

UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS
VIÑA DEL MAR - CHILE



CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE
PLATAFORMA DE DOCUMENTACIÓN INTERNA
ENFOCADA EN CENTRALIZAR, FACILITAR Y
MEJORAR EL ACCESO A INFORMACIÓN
DURANTE EL DESARROLLO DE APLICACIONES.

RODRIGO ROJAS

INFORME DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA

PROFESOR GUÍA : NICOLÁS CENZANO

DICIEMBRE 2023

Índice general

1. Resumen ejecutivo	3
2. Introducción	5
2.1. Contexto	5
2.2. Descripción del problema	6
3. Objetivos	8
3.1. Objetivo general	8
3.2. Objetivos específicos	9
4. Estado del Arte	10
4.1. Plataforma de documentación	10
4.2. AI - Chatbot	12
5. Solución	13
5.1. Propuestas de solución	13
5.1.1. Plataforma	13
5.1.1.1. Bookstack	14
5.1.1.2. Plataformas alternativas	15
5.1.2. Chatbot	18
5.2. Solución elegida	19
5.3. Riesgos y mitigaciones	22
6. Evaluación económica	24
6.1. Plataforma	24
6.1.1. Ingresos	24
6.1.2. Costos	25
6.2. Chatbot	27
6.3. Análisis	28
7. Metodologías	29
8. Métricas de desempeño	31
9. Desarrollo	33
9.1. Plataforma	33
9.1.1. Desarrollo	33

ÍNDICE GENERAL

9.1.2. Script de instalación	36
9.2. Chatbot	38
10.Resultados	39
11.Conclusiones	42
12.Anexo	45

1 | Resumen ejecutivo

Pasalc, una empresa que ofrece servicios de desarrollo e integración de software a clientes regionales como Chilquinta, Tecnored y Esval, identificó un desafío importante en su equipo de desarrollo. Durante las reuniones con el equipo, se descubrió que los desarrolladores invertían una cantidad considerable de tiempo, alrededor de **2,5 horas** diarias, buscando información sobre los proyectos en desarrollo. Además, la incertidumbre sobre dónde encontrar información importante complicaba el proceso de integración de nuevos miembros al equipo. Esto implicaba que un miembro actual del equipo debía enseñar gradualmente al nuevo integrante mientras se trabajaba en un proyecto. Esta situación subraya la necesidad de una solución más eficiente para la gestión de la información y la integración de nuevos miembros al equipo.

En base a lo anterior, se planteó el objetivo general de **reducir en un 35 % el tiempo utilizado por los desarrolladores para localizar información de proyectos, y unificar toda la información sobre flujos de trabajo en una única fuente a lo largo de 4 meses**. Para lograr esto, es necesario **establecer una única fuente de información** para el desarrollo de aplicaciones, **generar una biblioteca de plantillas** que permitan acelerar el proceso de generación de documentos y **asistir a los usuarios en la navegación de la plataforma y dudas** sobre esta mediante la incorporación de soluciones de AI.

Para alcanzar este objetivo, se desarrolló e implementó una plataforma de documentación personalizada, basada en una solución de código abierto, dentro de los servicios de la empresa. Esta solución se complementó con un chatbot, conectado a través de la API de la plataforma, para facilitar la búsqueda de información.

Tras la implementación de la solución, su validación y la capacitación del equipo, se observaron resultados prometedores. En un periodo de prueba de tan solo dos meses, se logró reducir en un **23,4 %** el tiempo que los desarrolladores dedicaban a buscar información, lo que prevé buenos resultados para el final del proyecto. Además, la integración con el chatbot resultó ser un éxito, ya que proporcionó respuestas satisfactorias y útiles en el **86,7 %** de las consultas realizadas. Estos resultados destacan el potencial de la plataforma para mejorar la eficiencia y la colaboración dentro del equipo de desarrollo.

Abstract

Pasalc, a company that provides software development and integration services to regional clients such as Chilquinta, Tecnored and Esval, identified a major challenge in its development team. During meetings with the team, it was discovered that developers were spending a considerable amount of time, around **2.5 hours** a day, searching for information about projects under development. In addition, uncertainty about where to find important information complicated the process of integrating new team members. This meant that a current team member had to gradually teach the new member while working on a project. This situation underscores the need for a more efficient solution for information management and the integration of new team members.

As mentioned above, the general objective was to **reduce by 35% the time used by developers to locate project information, and to unify all the information on workflows in a single source over 4 months**. To achieve this, it is necessary to **establish a single source of information** for application development, **generate a library of templates** to speed up the document generation process and **assist users in navigating the platform** and doubts about the platform by incorporating AI solutions.

To achieve this objective, a customized documentation platform, based on an open source solution, was developed and implemented within the company's services. This platform was complemented with a chatbot, connected through the platform's API, to facilitate the search for information.

After implementing the solution, validating it and training the team, promising results were observed. In a test period of only two months, the time spent by developers searching for information was reduced by **23.4%**, which predicts good results by the end of the project. In addition, the integration with the chatbot proved to be a success, providing satisfactory and useful answers in **86.7%** of the queries made. These results highlight the platform's potential to improve efficiency and collaboration within the development team.

2 | Introducción

2.1. Contexto

Pasalc es una empresa fundada a fines de 2010, que surgió de una necesidad del área de TI de Chilquinta para nuevos proveedores con experiencia en sus sistemas.

Hoy en día, Pasalc ofrece una variedad de servicios, incluyendo la creación de sistemas a medida, integración entre diferentes sistemas, experiencia en sistemas web, administración y gestión de bases de datos y plataformas, y administración y gestión en servidores web.

Han tenido varios casos de éxito con empresas como Chilquinta, Tecnored, Esval e IFOP. Algunos ejemplos de su trabajo incluyen el soporte del Sistema Comercial Open SmartFlex para Chilquinta Distribución, la creación de una intranet corporativa para Tecnored y la integración de lecturas de medidores en un repositorio central para Esval.

La misión de la empresa es generar relaciones a largo plazo con sus clientes, agregando valor a sus negocios mediante el uso e integración de la tecnología. Su visión es ser una empresa regional reconocida como uno de los principales proveedores de consultoría, tecnología y servicios de alta calidad.¹

En cuanto a su metodología de trabajo, Pasalc se enfoca en las necesidades de sus clientes. Generan reuniones para tomar requerimientos, evalúan los requerimientos y proponen un plan de trabajo. Realizan el diseño del proceso general y lo presentan para llegar a un acuerdo común sobre la operación del sistema. Establecen mini-proyectos para evaluación del usuario y realizan reuniones semanales para controlar los avances y resolver dudas. Todo esto siguiendo

¹<https://www.pasalc.cl>.

metodologías ágiles de desarrollo.

Como se puede apreciar en la figura 2.1, el equipo de desarrollo es acotado, por lo que se da el caso de que un programador debe participar en más de un proyecto simultáneamente.



Figura 2.1: Organigrama de equipo de desarrollo de Pasalc.²

2.2. Descripción del problema

La eficiencia en el desarrollo de software es un aspecto crucial para cualquier empresa que dependa de las aplicaciones para su funcionamiento. Sin embargo, a menudo existe una brecha significativa entre la eficiencia deseada y la realidad.

Tras dialogar con el equipo de desarrollo, se ha identificado una serie de desafíos que están afectando su eficiencia y productividad. En primer lugar, se observa que los miembros del equipo dedican una cantidad considerable de tiempo a la búsqueda de información, lo cual desvía sus esfuerzos del desarrollo de software en sí.

Además, se ha detectado una falta de organización en cuanto a la asignación de tareas y la metodología de programación. Actualmente, cada desarrollador adopta su propio estilo de programación según su criterio, lo que puede dar lugar a inconsistencias en el código y dificultar la colaboración entre los miembros del equipo.

El proyecto que se propone tiene como objetivo abordar esta brecha a través de la implementación de una plataforma de documentación de software, metodologías de desarrollo y guías prácticas sobre flujos de trabajo, en conjunto con asistencia de AI (*Artificial Intelligence*). El motivo de la elección del desarrollo de una plataforma sobre un software ya existente, como se verá más adelante, es debido a la personalización requerida para este proyecto en conjunto con los costos asociados a la implementación de este.

²Pasalc, 2023. Reuniones internas con equipo de desarrollo, desarrollo propio.

La plataforma funcionará como centro de documentación para cada proyecto que está llevando a cabo la empresa, junto con información y guías útiles sobre las herramientas, softwares y lenguajes utilizados por estos, facilitando la comprensión de lo que se está haciendo tanto para integrantes nuevos del equipo como para los mismos desarrolladores que requieran buscar cierta información al respecto.

Además, se espera que la inteligencia artificial, al estar entrenada específicamente con información sobre la empresa, incluyendo documentos de proyectos así como toda la información almacenada en la plataforma, sea capaz de resolver dudas rápidamente y entregar información útil a los usuarios, así como dar referencia sobre las páginas asociadas a la respuesta entregada.

En resumen, este proyecto se realizará para mejorar significativamente la eficiencia del proceso de desarrollo de aplicaciones en la empresa, abordando tanto las ineficiencias actuales como las oportunidades para optimizar aún más el proceso a través del uso de tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial.

3 | Objetivos

Considerando la descripción del problema y el contexto, es esencial definir los alcances de este proyecto. Primero, es fundamental destacar que la creación e integración de la plataforma en la empresa no implican un impacto o aumento directo en los márgenes de los productos de que esta genere. Además, en línea con los objetivos del equipo de desarrollo y en conjunto con las intenciones del gerente, o supervisor, de esta área, se buscará lograr la integración y cohesión entre los distintos métodos de programación, junto con unificar el conocimiento de la empresa en cuanto al desarrollo de aplicaciones. Permitiendo llevar un flujo de trabajo más fácil de supervisar y mantener al día con lo que se esté desarrollando, tanto para desarrolladores actuales y futuros.

Cabe destacar, además, que dado la extensión de este proyecto, y el tiempo que conlleva desarrollarlo e implementarlo, es que se le dará completa preferencia a la plataforma en sí, dejando la posibilidad a que el chatbot no esté completamente implementado para el final de este periodo. Aún así, en caso de que se dé esta situación, será desarrollado durante un periodo externo a la pasantía.

3.1. Objetivo general

Reducir en un 35%¹ el tiempo utilizado por los desarrolladores para localizar información de proyectos, y unificar toda la información sobre flujos de trabajo en una única fuente a lo largo de 4 meses, mediante la implementación de una plataforma de documentación y consulta con integración de Inteligencia Artificial.

¹El motivo de este porcentaje se encuentra explicado en el capítulo 8.

3.2. Objetivos específicos

- Establecer una única fuente de información para el desarrollo de aplicaciones
- Generar plantillas que permitan acelerar el proceso de generar documentos.
- Asistir a los usuarios en la navegación de la plataforma y dudas a través de la incorporación de soluciones de AI.

4 | Estado del Arte

4.1. Plataforma de documentación

De acuerdo con un artículo de McKinsey¹ publicado en abril de 2020 por Shivam Srivastava, se identifican varios factores que influyen en la velocidad de desarrollo y el rendimiento del negocio. Junto con la cultura, el talento y la gestión de productos, son las herramientas tecnológicas de la empresa las que más influencia tienen en las métricas estudiadas (ver Figura 4.1). En el contexto de este proyecto, nuestro enfoque principal será en las herramientas tecnológicas.

Tools, product management, culture, and talent management have the greatest impact on Developer Velocity and business performance.

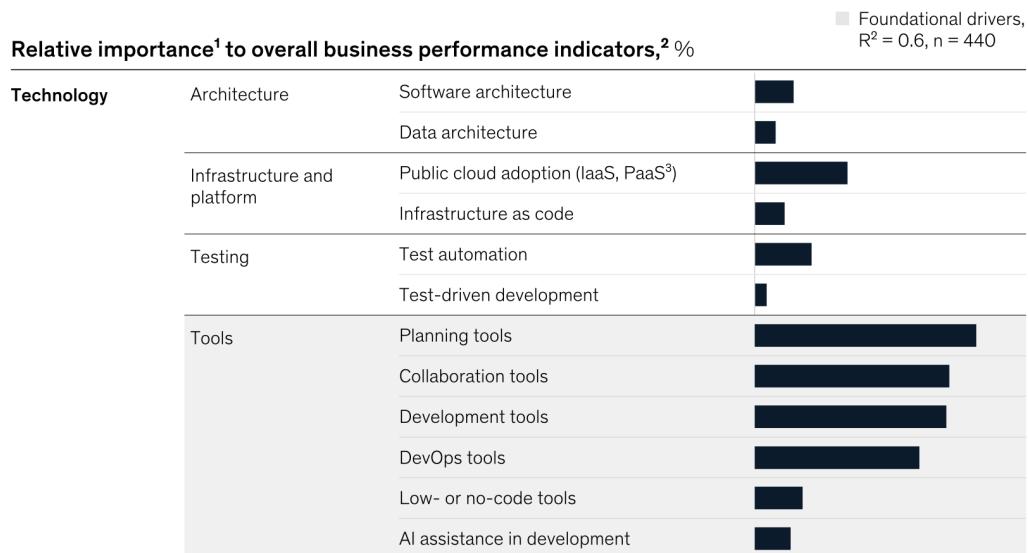


Figura 4.1: Gráfico impacto de herramientas.²

¹Shivam Srivastava, 2020. Developer Velocity: How software excellence fuels business performance. [1]

²Mismo artículo [1], en el Anexo 12.1 se encuentra la tabla completa.

Entre las herramientas evaluadas, las que tienen mayor impacto son las de planificación y colaboración, seguidas por las de desarrollo y DevOps³. La asistencia de Inteligencia Artificial en el desarrollo contribuye en un porcentaje más bajo en comparación.

En cuanto a la cultura organizacional, la seguridad psicológica y la colaboración e intercambio de conocimientos son los aspectos más relevantes.

El artículo sugiere que estas cuatro categorías deben ser prioritarias al considerar invertir en mejorar la velocidad de desarrollo. En el caso de este proyecto, planeamos centrarnos principalmente en el área de herramientas tecnológicas, específicamente las herramientas de planificación y colaboración. Estas herramientas, además de ser fundamentales, también impactan a su vez en la cultura, aportando a la colaboración e intercambio de conocimiento dentro de la empresa.

El eje central de este proyecto es la plataforma de documentación, por lo que vendría bien información sobre qué es exactamente y su utilización en la industria.

