

UNIVERSIDAD SIGLO 21



Trabajo Final de Grado. Prototipado Tecnológico

Carrera: Licenciatura en informática

Optimiza tus Campañas Publicitarias: Estrategias y Herramientas de Automatización de Marketing

Autor: Ezequiel Valladares

Legajo: VINF10354

Córdoba, noviembre de 2024

Contenido

Resumen	3
Abstract	4
Título	5
Introducción	5
<i>Antecedentes</i>	<i>5</i>
<i>Descripción del área problemática.....</i>	<i>6</i>
<i>Justificación</i>	<i>6</i>
Objetivo general del proyecto.....	8
Objetivos específicos del proyecto.....	8
Marco Teórico Referencial	8
<i>Dominio del Problema</i>	<i>8</i>
<i>Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).....</i>	<i>12</i>
<i>Competencia</i>	<i>17</i>
Diseño metodológico.....	18
<i>Herramientas metodológicas.....</i>	<i>18</i>
<i>Herramientas de desarrollo</i>	<i>19</i>
<i>Recolección de datos</i>	<i>20</i>
<i>Planificación del proyecto</i>	<i>22</i>
Relevamiento	23
<i>Relevamiento estructural</i>	<i>23</i>
<i>Relevamiento funcional</i>	<i>24</i>
Proceso de negocio	26
Diagnóstico y Propuesta	29
<i>Diagnóstico.....</i>	<i>29</i>
<i>Propuesta.....</i>	<i>31</i>
Objetivo, Límites y Alcance del Prototipo	32
<i>Objetivo del prototipo</i>	<i>32</i>
<i>Límites</i>	<i>32</i>
<i>Alcances</i>	<i>33</i>

Descripción del sistema.....	34
<i>Product backlog</i>	<i>34</i>
<i>Historias de usuario</i>	<i>35</i>
<i>Sprint backlog</i>	<i>40</i>
<i>Estructura de datos</i>	<i>44</i>
<i>Prototipos de interfaces de pantallas</i>	<i>49</i>
<i>Diagrama de arquitectura</i>	<i>53</i>
Seguridad	56
<i>Acceso a la aplicación</i>	<i>56</i>
<i>Políticas de Respaldo de Información.....</i>	<i>57</i>
Análisis de costos	61
Análisis de riesgos	64
Conclusión.....	71
Referencias	73
Anexos	75
<i>Anexo I - Reglamentos y Normativas</i>	<i>75</i>

Resumen

Este trabajo se centró en el desarrollo de una solución de automatización de marketing dirigida a pequeñas y medianas empresas (pymes). El objetivo principal es optimizar la gestión de campañas publicitarias en un entorno digital competitivo. La propuesta incluye la automatización de tareas clave, como la segmentación de audiencias, la personalización de mensajes y la programación de publicaciones en redes sociales, permitiendo a las pymes gestionar sus estrategias de marketing de manera más eficiente.

Se realizó un análisis exhaustivo de los costos involucrados, que abarca los costos de personal, hardware y software, revelando que la inversión es viable y acorde a las capacidades de las pymes. La integración de tecnologías avanzadas, como inteligencia artificial y análisis predictivo, se plantea como una forma de mejorar la competitividad de estas empresas en el mercado.

El proyecto no solo tiene como meta mejorar la eficiencia operativa de las pymes, sino también democratizar el acceso a herramientas de marketing digital, permitiendo que puedan adaptarse a las exigencias del mercado y crecer sosteniblemente. En conclusión, esta solución representa una oportunidad para impulsar la innovación y el desarrollo económico en el sector de las pequeñas y medianas empresas, garantizando su capacidad para prosperar en un entorno digital en constante evolución.

Palabras clave: automatización de marketing, pequeñas y medianas empresas, inteligencia artificial, análisis predictivo, eficiencia operativa.

Abstract

This work focuses on the development of a marketing automation solution aimed at small and medium-sized enterprises (SMEs). The primary objective is to optimize the management of advertising campaigns in a competitive digital environment. The proposal includes the automation of key tasks such as audience segmentation, message personalization, and scheduling of social media posts, enabling SMEs to manage their marketing strategies more efficiently.

A thorough cost analysis was conducted, encompassing personnel, hardware, and software costs, revealing that the investment is feasible and aligns with the capabilities of SMEs. The integration of advanced technologies, such as artificial intelligence and predictive analytics, is proposed as a means to enhance the competitiveness of these businesses in the market.

The project aims not only to improve the operational efficiency of SMEs but also to democratize access to digital marketing tools, allowing them to adapt to market demands and grow sustainably. In conclusion, this solution represents an opportunity to drive innovation and economic development within the small and medium-sized enterprise sector, ensuring their ability to thrive in a continuously evolving digital landscape.

Keywords: marketing automation, small and medium-sized enterprises, artificial intelligence, predictive analytics, operational efficiency.

Título

Optimiza tus Campañas Publicitarias: Estrategias y Herramientas de Automatización de Marketing

Introducción

En la era digital actual, las campañas publicitarias son esenciales para las empresas, especialmente para las pymes que buscan alcanzar a su público objetivo de manera efectiva sin la necesidad de aumentar significativamente sus recursos humanos. Este trabajo se desarrolló en el contexto de pequeñas y medianas empresas que, al centrarse en su crecimiento inicial y en el establecimiento de su mercado, no siempre cuentan con personal especializado en marketing. Dado que gestionar campañas de manera manual puede ser abrumador y costoso, la automatización del marketing surge como una solución clave para maximizar el rendimiento sin aumentar la carga de trabajo. A lo largo de este análisis, se explorarán las mejores prácticas y herramientas disponibles para optimizar estas campañas mediante la automatización, logrando que las empresas puedan competir de manera más eficiente y efectiva en el mercado digital.

Antecedentes

A lo largo del tiempo, la automatización del marketing ha pasado de ser una estrategia utilizada principalmente por grandes empresas con elevados presupuestos a convertirse en una herramienta accesible para pequeñas y medianas empresas (pymes) que buscan optimizar sus campañas publicitarias. Este cambio ha sido impulsado por el avance de las tecnologías de análisis de datos y la segmentación precisa, han permitido a las pymes llegar a su público objetivo de manera más eficiente, sin necesidad de realizar grandes inversiones en personal o recursos (Smith 2019).

Plataformas como HubSpot, Salesforce, y Creatio han sido objeto de diversos estudios que han mostrado el impacto positivo de la automatización del marketing en la eficiencia y personalización de campañas publicitarias (Johnson & Lee, 2020). Sin embargo, la demanda actual se orienta hacia soluciones más accesibles y escalables que puedan ser implementadas por empresas de menor tamaño, una problemática que ha sido abordada en investigaciones recientes sobre la democratización de las tecnologías de marketing (García, 2021). Estos estudios y desarrollos tecnológicos sirven como base

para la exploración de alternativas más accesibles y adecuadas para pymes en mercados emergentes.

Descripción del área problemática

La problemática principal se encuentra en la dificultad que enfrentan las pymes para gestionar y optimizar sus campañas publicitarias de manera efectiva sin incurrir en altos costos o requerir la contratación de personal especializado. Esta situación afecta principalmente a las áreas de marketing y ventas, donde la falta de recursos humanos dedicados a la gestión de campañas limita el alcance y la eficacia de las estrategias publicitarias.

Entre los factores involucrados se encuentran la falta de conocimientos técnicos en la automatización de procesos, la necesidad de segmentar audiencias de manera precisa, y la dificultad para analizar y ajustar campañas en tiempo real. La magnitud del problema se refleja en que muchas empresas se ven obligadas a manejar sus campañas de manera manual, lo que genera una carga operativa considerable, reduce la efectividad de las acciones y afecta negativamente el retorno de inversión.

La frecuencia con la que se presenta esta problemática es alta, especialmente entre pymes que no cuentan con un equipo de marketing dedicado. A medida que el mercado digital crece y se vuelve más competitivo, se ha observado una tendencia hacia la búsqueda de soluciones automatizadas que permitan a estas empresas mantener su competitividad sin aumentar significativamente sus costos operativos.

Las principales instituciones implicadas en esta problemática incluyen a empresas proveedoras de soluciones tecnológicas como HubSpot, Salesforce, y Creatio, quienes ofrecen herramientas de automatización. Sin embargo, también están involucradas las consultoras de marketing y las pymes mismas, que buscan soluciones más accesibles y escalables para mejorar su desempeño en el ámbito digital.

Justificación

En el entorno empresarial actual, caracterizado por una fuerte competencia y una rápida evolución tecnológica, las pymes enfrentan el desafío de optimizar sus operaciones sin aumentar significativamente sus costos operativos. La automatización del marketing se presenta como una solución que permite a las empresas gestionar de manera más

eficiente sus campañas publicitarias, maximizando los recursos disponibles sin la necesidad de expandir sus equipos de trabajo o realizar grandes inversiones en personal especializado.

Este proyecto surge como respuesta a la necesidad urgente de las pymes de implementar soluciones que les permitan alcanzar a su público objetivo de manera más precisa y efectiva, sin incurrir en altos costos. Las plataformas tradicionales como HubSpot, Salesforce, y Creatio, aunque poderosas, resultan costosas para muchas pequeñas y medianas empresas, lo que genera una barrera de entrada para que estas puedan beneficiarse de la automatización. La creación de herramientas de automatización de bajo costo, diseñadas específicamente para las pymes, no solo cubre esta necesidad, sino que también permite a estas empresas competir en igualdad de condiciones con compañías más grandes.

El impacto de este proyecto en el campo tecnológico es significativo, ya que contribuye a la democratización del acceso a tecnologías avanzadas de marketing digital, facilitando la adopción de soluciones innovadoras que optimizan procesos clave como la segmentación de audiencias, la personalización de mensajes y las pruebas A/B. Desde el punto de vista de la organización, el valor radica en la posibilidad de mejorar sus resultados publicitarios sin desviar recursos financieros hacia la contratación de personal adicional o infraestructura costosa, lo que mejora su competitividad y eficiencia operativa.

Además, este proyecto genera innovación en términos de procesos y tecnologías de información, al ofrecer una solución más accesible y escalable para las pymes. Al facilitar la automatización del marketing, se promueve una mayor eficiencia operativa y una mejora en la capacidad de estas empresas para adaptarse a las tendencias del mercado digital. Esto no solo fortalece su posición en el mercado, sino que también contribuye a un entorno empresarial más equitativo, donde las empresas de menor tamaño pueden aprovechar las mismas oportunidades tecnológicas que las grandes corporaciones.

En resumen, el desarrollo de soluciones accesibles para la automatización del marketing no solo es necesario para cubrir las demandas del mercado, sino que también aporta un valor significativo al campo empresarial al impulsar la competitividad y la

innovación entre las pymes, mejorando su capacidad para operar de manera más efectiva en el entorno digital.

Objetivo general del proyecto

Desarrollar una solución de automatización de marketing de bajo costo que permita a las pymes optimizar la gestión de sus campañas publicitarias, mejorando la segmentación de audiencias, la personalización de mensajes y la programación de publicaciones en redes sociales como Instagram, Facebook y WhatsApp, con el fin de aumentar su competitividad en el mercado digital.

Objetivos específicos del proyecto

1. Diseñar una herramienta de automatización de marketing que permita a las pymes mejorar la segmentación de sus audiencias, optimizando la eficacia de sus campañas publicitarias.
2. Implementar funcionalidades para la personalización de mensajes en las campañas publicitarias, adaptándolos a las características y necesidades de cada segmento de audiencia identificado.
3. Desarrollar un módulo de programación y publicación automatizada de contenido en redes sociales como Instagram, Facebook y WhatsApp, facilitando la gestión eficiente de las campañas en múltiples plataformas.
4. Garantizar que la solución sea de bajo costo y escalable, permitiendo su adopción por pymes con recursos limitados y contribuyendo a aumentar su competitividad en el mercado digital.

