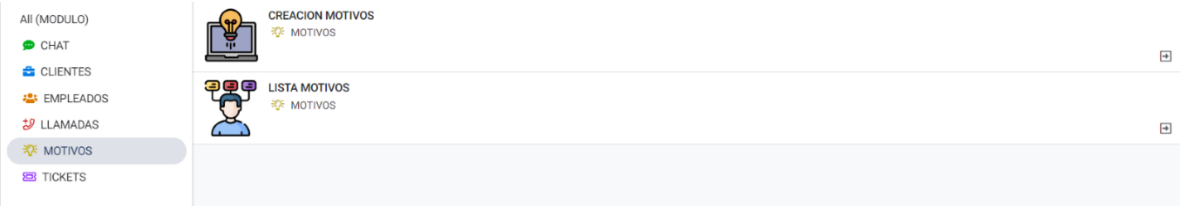
Como se puede observar, también se agregan campos adicionales de registro el cual muestra el usuario que creó el registro y su fecha de creación.

Interfaz de Motivos

Para finalizar con las entidades principales de la plataforma, se desarrolló un apartado para estandarizar los posibles motivos o divisiones por las cuales los clientes se pueden contactar con el departamento de soporte, las opciones son muy parecidas a las anteriormente explicadas, como tal se cuenta con un formulario de creación del registro y adicionalmente un listado en el cual se podrá visualizar, editar o eliminar la información:

Figura 13

Interfaz de Motivos

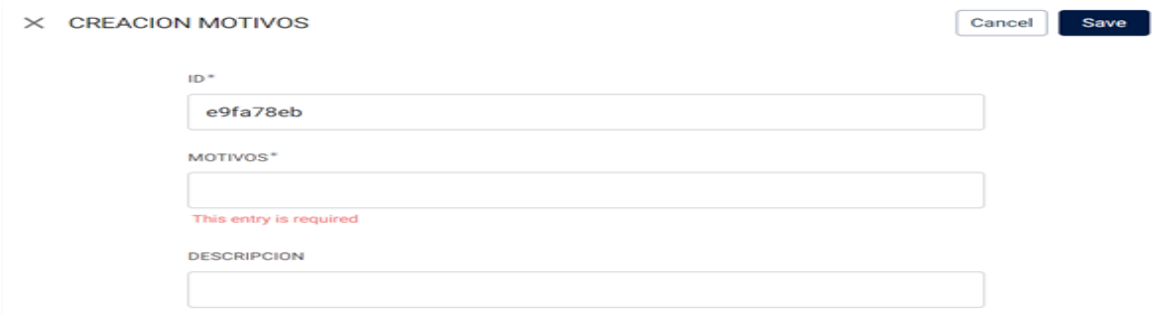


Creación de motivos:

Al ingresar al apartado, se mostrarán los siguientes campos del formulario

Figura 14

Creación de motivos



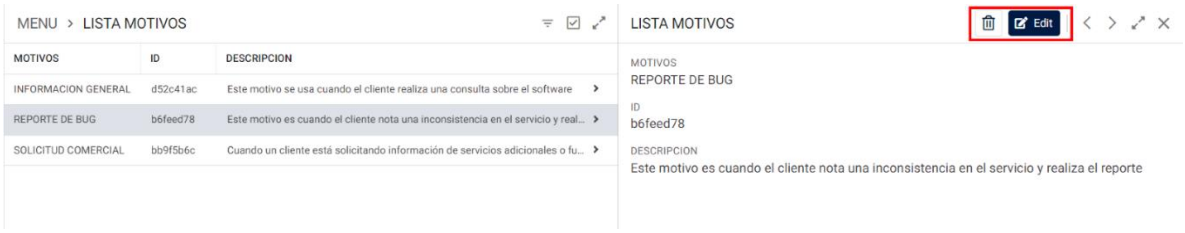
Como se puede observar, simplemente se solicita que el usuario coloque el motivo el cual será parametrizado en el sistema BI y la descripción de este.

Listado de motivos:

Dentro del listado de los motivos, como las otras entidades, se contará con la posibilidad de visualizar, editar o eliminar el registro previamente configurado:

Figura 15

Listado de motivos



En el centro de datos, esta info se muestra de la siguiente manera:

Figura 16

Listado de motivos Base de datos

ID	MOTIVO	DESCRIPCION	FECHA	USUARIO QUE LO CREO
d52c41ac	INFORMACION GENERAL	Este motivo se usa cuando el cliente realiza una consulta sobre el software	1/5/2024 9:49:04	timevaulapp@gmail.com
b6feed78	REPORTE DE BUG	Este motivo es cuando el cliente nota una inconsistencia en el servicio y realiz	1/5/2024 12:58:34	timevaulapp@gmail.com
bb9f5b6c	SOLICITUD COMERCIAL	Cuando un cliente está solicitando información de servicios adicionales o func	1/5/2024 13:00:39	timevaulapp@gmail.com

Sprint 3

Para el tercer Sprint planeamos implementar las tres funcionalidades de esta investigación: interfaces de registro de tiempo de chat, llamada telefónica y respuesta a correos o tickets. Como tal ahora los usuarios dependiendo del canal de atención, almacenarán los datos del tiempo en minutos utilizado para atender algún requerimiento del cliente exceptuando para la contestación de tickets que manejará un modelo diferente.

A continuación, se explicarán los formularios y forma de almacenamiento de los datos de cada uno de los procesos

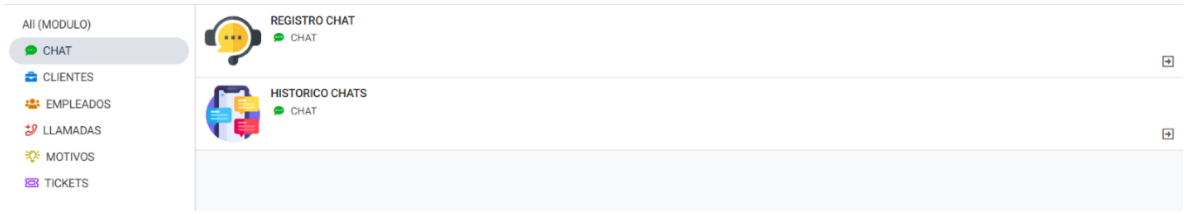
Interfaz de gestión de chat

La sección de chat se divide en dos submenús, compuestos por el formulario de creación de registro y el histórico de registros en esta categoría. Es importante que el usuario ya haya digitado información en los clientes, empleados y motivos porque en el formulario se llama esta información para estandarizar los datos para el posterior análisis.