Una plataforma de documentación interna funciona como repositorio central para gestionar y distribuir todo el conocimiento y la información de la empresa. Es un lugar donde todos los compañeros de trabajo pueden almacenar documentación sobre las políticas de la empresa, procesos, guías prácticas, proyectos o productos que están construyendo, flujos de trabajo, inicios de sesión compartidos, listas de comprobación de procedimientos, etc.⁴

La empresa de marketing digital IMGE, en un artículo de Tettra⁵, habla sobre cómo se enfrentaba al reto de transferir eficazmente sus conocimientos a los nuevos empleados. Su documentación, que se encontraba dispersa en varias plataformas como Google Docs y Microsoft Office, resultaba difícil de manejar para los nuevos integrantes. Reconociendo este problema, Alex Boedigheimer, director de marketing de IMGE, explicó: “We did this whole transformation from the old world to the new world. As we were going through this, we soon realized we needed one place where all of our resources, tips, and institutional knowledge could be shared.”.

³Proceso de desarrollo de software que acelera la entrega de alta calidad mediante la automatización e integración de los esfuerzos de los equipos de desarrollo y operaciones de TI.

⁴<https://blog.bit.ai/internal-wiki/>.

⁵Andy Cook, 2020. How 5 Companies Use Internal Documentation To Scale More Efficiently. [2]

Para solucionarlo, IMGE desarrolló un programa de formación de empleados que consolidaba toda su documentación sobre incorporación a la empresa en Tettra⁶. Ahora, los nuevos empleados y los contratistas pueden encontrar rápidamente respuestas a sus preguntas en los documentos internos.

4.2. AI - Chatbot

Si bien la asistencia AI no aporta en gran medida en comparación con las demás herramientas al desarrollo, sí puede ser beneficiosa para la búsqueda de información. Y, dada la complejidad relativamente baja de su implementación, junto con el equipo de desarrollo se decidió dar una oportunidad de integrar asistencia AI en la misma plataforma a desarrollar para hacer la búsqueda de contenido más natural para los trabajadores.

Twan van Gool, Director de Innovación y Análisis en el departamento de Auditoría de Deloitte, comenta sobre el proyecto “Chatbot as a search tool for an online technical library”, el cual pretende mejorar la función de búsqueda de su biblioteca técnica mediante la implantación de un chatbot inteligente.⁷

El uso de un chatbot mejora la experiencia del usuario al proporcionar una interfaz más conversacional. Como señala Van Gool, “Because it feels as if you are chatting with a real person, you use natural sentences, and you find it easier to give details about exactly what you are looking for”. Esto permite a los usuarios expresar sus consultas de forma más natural y detallada, mejorando la precisión de los resultados de búsqueda.

⁶Sistema de gestión de conocimiento. <https://tettra.com>.

⁷Deloitte (2018). 16 Artificial Intelligence Projects from Deloitte Practical Cases of Applied AI. [3]

5 | Solución

5.1. Propuestas de solución

De acuerdo con lo visto en el estado del arte, se llevaron a cabo reuniones con el equipo de desarrollo, en conjunto con el gerente del área, para discutir sobre las posibles soluciones. Cabe destacar que, al ser una empresa pequeña, durante las reuniones siempre se mantuvo la intención de buscar soluciones que implicaran un costo bajo, o cero.

Finalmente, luego de investigar se llegó a las siguientes soluciones propuestas para cada objetivo específico:

5.1.1. Plataforma

Como se mencionó anteriormente, con la intención de minimizar los costos, se propuso crear una plataforma desde cero utilizando un framework para desarrollo web en PHP llamado Laravel¹. Esto debido a que la página de la empresa está desarrollada en Laravel, por lo que sería conveniente mantener las tecnologías utilizadas dentro de la empresa homogéneas.

Esta opción requeriría familiarizarse con el framework y lenguaje, de los cuales se poseía cero experiencia, e implicaría una inversión de tiempo considerable.

¹<https://laravel.com/docs/10.x>.

Para empezar, en conjunto con el equipo de desarrollo se realizó un *brainstorming* para definir las características que necesitaba tener nuestra plataforma². Indagando sobre plataformas de documentación existentes, con la finalidad de hacer una lista sobre las *features*, o características, que la plataforma de nuestra empresa debería tener, nos topamos con Bookstack.

5.1.1.1. Bookstack

BookStack es un sistema de documentación de código abierto basado en web que permite crear un almacén de conocimientos estructurado para uso personal, de equipo o de empresa³.

Esta plataforma, basada en PHP Laravel con MySQL o MariaDB como base de datos, fue construida teniendo a Confluence como referente. en palabras de Dan Brown, creador de Bookstack, “I built BookStack after attempting to find a documentation or wiki system for my workplace. Confluence was the closest option to suit my requirements but the user-based pricing introduced a barrier. The closed nature of Confluence also raised questions to the longevity of the documentation I’d be building. In the end, I decided to build my own platform to suit my needs.”⁴.

La estructura de organización de Bookstack se basa en libros, donde cada documento creado se considera una “Página”:

- Las páginas pertenecen a un “Libro”.
- Dentro de un libro, las páginas pueden ser agrupadas en capítulos.
- Estos libros pueden ser guardados en “Estantes” para categorizarlos.

Si bien al ser una solución de código abierto, puede requerir más esfuerzo para configurar y mantener en comparación con las soluciones basadas en la nube, tiene la principal ventaja de ser completamente adaptable y personalizable a las necesidades de la empresa con el conocimiento adecuado.

²Estás características, en conjunto con su comparación con otras plataformas, se pueden encontrar en el Anexo 12.6.

³<https://opensource.com/article/23/1/bookstack-open-source-documentation>.

⁴Dan Brown, 2023. Document with BookStack, an open source Confluence alternative. [4]

Finalmente, mencionar que para conveniencia de esta solución, la empresa ya cuenta con servidores en AWS⁵, donde tiene hosteada su página web, por lo que ya hay lugar donde alojar la plataforma.

5.1.1.2. Plataformas alternativas

Actualmente ya existen soluciones para problemas como estos, por lo que es necesario realizar una análisis de las plataformas existentes más populares para generar una comparación directa sobre las ventajas y desventajas de cada una, con respecto a Bookstack.

Dentro de las más populares, podemos encontrar plataformas como Confluence, Document360 o Tettra. Todas comparten características muy similares entre sí, ad hoc a una plataforma de documentación. Confluence se destaca por pertenecer a Atlassian y por tanto tener integración directa con herramientas como Trello y Jira, mientras que Document360 y Tettra se destacan por tener asistencia AI incluída dentro de la plataforma⁶.

Sin embargo, para todos los casos mencionados, la mayoría de estas características se encuentran bloqueadas a través de una barrera de pago, siendo las versiones gratis (*o free trials*) insuficientes para satisfacer las necesidades que tiene nuestra empresa.

A pesar de esto, se analizó la posibilidad de utilizar algunos de estos servicios tomando en cuenta el costo que traen consigo, de cada plataforma se extrajo lo siguiente:

Tettra y Document360

Analizando lo que ofrecen cada una de estas plataformas y sus respectivas formas de pago. Tettra tiene dos planes de pago, Scaling y Professional, de los cuales el primero desbloquea la mayoría de características, incluyendo espacio ilimitado por usuario (versus 1 GB en el plan gratis) y el uso de AI, y el segundo añade además características como CSM, SSO y SCIM⁷. Los puntos que juegan en contra con Tettra es que, primero su tier más alto desbloquea cosas que vienen por default en la versión gratis en otras plataformas, además su sistema de pago funciona en cobrar por usuario/mes, desde \$10 para el plan Scaling hasta \$15 para el plan Professional

⁵ Amazon Web Services.

⁶ Pueden encontrar ejemplos de estas plataformas en el Anexo 12.3, 12.4 y 12.5.

⁷ Customer Success Manager, Single sign-on (SAML) y System for Cross-Identity Management.

(ver Figura 5.1), que, para el caso de nuestra empresa, se traduce en aproximadamente \$6,000 y \$9,000 anuales, precio que aumentaría con cada empleado que nuestra empresa contrate, siendo este último punto el motivo de que esta solución sea descartada bajo los criterios de mantener un costo de implementación bajo.

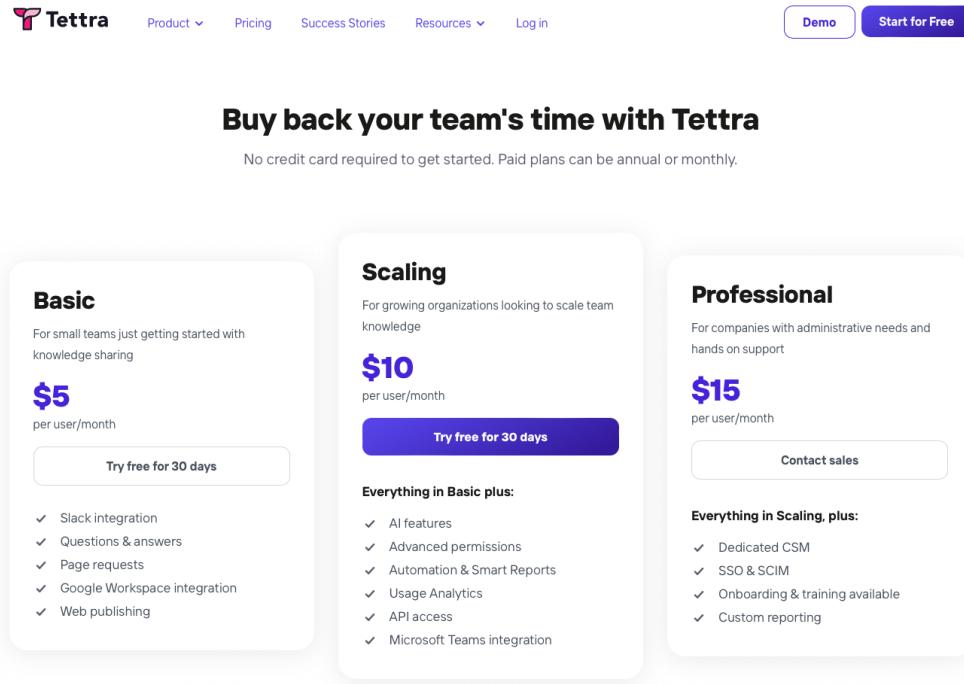
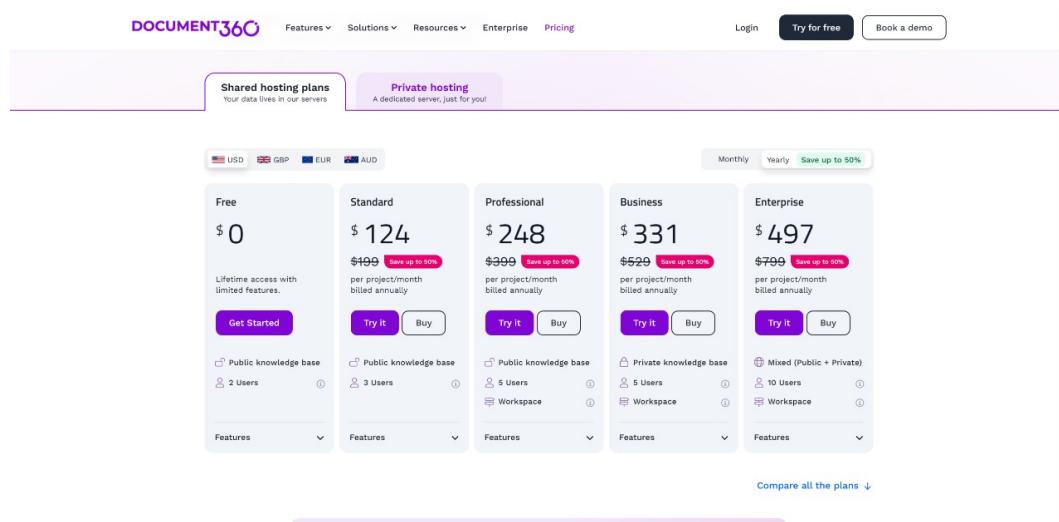


Figura 5.1: Precios de Tettra para cada tier.⁸

Ahora, para Document360 fue aún más rápida su eliminación como posible solución, ya que, además de cobrar por proyecto/mes, esta plataforma limita mucho la cantidad de gente que puede “editar” documentos en la plataforma y está a cargo de mantener la plataforma como tal, el cual en su tier más alto permite 10 usuarios editores, esto en el caso de Pasalc le correspondería como mínimo al equipo de desarrollo (quienes serían los que más utilizarían la wiki) el cual está compuesto por 12 personas. Sus precios para el tier Enterprise son muy similares a los de Tettra, desde \$ 6,000 anuales el primero año y \$ 9,600 a partir del segundo año (ver Figura 5.2). Debido a lo mencionado anteriormente se decidió no considerar Document360 como posible solución.

⁸<https://tettra.com/pricing/>.

⁹<https://document360.com/pricing/>.

Figura 5.2: Precios de Document360 para cada tier.⁹

Confluence

De todas las opciones, Confluence es la más completa, a excepción de la integración de inteligencia artificial, cumple con todas las características que una buena plataforma debería tener. Dentro de sus fortalezas se encuentran la vasta cantidad de templates que poseen para diversas situaciones, desde planificación de proyectos hasta marketing y ventas. Además, viene con integración con plataformas como Slack, Microsoft Temas o Google Drive disponibles desde el principio.

La obvia desventaja es que la mayoría de estas características están bloqueadas detrás de los planes Standard y Premium, cuyos precios varían por usuario haciendo más caro a medida que la empresa crece, y sus valores con los empleados actuales de la empresa estaría cerca de los \$3,000 y los \$5,800 anuales dependiendo del plan que se eliga (ver Figura 5.3).

Aún así, comparado con las demás plataformas, Confluence tiene los precios más bajos y es el que mantiene la mayor cantidad de características discutidas con nuestro equipo, por lo que Confluence se consideró como la única opción viable a Bookstack.

¹⁰<https://www.atlassian.com/software/confluence/pricing>.

The screenshot shows the Confluence Pricing page. At the top, there are navigation links: Confluence, Features, Resources, Templates, Pricing (which is underlined), and Enterprise. A blue button on the right says "Get it free". Below the header, there are four columns representing different plan tiers:

- Free:** \$0 per user, \$0 monthly total. Includes up to 10 users, 2 GB file storage, unlimited spaces and pages, and apps and integrations. Call-to-action: "Get it now".
- Standard:** \$3,050 per year (User Tier: 26 - 50). Includes everything from the Free plan plus up to 50,000 users, 250 GB file storage, user permissions, and local business hours support. Call-to-action: "Start trial".
- Premium:** \$5,775 per year (User Tier: 51 - 100). Includes everything from the Standard plan plus unlimited storage, analytics, 24/7 premium support, 99.9% uptime SLA, team calendars, and IP allowlisting. Call-to-action: "Start trial".
- Enterprise:** Enterprise plan pricing is available when you enter 801 or more users above. Call-to-action: "Contact sales".