Marco Teórico Referencial

Dominio del Problema

En el entorno empresarial actual, las pequeñas y medianas empresas (pymes) enfrentan desafíos significativos en el ámbito del marketing digital. La digitalización ha transformado la forma en que las empresas interactúan con sus clientes, haciendo imprescindible una presencia sólida en línea (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2019). Sin

embargo, muchas pymes carecen de los recursos financieros y humanos necesarios para implementar estrategias de marketing digital efectivas (Taiminen & Karjaluoto, 2015).

El marketing digital se define como el uso de canales digitales para promocionar o comercializar productos y servicios a consumidores y empresas (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2019; Kotler, Kartajaya & Setiawan, 2017). Incluye una variedad de técnicas y prácticas, como la publicidad en línea, el email marketing, el marketing en redes sociales y la optimización para motores de búsqueda (SEO).

Para las pymes, el marketing digital ofrece oportunidades para llegar a un público más amplio, pero también presenta desafíos en términos de competencia y recursos limitados (Stone & Woodcock, 2014). Según McKinsey & Company (2020), las pymes que adoptan estrategias digitales tienen mayor probabilidad de sobrevivir y prosperar en la era digital.

La automatización del marketing es el uso de software y tecnología para automatizar procesos de marketing, mejorar la eficiencia operativa y proporcionar experiencias más personalizadas a los clientes (Heimbach, Kostyra & Hinz, 2015). Permite a las empresas automatizar tareas repetitivas, gestionar campañas multicanal, segmentar audiencias y analizar datos de rendimiento.

Eficiencia operativa: Reduce el tiempo y esfuerzo dedicados a tareas manuales (Biegel, 2009).

Personalización escalable: Facilita la entrega de mensajes personalizados a gran escala (Buttle & Maklan, 2019).

Mejora en la generación de leads: Optimiza el proceso de captación y nutrición de clientes potenciales (Kramer, 2019).

Análisis y optimización: Proporciona insights basados en datos para mejorar las estrategias de marketing (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2019).

La segmentación de audiencias es el proceso de dividir un mercado en grupos distintos de consumidores con necesidades, características o comportamientos similares (Wedel & Kamakura, 2012). Una segmentación efectiva permite a las empresas adaptar sus estrategias de marketing para satisfacer mejor las necesidades de cada segmento.

Tipos de segmentación:

- Demográfica: Edad, género, ingresos, educación.
- Geográfica: Ubicación, clima, densidad poblacional.
- Psicográfica: Estilo de vida, valores, personalidad.
- Conductual: Hábitos de compra, uso del producto, lealtad a la marca.

La personalización de mensajes implica adaptar el contenido y la comunicación de marketing a las preferencias y necesidades individuales de los clientes (Peppers & Rogers, 2016). Esta estrategia aumenta la relevancia del mensaje, mejorando la interacción y fidelización del cliente.

Estrategias de personalización:

- Contenido dinámico: Adaptación del contenido en tiempo real según el perfil del usuario.
- Recomendaciones personalizadas: Sugerencias de productos o servicios basadas en comportamientos previos.
- Automatización de email marketing: Envío de correos electrónicos segmentados y personalizados.

Las redes sociales son plataformas digitales que permiten a los usuarios crear y compartir contenido, así como participar en comunidades virtuales (Kaplan & Haenlein, 2010). La programación y publicación automatizada en redes sociales como Instagram, Facebook y WhatsApp es esencial para mantener una presencia constante y relevante.

Las APIs de redes sociales, como el Graph API de Facebook, permiten a los desarrolladores integrar funcionalidades de publicación y gestión de contenido (Facebook for Developers, 2021).

Importancia de las redes sociales para las pymes:

- Alcance amplio: Acceso a una audiencia global.
- Interacción directa: Comunicación bidireccional con clientes.
- Costos efectivos: Marketing rentable en comparación con medios tradicionales.

La inteligencia artificial (IA) se refiere a la capacidad de las máquinas para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana (Van Rossum & Drake, 2009). En marketing, la IA se utiliza para análisis predictivos, chatbots, personalización avanzada y más (Heimbach et al., 2015).

Aplicaciones de IA en marketing:

- Análisis predictivo: Anticipación de tendencias y comportamientos del consumidor.
- Automatización inteligente: Optimización de campañas basadas en algoritmos de aprendizaje.
- Experiencias personalizadas: Adaptación de contenido y ofertas en tiempo real.

Aunque las tecnologías mencionadas ofrecen ventajas significativas, las pymes enfrentan obstáculos como:

- Limitaciones presupuestarias: Inversión inicial y costos de suscripción (Kramer, 2019).
- Falta de personal especializado: Escasez de habilidades técnicas dentro de la empresa (Taiminen & Karjaluo, 2015).
- Complejidad de implementación: Dificultades en la integración con sistemas existentes (Heimbach et al., 2015).

Las soluciones líderes como HubSpot, Salesforce y Creation One proporcionan plataformas integrales de automatización de marketing. Sin embargo, presentan limitaciones para las pymes:

- Costo elevado: Modelos de precios que exceden los presupuestos de pequeñas empresas (HubSpot, s.f.; Salesforce, s.f.).
- Complejidad: Curva de aprendizaje pronunciada y funcionalidades que pueden ser excesivas para necesidades básicas (Biegel, 2009).
- Enfoque en grandes empresas: Personalización y soporte orientados a organizaciones más grandes (Stone & Woodcock, 2014).

Brecha identificada:

Existe una necesidad clara de soluciones que sean:

- Asequibles: Costos adaptados a las capacidades financieras de las pymes.
- Sencillas: Interfaces intuitivas y fáciles de usar sin necesidad de personal técnico especializado.
- Personalizables: Adaptables a las necesidades específicas de diferentes sectores y tamaños de empresas.

Abordar esta brecha es crucial para:

- Empoderar a las pymes: Permitirles competir en igualdad de condiciones en el mercado digital (McKinsey & Company, 2020).
- Fomentar la innovación: Impulsar el desarrollo de soluciones tecnológicas adaptadas a distintos contextos.
- Contribuir al crecimiento económico: Las pymes son motor de economías locales y nacionales (Taiminen & Karjaluo, 2015).

Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

El desarrollo de una solución de automatización de marketing accesible y eficiente para pymes requiere la integración de diversas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Estas tecnologías permiten la creación, almacenamiento, intercambio y uso de información en sus diversas formas (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2019). A continuación, se detallan las tecnologías y herramientas que se utilizarán en el proyecto, junto con sus fundamentos teóricos y referencias bibliográficas.

Node.js es una plataforma de desarrollo de código abierto y multiplataforma que permite ejecutar JavaScript del lado del servidor (Tilkov & Vinoski, 2010). Fue diseñado para construir aplicaciones de red escalables y de alto rendimiento, utilizando un modelo de E/S no bloqueante y orientado a eventos.

Ventajas de Node.js:

- Escalabilidad: Permite manejar un gran número de conexiones simultáneas con alto rendimiento.
- Eficiencia: Su modelo de E/S no bloqueante mejora la eficiencia en aplicaciones I/O intensivas.

- Unificación del lenguaje: Permite utilizar JavaScript tanto en el frontend como en el backend, facilitando el desarrollo.

Python es un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y de propósito general, conocido por su sintaxis clara y legibilidad (Van Rossum & Drake, 2009). Es ampliamente utilizado en análisis de datos, aprendizaje automático e inteligencia artificial.

Aplicaciones de Python en el proyecto:

- Análisis de datos: Procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos para segmentación de audiencias.
- Aprendizaje automático: Implementación de algoritmos para mejorar la personalización de mensajes y predicción de comportamientos.

React es una biblioteca de JavaScript de código abierto para la construcción de interfaces de usuario interactivas y dinámicas (Facebook, 2021). Fue desarrollada por Facebook y se basa en un modelo de componentes que facilita la creación de interfaces complejas a partir de componentes simples.

Beneficios de React:

- Virtual DOM: Mejora el rendimiento de la aplicación al minimizar las actualizaciones reales del DOM.
- Componentes reutilizables: Facilita la mantenibilidad y escalabilidad del código.
- Gran comunidad y ecosistema: Disponibilidad de numerosas herramientas y bibliotecas complementarias.

TypeScript es un superconjunto de JavaScript que añade tipado estático y otras características avanzadas al lenguaje (Microsoft, 2021a). Mejora la mantenibilidad y escalabilidad del código, especialmente en proyectos de gran envergadura.

Ventajas de TypeScript:

- Tipado estático: Detecta errores de tipo en tiempo de compilación.

- Mejor autocompletado y refactorización: Facilita el desarrollo y reduce errores.
- Compatibilidad con JavaScript: Todo código JavaScript válido es también código TypeScript válido.

Docker es una plataforma que permite empaquetar aplicaciones y sus dependencias en contenedores, asegurando que se ejecuten de manera uniforme en cualquier entorno (Merkel, 2014).

Beneficios de Docker:

- Portabilidad: Los contenedores pueden ejecutarse en cualquier sistema con Docker instalado.
- Aislamiento: Las aplicaciones están aisladas unas de otras, lo que mejora la seguridad y estabilidad.
- Eficiencia en recursos: Los contenedores son más ligeros que las máquinas virtuales tradicionales.

DigitalOcean es un proveedor de servicios de infraestructura en la nube que ofrece plataformas de alojamiento virtual para desarrolladores y empresas (DigitalOcean, 2021). Proporciona recursos escalables y de alto rendimiento, incluyendo servidores virtuales (droplets), almacenamiento, balanceadores de carga y más.

Características de DigitalOcean:

- Facilidad de uso: Interfaz intuitiva y sencilla que permite desplegar y gestionar servidores en minutos.
- Escalabilidad: Recursos ajustables según las necesidades del proyecto, facilitando el crecimiento de la aplicación.
- Costos accesibles: Modelos de precios transparentes y competitivos, adecuados para pymes y desarrolladores independientes.
- Integración con DevOps: Soporte para prácticas de desarrollo y operaciones, facilitando la implementación de metodologías DevOps.

Aplicación en el proyecto:

- Despliegue en la nube: Hospedaje de la aplicación en servidores virtuales de DigitalOcean, asegurando disponibilidad y rendimiento.
- Automatización de infraestructuras: Utilización de herramientas como DigitalOcean App Platform para automatizar el despliegue y gestión de aplicaciones.
- Integración con Docker: Posibilidad de desplegar contenedores Docker directamente en los servidores de DigitalOcean.

GitHub es una plataforma de alojamiento para proyectos que utilizan el sistema de control de versiones Git (Chacon & Straub, 2014). Facilita la colaboración, el control de versiones y la integración continua.

Funciones clave de GitHub:

- Repositorio centralizado: Almacena el código fuente y el historial de versiones.
- Colaboración: Herramientas para revisiones de código, gestión de problemas y solicitudes de extracción.
- Integración continua: Integración con herramientas de CI/CD para automatizar pruebas y despliegues.

Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft, que soporta múltiples lenguajes y cuenta con extensiones útiles para mejorar la productividad (Microsoft, 2021b).

Características destacadas:

- Ligero y rápido: Optimizaciones para un rendimiento ágil.
- Extensiones y personalización: Gran variedad de plugins para ampliar sus funcionalidades.
- Depuración integrada: Soporte para depurar código directamente desde el editor.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto (DuBois, 2013). Es utilizado para almacenar y gestionar información relacionada con usuarios, campañas, segmentación y otros datos relevantes.

Ventajas de MySQL:

- Rendimiento y escalabilidad: Adecuado para aplicaciones de alto rendimiento.
- Seguridad: Ofrece características avanzadas de seguridad y control de acceso.
- Comunidad activa: Amplio soporte y documentación disponible.

HTML5 es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML (W3C, 2014). CSS3 es el último estándar para las hojas de estilo en cascada, que controla el diseño y la presentación de las páginas web.

Importancia de HTML5 y CSS3:

- Compatibilidad y accesibilidad: Aseguran que las páginas web sean accesibles en diferentes dispositivos y navegadores.
- Funciones avanzadas: Soporte para multimedia, gráficos y animaciones sin necesidad de plugins adicionales.