Este formulario permite al usuario digitar la cantidad de minutos manualmente que se gastó el asesor en la solicitud, el motivo del por qué esta información no se calcula es porque normalmente los proveedores del servicio de chat muestran la información de inicio del chat y la fecha de finalización, el usuario simplemente debe colocar el tiempo gastado para que el sistema alimente la base de datos para el futuro estudio.

Figura 17

Interfaz de gestión de chat

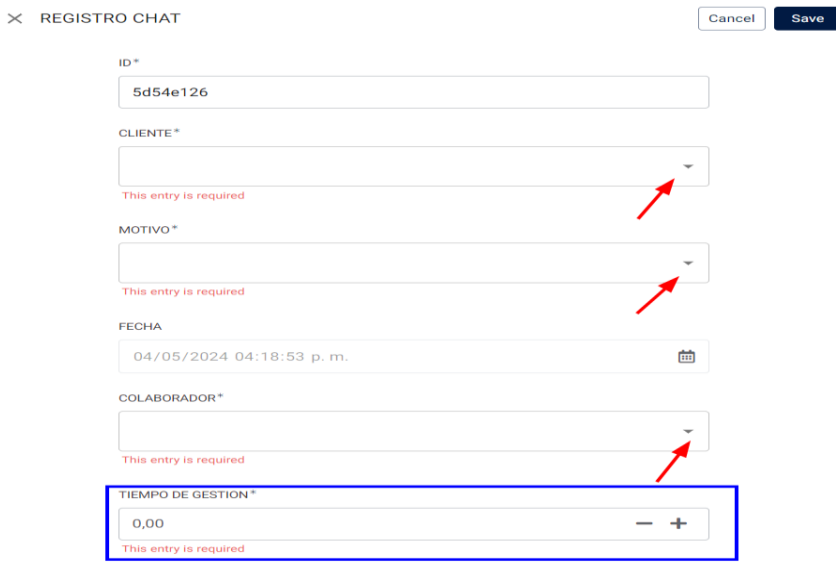


Formulario de registro del chat:

El formulario de registro de esta información cuenta con los siguientes campos:

Figura 18

Formulario de registro del chat



El usuario debe seleccionar el cliente, motivo de contacto y colaborador el cual atendió la llamada, posteriormente debe digitar el número de minutos gastando en la solicitud. Estos campos son obligatorios, por lo tanto, se debe digitar toda esta información para que el registro

pase a la base de datos. Al momento de dar clic al botón de guardar, los datos se guardarán de la siguiente manera en la central de datos:

Figura 19

Datos almacenados:

ID	TIPO	CLIENTE	MOTIVO	FECHA	COLABORADOR	TIEMPO DE GESTION
25a643fa	CHAT	Bimbo	INFORMACION GENERAL	1/5/2024 12:25:53	Andrés Galindo	6
0a7bc00a	CHAT	ETB	SOLICITUD COMERCIAL	2/5/2024 16:25:53	Julian Echeverry	7
a5c8c468	CHAT	Compensar	REPORTE DE BUG	3/5/2024 7:46:53	Juan Forero	7

El sistema al almacenar la información asocia el tipo de la solicitud y coloca CHAT en el segundo campo, de esta manera, al momento de hacer la integración con la plataforma BI, se podrá diferenciar de qué proceso hace parte la tupla y se podrá graficar un comparativo.

Interfaz de gestión de Llamadas

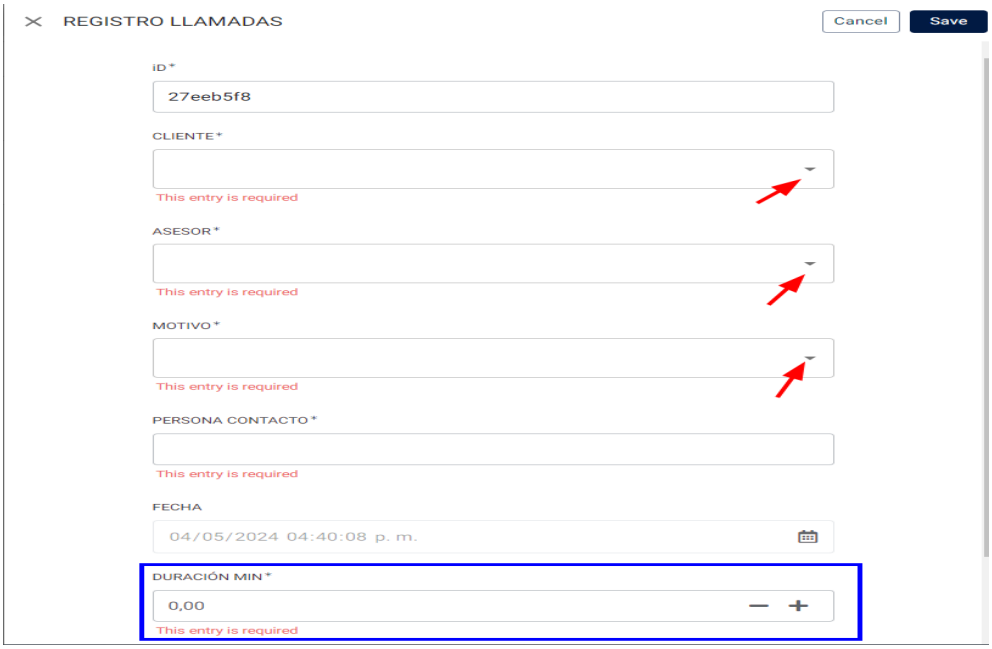
Continuando con las gestiones del departamento, el siguiente módulo habla sobre las llamadas que realizan los clientes a los asesores de soporte, como tal, las PBX ya almacenan la información de tiempo en llamada, pero la idea de esta investigación es almacenar toda la información y poder relacionarse con los demás procesos. Teniendo en cuenta que las llamadas siempre almacenarán el tiempo sea en el dispositivo o en un software aparte, se planeó de una manera muy parecida a la de los chats, donde el usuario solamente relaciona el cliente, el asesor, el motivo y la cantidad de tiempo que se demoró apoyándose en el otro software.

Formulario de registro de información:

El formulario para registrar esta información es el siguiente:

Figura 20

Formulario de registro de información:



El formulario de registro es bastante parecido al de chat, la única diferencia es que en este espacio se solicita la persona que realizó la llamada, esto con el fin de tener un registro en caso tal de que se requiera en un futuro. Como tal el usuario debe seleccionar el usuario, empleado que atendió la solicitud y razón por la cual el cliente se contactó, al final se debe colocar la duración de la llamada que arroja la PBX o dispositivo en donde se atendió el requerimiento.