Each tier has a list of included features with green checkmarks.

Figura 5.3: Precios de Confluence para cada tier.¹⁰

5.1.2. Chatbot

En cuanto a cómo implementar un chatbot en la plataforma, se utilizará Danswer, un chatbot de código abierto que permite formular preguntas en lenguaje natural a partir de documentos internos y obtener respuestas fiables respaldadas por citas y referencias del material original¹¹(ver Figura 5.4).

El motivo de esta elección es que Danswer cuenta con métodos ya creados para conectarse a varias plataformas externas como Slack, Github, Confluence, Document360 y Bookstack. Siendo esta última el principal motivo por la elección de Danswer, ya que es el único software que tiene una conexión natural y sencilla con nuestra plataforma a utilizar.

En un principio se puede utilizar la propia plataforma de Danswer conectada a Bookstack a través de una API, pero el objetivo final es lograr implementar una sesión de Danswer directamente en la instancia de Bookstack que utilizaremos.

¹¹<https://docs.danswer.dev/introduction>.

¹²<https://github.com/danswer-ai/danswer>.

The screenshot shows the Danswer search interface. On the left, there is a sidebar with 'Filters' (Auto, AI Search, Keyword Search) and a list of sources: Google Drive, Slack, Confluence, Github PRs, Web, and File. The main search bar contains the query: 'What are the features and limitations of the new onboarding flow?'. Below the search bar, the 'AI Answer' section provides a summary: 'The new onboarding flow features a smoother login process using SSO from Google, and allows users with existing Google accounts to use Danswer without creating a new account. Existing users can also link their Danswer account to a Google account. However, the new onboarding flow does not support inheriting permissions from other apps through Okta, SAML, or OIDC for permissions.' The 'Sources' section lists three items: 'DAN-98 User Onboarding Rework', 'User Onboarding Design Doc 2023', and 'user-onboarding-q23-2'. The 'Results' section displays detailed descriptions for each source.

- DAN-98 User Onboarding Rework**
Pull-Request DAN-98 User Onboarding Rework This Epic covers the major features of the new onboarding flow. - Includes using SSO from google - Retired the old basic auth login flow.
- user-onboarding-q23-2**
The new onboarding flow can't inherit permissions from other apps through Okta
- User Onboarding Design Doc 2023**
User Onboarding Design Doc 2023 - User Onboarding Design Doc 2023 This document covers the rework of the user onboarding flow for the Danswer app. Motivations: * Customer-ask for smoother user creation and login flow with less forms and verification steps.
- User Onboarding Permissions Epic Outline**
User Onboarding Permissions Epic Outline - This document covers the permission inheritance aspects of the new Onboarding Flow rework.

Figura 5.4: Ejemplo de consulta hecha con Danswer.¹²

5.2. Solución elegida

A modo de resumen, con el equipo de desarrollo se presentó lo siguiente al supervisor del área:

- Confluence
 - Ventajas:
 - Fácil implementación, prácticamente pagar y empezar a utilizar.
 - Mucha documentación sobre cómo utilizar.
 - Gran cantidad de plantillas para todo tipo de casos.
 - Fácil integración con otras tecnologías.

- Desventajas:
 - Precio alto, que aumentará paralelo al crecimiento de la empresa.
 - Falta de personalización, incapaz de añadir tecnologías externas.
 - Considerado un *Overkill*¹³ para las necesidades reales de nuestra empresa.
- Bookstack
 - Ventajas:
 - Muy barato de implementar y mantener.
 - Alta capacidad de personalización.
 - Se pueden agregar/quitar partes enteras de la paltaforma dependiendo de las necesidades.
 - Multi-lenguaje.
 - Desventajas:
 - Requiere conocimientos avanzados de php y javascript para poder adaptar y cambiar el código fuente sin causar errores.
 - Implica invertir tiempo en mantenerla y actualizarla periódicamente.
 - Debido al nivel de personalización, los scripts oficiales de instalación no funcionarán.

A modo de cuantificar estas características, se generó una matriz con una asignación de puntajes en escala Likert de 1 a 5, 1 siendo muy bajo y 5 muy alto. Para la asignación de ponderaciones se discutió con el equipo de desarrollo y el supervisor sobre qué aspectos eran más relevantes para la empresa a la hora de considerar una solución. En base a lo anterior, los criterios quedaron ponderados de la siguiente manera:

¹³mucho más de lo que se necesita, lo que resulta en menos eficacia.
¹⁴Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

Criterio	Descripción	Ponderación
Tiempo de implementación	Tiempo necesario para la implementación de la plataforma	10%
Costo de implementación	Costo total de la implementación de la plataforma	25%
Personalización	Capacidad de personalización, libertad de adaptar la plataforma según la necesidad de la empresa	30%
Facilidad de uso	Curva de aprendizaje necesaria, qué tan intuitiva es de utilizar	10%
Integración con otras tecnologías	Capacidad de conectarse con otros servicios o plataformas, como por ejemplo Github, Outlook, etc.	10%
Soberanía de datos	Nivel de control sobre los datos , mantenimiento de data sensible dentro de la empresa	15%

Tabla 5.1: Criterios y ponderaciones para elección de solución.¹⁴

De acuerdo con la tabla 5.1, se le asignó un puntaje según la escala Lickert a cada solución, mientras mayor fuera la correlación entre las consideraciones del criterio y la solución, mayor fue su puntaje. Cabe destacar que para los criterios “Tiempo de implementación” y “Costo de implementación”, se utilizó una lógica inversa para los puntajes, ya que mientras más bajo sean el tiempo y el costo, mayor puntaje obtuvo. Dicho esto, como se puede ver en la Tabla 5.2, en conjunto con el equipo se calculó la siguiente tabla de puntajes:

	Ponderación	Confluence	Bookstack
Tiempo de implementación	10%	5	1
Costo de implementación	25%	3	5
Personalización	30%	2	5
Facilidad de uso	10%	5	4
Integración con otras tecnologías	10%	5	4
Soberanía de datos	15%	1	5
Ponderación Final	100%	3	4.4

Tabla 5.2: Asignación y ponderación para cada solución.¹⁵

Finalmente, de acuerdo con la decisión del supervisor, se optó por tomar una instancia de Bookstack, adaptarla a nuestras necesidades y utilizarla con Danswer como complemento.

¹⁵Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

5.3. Riesgos y mitigaciones

En términos de riesgos, no se encontró ninguno potencialmente peligroso como para justificar no implementar las soluciones, de todas maneras se utilizó una matriz con probabilidad de ocurrencia e impacto para clasificar los posibles riesgos. Como se puede apreciar en la Tabla 5.3, la asignación de puntaje y la clasificación según probabilidad de ocurrencia e impacto quedaron de la siguiente manera:

Nivel de riesgo			Impacto				
Nivel	Rango	Color	Mínimo	Leve	Moderado	Grave	Crítico
Probabilidad	Muy baja	1	1	2	3	4	5
	Baja	2	2	4	6	8	10
	Media	3	3	6	9	12	15
	Alta	4	4	8	12	16	20
	Muy alta	5	5	10	15	20	25

Tabla 5.3: Clasificación de riesgo y matriz probabilidad de ocurrencia-impacto.¹⁶

Finalmente, se ordenaron los posibles riesgos presentes en este proyecto junto con sus mitigaciones y se clasificaron según la tabla anterior, tal como se puede apreciar en la Tabla 5.4. Con esto se puede concluir que no hay ningún riesgo que signifique una amenaza de nivel alto como para reevaluar la selección de esta solución. Los mayores riesgos corresponden a problemas de cyberseguridad, por lo que este proyecto requiere una atención constante a las posibles vulnerabilidades tanto de las librerías como softwares utilizados y asegurarse de mantener las actualizaciones al día.

¹⁶Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Valorización	Riesgo	Mitigaciones
Caída de base de datos	Media	Grave	12	Medio	Dado el relativamente bajo espacio que utilizan los documentos, mantener un backup diario de la base.
Software sin soporte o EOL	Media	Grave	12	Medio	Revisar regularmente el estado del soporte de todo el software utilizado y reemplazar cualquier software que esté sin soporte o haya llegado al final de su vida útil.
Vulnerabilidades en el sistema operativo	Media	Crítica	15	Medio	Mantener el sistema operativo y todas las aplicaciones actualizadas con los últimos parches de seguridad. Implementar un proceso de gestión de parches para garantizar que todas las actualizaciones se aplican de manera oportuna.
Administración incorrecta de los datos	Baja	Grave	8	Bajo	Implementar políticas de gestión de datos y utilizar las herramientas de AWS para ayudar a administrar y proteger tus datos. Esto incluye la implementación de opciones de cifrado y la utilización de las herramientas de IAM para aplicar los permisos apropiados.
Falta de adopción de la plataforma por parte de los usuarios.	Baja	Grave	8	Bajo	Demostrar los beneficios de la plataforma a los usuarios, proporcionar formación adecuada.
Incapacidad del chatbot para responder consultas complejas	Alta	Leve	8	Bajo	Asegurar una base de conocimientos sólida para el chatbot.
VM con características insuficientes (CPU's, RAM, Almacenamiento)	Media	Mínimo	3	Muy bajo	Incrementar las especificaciones de la VM, proceso fácil de realizar en AWS.
Costos de implementación y mantenimiento más altos de lo esperado.	Baja	Moderado	4	Muy bajo	Realizar un análisis de costos detallado antes de la implementación y reservar un presupuesto para costos inesperados.

Tabla 5.4: Riesgos y mitigaciones.¹⁷

¹⁷ Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia. El razonamiento detrás de las probabilidades de ocurrencia se encuentra en el Anexo 12.1.

6 | Evaluación económica

6.1. Plataforma

Si bien este proyecto no impacta directamente en las ganancias, por lo que no podemos tomar en cuenta ingresos esperados para realizar un análisis, sí podemos cuantificar el ahorro de tiempo que se obtendría y considerarlo como un ingreso.

Además, en el caso de Bookstack, al ser de código abierto, sus costos están asociados a factores externos, como el valor de mantener una VM¹ donde se ejecutará la instancia, el valor del dominio a utilizar o el costo humano de mantenerla.

6.1.1. Ingresos

Debido a que la empresa prefiere mantener en privado los sueldos de sus empleados, se utilizará el sueldo promedio en chile para el cargo “Analista programador”, que corresponde al que poseen los miembros del equipo de desarrollo, el cual es CLP **897.074** al momento de realizar este informe², siendo este equivalente a un sueldo bruto de CLP **1.399.435**.

Para motivos de este informe, se hará la conversión de CLP a USD para facilitar los futuros cálculos y trabajar en una sola moneda. Para esto, se realizará el cálculo con el cambio promedio del año 2023 hasta la fecha de este informe³. Por lo que el sueldo pasaría a ser **\$1,676.20** al mes, o **\$9.31** por hora.

¹Virtual Machine.

²https://www.chiletrabajos.cl/sueldos/programador/analista#google_vignette.

³CLP 1 = USD 834,89. <https://es.investing.com/currencies/usd-clp-historical-data>.

Ya que en un principio este proyecto está pensado para ser utilizado por el equipo de desarrollo en sus primeras fases, haremos los cálculos considerando 12 desarrolladores.

Si consideramos que cada desarrollador “ pierde” 2,5 horas al día buscando información, que corresponde a la cantidad actual, entonces tendríamos:

$$\blacksquare 2,5 \frac{\text{horas}}{\text{dev*día}} \times \$9.31/\text{hora} \times 12 \text{ devs} = \$273.37/\text{día} \rightarrow \$\mathbf{5,587/\text{mes}}$$

Ahora, si consideramos que cada desarrollador “ pierde” 1,5 horas al día como se espera, tendríamos:

$$\blacksquare 1,5 \frac{\text{horas}}{\text{dev*día}} \times \$9.31/\text{hora} \times 12 \text{ devs} = \$167.62/\text{día} \rightarrow \$\mathbf{3,352/\text{mes}}$$

De esto podemos obtener que cada mes se estarían “ganando” **\\$2,235**, equivalente a **\\$26,819** anuales.

Sin embargo, no se espera que este ahorro sea inmediato, ya que la adopción de la plataforma tiene una curva de aprendizaje, por lo que disminuiremos el tiempo utilizado en buscar información mensualmente por 8.75 % para, a los 4 meses, llegar al 35 % esperado. Finalmente, el dinero ahorrado creció mes a mes como se puede apreciar en la Tabla 6.1.

Tiempo de búsqueda baja un 8.75% por mes los primeros 5 meses	horas	dinero ahorrado
mes 0	2.5	0
mes 1	2.2	\$ 698.41
mes 2	1.9	\$ 1,309.52
mes 3	1.7	\$ 1,844.25
mes 4	1.5	\$ 2,234.92

Tabla 6.1: Tabla de dinero ahorrado según tiempo disminuido.⁴

6.1.2. Costos

Ahora, en cuanto a los costos se debe considerar todo lo que implica alojar la plataforma, es decir, el servidor donde será almacenada, el dominio al cual estará asociada y su respectiva mantención.

⁴Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

Dominio

Un dominio, o dns, en Chile cuesta CLP 9.990 anuales, en caso de pagar año por año⁵. Sin embargo, la empresa paga por periodos de 3 años, siendo el precio de esto CLP 29.970, o **\$35.90** cada 3 años.

Servidor

En cuanto al servidor, la empresa ya cuenta con servidores en AWS, por lo el precio de un servidor es conocido y se pagan aproximadamente **\$50** mensuales actualmente⁶.

Mantención

Para la mantención de la paltaforma, se estiman unos CLP 200.000 mensuales dedicados a esta tarea, equivalente a **\$233.55** mensuales en mantención⁷.

Capacitación

Según el plan de implementación, se tiene la intención de invertir dos semanas generando plantillas y guías sobre cómo funciona el flujo de trabajo de la empresa, esto en tiempo se traduce a 90 horas de trabajo, además de otras 4 horas que se espera sea el tiempo de familiarización con la plataforma por parte de los usuario, considerando que cuentan con experiencia en el área de software.

Realizando los cálculos para obtener el costo, quedan de la siguiente manera:

- 90 horas × \$9.31/hora = **\$838.10**
- $4 \frac{\text{horas}}{\text{dev}} \times \$9.31/\text{hora} \times 12 \text{ devs} = \446.98
- En total serían **\$1,285.08** para la capacitación

⁵<https://www.nic.cl/dominios/tarifas.html>.

⁶Reuniones con supervisor.