La Inteligencia Artificial (IA) es un campo de la informática que se centra en la creación de sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana (Russell & Norvig, 2016). En este proyecto, la incorporación de algoritmos de aprendizaje automático permitirá mejorar la segmentación de audiencias y personalizar mensajes basados en el comportamiento y preferencias de los usuarios.

Aplicaciones en el proyecto:

- Análisis predictivo: Anticipación de tendencias y comportamientos del consumidor (Heimbach et al., 2015).
- Segmentación avanzada: Agrupación de usuarios basada en patrones detectados en los datos.
- Personalización dinámica: Adaptación de mensajes y contenido en tiempo real.

Competencia

HubSpot

HubSpot es una plataforma líder en inbound marketing y ventas que ofrece herramientas integrales para automatización de marketing, gestión de contenidos, analítica y más. Aunque es muy completa, sus costos pueden ser elevados para pymes con presupuestos limitados [(HubSpot, s.f.)].

Salesforce

Salesforce Marketing Cloud proporciona soluciones avanzadas de automatización de marketing, incluyendo gestión de campañas multicanal y personalización. Sin embargo, su complejidad y costo pueden representar una barrera para pequeñas empresas [(Salesforce, s.f.)].

Creation One

Creation One ofrece servicios de automatización enfocados en mejorar la eficiencia de las campañas de marketing. Aunque puede ser más accesible que las opciones anteriores, aún puede no ajustarse completamente a las necesidades y presupuestos de las pymes.

Tabla Comparativa de Soluciones de Automatización de Marketing

Tabla 1-Tabla Comparativa de Soluciones de Automatización de Marketing

Característica	HubSpot	Salesforce Marketing Cloud	Creatio
Descripción	Inbound marketing y ventas.	Automatización multicanal avanzada	CRM y automatización centrada en procesos.
Precio Inicial (USD)	Desde \$50/mes (Starter)	Desde \$1250/mes (estimado)	Desde \$1000/mes (estimado)
Funcionalidades de uso	Interfaz intuitiva, curva de aprendizaje moderada.	Complejo, requiere personal especializado.	Fácil de usar, adaptable para usuarios de negocio.
Escalabilidad	Alta escalabilidad, adaptable a medianas y grandes empresas	Escalable para grandes empresas	Escalable para empresas de distintos tamaños.
Ventajas	Gratuito con funciones básicas.	Funcionalidades avanzadas y personalización profunda.	Plataforma unificada CRM y marketing. Alta personalización.

Característica	HubSpot	Salesforce Marketing Cloud	Creatio
	Solución integral de una sola plataforma.	Ecosistema Salesforce.	
Desventajas	Costos elevados en planes superiores.	Costo inicial alto y curva de aprendizaje.	Costos elevados para pymes. Requiere soporte técnico para personalizaciones.

Fuente: Elaboración propia

Diseño metodológico

Herramientas metodológicas.

Se entiende por Desarrollo de Software al “conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software” (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999). Existen distintas metodologías de desarrollo; la tendencia actual es la adopción de metodologías ágiles, las cuales buscan proporcionar en poco tiempo pequeñas piezas de software, módulos funcionales, para ser presentados al cliente y orientar el desarrollo para aumentar su satisfacción (Red Hat, 2022). Scrum es un marco de trabajo para desarrollo ágil de software, y ha sido la metodología adoptada para el desarrollo del presente proyecto.

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos (Proyectos Ágiles, 2008)

Scrum adopta una estrategia de desarrollo iterativo e incremental.

Incremental por sí solo vendría a decir que cogemos una funcionalidad de la arquitectura, la acabamos y hacemos un release. Luego hacemos otro incremento para otra funcionalidad y hacemos otro release. Así sucesivamente hasta que al final tenemos todas las funcionalidades que hemos ido incrementando de una en una. Por su parte, el concepto de Iterativo parte de que hemos creado una base de todas las funcionalidades y lo que hacemos es iterar lo que tenemos y mejorarlo, cada una de estas iteraciones sería

un release. Pero, en el desarrollo iterativo e incremental mezclamos estos dos conceptos para que en cada release las funcionalidades evolucionen en diferentes partes, según lo que tenga valor real para el usuario. Es decir, se realizan incrementos e iteraciones de las funcionalidades según las necesidades reales que se detectan cuando el usuario interactúa con cada una de las entregas (Dueñas, 2022).

Herramientas de desarrollo

En este proyecto se seleccionaron diversas herramientas de desarrollo, lenguajes de programación y bases de datos, todas ellas alineadas con los fundamentos teóricos discutidos previamente. La elección de estas tecnologías no solo facilita el desarrollo de una solución robusta y accesible para las pymes, sino que también responde a los objetivos planteados para maximizar la automatización de marketing y mejorar la eficiencia operativa.

Entre los lenguajes de programación, Node.js fue seleccionado por su capacidad de unificar el stack tecnológico al utilizar JavaScript tanto en el frontend como en el backend, lo que simplifica la integración del sistema. Además, su modelo de E/S no bloqueante permite manejar múltiples conexiones simultáneas, una característica clave en la automatización de campañas de marketing. De manera complementaria, Python fue escogido por su potencia en el análisis de datos y aprendizaje automático, herramientas fundamentales para personalizar los mensajes publicitarios y mejorar la segmentación de audiencias. La amplia disponibilidad de bibliotecas especializadas, como TensorFlow y scikit-learn, refuerza su aplicabilidad en este contexto.

En cuanto al frontend, React ofrece una experiencia de usuario intuitiva y dinámica, optimizando el rendimiento de la interfaz a través de su Virtual DOM. La integración de TypeScript garantiza una mayor mantenibilidad y escalabilidad del código, reduciendo la posibilidad de errores en tiempo de compilación y mejorando la calidad general del proyecto.

La base de datos seleccionada, MySQL, aporta robustez y escalabilidad, factores clave para gestionar el volumen de datos que una plataforma de automatización de marketing requiere. Su fácil integración con Node.js y la comunidad de soporte disponible lo convierten en una opción adecuada para este proyecto.

En cuanto a la infraestructura, Docker asegura la portabilidad y consistencia en los entornos de desarrollo y producción, mientras que DigitalOcean proporciona una infraestructura en la nube accesible y escalable, adecuada para las necesidades de pequeñas y medianas empresas. GitHub fue seleccionado por su capacidad para facilitar la colaboración y el control de versiones, permitiendo un desarrollo ágil y organizado.

Finalmente, herramientas como HTML5 y CSS3 permiten el diseño de una interfaz web accesible y adaptable, asegurando compatibilidad con diferentes dispositivos y navegadores, mientras que las bibliotecas de inteligencia artificial de Python permiten implementar capacidades de análisis avanzadas, optimizando continuamente las campañas de marketing.

En conjunto, todas estas herramientas se alinean con los principios discutidos en el marco teórico y contribuyen directamente al cumplimiento de los objetivos planteados, asegurando que la solución sea eficiente, escalable y accesible para las pymes.

Recolección de datos

Para desarrollar una solución efectiva de automatización de marketing dirigida a pymes, resulta fundamental recopilar datos que permitan comprender a profundidad el problema, las necesidades específicas de las empresas y las características del mercado objetivo. Una recolección exhaustiva asegura que el proyecto esté basado en información precisa y relevante, lo que evita retrabajos y ajustes que podrían retrasar su implementación.

En primer lugar, se realizarán entrevistas semi-estructuradas con stakeholders clave, incluyendo propietarios, gerentes de marketing y personal relevante de las pymes. Estas entrevistas tienen como objetivo identificar necesidades específicas en cuanto a las funcionalidades de la herramienta y comprender las limitaciones técnicas y financieras que enfrentan estas empresas al implementar soluciones de automatización. Asimismo, se busca recabar experiencias previas con otras plataformas de marketing digital. Este enfoque cualitativo facilita la obtención de insights profundos y directos de los usuarios potenciales.

De manera complementaria, se implementará la observación directa de los procesos de marketing en pymes seleccionadas, con el fin de mapear los flujos de trabajo

actuales e identificar puntos críticos y áreas de mejora. Esta técnica permite detectar ineficiencias que los usuarios pueden no mencionar explícitamente en las entrevistas, brindando una visión más completa del contexto operativo y del nivel de madurez digital de las empresas observadas.

La revisión de la documentación interna proporcionada por las pymes, como informes de campañas, métricas de rendimiento y estrategias de marketing, también formará parte esencial del proceso de recolección de datos. Este análisis permitirá evaluar el desempeño actual de las campañas y los indicadores clave de rendimiento (KPIs) utilizados, así como comprender las prácticas internas relacionadas con el marketing. La documentación complementará y validará la información obtenida en las entrevistas y observaciones.

Además, se llevará a cabo un análisis de competidores y del mercado, examinando las soluciones existentes, incluyendo características, precios y modelos de negocio de competidores como HubSpot, Salesforce y Creatio. Esta investigación permitirá identificar brechas en el mercado y oportunidades para diferenciar la solución propuesta, así como aprender de los casos de éxito y fracaso de la competencia.

Otra fuente clave de información será la consulta a expertos en marketing digital y automatización, mediante entrevistas estructuradas que proporcionarán perspectivas especializadas sobre tendencias y mejores prácticas. Estos expertos ayudarán a validar la viabilidad técnica y comercial de las funcionalidades propuestas y ofrecerán recomendaciones valiosas para el diseño y desarrollo de la solución.

Finalmente, se incluirá una revisión de la literatura académica relacionada con marketing digital, automatización y adopción tecnológica en pymes. El análisis de publicaciones científicas y reportes permitirá fundamentar teóricamente las decisiones del proyecto y actualizar el equipo sobre los avances más recientes en metodologías innovadoras, identificando factores críticos de éxito y riesgos asociados.

En conjunto, estas técnicas de recolección de datos proporcionan una base sólida para asegurar que el desarrollo de la solución de automatización de marketing esté alineado con las necesidades del mercado y las mejores prácticas del sector, contribuyendo de manera efectiva al éxito del proyecto.

Planificación del proyecto

Tabla 2– Planificación del proyecto

Nro	Actividad	Inicio	Duración	Fin	Predecesoras
1	Selección temática	13-ago	3	16-ago	-
2	Introducción	16-ago	5	21-ago	1
3	Justificación	21-ago	4	25-ago	2
4	Objetivos	25-ago	3	28-ago	3
5	Marco teórico	28-ago	8	5-sep	4
6	Relevamiento	5-sep	4	9-sep	5
7	Proceso de negocio	9-sep	3	15-sep	6
8	Diagnóstico	15-sep	3	18-sep	7
9	Propuesta solución	18-sep	4	22-sep	8
10	Objetivo sistema	22-sep	3	25-sep	9
11	Límites y alcances	25-sep	4	29-sep	10
12	Descripción del sistema	29-sep	7	6-oct	11
13	Seguridad	6-oct	7	13-oct	12
14	Análisis costos y riesgos	13-oct	7	20-oct	13
15	Conclusión	20-oct	7	27-oct	14
16	DEMO	27-oct	21	17-nov	15

Fuente: Elaboración propia

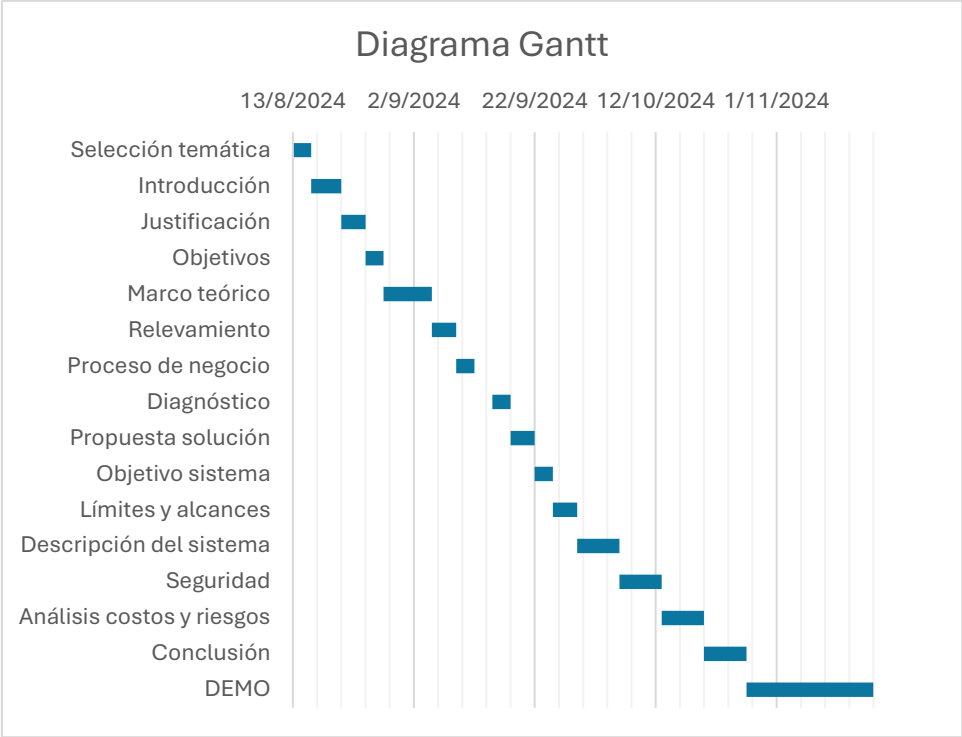


Ilustración 1-Diagrama de Gantt del proyecto

Figura 1: Diagrama de Gantt del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Relevamiento

Al tratarse de una organización modelada para el desarrollo del proyecto, a continuación, se describe el marco en el cual se destinará el desarrollo de la solución de automatización de marketing para pymes. Dado que la interacción con usuarios es limitada, se asume un contexto general que permita entender cómo se integrará el sistema en la organización ficticia.