En el repositorio de datos, la información se almacenan de la siguiente manera:

Figura 21

Formulario de registro de información base de datos.

iD	TIPO	CLIENTE	ASESOR	MOTIVO	PERSONA CONTACTO	FECHA	DURACIÓN MIN	OBSERVACION
01142c3a	LLAMADA	Bimbo	Andrés Galindo	INFORMACION GEN	José	1/5/2024 12:09:02	5	
39b0d227	LLAMADA	ETB	Andrés Galindo	INFORMACION GEN	Sofia	2/5/2024	9	
7c834dcd	LLAMADA	El corral	Julian Echeverry	REPORTE DE BUG	Julio	1/5/2024 13:04:45	15	
452345f7	LLAMADA	Bimbo	Juan Forero	SOLICITUD COMER	Judith	3/5/2024	5	

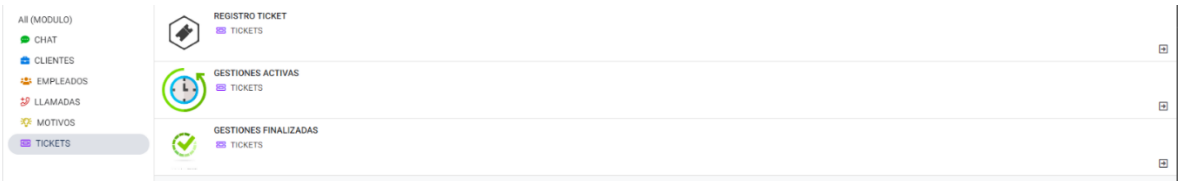
Como se puede observar, se asigna el tipo de LLAMADA con el fin de categorizar el registro para el futuro análisis de datos, como tal, el asesor, motivo y cliente serán llamados desde las otras tablas previamente explicados.

Interfaz de gestión Tickets

Para concluir con el último proceso, es importante destacar que el flujo para el registro del tiempo de tickets difiere de los procesos previamente descritos. En este caso, la respuesta a correos o tickets no cuenta con un registro de tiempo desde el momento de su recepción hasta la finalización del proceso, que incluye la lectura, realización de pruebas y redacción de la respuesta. Durante este proceso, el asesor invierte tiempo que no puede medirse de manera precisa. Por lo tanto, cuando el usuario atiende tal solicitud, debe registrar primero que la tomará. Luego, debe llevar a cabo la gestión correspondiente y, al finalizar, ya sea proporcionando una respuesta o completando el flujo de gestión, debe indicar que ha terminado para que el sistema pueda contabilizar el tiempo.

Figura 22

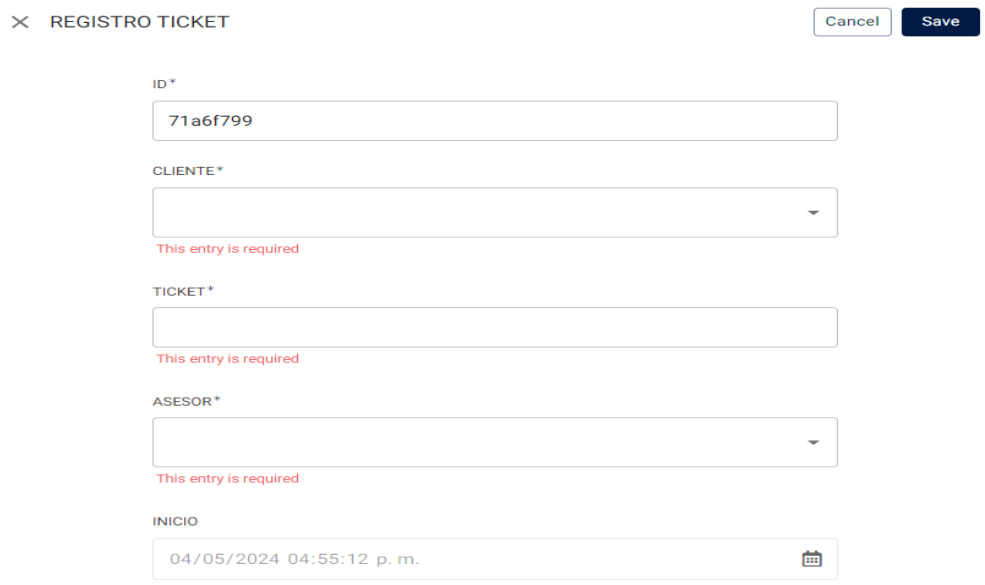
Interfaz de gestión Tickets



El formulario de apertura de gestión del ticket es el siguiente:

Figura 23

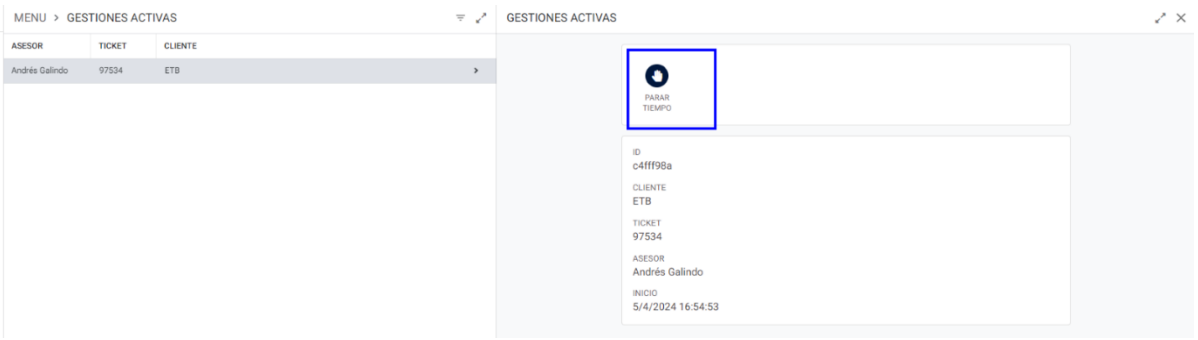
Apertura de gestión del ticket



Tan pronto el usuario haya terminado de digitar este registro, se tomará como una gestión abierta, por lo tanto, al acceder a la segunda vista del módulo, se mostrará una tabla la cual visualiza todas las gestiones que tienen fecha de inicio y no fecha final (Es decir que todavía no se han marcado como finalizadas). Mientras el asesor realiza las pruebas correspondientes o redacta la respuesta de cara al cliente, el sistema mostrará en el listado el registro de esta manera:

Figura 24

Listado registro ticket



Tan pronto el usuario culmine la gestión, deberá presionar el botón señalado, este rellenará calculará la diferencia entre tiempo de inicio y finalización de la gestión del registro y almacenará el dato en un campo llamado TOTAL. Como ya se terminó la gestión de este ticket, saldrá de la anterior imagen y pasará a estado FINALIZADO, que se muestra en la tercera vista de la plataforma.