⁷Información proporcionada por supervisor.

6.2. Chatbot

Para Danswer, también de código abierto, sus costos están asociados únicamente al uso de la API de OpenAI, ya que utiliza GPT-3,5 Turbo para realizar las consultas:

Para calcular un rango de precios, necesitamos considerar el número de tokens que se procesarán. En GPT-3, un token es aproximadamente equivalente a 4 bytes de texto UTF-8⁸. Una consulta en general no debería superar los 500 caractéres como mucho, por lo que usaremos este número para realizar los cálculos. Entonces, si una pregunta no supera los 500 caracteres, podemos asumir que son aproximadamente 125 tokens. Por el otro lado, definiremos la salida como 1000 caracteres, lo que es bastante para una respuesta, traduciéndose como aproximadamente 250 tokens.

Si consideramos que cada usuario hace aproximadamente 20 consultas al día (siendo pesimistas), entonces tendríamos:

- $12 \text{ usuarios} \times 20 \frac{\text{consultas}}{\text{usuario*día}} \times 125 \frac{\text{tokens}}{\text{consulta}} \times 30 \text{ días} = 900.000 \frac{\text{tokens}}{\text{mes}}$ para la entrada.
- $12 \text{ usuarios} \times 20 \frac{\text{consultas}}{\text{usuario*día}} \times 250 \frac{\text{tokens}}{\text{respuestas}} \times 30 \text{ días} = 1.800.000 \frac{\text{tokens}}{\text{mes}}$ para la salida.
- En total serían $2.700.000 \frac{\text{tokens}}{\text{mes}}$

Ahora, si consideramos el costo de GPT-3,5 Turbo que es \$0.0015 / 1K tokens para la entrada y \$0.002 / 1K tokens para la salida⁹, tendríamos:

- Costo de entrada: $900.000 \frac{\text{tokens}}{\text{mes}} \times \$0.0015 / 1\text{K tokens} = \$1.35/\text{mes}$
- Costo de salida: $1.800.000 \frac{\text{tokens}}{\text{mes}} \times \$0.002 / 1\text{K tokens} = \$3.6/\text{mes}$
- Costo total: $\$1.35/\text{mes} + \$3.6/\text{mes} = \$4.95/\text{mes}$

Finalmente, el costo total aproximado sería de alrededor de **\$4.95** por mes, equivalente a **\$59.4** por año. Sin embargo, este es un cálculo muy simplificado y el costo real puede variar dependiendo de factores como la longitud exacta de las preguntas y respuestas, la frecuencia de uso del chatbot, entre otros.

⁸<https://help.openai.com/en/articles/4936856-what-are-tokens-and-how-to-count-them>.

⁹<https://openai.com/pricing>.

6.3. Análisis

Para resumir, los ingresos y costos quedaron de la siguiente manera:

- | | |
|--|--|
| ■ Ingresos: | ■ Costos: |
| <ul style="list-style-type: none">• Mes 1: \$698.41• Mes 2: \$1,309.52• Mes 3: \$1,844.25• Mes 4-12: \$2,234.92 | <ul style="list-style-type: none">• Dominio: \$35.90 cada 3 años.• Servidor: \$50 por mes.• Mantención: \$233.55 por mes• API OpenAI: \$4.95 por mes• Capacitación: \$1,285.08 como inversión inicial. |

Con estos datos, se realizó un flujo de caja proyectado a 12 meses. Al ser un proyecto con una inversión inicial baja en comparación con otras plataformas vistas en este informe, y tener costos asociados igualmente bajos, es que la inversión se recupera a partir del tercer mes, generando un flujo de \$1,021.02, que aumenta hasta \$1,949.42 desde el sexto mes¹⁰.

La tasa de descuento anual que se utilizará para calcular el VAN y la TIR será del 30%¹¹ anual, dando una tasa mensual del 2.21 %. Finalmente, como se puede apreciar en la Tabla 6.2, el VAN nos da \$13,449.82 y la TIR un 44 %, lo que es mayor a la tasa de descuento anual, por lo que este proyecto es completamente factible económicoamente.

Herramientas	
Tasa de descuento anual	30%
Tasa de descuento mensual	2.21%
VAN	\$13,449.82
TIR	44%

Tabla 6.2: VAN y TIR con una tasa mensual del 2.21 %.¹²

¹⁰El flujo de caja completo se puede encontrar en el Anexo 12.2.

¹¹Porcentaje recomendado por supervisor de la empresa, en base a su experiencia con proyectos anteriores.

¹²Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

7 | Metodologías

Para asegurar la correcta realización del proyecto y la implementación estructurada de las soluciones propuestas, se adoptarán principios de las metodologías ágiles, específicamente Kanban. Por ejemplo, se utilizará un sistema de organización de tareas que puede ser adaptado a ciclos de trabajo flexibles, con tareas clasificadas en diversas fases como “Por hacer”, “En progreso” y “Hecho”. Esta estructura permite categorizar, priorizar y mover con facilidad las tareas de acuerdo con su nivel de avance. Es importante mencionar que para el desarrollo de este proyecto se utilizará Trello para la administración y gestión de esta metodología.

Es esencial destacar que la elección de trabajar con principios de la metodología Kanban se basó en un criterio fundamental: la importancia y necesidad de contar con un método eficiente y práctico para monitorear el flujo de trabajo en tiempo real, facilitando así el seguimiento y desarrollo de cada objetivo.

Metodologías por objetivos específicos

La metodología empleada para alcanzar cada objetivo específico, en función de las demandas del proyecto, se detalla a continuación, en base al número de actividades requeridas para cumplir con dicho objetivo.

1. Primer objetivo:

1.1 Levantamiento de información sobre las actuales herramientas utilizadas por la empresa, plataformas utilizadas y lenguajes de programación.

1.2 Investigar soluciones existentes.

1.3 Desarrollar plataforma.

1.4 Montar plataforma en los servicios que utiliza la empresa.

1.4.1 Instanciar VM.

1.4.2 Crear script de instalación.

1.4.3 Crear subdominio a utilizar.

1.4.4 Instalar y ejecutar la plataforma.

1.4.5 Conectar con dns.

1.5 Documentar proyectos actuales de la empresa.

1.6 Capacitación personal para la utilización correcta de la plataforma.

2. Segundo objetivo:

2.1 Definir proceso para documentación de proyectos.

2.2 Crear categorías.

2.3 Establecer plantillas necesarias.

2.4 Crear plantillas.

2.5 Capacitación de personal para la utilización de las plantillas.

3. Tercer objetivo:

3.1 Investigación y selección de soluciones IA para Chatbot.

3.2 Integración de la IA seleccionada en la plataforma.

3.3 Testeo.

3.4 Capacitación y feedback de funcionamiento.

Para la planificación se realizó una carta Gantt a modo de llevar un plan de implementación con objetivos y tareas relevantes, el cual puede ser encontrado en el Anexo 12.3.

8 | Métricas de desempeño

Es esencial, para una evaluación cuantitativa efectiva tanto del proceso como de los resultados finales previstos en la fase final del proyecto, seleccionar métricas de desempeño que estén directamente alineadas con los objetivos. Por lo tanto, se han establecido métricas específicas de acuerdo a los objetivos identificados. A continuación, se detallan estas métricas, con explicaciones sobre qué aspecto evalúan, su método de cálculo, así como sus valores iniciales y las metas que se esperan alcanzar.

Tiempo de horas hombres utilizadas en buscar información en internet

TBI = tiempo total de búsqueda de información

Se estima que los desarrolladores en general pasan alrededor de dos horas y media de su tiempo diario buscando información que necesitan, lo que equivale a un 30 % del tiempo de trabajo diario¹.

Se espera con esta plataforma reducir un 35 % el tiempo empleado por desarrollador en buscar información tanto en internet como de la empresa², es decir a aproximadamente una hora y media.

La forma de medición para esta métrica será obtenida directamente desde la plataforma, ya que cada programador tendrá un usuario con el que dejará logs sobre cuánto y cómo la utiliza.

¹Daniela Di Noi, 2018. Do workers still waste time searching for information?. [5]

²Michael Chui, James Manyika, 2023. The social economy: Unlocking value and productivity through social technologies. [6]

Porcentaje de adopción de la plataforma

$$PAD = \frac{\text{desarrolladores utilizando plataforma}}{\text{total de desarrolladores}} * 100$$

Se espera que este porcentaje sea del 100 %, debido a que la intención de este objetivo es que la plataforma sea utilizada como única fuente sobre la información de los proyectos y la empresa.

Tasa de aceptación de las sugerencias de IA

$$CSAT = \frac{\text{total de puntos obtenidos}}{\text{usuarios entrevistados}} * 5$$

Para este KPI, se utilizará CSAT (Customer Satisfaction Score), método que consiste en realizar una pregunta al usuario de tipo “En una escala de 1 a 5, ¿cómo calificarías tu experiencia con nuestro chatbot?” para luego obtener el porcentaje de éxito del chatbot³.

Lo ideal de este KPI es que esté lo más cercano a 100 %, pero se considerará como exitoso desde un 80 %.

³Snigdha Patel, 2023. Chatbot Analytics: Essential Metrics & KPIs to Measure Bot Success. [7]

9 | Desarrollo

9.1. Plataforma

9.1.1. Desarrollo

Para empezar, se clonó el repositorio oficial de Bookstack¹ en una carpeta local para comenzar a adaptarla a las necesidades de la empresa. Antes de continuar, a modo de mantener un lugar donde el supervisor pudiera observar los cambios que se fueran haciendo en el código, se creó una cuenta de Github con el correo del encargado para mantener el código en un repositorio privado mientras se trabajaba en él desde una cuenta personal.

Para trabajar en el desarrollo de la paltaforma de manera local, se utilizó XAMPP, un paquete de software que incluye sistema de gestión de bases de datos MySQL, un servidor web Apache e intérprete para PHP².³

La forma de personalizar Bookstack es a través de su sistema de *themes*, en donde uno puede alterar partes del código en un ambiente separado del código fuente que, al ser aplicado, anula los archivos alterados del código principal y aplica los encontrados en la carpeta de *themes*, manteniendo así la integridad de la aplicación a la vez que un orden a la hora de programar (ver Figura 9.1).

¹<https://github.com/BookStackApp/BookStack>.

²<https://www.apachefriends.org/es/index.html>.

³El panel de control se puede apreciar en el Anexo 12.8.

```

themes > pasalc > home > parts > sidebar.blade.php > ...
1  @if(count($draftPages) > 0)
2   <div id="recent-drafts" class="mb-xl">
3    <h5>{{ trans('entities.my_recent_drafts') }}</h5>
4    @include('entities.list', ['entities' => $draftPages, 'style' => 'compact'])
5   </div>
6  @endif
7
8  @if(count($favourites) > 0)
9   <div id="top-favourites" class="mb-xl">
10    <h5>{{ trans('entities.my_most_viewed_favourites') }}</h5>
11    @include('entities.list', [
12      'entities' => $favourites,
13      'style' => 'compact',
14    ])
15    <a href="{{ url('/favourites') }}" class="text-muted block py-xs">{{ trans('common.view_all') }}</a>
16  </div>
17  @endif
18
19 <div class="mb-xl">
20  <h5>{{ trans('entities.' . (auth()->check() ? 'my_recently_viewed' : 'books_recent')) }}</h5>
21  @include('entities.list', [
22    'entities' => $recents,
23    'style' => 'compact',

```

Figura 9.1: Carpeta de themes en código fuente.

Luego de modificar las carpetas señaladas en la figura anterior, se ejecutó por primera vez una instancia de Bookstack con el tema de personalización de nuestra empresa, dando origen a la versión inicial de la plataforma de documentación que se puede apreciar en la Figura 9.2, en donde podemos ver las distintas categorías que se han creado hasta ahora para probar el correcto funcionamiento, en conjunto con los distintos menús distribuidos alrededor de la página.

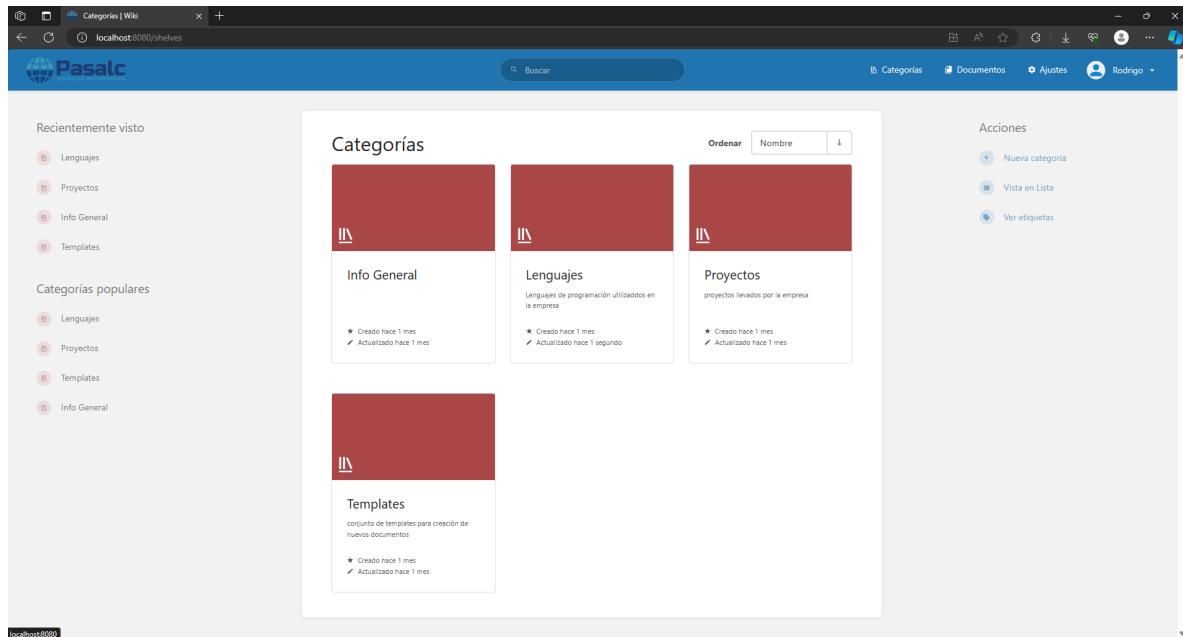


Figura 9.2: Página inicial de la plataforma.