Relevamiento estructural

El proyecto se desarrolla en una organización modelada que se encuentra en un entorno ficticio inspirado en la ciudad de Villa María, en la provincia de Córdoba. Esta organización representa a una pequeña o mediana empresa (pyme) que busca optimizar sus procesos de marketing a través de la automatización, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y el alcance de sus campañas publicitarias.

El entorno organizacional simula las condiciones típicas de una pyme en pleno crecimiento, que cuenta con recursos limitados tanto en infraestructura tecnológica como en personal especializado en marketing. A pesar de estas limitaciones, la empresa ha comenzado a explorar soluciones digitales para mejorar la planificación y gestión de sus tareas, utilizando herramientas que faciliten la recolección de datos y la toma de decisiones basada en métricas.

El proyecto se centrará en implementar una solución que permita automatizar los procesos de marketing, aprovechando la tecnología disponible en el mercado, y adaptando las soluciones a las necesidades y capacidades de este tipo de empresas. Las características del entorno ficticio reflejan la realidad de muchas pymes, donde las decisiones tecnológicas deben ser accesibles, escalables y alineadas con los objetivos estratégicos de crecimiento del negocio.

Relevamiento funcional

En este proyecto, se utilizará como referencia una organización ficticia con una estructura similar a la de una pyme, cuyo organigrama se toma como modelo para analizar y evaluar los procesos internos. La estructura jerárquica presentada a continuación es una aproximación a la organización objetivo, con el fin de comprender mejor las funciones y responsabilidades clave que guiarán la automatización de los procesos de marketing y la administración general de la empresa.

Estructura jerárquica

Para la implementación de este prototipo, se utilizará como referencia una organización con una estructura jerárquica similar, lo que permitirá evaluar y adaptar los procesos a un modelo comprobado. Este enfoque facilita identificar fortalezas y oportunidades de mejora en los flujos de trabajo propuestos.

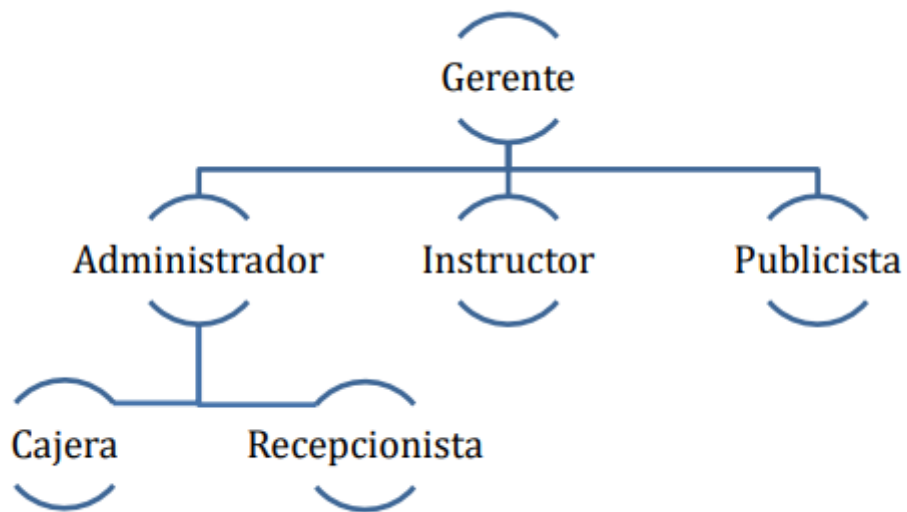


Ilustración 2-Organigrama

Fuente: Elaboración propia

Funciones de área

Gerente

Función: La función principal del gerente es la toma de decisiones y la definición de estrategias comerciales a corto, medio y largo plazo.

Actividades:

- Planificar las actividades de la institución.
- Organizar los recursos necesarios.
- Definir la dirección de la organización a corto, medio y largo plazo.
- Fijar los objetivos que guían el trabajo de la institución.
- Liderar a los equipos de trabajo.

Administrador

Función: Dirige y administra las tareas derivadas del gerente, abarcando aspectos diversos para apoyar en servicios y atención al cliente.

Actividades:

- Compra de insumos.
- Rendición de cuentas.

- Administración del presupuesto.
- Publicista

Función: Se encarga de gestionar los anuncios publicitarios en redes sociales, asegurando la correcta promoción de la institución.

Actividades:

- Administrar novedades en redes sociales.
- Crear imágenes y contenido promocional.
- Recepcionistas

Función: Brindan atención al personal interno y externo, gestionan la recepción de correspondencia, y apoyan en actividades administrativas.

Actividades:

- Proporcionar información sobre las actividades de la institución.
- Registrar clientes.
- Gestionar reservas.
- Comunicar novedades a los clientes.

Cajera

Función: Custodiar y gestionar los pagos y cobros en efectivo o mediante transferencias, garantizando la recaudación y el control de caja.

Actividades:

- Recibir dinero en efectivo o comprobantes de transferencia.
- Emitir comprobantes de cobro.
- Realizar el cierre de caja diario.

Proceso de negocio

Roles: Gerente, Administrador, Publicista, Recepcionistas, Cajera.

Pasos:

Definición de Objetivos de Marketing

Responsable: Gerente

Actividad: El Gerente define los objetivos de la campaña, alineándolos con la estrategia general de la empresa. Estos pueden incluir aumentar las ventas, lanzar productos o mejorar la visibilidad de la marca.

Planificación de la Campaña

Responsable: Administrador

Actividad: El Administrador elabora un plan de acción, asigna recursos, establece el presupuesto y define cronogramas. Coordina con el Publicista para el desarrollo de los contenidos.

Creación del Contenido de la Campaña

Responsable: Publicista

Actividad: El Publicista diseña los materiales visuales y textuales (imágenes, videos, mensajes) que se utilizarán en la campaña, asegurando que sean atractivos y adecuados para el público objetivo.

Configuración de la Automatización

Responsable: Publicista

Actividad: Utiliza la plataforma de automatización de marketing para programar publicaciones, segmentar la audiencia y establecer reglas para la interacción automatizada.

Revisión y Aprobación de la Campaña

Responsables: Gerente y Administrador

Actividad: Revisan el contenido y la configuración de la campaña. Si es necesario, realizan ajustes y finalmente aprueban la campaña para su lanzamiento.

Lanzamiento de la Campaña

Responsable: Publicista

Actividad: El Publicista lanza la campaña a través de la plataforma de automatización, activando las publicaciones según el cronograma previamente definido.

Interacción con Clientes

Responsable: Recepcionistas

Actividad: Los Recepcionistas gestionan comentarios y consultas de los clientes, registrando la información relevante y transmitiéndola al equipo de marketing.

Registro de Ventas y Transacciones

Responsable: Cajera

Actividad: La Cajera registra las ventas generadas por la campaña, emite comprobantes y realiza el cierre diario de caja, proporcionando informes al Administrador.

Monitoreo y Análisis de Resultados

Responsables: Publicista y Administrador

Actividad: Utilizan herramientas de análisis para medir el desempeño de la campaña en tiempo real, revisando métricas como alcance, interacción y conversiones.

Informe de Resultados

Responsable: Administrador

Actividad: Elabora un informe con los resultados de la campaña, analizando indicadores clave de rendimiento (KPIs) y el retorno de inversión (ROI). Presenta el informe al Gerente.

Toma de Decisiones y Retroalimentación

Responsable: Gerente

Actividad: El Gerente evalúa los resultados de la campaña y toma decisiones sobre las acciones futuras, pudiendo ajustar estrategias o planificar nuevas campañas.

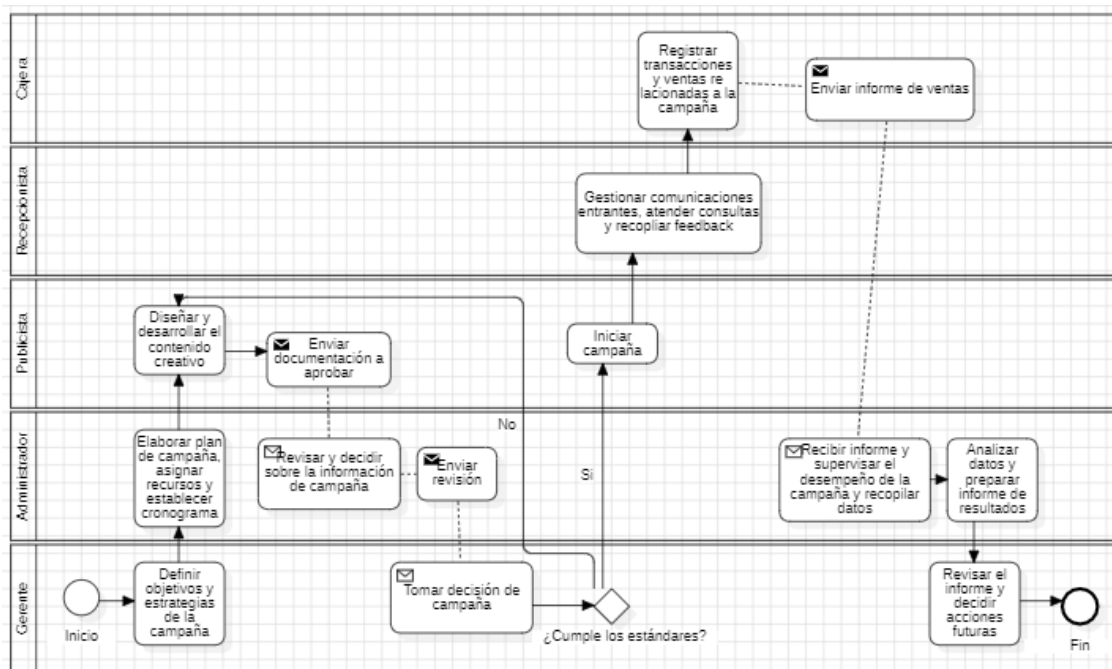


Ilustración 3-Diagrama BPM

Fuente: Elaboración propia

Diagnóstico y Propuesta

Diagnóstico

Tras un análisis detallado del proyecto sobre la automatización de marketing para PYMES, se identificaron varias áreas clave donde existen problemas o inefficiencias que impiden maximizar el rendimiento de las campañas publicitarias. A continuación, se detallan las problemáticas identificadas en distintos procesos:

Tabla 3-Problemas identificados en los procesos de negocio

Proceso: Identificación de Clientes Potenciales	
Problemas	Causas
<u>Falta de filtrado adecuado de clientes:</u> No se cuenta con un proceso claro que identifique a clientes potenciales de manera eficiente, lo que resulta en la entrega de información y servicios a	<u>Falta de segmentación automatizada:</u> No existe un sistema que identifique de manera automática y precisa a los usuarios registrados y clientes potenciales.

usuarios que no necesariamente están interesados o calificados.	
<u>Riesgo de fuga de información sensible:</u> Se brinda información sobre precios y servicios a personas que no son clientes ni tienen el potencial de serlo, lo que genera riesgos de seguridad y aumenta los costos de atención sin generar un retorno tangible.	<u>Interacción manual sin distinción de canal:</u> Todos los contactos se manejan a través del mismo canal, lo que dificulta la identificación de interlocutores y genera una sobrecarga en los equipos de atención al cliente.
Proceso: Gestión de Campañas Publicitarias Multicanal	
Problemas	Causas
<u>Falta de consistencia en la publicación:</u> Las campañas no se programan de manera eficiente en redes sociales, lo que afecta la presencia y visibilidad de la empresa en plataformas clave como Instagram, Facebook y WhatsApp.	<u>Inexistencia de una herramienta centralizada:</u> No se cuenta con una plataforma que permita gestionar de manera integrada todas las campañas, lo que lleva a una gestión manual y propensa a errores.
<u>Baja personalización de los mensajes:</u> Las campañas actuales no logran adaptar los mensajes a los diferentes segmentos de audiencia, lo que reduce la efectividad de estas.	<u>Falta de análisis de datos automatizado:</u> No se aprovechan las tecnologías de análisis predictivo para identificar patrones y comportamientos de los usuarios que permitirían personalizar los mensajes de manera más efectiva.
Proceso: Consulta de Estado de Cuenta y Gestión de Interacciones	
Problemas	Causas
<u>Demanda excesiva de tiempo del personal operativo:</u> Los agentes de atención al cliente deben gestionar manualmente las consultas sobre el estado de cuenta de los	<u>Automatización limitada en la atención al cliente:</u> Las interacciones y consultas no están automatizadas, lo que obliga al personal a intervenir en todas las interacciones, incluso en aquellas que

clientes, lo que consume tiempo valioso en tareas triviales.	podrían resolverse mediante sistemas automatizados.
<u>Riesgo de errores en la identificación de clientes:</u> No se cuenta con un sistema que verifique de manera automática la identidad del cliente antes de proporcionar información sensible, lo que aumenta el riesgo de errores o fugas de información.	<u>Falta de integración de soluciones CRM:</u> La empresa no utiliza de manera eficiente herramientas de CRM que permitan realizar un seguimiento automatizado de los clientes y generar respuestas automáticas en base a sus necesidades.
Proceso: Recolección y Análisis de Datos de Marketing	
Problemas	Causas
<u>Recolección de datos limitada:</u> No se están recolectando todos los datos necesarios para optimizar las campañas publicitarias de manera efectiva.	<u>Falta de herramientas de análisis:</u> La organización no cuenta con un sistema avanzado que permita analizar en tiempo real el rendimiento de las campañas y realizar ajustes sobre la marcha.
<u>Falta de métricas clave:</u> No se están monitoreando adecuadamente KPIs críticos como el retorno de inversión (ROI) y la efectividad de la segmentación, lo que impide realizar ajustes informados en las campañas.	<u>Escasez de datos históricos centralizados:</u> Los datos sobre interacciones y resultados de campañas anteriores no están centralizados, lo que dificulta el análisis de tendencias y la toma de decisiones basadas en datos.

Fuente: Elaboración propia

Propuesta

Tras realizar un análisis detallado de los procesos de la organización, se identificaron varios problemas clave que afectan la eficiencia operativa y la seguridad de la información. En primer lugar, en el proceso de identificación de clientes, se detectó que la empresa está brindando información sensible a personas que no son clientes actuales ni potenciales. Este problema surge porque no existe un proceso claro que obligue a la identificación del interlocutor, lo que permite que contactos no registrados

accedan al mismo canal de comunicación que los clientes, lo cual pone en riesgo la seguridad de los datos y genera un uso ineficiente de los recursos.

Otro problema importante se encuentra en el proceso de consulta del estado de cuenta. Actualmente, los agentes de atención al cliente deben realizar este proceso de forma manual, lo que no solo demanda tiempo, sino que también aumenta el riesgo de brindar información sensible a personas equivocadas. Al no existir un mecanismo de identificación automatizado, se generan ineficiencias operativas y potenciales brechas de seguridad.

La propuesta para resolver estos problemas consiste en implementar un sistema que obligue a la identificación del interlocutor en los diferentes puntos de contacto con la empresa, tanto para la recepción de consultas como para la provisión de información sobre el estado de cuenta. Este sistema debe integrar un proceso de autenticación que garantice que solo los clientes registrados o aquellos con potencial de serlo reciban la información adecuada. Esto reducirá los riesgos asociados a la fuga de datos y mejorará la eficiencia operativa al eliminar la carga manual de los agentes de atención.

Objetivo, Límites y Alcance del Prototipo

Objetivo del prototipo

Desarrollar una solución de automatización de marketing que permita a las PYMES gestionar de manera eficiente sus campañas publicitarias, garantizando una segmentación adecuada de la audiencia y una programación automatizada de publicaciones en redes sociales.

Límites

El prototipo se centrará exclusivamente en la automatización de las tareas de marketing digital, excluyendo áreas como ventas o atención al cliente, que no estarán integradas en esta versión inicial. Además, el prototipo se desarrollará para un entorno específico y no considerará integración con plataformas externas más complejas como CRM avanzados o sistemas de ERP.

Se establecerá un límite del sistema que delimitará el alcance del prototipo, definiéndose como: desde la automatización de la planificación y ejecución de campañas de marketing digital, hasta la generación de informes sobre su efectividad y rendimiento.

Alcances

El prototipo incluirá funcionalidades como la segmentación de audiencia basada en criterios simples, la personalización de mensajes y la programación automatizada de publicaciones en redes sociales (Instagram, Facebook y WhatsApp). Además, se integrará un sistema básico de métricas para medir la efectividad de las campañas, incluyendo parámetros como el alcance y las tasas de conversión.

Se establecerán claramente los procesos de negocio que se encuentran dentro del límite del sistema, que abarcarán:

- Segmentación de Audiencia: Identificación y categorización de los clientes potenciales en grupos específicos basados en criterios demográficos y comportamentales.
- Personalización de Mensajes: Adaptación del contenido de marketing a las características de cada segmento de audiencia para mejorar la relevancia y el engagement.
- Programación de Publicaciones: Automatización de la publicación de contenido en redes sociales para asegurar una presencia constante y oportuna en los canales elegidos.
- Medición de Efectividad: Recopilación y análisis de datos relacionados con el rendimiento de las campañas, centrándose en el alcance, las tasas de conversión y otros indicadores clave de rendimiento.

Los procesos que no serán abordados en esta versión inicial incluyen la gestión de ventas, atención al cliente, y la integración con plataformas externas como CRM avanzados o sistemas de ERP.

Descripción del sistema

Product backlog

El Product Backlog o Lista de Producto es "una lista ordenada de todo lo que podría ser necesario en el producto, y es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto" (Schwaber & Sutherland, 2013). A continuación, se detalla el Product Backlog, que incluye todas las Historias de Usuario (User Stories). Los puntos de historia se calculan utilizando la serie de Fibonacci, una escala ampliamente aceptada (Castellanos, 2020; González, 2021).

Tabla 4- Product Backlog

ID	Historia de usuario	Prioridad	Puntos	Dependencia
HU-01	Inicio de segmentación de audiencia	Alta	8	-
HU-02	Creación de plantillas personalizables	Alta	13	HU-01
HU-03	Programación de publicaciones en redes sociales	Alta	21	HU-01
HU-04	Visualización de métricas de campaña	Media	8	HU-03
HU-05	Generación de informes automáticos	Media	8	HU-04
HU-06	Administración de base de datos de contactos	Alta	13	HU-01
HU-07	Autenticación y seguridad de usuarios	Alta	13	HU-06
HU-08	Configuración de horarios óptimos de publicación	Media	8	HU-03
HU-09	Implementación de pruebas A/B	Baja	5	HU-02, HU-03
HU-10	Integración con APIs de redes sociales	Alta	21	HU-03

Fuente: Elaboración propia

Historias de usuario

Las User Stories o Historias de Usuario son “descripciones cortas y simples de una característica contada desde la perspectiva de la persona que desea la nueva capacidad, generalmente un usuario o cliente del sistema” (Scrum México, 2018). A continuación, se detallan las historias de usuario en profundidad.

Tabla 5– Historia de usuario: Inicio de segmentación de audiencia

ID	HU-01	Prioridad	Baja	Puntos de historia	2
Título		Inicio de segmentación de audiencia			
Descripción		Como usuario, quiero poder segmentar mi audiencia para dirigir mejor mis campañas publicitarias.			
Criterios de aceptación		Dado un usuario que necesite segmentar su audiencia, cuando ingrese a la opción de segmentación, entonces podrá dividir su audiencia en diferentes grupos según los criterios básicos como ubicación y comportamiento.			
Dependencia		Ninguna			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6– Historia de usuario: Creación de plantillas personalizables

ID	HU-02	Prioridad	Alta	Puntos de historia	13
Título		Creación de plantillas personalizables			
Descripción		Como usuario, quiero poder crear plantillas de mensajes personalizables para adaptar los contenidos de las campañas a cada segmento de audiencia.			
Criterios de aceptación		Dado un usuario que desee personalizar sus campañas, cuando acceda a las plantillas, podrá editarlas y personalizarlas según el segmento definido previamente.			
Dependencia		Ninguna			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7– Historia de usuario: Programación de publicaciones en redes sociales

ID	HU-03	Prioridad	Alta	Puntos de historia	21
Título		Programación de publicaciones en redes sociales			
Descripción		Como usuario, quiero poder programar mis publicaciones en redes sociales para que se publiquen automáticamente en los horarios óptimos.			
Criterios de aceptación		Dado un usuario con una campaña en curso, cuando acceda a la herramienta de programación, podrá seleccionar la hora y la red social en la que se publicarán los contenidos de forma automatizada.			
Dependencia		HU-01			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 – Historia de usuario: Visualización de métricas de campaña

ID	HU-04	Prioridad	Media	Puntos de historia	8
Título		Visualización de métricas de campaña			
Descripción		Como usuario, quiero poder visualizar las métricas básicas de mis campañas para medir su rendimiento y ajustarlas según los resultados.			
Criterios de aceptación		Dado un usuario que haya lanzado una campaña, cuando solicite ver las métricas, el sistema deberá mostrar parámetros como el alcance, la interacción y las conversiones en tiempo real.			
Dependencia		HU-03			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9– Historia de usuario: Generación de informes automáticos

ID	HU-05	Prioridad	Media	Puntos de historia	8
Título		Generación de informes automáticos			
Descripción		Como usuario, quiero poder generar informes automáticos sobre el rendimiento de mis campañas para tener una visión clara de los resultados.			
Criterios de aceptación		Dado un usuario que haya lanzado una campaña, cuando solicite un informe, el sistema generará automáticamente un documento que incluya todas las métricas relevantes.			
Dependencia		HU-04			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10– Historia de usuario: Administración de base de datos de contactos

ID	HU-06	Prioridad	Alta	Puntos de historia	13
Título		Administración de base de datos de contactos			
Descripción		Como usuario, quiero poder administrar mi base de datos de contactos para asegurarme de que la información esté actualizada y organizada.			
Criterios de aceptación		Dado un usuario que gestione contactos, cuando acceda a la base de datos, podrá agregar, modificar o eliminar información sobre sus contactos de manera sencilla.			
Dependencia		HU-01			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11– Historia de usuario: Autenticación y seguridad de usuarios

ID	HU-07	Prioridad	Alta	Puntos de historia	13
Título		Autenticación y seguridad de usuarios			
Descripción		Como sistema, quiero poder autenticar a los usuarios para garantizar que solo ellos accedan a la información de sus campañas y contactos.			
Criterios de aceptación		Dado un usuario que intenta acceder al sistema, cuando ingrese sus credenciales, el sistema deberá autenticarlo y permitirle acceder de manera segura.			
Dependencia		HU-06			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 – Historia de usuario: Configuración de horarios óptimos de publicación