Figura 25

Gestiones finalizadas



MENU > GESTIONES FINALIZADAS

TICKET	ASESOR	CLIENTE	INICIO	FINAL	TOTAL
5467	Juan Forero	Compensar	1/5/2024 13:02:31	1/5/2024 13:02:47	8,00
56788	Julian Echeverry	ETB	1/5/2024 13:03:02	1/5/2024 13:03:20	15,00
43242	Andrés Galindo	Crepes Y Waffles S A	1/5/2024 13:03:26	1/5/2024 13:03:38	7,00
97534	Andrés Galindo	ETB	5/4/2024 16:54:53	5/4/2024 17:05:34	10,68

Así se muestran los datos en el repositorio de datos:

Figura 26

Gestiones finalizadas bases de datos.

ID	TIPO	CLIENTE	TICKET	ASESOR	INICIO		TOTAL
98ffa661	TICKET	Compensar	5467	Juan Forero	1/5/2024 13:02:31	1/5/2024 13:10:47	8
fcc36435	TICKET	ETB	56788	Julian Echeverry	1/5/2024 13:03:02	1/5/2024 13:18:20	15
f49deeae	TICKET	Crepes Y Waffle	43242	Andrés Galindo	1/5/2024 13:03:26	1/5/2024 13:10:38	7
c4fff98a	TICKET	ETB	97534	Andrés Galindo	5/4/2024 16:54:53	5/4/2024 17:00:34	6
a7370446	TICKET	Compensar	24325	Andrés Galindo	5/4/2024 17:13:29	5/4/2024 17:19:40	6

Como se puede evidenciar, se categoriza el registro como TICKET, el cual separará la gestión al momento de hacer el estudio en el sistema BI.

Sprint 4

Durante este Sprint, se ha completado exitosamente la integración de la información con el sistema BI. En este sentido, los datos ya están almacenados en la nube, dado que el desarrollo se ha utilizando AppSheet, una página web en la nube que cuenta como un entorno de desarrollo No Code proporcionado de manera gratuita por Google. Ahora, el siguiente paso consiste en conectar directamente esta información con Looker Studio, un sistema de Business Intelligence de Google también basado en la nube. Por lo tanto, el proceso simplemente implica vincular los datos a la plataforma y comenzar a generar los gráficos comparativos necesarios. Esto permitirá que el responsable del departamento de soporte técnico tome decisiones fundamentadas en los datos recopilados en la aplicación Timevaul.

El informe se dividió en 4 dashboard interactivos, los primeros 3 muestran el estudio individual de cada proceso hablado, es decir, chat, llamada y ticket, y el final, es el análisis de todos los procesos con el fin de medir la ocupación total por parte de cada agente del departamento.

Dashboard de gestión de Chats

Este dashboard mostrará el consolidado de toda la información categorizada como CHAT, en la cual en la parte superior se mostrará un resumen global de todos los datos en ese

periodo de fecha y adicionalmente varias gráficas del comportamiento de los clientes, variación de solicitudes, cantidad de solicitudes por agente y motivos de contacto.

Figura 27

Dashboard de gestión de Chats



Dashboard de gestión de llamadas

La siguiente página del informe mostrará el consolidado de la información categorizada como llamada, ya que la metodología es muy parecida a la del chat, el estilo de los gráficos será el mismo, como tal el módulo contendrá la cantidad de solicitudes por día, la diferenciación por cliente y tiempo de gestión en cada uno y también mostrará la gestión por cada uno de los

asesores. Dado que el formulario de llamadas también recopila los motivos, también se relacionará la información en el dashboard

Figura 28

Dashboard de gestión de llamadas



Dashboard de gestión de Tickets

Para mostrar el último proceso del estudio de esta investigación, se muestra el consolidado de gestión de tickets, dado que, al momento de recopilar el dato, no se incluyó el parámetro de motivo, ese apartado del dashboard fue reemplazado por el top de registros que más tiempo han consumido, de esta

manera el encargado del departamento podrá evaluar el motivo del retraso y podrá tomar decisiones respecto al procedimiento llevado.

Figura 29

Dashboard de gestión de Tickets



Dashboard de ocupación total por agente.

Para medir la productividad final por agente en el departamento, se diseñó una última página con los procesos realizados por el agente, la comparativa entre compañeros y la sumatoria total en minutos de las gestiones realizadas en el periodo seleccionado por el usuario. Este

sistema al ser un sistema interactivo, si el usuario selecciona algún nombre de los agentes de la tabla, acomodará los registros para evaluar individualmente el rendimiento del asesor.

Figura 30

Dashboard de ocupación total por agente.



Sprint 5

Plan de pruebas

Para este Sprint, decidimos desarrollar múltiples pruebas con el fin de cargar la información desde el aplicativo, como tal, se hizo la creación de 20 clientes, 10 empleados y 7

motivos con el fin de parametrizar la información en los dashboard del sprint 4. Posteriormente empezamos a cargar registros a la aplicación como si fueran gestiones diarias con el fin de corroborar el funcionamiento del desarrollo. Como tal, cada integrante de esta investigación empezó a tomar un módulo y a cargar diferentes tareas con múltiples tiempos para posteriormente alterarlos y evidenciar su comportamiento en la app y en el sistema BI

Carga de datos en gestión de chats:

Figura 31

Plan de pruebas

	ID	TIPO	CLIENTE	MOTIVO	FECHA	COLABORADOR	TIEMPO DE GESTION
2	25a643fa	CHAT	Bimbo	INFORMACION GENERAL	1/4/2024 12:25:53	Andrés Galindo	17
3	0a7bc00a	CHAT	Compensar	SOLICITUD COMERCIAL	1/4/2024 12:54:32	Julian Echeverry	7
4	a5c8c468	CHAT	ETB	REPORTE DE BUG	1/4/2024 12:54:32	Andrés Galindo	7
5	1a2b3c4d	CHAT	El corral	INFORMACION GENERAL	1/4/2024 12:54:32	Juan Forero	18
6	5e6f7g8h	CHAT	Crepes Y Waffle	SOLICITUD COMERCIAL	1/4/2024 12:54:32	Andrés Galindo	20
7	9i1j2k3l	CHAT	Bimbo	REPORTE DE BUG	2/4/2024 12:25:53	Julian Echeverry	14
8	4m5n6o7p	CHAT	Compensar	INFORMACION GENERAL	2/4/2024 12:25:53	Juan Forero	19
9	8q9r1s2t	CHAT	ETB	SOLICITUD COMERCIAL	2/4/2024 12:25:53	Julian Echeverry	18
10	3u4v5w6x	CHAT	El corral	REPORTE DE BUG	2/4/2024 12:25:53	Andrés Galindo	17
11	7y8z9a1b	CHAT	Crepes Y Waffle	INFORMACION GENERAL	2/4/2024 12:25:53	Andrés Galindo	18
12	2c3d4e5f	CHAT	Bimbo	SOLICITUD COMERCIAL	2/4/2024 12:25:53	Julian Echeverry	10
13	6g7h8i9j	CHAT	Compensar	REPORTE DE BUG	2/4/2024 12:25:53	Andrés Galindo	12
14	1k2l3m4n	CHAT	ETB	INFORMACION GENERAL	3/4/2024 12:25:53	Juan Forero	13
15	5o6p7q8r	CHAT	El corral	SOLICITUD COMERCIAL	3/4/2024 12:25:53	Juan Forero	13
16	9s1t2u3v	CHAT	Crepes Y Waffle	REPORTE DE BUG	3/4/2024 12:25:53	Andrés Galindo	13
17	4w5x6y7z	CHAT	Bimbo	INFORMACION GENERAL	3/4/2024 12:25:53	Julian Echeverry	10
18	8a9b1c2d	CHAT	Compensar	SOLICITUD COMERCIAL	3/4/2024 12:25:53	Andrés Galindo	16
19	3e4f5g6h	CHAT	ETB	REPORTE DE BUG	4/4/2024 12:25:53	Andrés Galindo	18
20	7i8j9k1l	CHAT	El corral	INFORMACION GENERAL	4/4/2024 12:25:53	Juan Forero	19
21	2m3n4o5p	CHAT	Crepes Y Waffle	SOLICITUD COMERCIAL	4/4/2024 12:25:53	Andrés Galindo	10
22	6q7r8s9t	CHAT	Bimbo	REPORTE DE BUG	5/4/2024 12:25:53	Julian Echeverry	13
23	1u2v3w4x	CHAT	Compensar	INFORMACION GENERAL	5/4/2024 12:25:53	Juan Forero	12
24	5y6z7a8b	CHAT	ETB	SOLICITUD COMERCIAL	5/4/2024 12:25:53	Andrés Galindo	17
25	9c1d2e3f	CHAT	El corral	REPORTE DE BUG	5/4/2024 12:25:53	Andrés Galindo	20

En total se cargaron desde la aplicación un total de 174 registros repartidos en el mes de abril, como se puede notar, la fecha va cambiando a medida que se avanza en los registros, como tal, el campo de hora no fue modificado porque no es de gran relevancia para el proceso de chat.

La idea de las pruebas en estos datos era modificar los diferentes valores con el fin de

observar la actualización de los datos en el sistema BI la cual se modificó y alteró de manera correcta.

Carga de datos en gestión de llamadas:

Figura 32

Carga de datos en gestión de llamadas

iD	TIPO	CLIENTE	ASESOR	MOTIVO	PERSONA CONTACTO	FECHA	DURACIÓN MIN	OBSERVACION
01142c3a	LLAMADA	Bimbo	Juan Forero	INFORMACION GENERAL	José	1/4/2024 12:25:53	6	
39b0d227	LLAMADA	Compensar	Juan Forero	REPORTE DE BUG	Sofia	1/4/2024 12:54:32	12	
7c834dcd	LLAMADA	ETB	Julian Echeverry	SOLICITUD COMERCIAL	Julio	1/4/2024 12:54:32	12	
452345f7	LLAMADA	El corral	Andrés Galindo	INFORMACION GENERAL	Judith	1/4/2024 12:54:32	12	
0a1b2c3d	LLAMADA	Crepes Y Waffle	Juan Forero	REPORTE DE BUG	Sofia	1/4/2024 12:54:32	17	
4e5f6g7h	LLAMADA	Bimbo	Julian Echeverry	SOLICITUD COMERCIAL	Liam	2/4/2024 12:25:53	20	
8i9j1k2l	LLAMADA	Compensar	Juan Forero	INFORMACION GENERAL	Olivia	2/4/2024 12:25:53	10	
3m4n5o6p	LLAMADA	ETB	Andrés Galindo	REPORTE DE BUG	Noah	2/4/2024 12:25:53	6	
7q8r9s1t	LLAMADA	El corral	Julian Echeverry	INFORMACION GENERAL	Emma	2/4/2024 12:25:53	18	
2u3v4w5x	LLAMADA	Crepes Y Waffle	Juan Forero	REPORTE DE BUG	Oliver	2/4/2024 12:25:53	11	
6y7z8a9b	LLAMADA	Bimbo	Juan Forero	INFORMACION GENERAL	Ava	2/4/2024 12:25:53	13	
1c2d3e4f	LLAMADA	Compensar	Andrés Galindo	SOLICITUD COMERCIAL	Elijah	2/4/2024 12:25:53	13	
5g6h7i8j	LLAMADA	ETB	Julian Echeverry	REPORTE DE BUG	Isabella	3/4/2024 12:25:53	14	
9k1l2m3n	LLAMADA	El corral	Juan Forero	INFORMACION GENERAL	William	3/4/2024 12:25:53	18	
4o5p6q7r	LLAMADA	Crepes Y Waffle	Andrés Galindo	INFORMACION GENERAL	Mia	3/4/2024 12:25:53	10	
8s9t1u2v	LLAMADA	Bimbo	Julian Echeverry	INFORMACION GENERAL	James	3/4/2024 12:25:53	20	
3w4x5y6z	LLAMADA	Compensar	Juan Forero	INFORMACION GENERAL	Harper	3/4/2024 12:25:53	16	
7a8b9c1d	LLAMADA	ETB	Juan Forero	REPORTE DE BUG	Benjamin	4/4/2024 12:25:53	10	
2e3f4g5h	LLAMADA	El corral	Andrés Galindo	REPORTE DE BUG	Evelyn	4/4/2024 12:25:53	11	
6i7j8k9l	LLAMADA	Crepes Y Waffle	Julian Echeverry	REPORTE DE BUG	Lucas	4/4/2024 12:25:53	12	
1m2n3o4p	LLAMADA	Bimbo	Juan Forero	SOLICITUD COMERCIAL	Abigail	5/4/2024 12:25:53	12	
5q6r7s8t	LLAMADA	Compensar	Andrés Galindo	INFORMACION GENERAL	Henry	5/4/2024 12:25:53	8	
9u1v2w3x	LLAMADA	ETB	Julian Echeverry	INFORMACION GENERAL	Amelia	5/4/2024 12:25:53	20	
4v5z6a7b	LLAMADA	El corral	Juan Forero	REPORTE DE BUG	Alexander	5/4/2024 12:25:53	5	