Sin embargo, a pesar de contar con este sistema de *themes*, de todas maneras se tuvieron que hacer cambios dentro del código fuente, debido a la necesidad de cambiar la nomenclatura de la

base de datos con el fin de mantener una coherencia lingüística a lo largo de la plataforma. A modo de ejemplo, en la Figura 9.3 se puede apreciar cómo se editó el archivo **ActivityType.php**, para utilizar “Categorías” y “Documentos” como se estipuló en la empresa en vez de los “Libros” y “Estantes” que se utilizan originalmente. Este cambio se puede ver reflejado en la Figura 9.4, donde se muestra el registro de auditoría de la plataforma donde se pueden apreciar los últimos cambios realizados junto con toda la información asociada a este cambio, desde el usuario que lo realizó hasta la IP y la fecha exacta.

```

<?php
namespace BookStackActivity;
class ActivityType
{
    const PAGE_CREATE = 'page_create';
    const PAGE_UPDATE = 'page_update';
    const PAGE_DELETE = 'page_delete';
    const PAGE_RESTORE = 'page_restore';
    const PAGE_MOVE = 'page_move';

    const CHAPTER_CREATE = 'chapter_create';
    const CHAPTER_UPDATE = 'chapter_update';
    const CHAPTER_DELETE = 'chapter_delete';
    const CHAPTER_MOVE = 'chapter_move';

    const BOOK_CREATE = 'document_create';
    const BOOK_CREATE_FROM_CHAPTER = 'document_create_from_chapter';
    const BOOK_UPDATE = 'document_update';
    const BOOK_DELETE = 'document_delete';
    const BOOK_SORT = 'document_sort';

    const BOOKSHELF_CREATE = 'category_create';
    const BOOKSHELF_CREATE_FROM_BOOK = 'category_create_from_book';
    const BOOKSHELF_UPDATE = 'category_update';
    const BOOKSHELF_DELETE = 'category_delete';

    const COMMENTED_ON = 'commented_on';
    const COMMENT_CREATE = 'comment_create';
    const COMMENT_UPDATE = 'comment_update';
    const COMMENT_DELETE = 'comment_delete';

    const PERMISSIONS_UPDATE = 'permissions_update';

    const REVISION_RESTORE = 'revision_restore';
    const REVISION_DELETE = 'revision_delete';
}

```

Figura 9.3: Documento que define los nombres de los eventos.

Usuario	Evento	Elemento o detalle relacionados	Dirección IP	Fecha de la actividad
Rodrigo Rojas	page_update	Git	:1	2023-11-18 20:00:29
Rodrigo Rojas	page_update	GIT	:1	2023-11-18 19:59:11
Rodrigo Rojas	page_create	GIT	:1	2023-11-18 19:58:42
Rodrigo Rojas	page_delete	Software	:1	2023-11-18 19:57:55
Rodrigo Rojas	page_delete	Página nueva	:1	2023-11-18 19:56:52
Rodrigo Rojas	page_delete	Lenguajes	:1	2023-11-18 19:56:47
Rodrigo Rojas	auth_login	standard: (1) Rodrigo Rojas	:1	2023-11-18 19:19:54
tomas	auth_login	standard: (6) tomas	:1	2023-11-18 19:19:18
Rodrigo Rojas	settings_update	features	:1	2023-11-18 19:18:21
Rodrigo Rojas	settings_update	registration	:1	2023-11-18 19:18:15

Figura 9.4: Registro de auditoría de la plataforma.

A petición de uno de los integrantes del equipo de desarrollo, se agregó la funcionalidad de arrastrar archivos “.docx” al editor WYSIWYG para así traspasarlos directamente en vez de tener que escribirlos desde cero. Esto se logró con la implementación de un script que convierte los archivos en HTML para ser insertados en el editor, esta conversión es realizada en el mismo navegador utilizando la librería [mammoth.js](#).

Para una mejor visualización, se generaron dos videos en los que se navega a través de la plataforma, se crean documentos y se muestran las distintas configuraciones, el más completo es como admin del sitio, mientras que el segundo es simplemente para mostrar la vista de alguien sin privilegios de administrador:

- Plataforma de documentación - [Administrador](#)
- Plataforma de documentación - [Viewer](#)

9.1.2. Script de instalación

Uno de los problemas principales que implicó adaptar la paltaforma fue el hecho de que personalizar y alterar archivos del código fuente implicó que el script de instalación oficial de Bookstack ya no funcionaba. Esto sumado a que el proyecto se encuentra almacenado en un repositorio privado, por lo que para descargar un archivo de instalación necesita un token de acceso que debe ser añadido al comando a ejecutar.

Para resolver este problema, primero se alteró el comando para descargar el archivo necesario para tomar en cuenta el repositorio privado (ver Figura 9.5). Luego, se tuvo que editar el archivo **installation-ubuntu-22.04.sh**, como se puede ver en la Figura 9.6, donde se modificó de manera que generara una llave **RSA** para crear la conexión **SSH** (protocolo Secure Shell) con el repositorio de Github y poder desargar archivos sin la necesidad de usuario y contraseña.

El código añadido funciona de la siguiente manera: Conociendo el correo de la cuenta, se genera una RSA key con esta información y se solicita a través del terminal que el usuario agregue la llave generada a la cuenta de Github para establecer el enlace y descargar libremente el repositorio a la intancia donde correrá la plataforma.

```

Ubuntu

1. Download the script
• wget -O installation-ubuntu-22.04.sh [Copy link from "installation-ubuntu-22.04.sh" -> RAW]

2. make executable
• chmod a+x installation-ubuntu-22.04.sh

3. run the script
• sudo ./installation-ubuntu-22.04.sh

```

Figura 9.5: Comandos para instalar desde repositorio privado.

```

installation-ubuntu-22.04.sh
DB_PASS=$(head /dev/urandom | tr -dc A-Za-z0-9 | head -c 13)"

# The directory to install wiki into
WIKI_DIR="/var/www/wiki"

# Get the domain from the arguments (Requested later if not set)
DOMAIN=$1

# If the $1 argument is not provided, ask for it
if [ -z "$1" ]; then
    read -p "Domain: " DOMAIN
fi

# Set the $GH_USER environment variable
GH_USER="your_github_username"
RSA_KEY=""

# Prevent interactive prompts in applications
export DEBIAN_FRONTEND=noninteractive

# This function sets up an RSA key for SSH authentication.
# It changes the current directory to the .ssh folder in the user's home directory.
# If the id_rsa.pub file does not exist, it generates a new RSA key using ssh-keygen command with the specified comment.
# The function then reads the contents of the id_rsa.pub file into the RSA_KEY variable and changes the current directory back to the parent directory.
function rsa_key_set() {
    cd ~/.ssh
    if ! [ -f "id_rsa.pub" ]; then
        echo "You'll be asked to enter a name and a passphrase. Just press [ENTER] thrice."
        ssh-keygen -o -t rsa -C "$GH_USER"
    fi
    RSA_KEY=$(cat id_rsa.pub)
    cd ..
}

# Prompts the user to add an RSA key to their GitHub account.
# The RSA key is displayed on the screen and the user is asked to press [ENTER] when done.
function rsa_key_ask() {
    echo "Please add the following RSA key to your GitHub account:"
    echo "$RSA_KEY"
    echo "Press [ENTER] when done."
    read -
}

# The RSA key is displayed on the screen and the user is asked to press [ENTER] when done.
function rsa_key_ask() {
    echo "Please add the following RSA key to your GitHub account:"
    echo "$RSA_KEY"
    echo "Press [ENTER] when done."
    read -
}

```

Figura 9.6: Archivo “installation-ubuntu-22.04.sh”.

Para mejor visualización, en el Anexo 12.10, se encuentran una serie de imágenes donde se muestra la secuencia de la instalación de la plataforma en AWS a través de una consola conectada por SSH, demostrando el correcto funcionamiento del script modificado.

9.2. Chatbot

En cuanto al chatbot, se logró establecer una conexión entre Danswer y la plataforma, esta conexión se realiza a través de la API de la plataforma, generando un token más un token secreto⁴, los cuales se ingresan en la instancia de Danswer para establecer la conexión y que se comiencen a indexar los documentos presentes en la plataforma.

De momento, este método implica abrir una ventana aparte de la plataforma, correspondiente a `pasalc.danswer.ai`, en donde, una vez establecida la conexión, se pueden hacer preguntas directamente en la página, como se puede apreciar en la Figura 9.7, donde el chatbot entrega una respuesta adecuada junto con referencias a los documentos donde encontró dicha información.

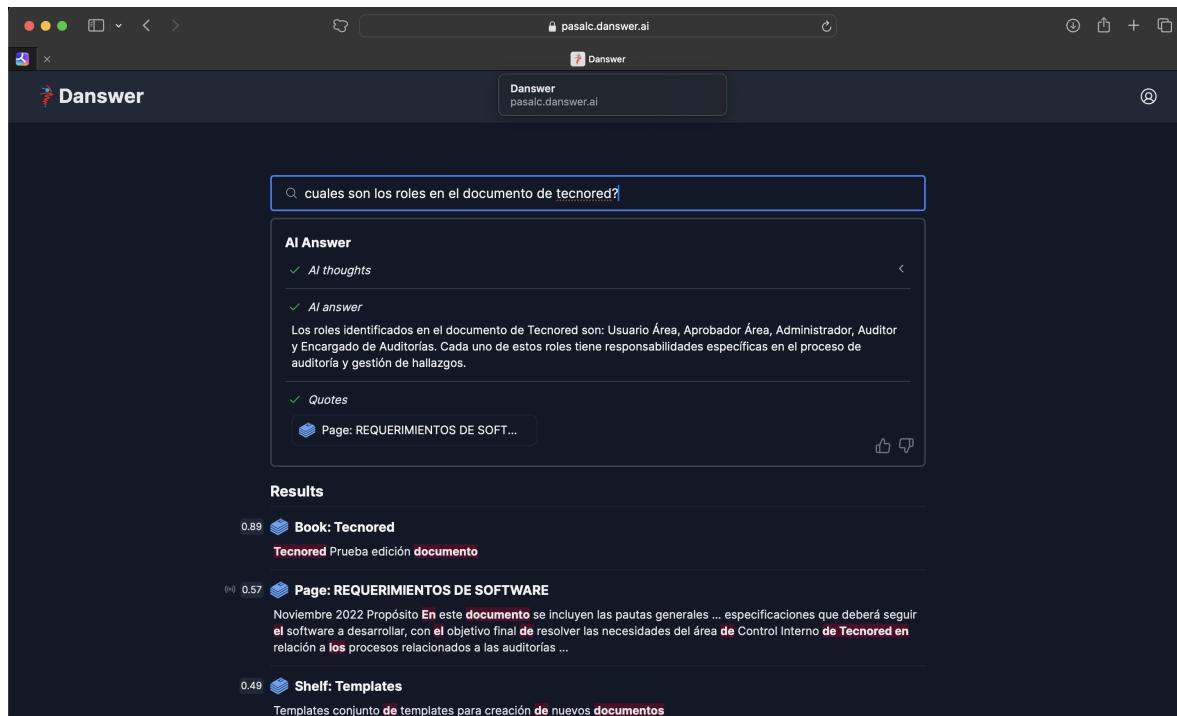


Figura 9.7: Pregunta a chatbot sobre roles de un proyecto.

El plan a futuro, fuera del horizonte temporal de esta pasantía, es integrar el chatbot directamente en la plataforma de documentación, sin la necesidad de abrir una segunda ventana. El motivo de esta decisión es la cantidad de tiempo de desarrollo que requiere esta implementación.

⁴Ver Anexo 12.9

10 | Resultados

Para comenzar a medir la adopción de la plataforma, se montó personalmente de manera temprana en un servidor de Digital Ocean¹ para que 2 integrantes del equipo, más el supervisor, la utilizaran por alrededor de dos meses y dieran su feedback sobre su uso.

La plataforma es accesible a través del subdominio `wiki.pasalc.cl`. Una vez hecho esto, se crearon los usuarios correspondientes para cada integrante y se les enseñó a utilizar la plataforma para que comenzaran a documentar sus proyectos individuales. Por motivos de confidencialidad, no se permitió mostrar imágenes ya que contenían información sensible sobre los clientes, pero en la Figura 10.1 se puede apreciar actividad de los integrantes en el registro de auditoría.

 Eduardo Penroz	document_update	 Tecnored	201.241.8.178	2023-11-29 20:49:29
 Eduardo Penroz	page_update	 Github	201.241.8.178	2023-11-29 20:49:02
 Eduardo Penroz	document_update	 Control de versiones	201.241.8.178	2023-11-29 20:48:45
 Eduardo Penroz	auth_login	standard; (6) Eduardo Penroz	201.241.8.178	2023-11-29 20:48:25
 Eduardo Penroz	user_update	(6) Eduardo Penroz	201.241.8.178	2023-11-29 20:48:08
 Eduardo Penroz	auth_login	standard; (6) Eduardo Penroz	201.241.8.178	2023-11-29 20:46:56
 Kevin Sánchez	auth_login	standard; (7) Kevin Sánchez	186.79.113.138	2023-11-29 19:38:21
 Rodrigo Rojas	user_create	(7) Kevin Sánchez	186.78.112.37	2023-11-29 19:35:05
 Rodrigo Rojas	user_update	(6) Eduardo Penroz	186.78.112.37	2023-11-29 19:32:16

Figura 10.1: Registro de auditoría, actividad de integrantes de adopción temprana.

Dicho esto, al final del periodo de prueba se realizó una encuesta a cada usuario, en donde se les pidió que estimaran el tiempo que pasaron buscando información durante el último mes (menos de 1 hora, entre 1 y 1,5 horas, entre 1,5 y 2 horas, y entre 2 y 2,5 horas), a partir de las cuales se calculó un promedio, como se muestra en la Tabla 10.1. Como se puede ver, el promedio de tiempo fue de 1,92 horas, equivalente a una reducción del **23,2 %** durante los dos

¹Proveedor estadounidense de servidores virtuales privados.

primeros meses, lo cual es coherente con el porcentaje de reducción esperado para el segundo mes (**23,4 %**, mencionado en la tabla 6.1), permitiendo pronosticar que el valor esperado de 1,5 horas se cumplirá con éxito para el cuarto mes.