ID	HU-08	Prioridad	Media	Puntos de historia	8
Título		Configuración de horarios óptimos de publicación			
Descripción		Como usuario, quiero poder configurar horarios de publicación óptimos para maximizar el impacto de mis campañas en redes sociales.			
Criterios de aceptación		Dado un usuario que programe una campaña, cuando elija los horarios, el sistema deberá sugerir las horas óptimas en función de la actividad de la audiencia.			
Dependencia		HU-03			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13– Historia de usuario: Implementación de pruebas A/B

ID	HU-09	Prioridad	Baja	Puntos de historia	5
Título		Implementación de pruebas A/B			
Descripción		Como usuario, quiero poder realizar pruebas A/B en mis campañas para identificar cuál versión genera mejores resultados.			
Criterios de aceptación		Dado un usuario que cree campañas, cuando solicite pruebas A/B, el sistema deberá permitirle comparar dos versiones de una campaña y mostrar los resultados comparativos.			
Dependencia		HU-02, HU-03			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 – Historia de usuario: Integración con APIs de redes sociales

ID	HU-10	Prioridad	Alta	Puntos de historia	21
Título		Integración con APIs de redes sociales			
Descripción		Como sistema, quiero integrar APIs de redes sociales para asegurar que las publicaciones se realicen automáticamente en plataformas como Instagram y Facebook.			
Criterios de aceptación		Dado un usuario que programe campañas, cuando finalice la programación, el sistema deberá conectarse a las redes sociales mediante sus APIs para realizar las publicaciones automáticamente.			
Dependencia		HU-02, HU-03			

Fuente: Elaboración propia

Sprint backlog

La hoja de ruta que ha guiado el proyecto es el Sprint Backlog. El Sprint Backlog es el conjunto de elementos del Product Backlog seleccionados para el sprint, más un plan para entregar el incremento de producto y conseguir el objetivo del sprint. El Sprint Backlog es una predicción hecha por el Equipo de Desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un incremento Terminado (Schwaber & Sutherland, 2013).

La suma total de puntos planificados en el Product Backlog es de 112, distribuidos en 10 historias. El trabajo fue dividido en 5 sprints, considerando la puntuación de cada historia y las dependencias asociadas a las mismas. Para cada sprint se estableció una duración de 2 semanas.

Tabla 15– Distribución de Historias de Usuario por Sprint

Sprint	Historia de usuario incluida	Puntos	Dependencias
1	HU-01 Inicio de segmentación de audiencia	2	-
	HU-02 Creación de plantillas personalizables	13	-
2	HU-03 Programación de publicaciones en redes sociales	21	HU-01
3	HU-04 Visualización de métricas de campaña	8	HU-03
	HU-05 Generación de informes automáticos	8	HU-04
4	HU-06 Administración de base de datos de contactos	13	HU-01
	HU-07 Autenticación y seguridad de usuarios	13	HU-06
5	HU-08 Configuración de horarios óptimos de publicación	8	HU-03
	HU-09 Implementación de pruebas A/B	5	HU-02, HU-03
	HU-10 Integración con APIs de redes sociales	21	HU-03

Tabla 14 – Distribución de Historias de Usuario por Sprint

Fuente: Elaboración propia

Para los Sprint se definen las siguientes Historias de Usuario y sus tareas:

Tabla 16– Backlog de Sprint N° 1

Historia de usuario	ID	Tarea	Prioridad	Estimado	Estado
HU-01	01	Diseñar la interfaz para la segmentación de audiencia	Alta	2 días	Hecho
	02	Implementar funcionalidad de segmentación básica	Media	3 días	Hecho
	03	Realizar pruebas unitarias del módulo	Media	1 día	Hecho
HU-02	04	Diseñar plantillas de mensaje personalizable	Alta	3 días	Hecho
	05	Codificar la lógica para la personalización de mensajes	Media	2 días	Hecho
	06	Implementar pruebas unitarias para la personalización	Media	1 día	Hecho

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17– Backlog de Sprint N° 2

Historia de usuario	ID	Tarea	Prioridad	Estimado	Estado
HU-03	07	Implementar la funcionalidad de programación de publicaciones	Alta	5 días	En progreso
	08	Crear conexión con las APIs de redes sociales	Alta	3 días	Pendiente
	09	Definir los cronogramas y pruebas unitarias	Media	2 días	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18 – Backlog de Sprint N° 3

Historia de usuario	ID	Tarea	Prioridad	Estimado	Estado
HU-04	10	Implementar el módulo de visualización de métricas	Media	3 días	Pendiente
	11	Diseñar la interfaz gráfica para mostrar métricas	Media	2 días	Pendiente
	12	Realizar pruebas para asegurar la correcta recolección de datos	Alta	2 días	Pendiente
HU-05	13	Desarrollar la funcionalidad para generación automática de informes	Media	3 días	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19– Backlog de Sprint N° 4

Historia de usuario	ID	Tarea	Prioridad	Estimado	Estado
HU-04	14	Diseñar la base de datos de contactos	Alta	3 días	Pendiente
	15	Codificar las funciones de administración de contactos	Alta	4 días	Pendiente
	16	Implementar autenticación y seguridad de usuarios	Alta	3 días	Pendiente
	17	Realizar pruebas de seguridad para el acceso de usuarios	Media	2 días	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20– Backlog de Sprint N° 5

Historia de usuario	ID	Tarea	Prioridad	Estimado	Estado
HU-08	18	Configurar horarios óptimos para la publicación	Media	3 días	Pendiente
	19	Definir pruebas A/B para las campañas	Baja	2 días	Pendiente
HU-10	20	Integrar APIs de redes sociales para automatizar publicaciones	Alta	5 días	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Estructura de datos

Se presenta el siguiente modelo incluye las tablas principales necesarias para soportar las funcionalidades de la plataforma.

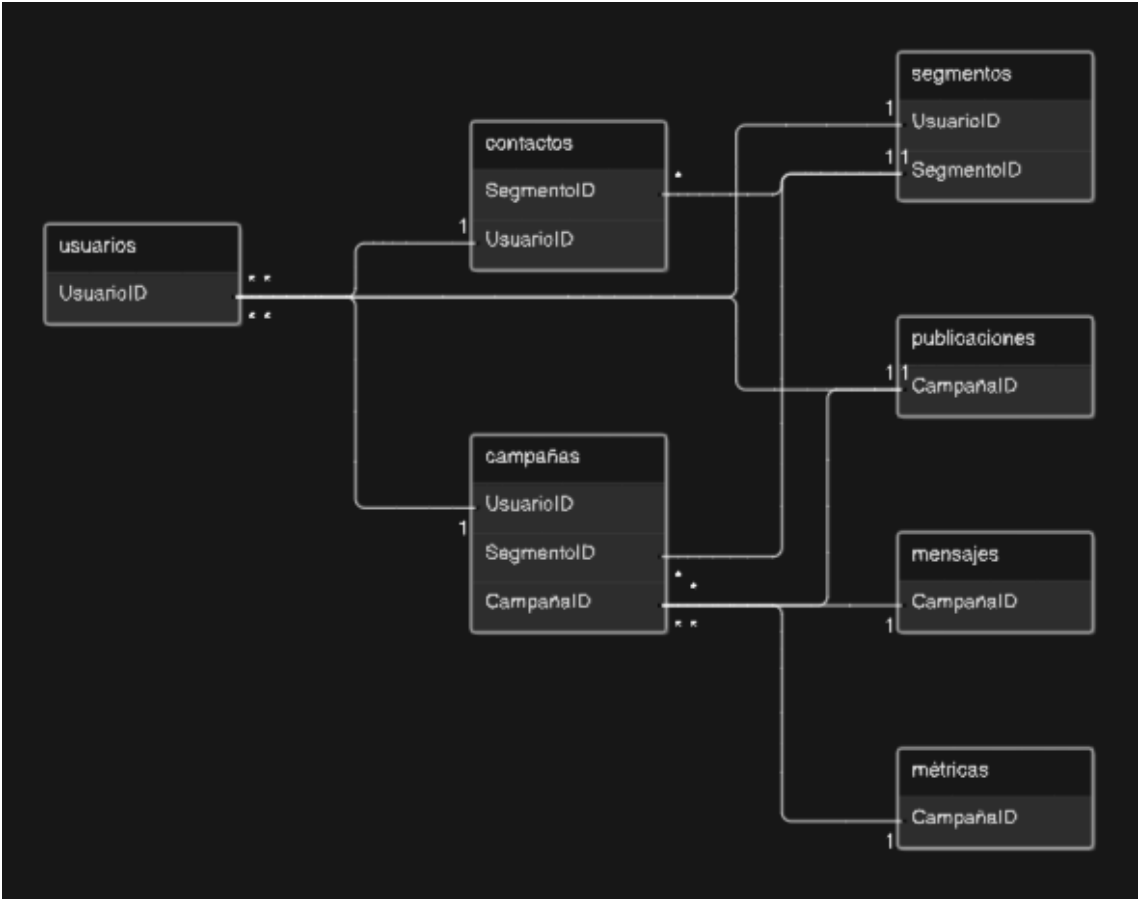


Ilustración 4-DER

Fuente: Elaboración propia

Tabla Usuarios

Esta tabla almacenará la información de los usuarios que utilizan el sistema para gestionar sus campañas de marketing.

Tabla 21– Tabla de usuarios

Campo	Tipo de Datos	Descripción
UsuarioID	INT (PK)	Identificador único del usuario
NombreUsuario	VARCHAR(100)	Nombre de usuario o email
Contraseña	VARCHAR(100)	Contraseña encriptada
Rol	VARCHAR(50)	Rol del usuario (admin, usuario regular)

FechaRegistro	DATE	Fecha de registro
Estado	BOOLEAN	Activo/Inactivo

Fuente: Elaboración propia

Tabla Contactos

Almacena los datos de los contactos de los usuarios, que serán segmentados para las campañas de marketing.

Tabla 22– Tabla de contactos

Campo	Tipo de Datos	Descripción
ContactoID	INT (PK)	Identificador único del contacto
UsuarioID	INT (FK)	Referencia al usuario que posee el contacto
NombreContacto	VARCHAR(100)	Nombre del contacto
Email	VARCHAR(100)	Correo electrónico del contacto
Teléfono	VARCHAR(20)	Número de contacto
SegmentoID	INT (FK)	Referencia al segmento al que pertenece
FechaRegistro	DATE	Fecha de inclusión en la base de datos

Fuente: Elaboración propia

Tabla Segmentos

Almacena los criterios de segmentación que se aplicarán sobre los contactos.

Tabla 23 – Tabla de segmentos

Campo	Tipo de Datos	Descripción
SegmentoID	INT (PK)	Identificador único del segmento
UsuarioID	INT (FK)	Referencia al usuario que creó el segmento
NombreSegmento	VARCHAR(100)	Nombre del segmento (e.g., "Clientes VIP")

Criterios	TEXT	Descripción o regla del segmento
FechaCreación	DATE	Fecha de creación del segmento

Fuente: Elaboración propia

Tabla Campañas

Esta tabla almacenará los detalles de las campañas creadas por los usuarios.

Tabla 24– Tabla de campañas

Campo	Tipo de Datos	Descripción
CampañaID	INT (PK)	Identificador único de la campaña
UsuarioID	INT (FK)	Referencia al usuario que creó la campaña
NombreCampaña	VARCHAR(150)	Nombre de la campaña
FechaInicio	DATE	Fecha de inicio de la campaña
FechaFin	DATE	Fecha de finalización de la campaña
SegmentoID	INT (FK)	Referencia al segmento objetivo
Estado	VARCHAR(50)	Estado de la campaña (Activa, Inactiva)

Fuente: Elaboración propia

Tabla Mensajes

Esta tabla almacenará los mensajes personalizados que serán enviados en las campañas.