Para este punto se cargaron un total de 200 registros desde el aplicativo con el fin de estudiar la inserción de datos al repositorio de datos y corroborar su incorporación al sistema BI. Como se mencionó en la anterior parte, el equipo empezó a modificar y alterar los campos con el fin de estudiar su comportamiento en el sistema de informes notando que todo funciona de manera correcta. De igual manera, la hora no es muy relevante en esta sección, por lo tanto no fue modificada, sino solamente la fecha con el fin de estudiar los datos en diferentes periodicidades de tiempo

Carga de datos en gestión de tickets:

Figura 34

Carga de datos en gestión de tickets

ID	TIPO	CLIENTE	TICKET	ASESOR	INICIO	FINAL	TOTAL
98ffa661	TICKET	Crepes Y Waffle	5467	Juan Forero	1/4/2024 12:25:53	1/4/2024 12:25:53	8
fcc36435	TICKET	Compensar	56788	Julian Echeverry	1/4/2024 12:54:32	1/4/2024 12:54:32	15
f49deeae	TICKET	ETB	43242	Andrés Galindo	1/4/2024 12:54:32	1/04/2024 14:25:0	7
ab2c3def	TICKET	El corral	5671	Juan Forero	1/4/2024 12:54:32	1/04/2024 15:51:5	11
gh4i5j6kl	TICKET	Bimbo	6123	Julian Echeverry	1/4/2024 12:54:32	1/04/2024 15:45:5	9
mn7op8qr	TICKET	Crepes Y Waffle	73624	Andrés Galindo	2/4/2024 12:25:53	2/4/2024 12:25:53	10
st9uv1wx	TICKET	Compensar	89175	Juan Forero	2/4/2024 12:25:53	2/4/2024 12:25:53	15
yz2ab3cd	TICKET	ETB	46283	Julian Echeverry	2/4/2024 12:25:53	2/4/2024 12:25:53	20
ef4gh5ij	TICKET	El corral	53914	Andrés Galindo	2/4/2024 12:25:53	2/4/2024 12:25:53	25
kl6mn7op	TICKET	Bimbo	28765	Juan Forero	2/4/2024 12:25:53	2/4/2024 12:25:53	12
qr8st9uv	TICKET	Crepes Y Waffle	61592	Julian Echeverry	2/4/2024 12:25:53	2/4/2024 12:25:53	21
wx1yz2ab	TICKET	Compensar	80437	Andrés Galindo	2/4/2024 12:25:53	2/4/2024 12:25:53	12
cd3ef4gh	TICKET	ETB	37956	Juan Forero	3/4/2024 12:25:53	3/4/2024 12:25:53	21
ij5kl6mn	TICKET	El corral	15284	Julian Echeverry	3/4/2024 12:25:53	3/4/2024 12:25:53	8
op7qr8st	TICKET	Bimbo	64897	Andrés Galindo	3/4/2024 12:25:53	3/4/2024 12:25:53	12
uv9wx1yz	TICKET	Crepes Y Waffle	91342	Juan Forero	3/4/2024 12:25:53	3/4/2024 12:25:53	22
ab2cd3ef	TICKET	Compensar	52671	Julian Echeverry	3/4/2024 12:25:53	3/4/2024 12:25:53	17
gh4ij5kl	TICKET	ETB	87519	Andrés Galindo	4/4/2024 12:25:53	4/4/2024 12:25:53	17
mn6op7qr	TICKET	El corral	39468	Juan Forero	4/4/2024 12:25:53	4/4/2024 12:25:53	9
st8uv9wx	TICKET	Bimbo	24681	Julian Echeverry	4/4/2024 12:25:53	4/4/2024 12:25:53	17
yz1ab2cd	TICKET	Crepes Y Waffle	91735	Andrés Galindo	5/4/2024 12:25:53	5/4/2024 12:25:53	13
ef3gh4ij	TICKET	Compensar	58394	Juan Forero	5/4/2024 12:25:53	5/4/2024 12:25:53	21
kl5mn6op	TICKET	ETB	72618	Julian Echeverry	5/4/2024 12:25:53	5/4/2024 12:25:53	15
qr7st8uv	TICKET	El corral	43827	Andrés Galindo	5/4/2024 12:25:53	5/4/2024 12:25:53	22

Por último, realizamos una inserción 190 datos en la gestión de tickets directamente desde la plataforma y empezamos a alterar los registros de tiempo, dado que todos los registros se insertaron en un mismo día, tuvimos que modificar manualmente los datos en las columnas INICIO y FINAL, de esta manera podríamos mirar el comportamiento en el sistema BI y para finalizar, se cambiaron los tiempos del campo TOTAL para que se vayan alterando los gráficos implementados en Looker. Todas las pruebas salieron de manera correcta.

Concluciones

Durante este proyecto, se realizó un análisis exhaustivo de las aplicaciones disponibles en el mercado para medir la productividad en el soporte técnico de Pymes y MiPymes. Este análisis permitió identificar las fortalezas y debilidades de las soluciones existentes, así como evaluar criterios como la usabilidad, la escalabilidad y la adaptabilidad a diferentes entornos empresariales. Esta fase de investigación y análisis fue crucial para comprender el panorama actual y definir las características clave que debería tener la solución a desarrollar, garantizando así su relevancia y efectividad en el contexto de las Pymes y MiPymes.

Durante la elaboración de la ingeniería de requerimientos y diseño del software de medición de productividad, se llevó a cabo un proceso meticuloso para definir los elementos clave del sistema. Esto implicó establecer criterios claros para la recopilación de requisitos, priorizar las funcionalidades según su importancia y diseñar interfaces intuitivas y amigables para el usuario final. La colaboración estrecha con los stakeholders garantizó que el producto terminado reflejara fielmente los requerimientos y requisitos del cliente, sentando así las bases para un desarrollo exitoso.

La fase de desarrollo se centró en implementar la lógica de negocio del software de medición de productividad. Se diseñaron algoritmos y procesos eficientes que permitieran recopilar, analizar y presentar los datos relevantes de manera óptima y concreta, facilitando las decisiones informadas por parte de los equipos de soporte técnico. Además, se priorizó la modularidad y la flexibilidad del sistema, permitiendo su fácil adaptación a futuras necesidades y cambios en el entorno empresarial. La utilización de prácticas de desarrollo ágil y la iteración constante con el

cliente garantizaron la entrega de un producto final robusto y alineado con los objetivos del proyecto.