TBI		
Menos de 1 hora =	0.5	horas
Entre 1 y 1,5 horas =	1.25	horas
Entre 1,5 y 2 horas =	1.75	horas
Entre 2 y 2,5 horas =	2.25	horas
Promedio (3 encuestados)	1.92	

Tabla 10.1: TBI promedio obtenido por encuesta.²

Respecto al porcentaje de adopción, actualmente se encuentra en un **33 %**, dado que 3 usuarios están utilizando la plataforma activamente. Sin embargo, para finales del segundo mes se encuentran creadas las cuentas de todos los integrantes del equipo de desarrollo, quienes comenzarán a utilizar la plataforma durante el mes de Diciembre, dando la certeza de que para finales del cuarto mes el porcentaje de adopción será del **100 %**.³

Para la última métrica, la tasa de aceptación de las sugerencias hechas por el chatbot (CSAT), se realizó una encuesta de satisfacción con la siguiente pregunta: “En una escala de 1 a 5, ¿cómo calificarías tu experiencia con nuestro chatbot?”, donde los puntajes asignados por los usuarios se sumaron y luego se dividieron por el número total de encuestados. Esto resultó, como se puede ver en la Tabla 10.2, en un porcentaje del **86.7 %**, lo que cumple con el objetivo esperado del **80 %**, siendo el motivo de esto la complejidad de la tarea que tiene el chatbot, la cual consiste en buscar la información ya indexada previamente de la plataforma y entregar una respuesta simple junto con sus referencias, dando poco espacio para errores críticos o insatisfactorios.

CSAT	
usuarios entrevistados	3.00
total de puntos	13.00
CSAT =	86.7%

Tabla 10.2: CSAT obtenido por encuesta.⁴

²Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

³En el Anexo 12.7 se encuentra una imagen de prueba sobre las actividad de los usuarios.

⁴Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

A modo de resumen, a excepción del porcentaje de adopción de la plataforma, el cual debería cumplirse con seguridad para finales de este proyecto, se puede afirmar que las demás métricas se cumplieron de manera positiva, indicando la correcta implementación del proyecto, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

KPI	KPI Inicial	KPI Esperado	KPI Final
TBI	2.5	1.5	1.92
PAD	-	100%	25%
CSAT	-	80%	86.7%

Tabla 10.3: Valores métricas.⁵

⁵Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

11 | Conclusiones

Para concluir, es importante destacar que la implementación de las soluciones propuestas en este proyecto ha tenido un impacto positivo en Pasalc. Se ha logrado unificar exitosamente la información de la empresa, incluyendo guías prácticas, metodologías de trabajo, información sobre los proyectos en desarrollo y finalizados, así como plantillas para documentación y códigos comunes, facilitando así el proceso de desarrollo.

La realización de este proyecto ha permitido crear un espacio para una mayor sinergia entre los miembros del equipo de desarrollo. Además, facilitará la integración de nuevos miembros en el futuro, ya que con una única fuente de información, se espera que el proceso de capacitación y adquisición de conocimientos sobre el proyecto en el que se trabajará sea más sencillo.

Entre los aprendizajes que se pueden rescatar de este proyecto, destaca la importancia de una correcta planificación bajo los estándares de una empresa real. Este proyecto ha demostrado lo complejo que puede ser abordar todas las aristas de un proyecto real, y la necesidad de tener en cuenta todos los detalles y posibles eventualidades. Además, este proyecto ha proporcionado valiosas lecciones sobre el manejo de servidores y desarrollo web y bases de datos, abarcando tanto el *frontend* como el *backend*.

En resumen, aunque el porcentaje de adopción de la plataforma aún está en progreso, los resultados obtenidos hasta ahora demuestran el éxito y la eficacia de la implementación del proyecto. Con la continua adopción y uso de la plataforma, se espera que Pasalc pueda mejorar aún más su eficiencia y productividad en el futuro.

Bibliografía

- [1] Shivam Srivastava, Kartik Trehan, Dilip Wagle, and Jane Wang, “Developer velocity: How software excellence fuels business performance.” <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/developer-velocity-how-software-excellence-fuels-business-performance#/>.
- [2] Andy Cook, 2020, “How 5 companies use internal documentation to scale more efficiently.” <https://tettra.com/article/internal-documentation/>.
- [3] Deloitte, 2018, “16 artificial intelligence projects from deloitte practical cases of applied ai.” <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/innovatie/deloitte-nl-innovatie-artificial-intelligence-16-practical-cases.pdf>.
- [4] Dan Brown, 2023, “Document with bookstack, an open source confluence alternative.” <https://opensource.com/article/23/1/bookstack-open-source-documentation>.
- [5] Daniela Di Noi, 2018, “Do workers still waste time searching for information?.” <https://xenit.eu/do-workers-still-waste-time-searching-for-information/>.
- [6] Michael Chui, James Manyika, Jacques Bughin, Richard Dobbs, Charles Roxburgh, Hugo Sarrazin, Geoffrey Sands, and Magdalena Westergren, “The social economy: Unlocking value and productivity through social technologies.” <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/the-social-economy>.
- [7] Snigdha Patel, 2023, “Chatbot analytics: Essential metrics & kpis to measure bot success.” <https://www.revechat.com/blog/chatbot-analytics-metrics/>.
- [8] Pasalc, 2023, “Reuniones internas.”

- [9] Jubina Prabhakaran, “How to create an internal wiki: Types, benefits & tools.” <https://document360.com/blog/internal-wiki/>.

12 | Anexo

Tools, product management, culture, and talent management have the greatest impact on Developer Velocity and business performance.

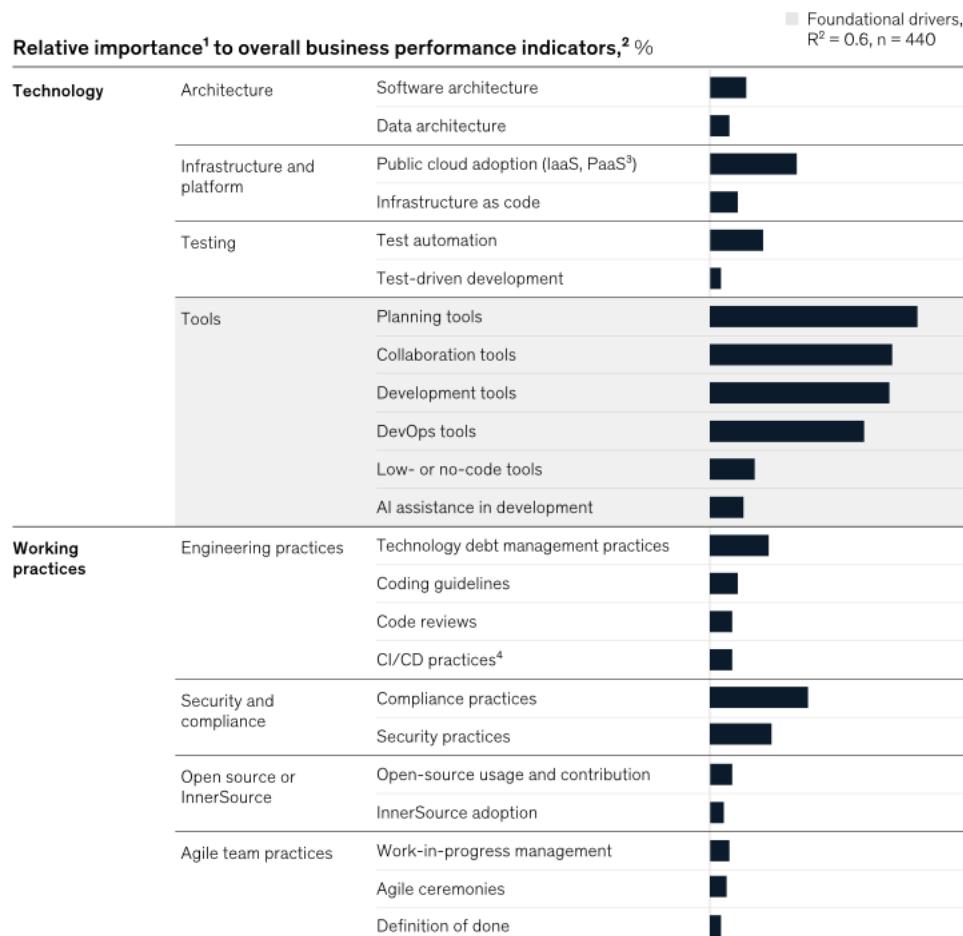
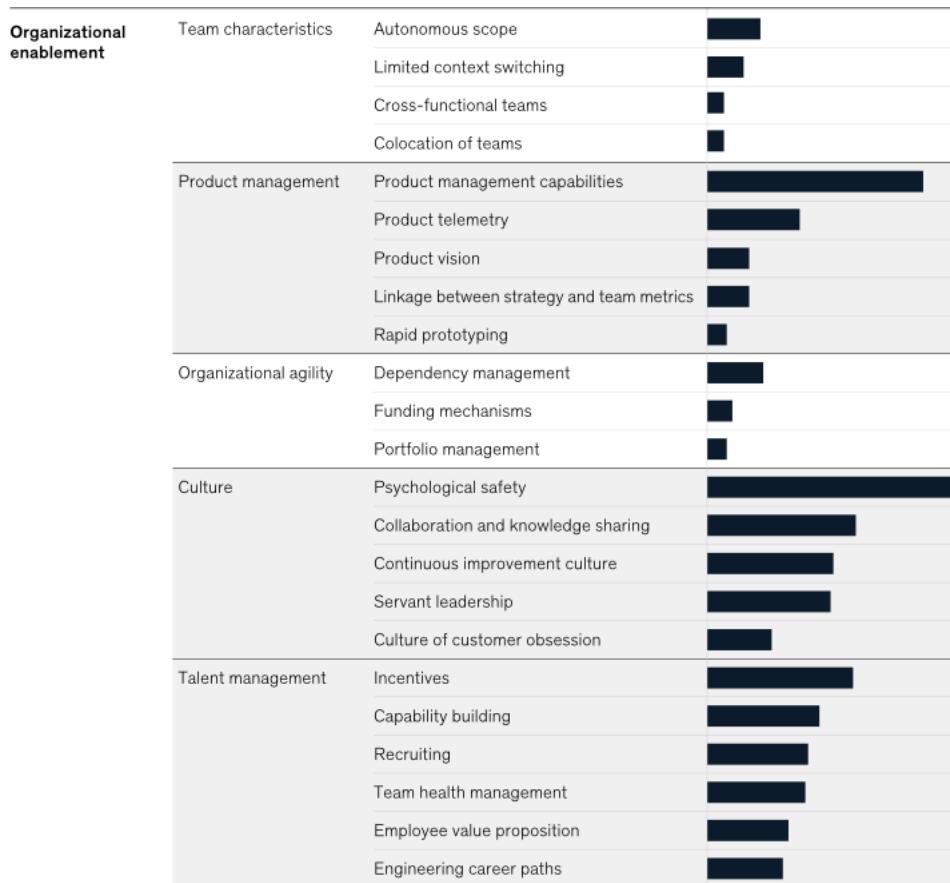


Figura 12.1: Gráfico con todas las áreas mas importantes del artículo publicado en Mckinsey, primera mitad.



¹ Calculated using Johnson's relative weights: percentage of importance is relative importance of driver on business outcomes. Higher percentage indicates a stronger impact on business performance.

² Average score for innovation, customer satisfaction, brand perception, and talent management.

³ Infrastructure as a Service, Platform as a Service.

⁴ Continuous integration/continuous development.

Source: Developer Velocity Survey; expert interview

McKinsey
& Company

Figura 12.2: Gráfico con todas las áreas mas importantes del artículo publicado en Mckinsey, segunda mitad.

¹<https://www.atlassian.com/software/confluence>.

²<https://document360.com>.

³<https://tettra.com>.

⁴Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

⁵Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

⁶Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

⁷Rodrigo Rojas, 2023. Elaboración propia.

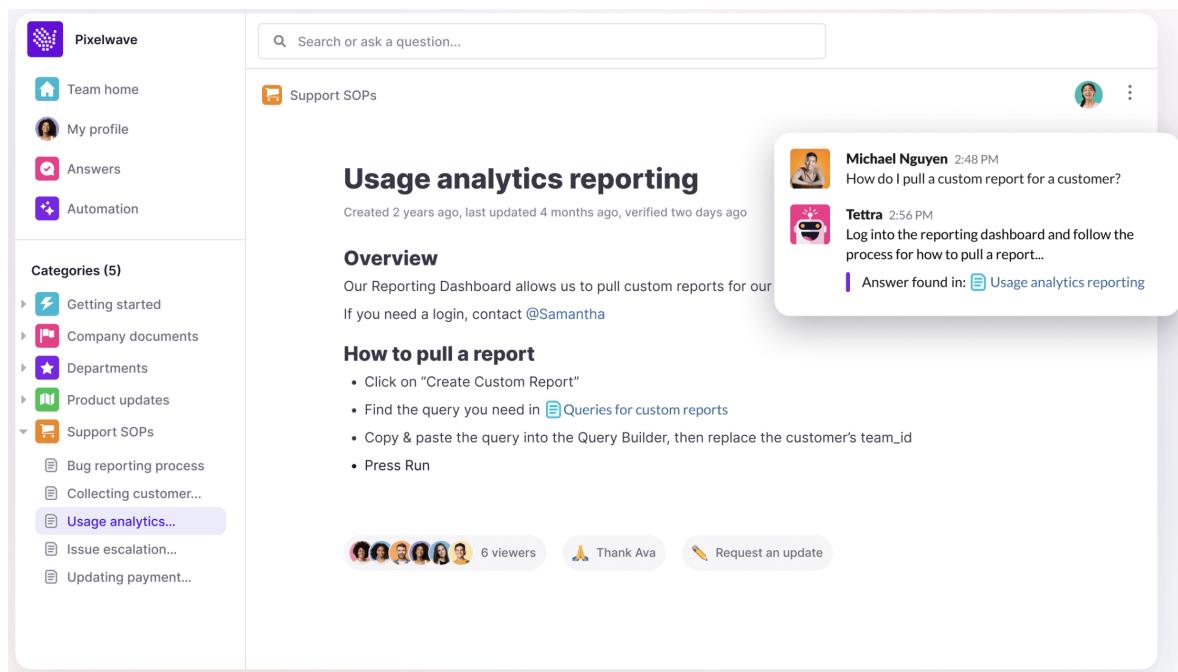
⁸Este token es a modo de ejemplo, el cual fue eliminado después de su captura.

The screenshot shows the Confluence web interface. At the top, there's a navigation bar with links for Home, Recent, Spaces, People, Apps, Templates, and a Create button. A search bar is also present. On the left, a sidebar for the 'Banc.ly Marketing' space includes links for Overview, Blog, Space Settings, and various shortcuts like Project Plan and teams.live.com/meet... Below the sidebar, the main content area features a large network diagram graphic. The title 'Banc.ly Marketing' is displayed, followed by a 'Welcome to your team space!' message with a checklist of suggestions. Sections for About, Mission and vision, and Meet the team are visible, along with a placeholder for adding team members.