Tabla 25– Tabla de mensajes

Campo	Tipo de Datos	Descripción
MensajeID	INT (PK)	Identificador único del mensaje
CampañaID	INT (FK)	Referencia a la campaña
TipoMensaje	VARCHAR(50)	Tipo de mensaje (email, SMS, etc.)

Contenido	TEXT	Contenido del mensaje
FechaEnvío	DATE	Fecha en que se envía el mensaje

Fuente: Elaboración propia

Tabla Publicaciones

Esta tabla almacenará los detalles de las publicaciones programadas para redes sociales.

Tabla 26– Tabla de publicaciones

Campo	Tipo de Datos	Descripción
PublicaciónID	INT (PK)	Identificador único de la publicación
CampañaID	INT (FK)	Referencia a la campaña
RedSocial	VARCHAR(50)	Red social (Facebook, Instagram, etc.)
Contenido	TEXT	Contenido de la publicación
FechaProgramada	DATE	Fecha programada para la publicación

Fuente: Elaboración propia

Tabla Métricas

Almacena las métricas obtenidas de las campañas para analizar su rendimiento.

Tabla 27– Tabla de métricas

Campo	Tipo de Datos	Descripción
MétricaID	INT (PK)	Identificador único de la métrica
CampañaID	INT (FK)	Referencia a la campaña
Alcance	INT	Número de personas alcanzadas
Interacciones	INT	Número de interacciones (clicks, likes)

Conversiones	INT	Número de conversiones
--------------	-----	------------------------

Fuente: Elaboración propia

Relación entre Tablas

Usuarios se relaciona con Contactos, Segmentos, Campañas y Publicaciones, ya que un usuario puede crear varias campañas, gestionar varios contactos y definir segmentos.

Campañas está relacionada con Segmentos (una campaña está dirigida a un segmento) y con Mensajes (una campaña puede tener varios mensajes).

Métricas está relacionada con Campañas ya que cada campaña genera métricas de rendimiento.

Publicaciones se relaciona con Campañas porque las publicaciones son parte de las campañas de marketing.

Prototipos de interfaces de pantallas

Pantalla de Creación de Campaña

En esta pantalla, el usuario puede crear una nueva campaña. Los elementos de la campaña incluyen el nombre de la campaña, el segmento de audiencia al que va dirigida, el tipo de mensaje (email, redes sociales), y la fecha de inicio y fin.

Elementos principales:

- Campo para el nombre de la campaña
- Selector de segmentos de audiencia
- Selector de redes sociales y/o email
- Calendario para la programación de fechas de inicio y fin
- Botón para guardar la campaña



TFG

Dashboard

Campaña

Clientes

Publicaciones

Segmento

Configuración

Crear Nueva Campaña

Titulo

Estado

Activa

Presupuesto

Cancelar Guardar

Ilustración 5-Pantalla de Creación de Campaña

Fuente: Elaboración propia

Pantalla de Programación de Publicaciones

Aquí el usuario puede programar publicaciones en redes sociales, seleccionando las plataformas (Instagram, Facebook, WhatsApp) y estableciendo el contenido que será publicado en cada una.

Elementos principales:

- Selector de plataformas (Instagram, Facebook, WhatsApp)
- Editor de contenido para la publicación
- Calendario para elegir las fechas y horarios de publicación
- Botón para programar la publicación

Crear Nueva Publicación

Título

Plataforma

Contenido

Fecha de Inicio

Fecha de Fin

Imagen

Ilustración 6-Pantalla de Programación de Publicaciones

Fuente: Elaboración propia

Pantalla de Administración de Contactos

Permite al usuario gestionar sus contactos, agregando, editando o eliminando contactos. Además, ofrece la posibilidad de importar listas de contactos desde archivos CSV o Excel.

Elementos principales:

- Lista de contactos con opciones de edición y eliminación
- Botón para agregar nuevo contacto
- Botón para importar contactos desde archivo
- Campos para editar la información del contacto (nombre, email, teléfono)

Formulario de Gestión de Contactos

Ingrese y administre fácilmente sus contactos utilizando el siguiente formulario

Nombre del contacto

Email del contacto

Teléfono del contacto

 ▼ Ingrese el número de teléfono del contacto

¿Desea importar contactos desde un archivo?

☐ Sí

☐ No

Figura 6: Pantalla de Administración de Contactos

Fuente: Elaboración propia

Pantalla de Generación de Informes

Esta pantalla permite al usuario generar informes automáticos con el rendimiento de las campañas. Los informes incluyen gráficas y análisis de los datos clave de cada campaña.

Elementos principales:

- Selector de campaña
- Botón para generar el informe
- Vista previa del informe con gráficos y estadísticas
- Opción de descargar en PDF o Excel

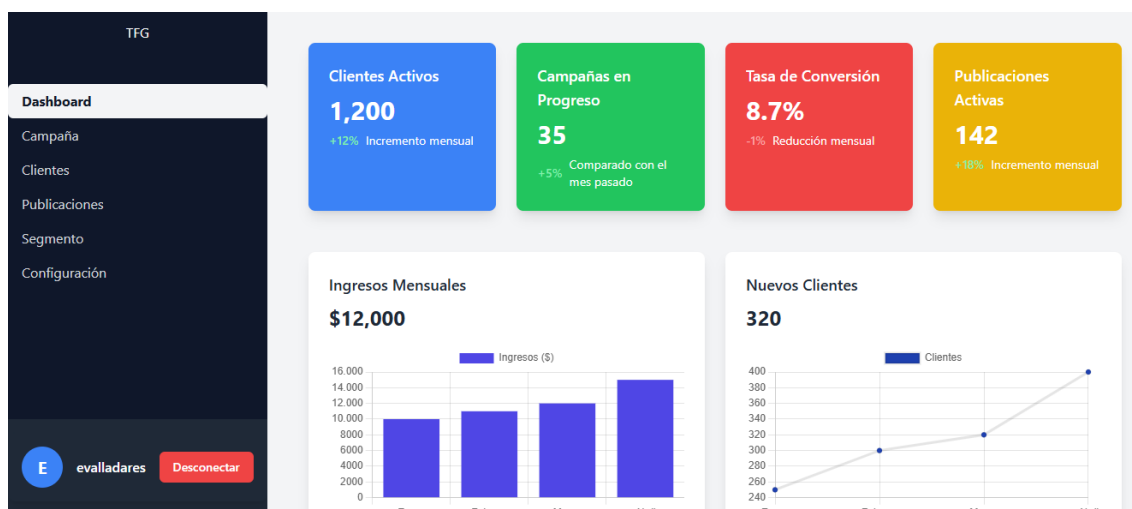


Ilustración 7-Pantalla de Generación de Informes

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de arquitectura

La arquitectura del sistema de automatización de marketing para PYMES se estructura de manera que se integren componentes clave, asegurando un flujo adecuado de datos y una interacción eficiente entre las diversas capas del sistema. El primer componente esencial es el Frontend, desarrollado en tecnologías como React, HTML5 y CSS3. Este es el punto de contacto entre el usuario y el sistema, permitiéndole interactuar con la plataforma para configurar campañas, segmentar audiencias, personalizar mensajes y visualizar métricas. A través del navegador, los usuarios acceden a una interfaz amigable que les facilita gestionar las diferentes funcionalidades del sistema.

En el Backend, gestionado con Node.js y Express.js, se encuentra la lógica de negocio que soporta todas las operaciones del sistema. El backend es responsable de recibir las solicitudes del frontend y procesarlas, interactuando con la base de datos para almacenar y recuperar información. En este proceso, se manejan las solicitudes para la creación y modificación de campañas, la segmentación de audiencias y la programación de publicaciones en redes sociales. Además, este componente interactúa con las APIs de las redes sociales, permitiendo la automatización de las publicaciones.

La Base de Datos, basada en MySQL, almacena todos los datos relevantes del sistema, como información de usuarios, contactos, campañas y métricas. Es la fuente principal de almacenamiento, desde donde el backend extrae y guarda la información para asegurar el correcto funcionamiento de la plataforma. Este componente es crítico para la persistencia de los datos, gestionando también la relación entre los contactos y las campañas publicitarias.

La integración con las APIs de Redes Sociales (como Facebook, Instagram y WhatsApp) permite que la plataforma programe publicaciones automáticas y recoja datos sobre la interacción de los usuarios con las campañas. A través de estas APIs, el backend puede enviar contenido a las redes sociales en los momentos definidos por el usuario, y luego recibir las métricas de rendimiento como el alcance y la interacción de cada campaña.

Otro elemento clave es el Servicio de Programación de Publicaciones, que se encarga de coordinar la publicación de contenidos en los horarios seleccionados por los usuarios. Este servicio garantiza que las campañas se publiquen en el momento óptimo, optimizando el impacto de cada publicación. Este componente trabaja en conjunto con el servicio de análisis de métricas.

El Servicio de Análisis de Métricas es responsable de procesar los datos provenientes de las campañas, proporcionando información detallada sobre el rendimiento de estas. A través de este servicio, los usuarios pueden ver en tiempo real el alcance, las interacciones y las conversiones generadas por cada campaña. Este análisis permite ajustar las estrategias de marketing y mejorar los resultados de futuras campañas.

Finalmente, el Módulo de Autenticación y Seguridad garantiza que los usuarios puedan acceder al sistema de forma segura, protegiendo los datos sensibles mediante mecanismos de autenticación como JWT y encriptación de contraseñas con bcrypt. Este módulo asegura que solo los usuarios autorizados puedan acceder a las funcionalidades del sistema y que los datos estén protegidos en todo momento.

En conjunto, estos componentes permiten que el sistema de automatización de marketing funcione de manera eficiente y escalable, asegurando la correcta interacción

entre el usuario y las herramientas de automatización, al tiempo que se garantiza la seguridad y protección de la información.

Marketing Automation System Architecture

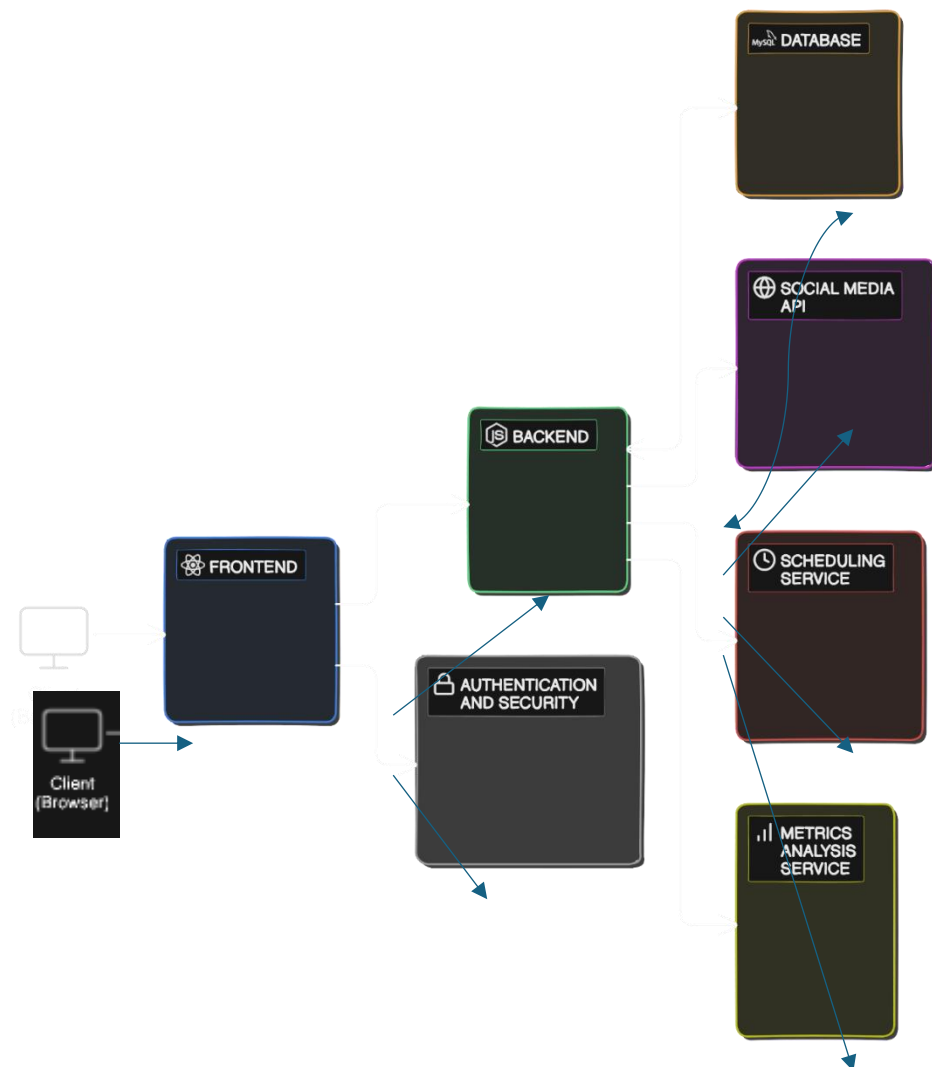


Ilustración 8-Diagrama de arquitectura

Fuente: Elaboración propia

Seguridad

La seguridad de la información es esencial en el contexto actual, donde los datos son uno de los activos más valiosos para las organizaciones. Cuando hablamos de seguridad de la información, nos referimos a la identificación adecuada de los riesgos a los que la información puede estar expuesta, así como a las actividades implementadas para evitar o mitigar esos riesgos (Innovación Digital 360, 2022).