Durante la implementación del ciclo de pruebas, se llevó a cabo un riguroso proceso para garantizar la calidad y fiabilidad del software desarrollado. Esto incluyó pruebas de funcionalidad, rendimiento y seguridad, así como pruebas de integración para verificar la interoperabilidad con otros sistemas. La colaboración entre los equipos de desarrollo y calidad garantizó la detección temprana de errores y su pronta corrección, asegurando así la finalización de un producto estable y confiable.

Referencias

García, M., y López, E. (2020). "Medición y gestión del rendimiento del soporte técnico en PYMEs: Desafíos y estrategias." Revista Internacional de Administración de Empresas, 15(7), 85-98.

Rodríguez, A., y Martínez, C. (2020). "Implementación de un sistema integral de información para la gestión del soporte técnico en pequeñas empresas." Gestión de Sistemas de Información, 37(2), 103-119.

Chen, Y., y Wang, Q. (2019). "Un estudio sobre la aplicación del Cuadro de Mando Integral en la gestión del soporte técnico de pequeñas y medianas empresas." Revista de Ciencias de la Gestión Aplicada, 21(3), 412-429.

García, A., y López, M. (2018). "Medición del rendimiento del soporte técnico: Un estudio comparativo de empresas pequeñas." Revista de Pequeñas Empresas y Emprendimiento, 30(4), 567-582.

Rodríguez, P., y Martínez, A. (2019). "Medición de la eficiencia del soporte técnico: Un estudio de caso de pequeñas empresas en el sector de tecnologías de la información." Revista de Gestión de Tecnología de la Información, 26(1), 87-102.

García, M., y López, E. (2018). "Medición del rendimiento del soporte técnico: Un estudio comparativo de empresas pequeñas." Revista de Pequeñas Empresas y Emprendimiento, 30(4), 567-582.

Smith, T., y Johnson, R. (2019). "Mejora de la eficiencia del soporte técnico mediante la integración de sistemas de información en pequeñas empresas." Revista de Sistemas de Información, 33(2), 45-62.

Brown, M., y Davis, L. (2017). "Implementación de un sistema de gestión del rendimiento para departamentos de soporte técnico en pequeñas empresas." Revista Internacional de Gestión de Operaciones y Producción, 37(9), 1203-1222.

Kim, H., y Lee, J. (2018). "Mejora de la productividad del soporte técnico mediante la formación y el desarrollo de empleados en Pymes." Revista de Gestión de Recursos Humanos, 25(4), 529-544.

Rodríguez, A., y Martínez, C. (2019). "Mejora de los procesos de soporte técnico a través de la gestión del conocimiento en pequeñas empresas." Revista de Gestión del Conocimiento, 23(7), 1543-1557.

BOURNISSEN, J. (2004). Sistema de mesa de ayuda informática Diácono. Buenos aires: Universidad Politécnica Madrid.

Branch. (22 de Marzo de 2018). Branch. Obtenido de ¿Por qué usar indicadores en tú empresa?: https://branch.com.co/marketing-digital/por-que-usar-indicadores-en-tu-empresa/

Carbajal, M., y Chang, V. (2009). Medición de productividad y eficiencia de los puertos regionales del Perú: un enfoque no paramétrico. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Carballido, D. (2023). Desarrollo de un software de automatización del soporte técnico para múltiples entidades. A Coruña: Universidad de Coruña.

Carro, R., y Gonzales, D. (2013). Productividad y competitividad. Argentina: Universidad nacional de Mar de Plata.

Flores, V., y Kenyi, Y. (2017). Aplicación web de gestión de incidencias basado en ITIL para mejorar el servicio de soporte técnico de TI en la Empresa CISESAC . Universidad César Vallejo.

Flórez, H. (2012). Inteligencia de negocios como apoyo a la toma de decisiones en la gerencia. Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Hernández, G. (2015). Arquitectura de software para la construcción de un sistema de cuadro de mando integral como herramienta de inteligencia de negocios. Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Ibagon, M., Varela , D., y Pinzón, L. (2012). MODELO DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD UPSISTEMAS. Chía: Universidad de la Sabana.

IBM. (s.f.). IBM. Obtenido de ¿Qué es Business Intelligence? : https://www.google.com/search?client=firefox-b-dyq=por+qu%C3%A9+es+importante+el+bussiness+inteligence

Jiménez, G., Parra, M., Tapia, T., y Freire , L. (2009). Software para el control de soporte técnico. Ecuador: Escuela superior politécnica del litoral.

López, A., Zúñiga , C., López , M., Quirós, O., Colon, A., Navas , J., . . . Sanches , A. (2015). Estado del arte de la medición de la productividad y la eficiencia técnica en América Latina. León: Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio climática.

Luchsinger, E. (2004). Proyecto de software de soporte técnico computacional (NSHD). Chile: Universidad Andrés Bello.

Mamani, Y. (2018). Business Intelligence: herramientas para la toma de decisiones en procesos de negocio. Apurímac: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Manrique, D. (15 de Marzo de 2016). Northware. Obtenido de Riesgos de operar tu empresa con Excel: https://www.northware.mx/blog/riesgos-de-operar-tu-empresa-con-excel/

Márquez, E., y Mario, S. (2013). Investigación e implementación de una herramienta de inteligencia de negocios en software libre. Quito: Universidad Israel.

Miranda, J., y Toirac, L. (2010). Indicadores de productividad para la industria dominicana. República Dominicana.: Instituto Tecnológico de Santo Doming.

Morales, C., y Masis , A. (2014). La Medicion de la Productividad del Valor Agregado: una aplicación empírica en una cooperativa agroalimentaria de Costa Rica. Costa rica: TEC Empresarial.

Múnuera, J. (2020). Desarrollo de software para inteligencia de negocios. Medellín: Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria.

Muñoz, A. (2021). Estudio de tiempos y su relación con la productividad. Bolivia: Universidad Andina Simón Bolívar, Bolivia.

pluxee. (16 de noviembre de 2023). pluxee. Obtenido de ¿Cuál es la importancia de la productividad en las empresas? : https://www.sodexo.cl/blog/cual-es-la-importancia-de-la-productividad-en-las-empresas/

Ponche, J., y Samaniego, M. (2015). ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL HELP DESK EN LOS PROCESOS DEL DEPARTAMENTO DE SOPORTE TÉCNICO EN UNA ORGANIZACIÓN. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana.