Figura 12.3: Ejemplo de plataforma Confluence.¹

The screenshot shows the Document360 platform interface. The left sidebar contains a navigation menu with sections like Getting started, Home page builder, Drive, Analytics, Settings, Glossary, Workflows, SEO, Integrations, Ticket Deflector, and Health Check Metrics. The main content area displays an article titled 'Migrating documentation from another knowledge base platform'. The article's details include 'Updated On Oct 21, 2023' and 'Published On Oct 21, 2023', with a '2 mins reading time' indicator. A blue callout box states 'Document360 supports migration from 100+ Knowledge base platforms.' Below this, a text box lists platforms such as Zendesk, Freshdesk, HelpDocs, WordPress, Knowledgeowl, GitHub, Intercom, Drift, and Confluence, noting that many more are supported.

Figura 12.4: Ejemplo de plataforma Document360.²

Figura 12.5: Ejemplo de plataforma Tettra.³

Característica	Confluence	Bookstack
Barra de búsqueda	✓	✓
Comentarios	✓	✓
Asistencia AI	-	✓
Compatibilidad con otros servicios	✓	✓
Personalización	✓	✓
Plantillas	✓	✓
Creación de diagramas	✓	✓
Organización de páginas estructuradas	✓	✓
Biblioteca de plantillas	✓	✓
Aplicaciones e integraciones	✓	✓
Permisos de espacio y página	✓	✓
Activity logs	✓	✓
Notificaciones	✓	✓
Autenticación OIDC, SAML2, LDAP o por correo electrónico	✓	✓
Opciones de idioma de interfaz	-	✓

* Las casillas naranjas son programables, no vienen de fábrica y su tono indica la dificultad de implementación

Figura 12.6: Comparación de características de plataformas propuestas.⁴

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Razonamiento
Caída de base de datos	Media	Aunque los sistemas de bases de datos modernos son generalmente robustos y confiables, aún pueden ocurrir fallos debido a errores humanos, fallos de hardware, o ataques cibernéticos.
Software sin soporte o EOL	Media	Aunque las empresas suelen ser conscientes de la necesidad de evitar el software sin soporte, puede haber casos en los que se utilice software antiguo debido a la compatibilidad con sistemas existentes o a la falta de alternativas viables.
Vulnerabilidades en el sistema operativo	Media	Debido a la prevalencia de las vulnerabilidades del sistema operativo. Los sistemas operativos son objetivos comunes para los atacantes y se descubren nuevas vulnerabilidades con regularidad.
Administración incorrecta de los datos	Baja	Aunque AWS proporciona herramientas para ayudar con la administración de los datos, la responsabilidad final recae en la empresa. Si no se implementan políticas de gestión de datos adecuadas, es posible que se produzcan errores.
Falta de adopción de la plataforma por parte de los usuarios.	Baja	Debido a la naturaleza de esta proyecto, el cuál fue pedido por la misma empresa, es difícil que no se adopte la plataforma. Sin embargo, los cambios en los procesos de trabajo pueden encontrar resistencia por parte de los usuarios. La adopción de la plataforma depende de factores como la facilidad de uso, la formación proporcionada, y el apoyo de la dirección.
Incapacidad del chatbot para responder consultas complejas	Alta	Los chatbots, aunque cada vez más sofisticados, todavía tienen limitaciones en cuanto a la comprensión del lenguaje natural y la capacidad para manejar consultas complejas.
VM con características insuficientes (CPU's, RAM, Almacenamiento)	Media	Aunque se pueden hacer estimaciones de los recursos necesarios, estas estimaciones pueden no ser precisas y los requisitos pueden cambiar a medida que evoluciona el proyecto.
Costos de implementación y mantenimiento más altos de lo esperado.	Baja	La empresa ya cuenta con experiencia en proyectos previos, por lo que tiene una buena noción de los precios a considerar.

Tabla 12.1: Razonamiento detrás de la probabilidad de ocurrencia.⁵

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
DETALLE INGRESOS													
Búsqueda de información (ahorro)		\$ 698	\$ 1,310	\$ 1,844	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235
Total	\$ -	\$ 1,310	\$ 1,844	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235	\$ 2,235
DETALLES EGRESOS													
Mantenimiento	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)	\$ (233.55)
DNS	\$ (35.90)												
Servidor	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)	\$ (50.00)
API OpenAI	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)	\$ (4.95)
Total	\$ (324.40)	\$ (288.50)	\$ (288.50)	\$ (288.50)	\$ (288.50)	\$ (288.50)	\$ (288.50)	\$ (288.50)	\$ (288.50)	\$ (288.50)	\$ (288.50)	\$ (288.50)	\$ (288.50)
RESULTADO OPERACIONAL (A)	\$ (324.40)	\$ (288.50)	\$ 1,021.02	\$ 1,555.75	\$ 1,946.42								
Otros ingresos													
Ganancia/pérdida de capital													
Gastos financieros (intereses)													
Pérdida del ejercicio anterior													
RESULTADO NO OPERACIONAL (B)	\$ -	\$ (324.40)	\$ (612.90)	\$ -									
Utilidad antes de impuestos	\$ (324.40)	\$ (612.90)	\$ 408.12	\$ 1,555.75	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42
Impuesto de primera Categoría													
Utilidad después de impuestos	\$ (324.40)	\$ (612.90)	\$ 408.12	\$ 1,555.75	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42	\$ 1,946.42
Depreciación legal													
Ganancia/pérdida de capital													
Pérdida del ejercicio anterior													
FLUJO OPERACIONAL (C)	\$ (324.40)	\$ (288.50)	\$ 1,021.02	\$ 1,555.75	\$ 1,946.42								
DETALLE INVERSIÓN													
Capacitación													
Préstamos (financiamiento)													
Amortizaciones													
FLUJO DE CAPITALES (D)	\$ (1,285.08)	\$ -											
FLUJO DE CAJA PRIVADO (C+D)	\$ (1,285.08)	\$ (324.40)	\$ (288.50)	\$ 1,021.02	\$ 1,555.75	\$ 1,946.42							

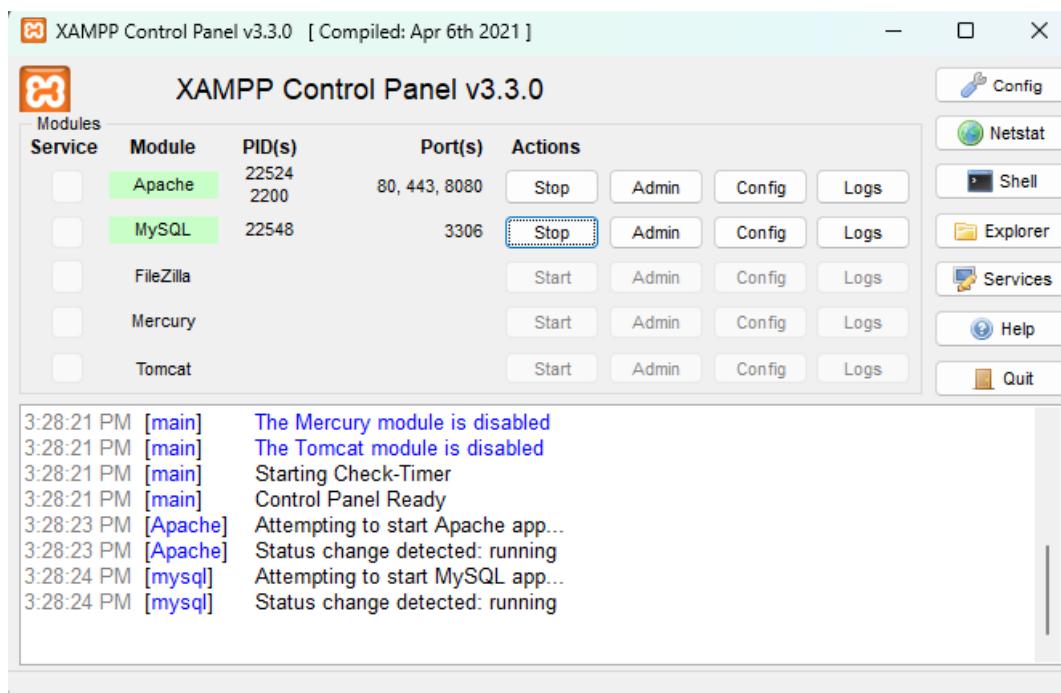
Tabla 12.2: Flujo de caja para un periodo de 12 meses.⁶

Tarea	Semanas (Agosto - Diciembre)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Levantamiento información																
Definición del problema																
Definición de objetivos																
Diseño inicial de la plataforma																
Creación de páginas principales																
Documentar proyectos actuales																
Montar plataforma																
Crear Categorías																
Definir plantillas necesarias																
Crear plantillas																
Investigación y selección de soluciones IA																
Planificación de integración																
Integración de la IA a la plataforma																
Entrenamiento y testeo																
Capacitación personal																
Análisis de resultados																

Tabla 12.3: Carta Gantt.

Search Users		Sort	Name	↓
	Carolina Carreño ccarreño@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 3 days ago	
	Dan Saa dsaa@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 1 day ago	
	Danswer danswer@pasalc.cl	Danswer		
	Eduardo Penroz epenroz@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 3 days ago	
	Enrique Faúndez efaundez@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 1 day ago	
	Félix Vidal fvidal@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 1 day ago	
	Guest guest@pasalc.cl	Public		
	José Olmos jolmos@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 1 day ago	
	Kevin Sánchez ksanchez@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 3 days ago	
	Maite Portilla mportilla@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 1 day ago	
	Manuel Godoy mgodoy@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 3 days ago	
	Mauro Acosta macosta@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 1 day ago	
	Patricio Salinas psalinias@pasalc.cl	Admin	Latest Activity 3 days ago	
	Rodrigo Rojas rrojas@pasalc.cl	Admin	Latest Activity 1 second ago	
	Roman Valdebenito rvaldebenito@pasalc.cl	Editor	Latest Activity 3 days ago	

Figura 12.7: Lista de usuarios activos en la plataforma.

Figura 12.8: Panel de control de XAMPP.⁷

API Token

Token ID

This is a non-editable system generated identifier for this token which will need to be provided in API requests.

WNqlhYXvQiJdmp1jf2lgihAmJaQHXQMS

Token Secret

This is a system generated secret for this token which will need to be provided in API requests. This will only be displayed this one time so copy this value to somewhere safe and secure.

4Dv3H8x7CsC58kl3t6HiGpDtH17B3vF5

Name

Give your token a readable name as a future reminder of its intended purpose.

Danswer

Expiry Date

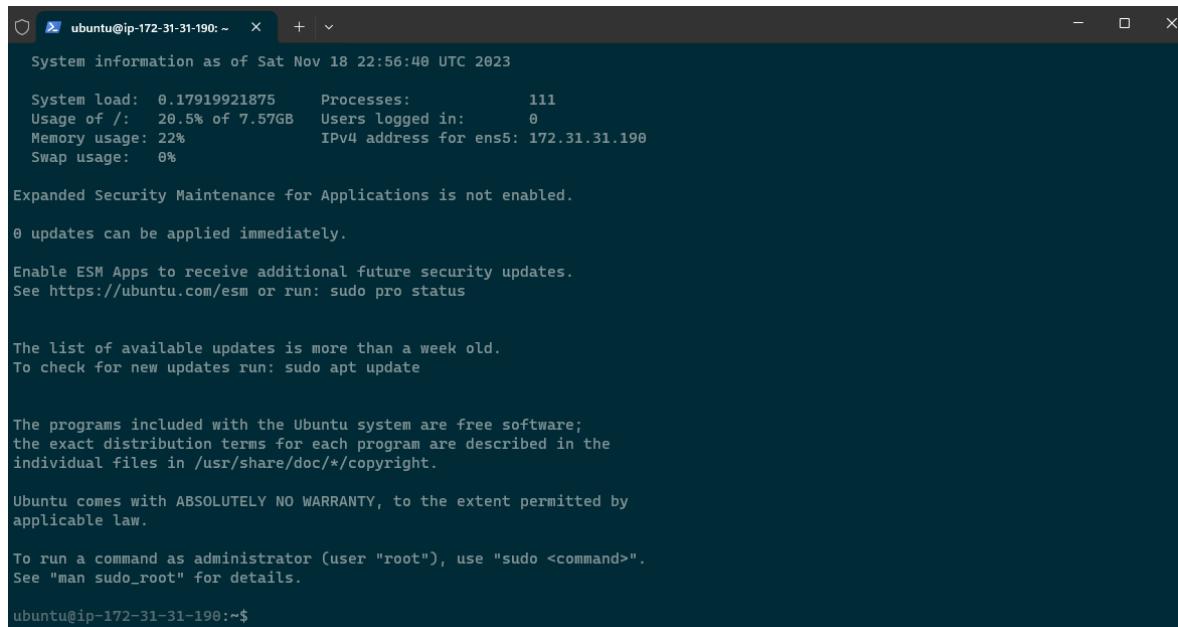
Set a date at which this token expires. After this date, requests made using this token will no longer work. Leaving this field blank will set an expiry 100 years into the future.

12/31/2023

Token created 1 second ago
Token updated 1 second ago

[BACK](#)[DELETE TOKEN](#)[SAVE](#)

Figura 12.9: Creación de token para utilización de API.⁸



```

ubuntu@ip-172-31-31-190:~ + 
System information as of Sat Nov 18 22:56:40 UTC 2023

System load: 0.17919921875 Processes: 111
Usage of /: 20.5% of 7.57GB Users logged in: 0
Memory usage: 22% IPv4 address for ens5: 172.31.31.190
Swap usage: 0%

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

The list of available updates is more than a week old.
To check for new updates run: sudo apt update

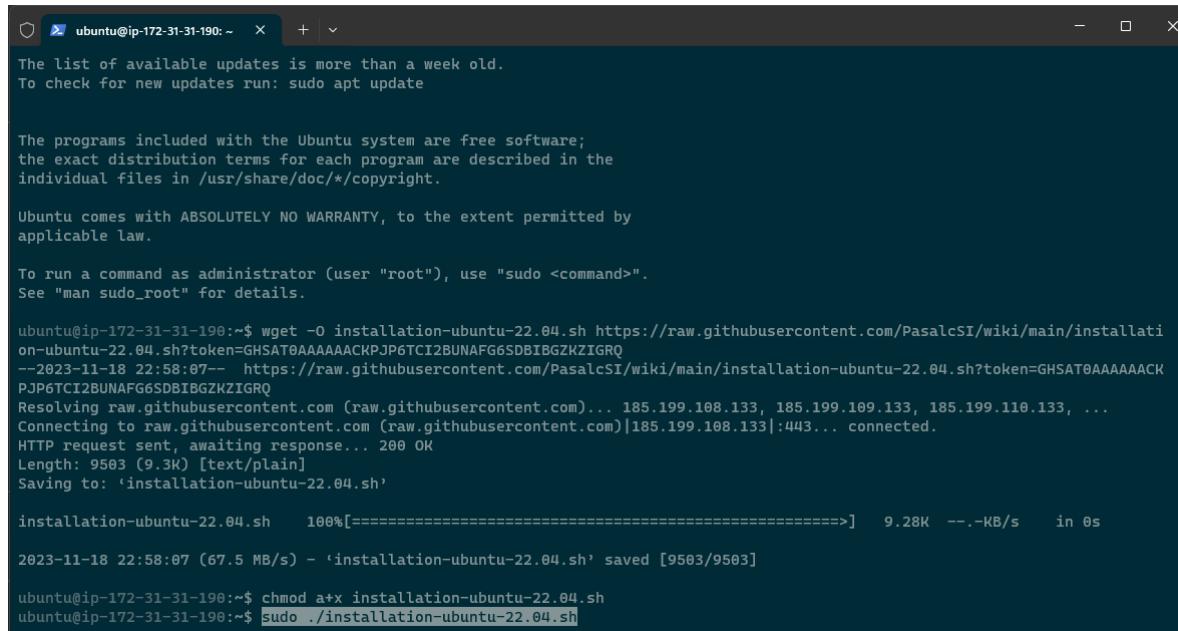
The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

ubuntu@ip-172-31-31-190:~$
```

Figura 12.10: Conexión con la instancia de AWS utilizando ssh.



```

ubuntu@ip-172-31-31-190:~ + 
The list of available updates is more than a week old.
To check for new updates run: sudo apt update

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

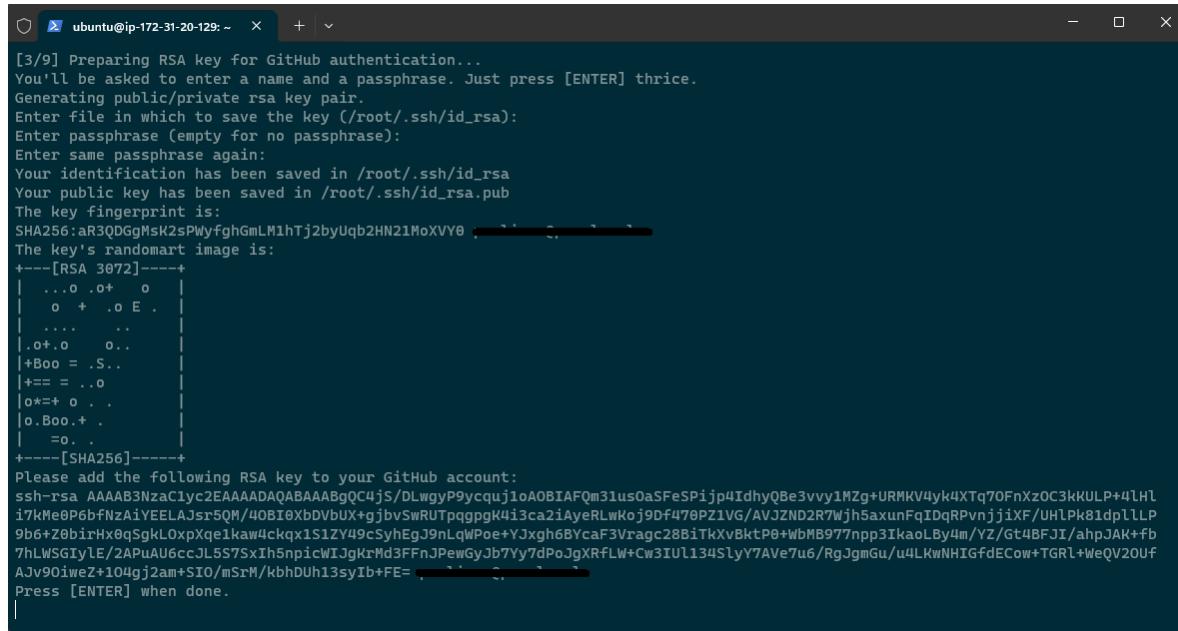
ubuntu@ip-172-31-31-190:~$ wget -O installation-ubuntu-22.04.sh https://raw.githubusercontent.com/PasalcSI/wiki/main/installation-ubuntu-22.04.sh?token=GHSAT0AAAAAACKPJP6TCI2BUNAFG6SDBIBGZKZIGRQ
--2023-11-18 22:58:07-- https://raw.githubusercontent.com/PasalcSI/wiki/main/installation-ubuntu-22.04.sh?token=GHSAT0AAAAAACKPJP6TCI2BUNAFG6SDBIBGZKZIGRQ
Resolving raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)... 185.199.108.133, 185.199.109.133, 185.199.110.133, ...
Connecting to raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)|185.199.108.133|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 9503 (9.3K) [text/plain]
Saving to: 'installation-ubuntu-22.04.sh'

installation-ubuntu-22.04.sh    100%[=====]  9.28K --.-KB/s   in 0s

2023-11-18 22:58:07 (67.5 MB/s) - 'installation-ubuntu-22.04.sh' saved [9503/9503]

ubuntu@ip-172-31-31-190:~$ chmod a+x installation-ubuntu-22.04.sh
ubuntu@ip-172-31-31-190:~$ sudo ./installation-ubuntu-22.04.sh
```

Figura 12.11: Descarga y ejecución de script en consola.



```
[3/9] Preparing RSA key for GitHub authentication...
You'll be asked to enter a name and a passphrase. Just press [ENTER] thrice.
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub
The key fingerprint is:
SHA256:ar3QDGhSk2sPWyFghGmLM1hTj2byUqb2HN21MoXVY0 [REDACTED]
The key's randomart image is:
+---[RSA 3072]---+
| ..o .o+ o |
| o + .o E . |
| ... . .
| .o+.o o.. |
| +Boo = .S.. |
| += = ..o |
| o=x+= o . . |
| o.Boo.+ . |
| =o. . |
+---[SHA256]---+
Please add the following RSA key to your GitHub account:
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAQABAAgQC4js/DLwgyP9ycquj1oAOBIAFQm31usOaSFeSPijp4IdhyQBe3vvy1Mzg+URMKV4yk4XTq70FnXzOC3kKULP+4lHLi7kMe06bfNzAiEEELAJs5QM/40BI0XbDvbUX+gjbvSwRUTpgpgk4i3ca2iAyeRLwKoj9Df470Pz1VG/AVJZND2R7Wjh5axunFqIDqRPvnj1XF/UHLPk81dpLLP9b6+Z0birHx6qSgkLoxpXqe1kaw4ckqx1s1ZY49cSyhEgJ9nLqWPoe+YJxgh6BYcaF3Vragc28BiTkxBktP0+WbMB977npp3IkaolBy4m/YZ/Gt4BFJI/ahpJAK+fb7hLWSGIyleE/2APuAU6ccJL5S7SxIh5picWIJgKrMd3FFnJPewGyJb7Yy7dPoJgXrfLW+Cw3IUL134SlyY7AVe7u6/RgJgmGu/u4LkwNHIGfdECow+TGrl+WeQV2OUfAJv90iweZ+104gj2am+SIO/mSrM/kbhDUh13syIb+FE= [REDACTED]
Press [ENTER] when done.
```

Figura 12.12: Generación de clave RSA a través del script.

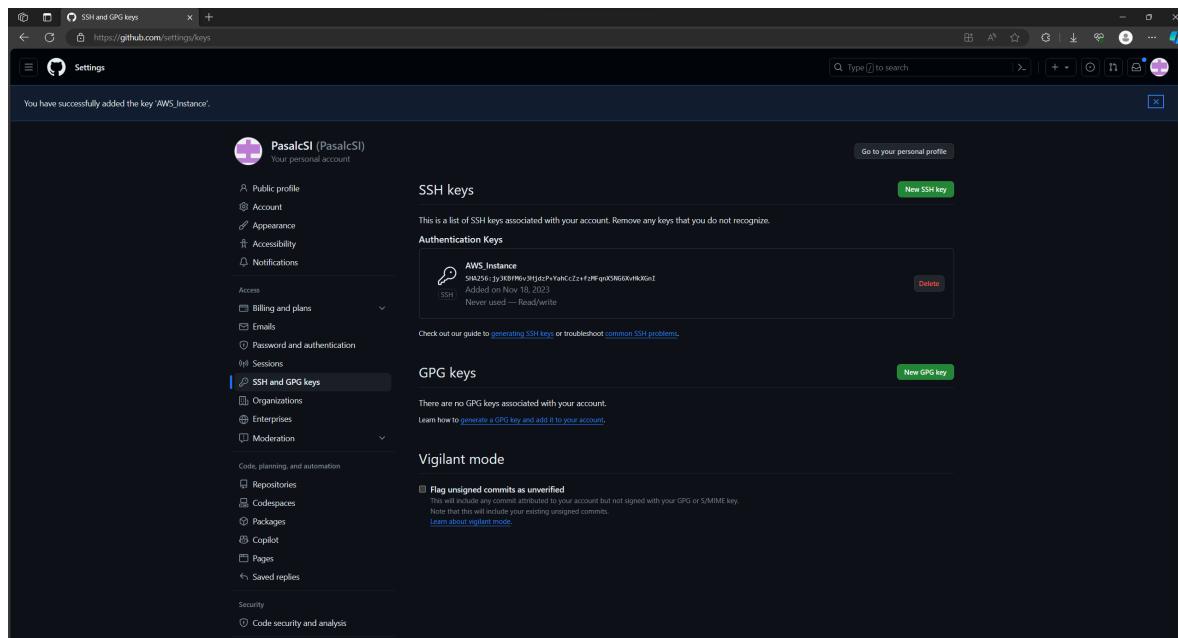
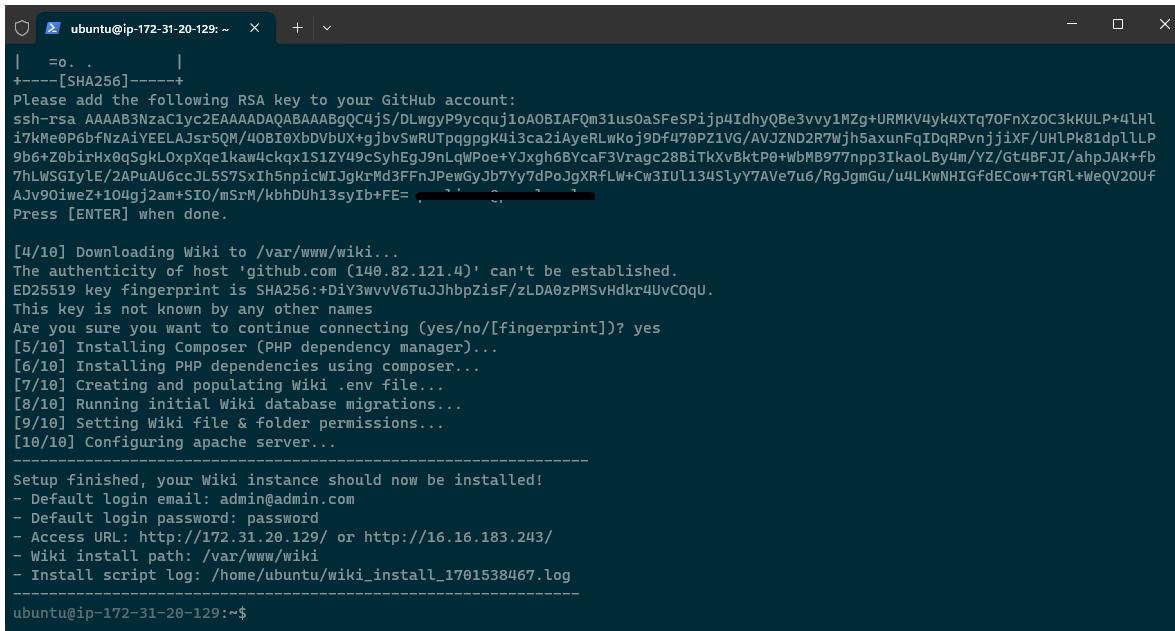


Figura 12.13: Clave RSA agregada a Github.



The screenshot shows a terminal window titled "ubuntu@ip-172-31-20-129: ~". The terminal displays the following text:

```
| =o. . |
+----[SHA256]-----+
Please add the following RSA key to your GitHub account:
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAQABAAABoQC4jS/DLwgyp9ycquj1oA0BIAFQm31us0aSFeSpjp4IdhyQBe3vvy1MZg+URMKV4yk4XTq70FnXzOC3KKULP+4lHL
i7kMe0P6bfNzAiYEELAJsr5QM/4QBI0xbDvbUx+gjbvSwRUTpqpgK4i3ca2iAyeRLwKoj9Df470PZ1VG/AVJZNDR7Wjh5axunFqIDqRPvnjixF/UHLPk81dpLLL
9b6+Z0birHx0qSgkLoxpXqe1kaw4ckqx1S1ZY49cSyhEgj9nLqWPoe+YJxgh6BYcaF3Vragc28B1TkXvBktP0+wMB977npp3IkaoLBy4m/YZ/Gt4BFJI/ahpJAK+fb
7hLWSGIyLE/2APuAU6ccJLS575xIh5npicwIjgKrMd3FFnJPewGyJb7V7dpoJgXRflW+Cw3IUl134SlyY7AVe7u6/RgJgmGu/u4LKwNHIGfdEcw+TGRL+WeQV2OUf
Ajv90iweZ+10Wgj2am+STO/mSrM/kbhDUh13syIb+FE= [REDACTED]
Press [ENTER] when done.

[4/10] Downloading Wiki to /var/www/wiki...
The authenticity of host 'github.com (140.82.121.4)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:+DiY3vvV6TuJhbPzisF/zLDA0zPMsvHdkr4UvCoqu.
This key is not known by any other names
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
[5/10] Installing Composer (PHP dependency manager)...
[6/10] Installing PHP dependencies using composer...
[7/10] Creating and populating Wiki .env file...
[8/10] Running initial Wiki database migrations...
[9/10] Setting Wiki file & folder permissions...
[10/10] Configuring apache server...
-----
Setup finished, your Wiki instance should now be installed!
- Default login email: admin@admin.com
- Default login password: password
- Access URL: http://172.31.20.129/ or http://16.16.183.243/
- Wiki install path: /var/www/wiki
- Install script log: /home/ubuntu/wiki_install_1701538467.log
-----
ubuntu@ip-172-31-20-129:~$
```

Figura 12.14: Instalación de plataforma en AWS a través de consola.