Schmidt, M. (2010). Software de inteligencia de negocios para la fertilización de plantaciones de palmas de aceite. Bogotá D.C: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.

Vanegas, E., y Guerra, L. (2013). Sistema de inteligencia de negocios para el apoyo al proceso de toma de decisiones. Valencia: Revista Ingeniería UC.

ANIF . (9 de Diciembre de 2021). Comentario económico del día. Obtenido de Retos y oportunidades de las Pymes: https://www.anif.com.co/comentarios-economicos-del-dia/retos-y-oportunidades-de-las-pymes/

Acuña Morales, I. d. (2021). Diseño de una metodología de trabajo para la administración remota de un equipo de soporte de software . Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Carballido Álvarez, D. (2023). Desarrollo de un software de automatización del soporte técnico para múltiples entidades. Coruña : Universidade da Coruña. Facultade de Informática.

Chavez Caicedo, A., y Loaiza Sanchez, G. (2023). Diseñar los indicadores de servicio al cliente (KPI's), que permitan la disminución de las cancelaciones, incrementar la rentabilidad y calidad en el servicio, a través de las métricas propuestas en el área de Servicio al Cliente de la compañía TSO Mobile. Cali: Institución Universitaria Antonio José Camacho.

Fernández Palomino, I. (2016). Propuesta De Mejora Para El Proceso De Gestión De Incidencias Y Requerimientos Usando Ca Service Desk Manager, En Casa Andina Hoteles. Lima: Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.

Guerrero Macias, A. F., Vega Vernal, B. D., y Velasquez Forero, A. (2023). Formulación de una propuesta de optimización del servicio de soporte técnico en claro Colombia a través de la

implementación de una mesa de ayuda basada en la norma iso 20000 e itil 4. Bogotá D.C: Universidad Coperativa de Colombia.

Imoda Reyes, F. (2020). Análisis y mejora de un Service Desk. Uruguay: Universidad ORT Uruguay.

Sánchez Valencia, S. B. (2017). ANÁLISIS DEL PROCESO DE SOPORTE INFORMÁTICO EN EL DEPARRTAMENTO DE TIC DE LA PINTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS. Esmeraldas: Universidad católica del Ecuador.

Sosa Sosa, C. M., y Flores Luque, E. J. (2014). Optimización de la productividad del departamento de soporte técnico de INFATLAN. Honduras: Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC.

Caballero, R. (2017). "Scrum: Una metodología ágil para el desarrollo de software." Revista Latinoamericana de Ciencia de la Computación.

Vargas Agudelo, F. A. (2020). "Implementación de Scrum en proyectos de desarrollo de software: Experiencias en empresas latinoamericanas." Conferencia Latinoamericana de Computación.

Kane, J. (2015). The Scrum Guide. Scrum.org. Recuperado de https://www.scrum.org/resources/scrum-guide

Schwaber, K., y Sutherland, J. (2017). Scrum Guide. Scrum.org. Recuperado de https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-South-American.pdf

Rojas, A. (2019). Gestión Ágil de Proyectos con Scrum: Lean, Agile, Scrum y XP. Editorial UOC.

Vargas, F. (2018). The House of Scrum: Scrum in Normal English. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Martínez, L. (2020). Scrum. Cómo llevar un equipo a la autogestión. Editorial UOC.

Gutiérrez, R. (2017). Ágil y Scrum en 30 minutos: Una guía práctica y concisa. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Pérez, J. (2020). Metodologías Ágiles para Pymes: Implementación y Aplicación. Ediciones Cyberneticas.

García, M. (2019). Agile para Pymes: Cómo Implementar Metodologías Ágiles en Pequeñas y Medianas Empresas. Ediciones Praxis.

Hernández, A. (2018). Gestión Ágil de Proyectos para MiPymes: Implementación Práctica de Scrum y Kanban. Editorial Alfaomega.

Hernández U (2015) MVC (Model, View, Controller) explicado [JPG]. codigofacilito, https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado

Barandica Quintero, S., y Ospina Gallego, E. O. (2024). Propuesta de estandarización y mejora en el proceso del área de soporte técnico en una empresa comercializadora de energía eléctrica. Cali: Institución universitaria Antonio José Camacho.

Bermeo-Moyano, D. M., y Campoverde-Molina, M. A. (2020). Implementación de Data Mart, en Power BI, para el análisis de ventas a clientes, en los econegocios "Gransol". Rioja: Universidad de la Rioja.

Cabrera Villanueva, D. E., Rozo Simbaqueba, N., y Yepes López, Y. (2018). Propuesta de aplicación de BI para optimizar procesos en centro de distribución logistico de Bavaria. Bogotá D.C: Institución universitaria Politécnico Grancolombiano.

Carhuaricra Inocente, M. E., y Gonzales Caporal, J. I. (2017). Implementación de Business Intelligence para mejorar la eficiencia de la toma de decisiones en la gestión de proyectos . Lima: Universidad San ignacio de Loyola.

Chavez Huapaya, S. M., y Contreras Ochoa, C. Y. (2018). Implementación de Business Intelligence, utilizando la Metodología de Ralph Kimball, para el proceso de toma de decisiones del área de ventas. Empresa Yukids. Lima: Universidad autónoma del Perú.

Hernández Alape, D. P., Ríos, S. L., y Yamamoto Rojas, S. A. (2021). Plan de Mejoramiento para la Optimización de las Operaciones de Soporte Técnico a Partir de la

Implementación de una Base de Conocimientos en el Help Desk de la CUN. Bogotá D.C: Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Herrera Mora, B., y Lata Peralta, S. F. (2016). Gestión de Procesos para el Soporte Técnico para Equipos de Ultrasonido en la ciudad de Cuenca. Cuenca: Universidad del Azuay.

Mejia Zamora, I. A. (2024). Propuesta de soporte técnico virtual para optimizar la resolución de incidencias entre proveedores de servicios y centros de salud ubicados en zonas remotas. Peru: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

Portal Uipan, H. M., y Quispe Alcca, D. L. (2018). Implementación de Business Intelligence para mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de soluciones de la empresa telefónica del Perú S.A.A. Perú: Universidad Autónoma del Perú.

Ramírez, G. M. (2023). Diseño De Un Modelo De Optimización Del Proceso De Soporte Técnico A Incidentes Informáticos Para La Empresa Net Computadores Ltda. Villavicencio: Universidad Antonio Nariño.

Navarro Huerga, M., y Fernandez Otero, M. (2014). *Sistemas de gestión de relaciones con clientes en las empresas (CRM).* Editorial Universidad de Alcala.