Los pilares de la seguridad informática se fundamentan en tres aspectos clave:

- Disponibilidad: Garantiza el acceso y la usabilidad de los datos en el momento necesario.
- Integridad: Asegura que la información no sea modificada o eliminada de manera no autorizada.
- Confidencialidad: Protege la privacidad de los datos, evitando accesos y usos no autorizados (Innovación Digital 360, 2022).

A continuación, se detallan las políticas y actividades definidas para asegurar el máximo nivel de seguridad en la información utilizada por el sistema.

Acceso a la aplicación

El sistema desarrollado cuenta con dos perfiles de usuario:

- Agentes de atención: Son los agentes humanos que intervendrán en los casos de excepción definidos.
- Administrador: Usuario que autoriza y desautoriza a los usuarios con perfil de Agente de Atención para intervenir en conversaciones.

Los agentes de atención y el administrador acceden al sistema desde una plataforma web destinada a tal efecto. Los administradores utilizan sus correos electrónicos personales y contraseñas fijadas por ellos. Los agentes de atención deben registrar su usuario y contraseña en la plataforma, de acuerdo con los siguientes lineamientos:

Registro de correo electrónico: Deben registrar su correo electrónico, el cual indefectiblemente tiene que pertenecer al dominio corporativo. No se admite el registro

de usuarios con correos electrónicos de dominios de terceros. Además, el correo electrónico debe ser único.

Contraseña: La contraseña se utiliza junto al correo electrónico para el inicio de sesión. Para asegurar su robustez, debe tener una extensión mínima de 8 caracteres y contener al menos una letra mayúscula, una letra minúscula, un número y un carácter especial.

Autorización de acceso: Una vez realizado el registro, los administradores serán notificados y deberán autorizar el acceso al agente, pudiendo revocar dicha autorización en el futuro si lo consideran necesario.

Además, la duración de la sesión de los usuarios será gestionada para garantizar la seguridad del sistema. La sesión permanecerá activa durante un periodo de 30 minutos de actividad continua. Si no se detecta actividad en ese lapso, la sesión se cerrará automáticamente para proteger la información sensible y evitar accesos no autorizados.

Los usuarios recibirán un aviso de advertencia cinco minutos antes de que la sesión se cierre por inactividad, permitiéndoles reanudar la actividad si lo desean. En caso de que la sesión se cierre debido a inactividad, los usuarios deberán volver a iniciar sesión para acceder nuevamente a la plataforma.

Políticas de Respaldo de Información

Se define como backup un mecanismo de respaldo de información por seguridad: se realiza una copia de la información sensible en un medio distinto al original, de forma que, si se borra o se pierde la original, podrá luego ser recuperada (Ferrer, 2021). Dependiendo del medio en donde se almacenen las copias de seguridad, los backups pueden clasificarse en (Ferrer, 2021):

Local: El proceso de copia de seguridad local debe garantizar que los datos críticos estén protegidos de pérdidas accidentales o fallos, mientras se almacenan en un medio físico dentro de la misma infraestructura donde residen los datos originales. A continuación, se detalla el procedimiento continuo para implementar y gestionar estas copias:

1. Configuración inicial:

- Identificación de datos críticos: Determinar qué datos deben incluirse en la copia de seguridad, priorizando los archivos esenciales para la operación del sistema.
- Seleccionar el medio de almacenamiento: Usar dispositivos externos conectados a la red, como discos duros externos, unidades NAS o servidores dedicados para copias de seguridad.
- Definir un software de respaldo: Seleccionar una herramienta confiable para automatizar el proceso, como Veeam, Acronis o herramientas nativas del sistema operativo (ejemplo: Windows Backup).

2. Frecuencia del respaldo:

- Configurar copias de seguridad automáticas en intervalos regulares:
 - Diarias: Para datos altamente dinámicos, como bases de datos.
 - Semanales: Para información menos cambiante, como documentos administrativos.
- Programar el respaldo en horarios de baja actividad para minimizar el impacto en el rendimiento del sistema.

3. Almacenamiento de las copias:

- Separación física: Asegurar que el dispositivo de almacenamiento no esté constantemente conectado al sistema principal, excepto durante el proceso de respaldo, para evitar riesgos de corrupción simultánea (como ransomware).
- Rotación de dispositivos: Implementar un esquema de rotación de discos o unidades para reducir el riesgo de fallos simultáneos.

4. Monitoreo y validación:

- Verificación de integridad: Comprobar periódicamente que las copias de seguridad sean recuperables mediante pruebas de restauración en un entorno controlado.
- Alertas y registros: Activar notificaciones para errores de respaldo y llevar un registro detallado de las operaciones.

5. Seguridad y acceso:

- Control de acceso: Limitar quién puede acceder al dispositivo de respaldo para evitar manipulaciones indebidas.
- Cifrado: Cifrar las copias de seguridad para proteger los datos almacenados en caso de acceso no autorizado.

6. Restauración continua:

- Definir un protocolo claro para restaurar los datos desde las copias en caso de pérdida o fallo:
 - Identificar los archivos específicos a restaurar.
 - Probar regularmente la restauración parcial y total para garantizar la disponibilidad.

7. Documentación y mantenimiento:

- Mantener una guía detallada del proceso, incluyendo:
 - Ubicación de los dispositivos de respaldo.
 - Cronograma de los respaldos.
 - Responsables del monitoreo y mantenimiento.
- Actualizar la configuración del proceso conforme cambien las necesidades de la organización o la infraestructura.

Nube o Cloud: El respaldo en la nube se gestiona utilizando un servidor dedicado sin conexión a Internet, diseñado exclusivamente para garantizar la seguridad de los datos sensibles de la organización. Esta estrategia asegura la protección de la información contra accesos no autorizados y ciberataques. Se alinea con el análisis de costos presentado, optimizando recursos mediante un enfoque escalable y accesible.

La organización actualmente implementa una estrategia de respaldo que asegura la disponibilidad de su información operativa a través de un servidor dedicado en la nube. Todos los archivos de trabajo y datos críticos se respaldan en este entorno seguro. El

servidor dedicado garantiza que la información sensible se mantenga aislada y protegida de amenazas externas.

Se utilizan procedimientos automáticos de respaldo para garantizar la integridad y disponibilidad de los datos. El software seleccionado para gestionar los backups en la nube es AOMEI Backupper, que permite la programación de copias de seguridad regulares y la recuperación rápida de datos en caso de incidentes (www.ubackup.com).

Respecto a la estrategia de respaldo, se han definido las siguientes políticas:

Respaldo en la nube: Todos los datos se almacenan en un servidor dedicado en la nube, el cual está completamente aislado y no tiene conexión a Internet. Esto minimiza el riesgo de acceso no autorizado y protege la información de posibles ciberataques.

Frecuencia de los backups: Se programarán copias de seguridad automáticas de forma diaria y semanal. Los archivos críticos se respaldarán diariamente a las 02:00 hs, mientras que se realizarán respaldos completos semanales cada domingo a las 23:00 hs.

Copia de seguridad del sitio web: Para la información relacionada con el sitio web de la empresa, se establecerá un backup automático que se almacene en el servidor dedicado. Esto incluirá tanto los contenidos estáticos como la base de datos.

Código fuente del sistema: Este se resguardará en un repositorio privado en el servidor dedicado, accesible únicamente por el equipo de desarrollo del sistema. Para asegurar la integridad del código, se realizará una copia manual ante cada actualización implementada, además de establecer un protocolo de versionado. Esto permitirá un seguimiento adecuado de los cambios y facilitará la recuperación de versiones anteriores en caso de que se presente un problema. La gestión del código se llevará a cabo utilizando un sistema de control de versiones, que garantice que todos los miembros del equipo tengan acceso a las versiones más recientes y a un historial completo de las modificaciones.

Base de datos del sistema: La base de datos contará con respaldos diarios en el servidor dedicado, asegurando así la disponibilidad y recuperabilidad de la información. Se establecerán procedimientos específicos para realizar copias de seguridad incrementales y completas, que permitirán minimizar la pérdida de datos en caso de una falla. Además, se implementarán pruebas periódicas de restauración para verificar la

integridad y funcionalidad de los respaldos, asegurando que la información se pueda recuperar de manera efectiva en caso de ser necesario.

Estas políticas buscan asegurar la máxima protección de la información, manteniendo la agilidad y rapidez en la recuperación de datos en caso de ser necesario. La seguridad en el manejo de la información es una prioridad, y se realizarán revisiones periódicas para garantizar el cumplimiento de estas políticas.

Análisis de costos

Para la estimación de los costos del proyecto, todos los valores se expresan en pesos argentinos (AR\$). Los costos obtenidos en dólares americanos (US\$) se han convertido utilizando la cotización del ‘tipo de cambio minorista’ del Banco Central de la República Argentina (BCRA) al 25 de octubre de 2024, que es de AR\$ 1007,50 por cada US\$ 1,00.

Los costos se desglosan en las siguientes categorías:

Costos de capital humano

Los costos de personal involucran el costo del personal profesional involucrado en el desarrollo del proyecto. Estos costos se estiman en base a los honorarios fijados por el Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba (CPCIC), actualizados a septiembre de 2024.

Tabla 28-Costos de capital humano

Rol	Cant	Honorario mensual	Cantidad de meses	Subtotal
Líder de proyecto	1	\$ 1.827.618,09	4	\$ 7.310.472,36
Analista programador senior	1	\$ 1.323.791,79	4	\$ 5.295.167,16

Programador web	1	\$ 2.118.814,14	3	\$ 6.356.442,42
Programador IA	1	\$ 2.798.383,63	3	\$ 8.395.150,89
tester	1	\$ 1.646.481,38	3	\$ 4.939.444,14
Total				\$ 32.296.676,97

Fuente: Elaboración propia

Costos de Hardware e infraestructura

Los costos de hardware incluyen exclusivamente los equipos adquiridos específicamente para el desarrollo e implementación del proyecto.

Tabla 29-Costos de Hardware e infraestructura

Producto	Cant.	Valor	Fuente	Subtotal
Servidor NAS ASUSTOR Nimbustor 2 AS5202T	1	4357000	NECXUS- https://www.necxus.com.ar/	4357000
Disco Rígido 1 Tb Blue Wd Western Digital 64mb Sata 3	2	65706	NECXUS- https://www.necxus.com.ar/	131412
Total				\$ 4.488.412,00

Fuente: Elaboración propia

Costos de Software y Licencias

Los costos de software incluyen solo los productos adquiridos para el presente proyecto. No se incluyen los costos de las licencias y recursos previamente adquiridos por la organización ni los valores mensuales de alojamiento web, ya que se utilizará el servicio actual.

Tabla 30-Costos de Software y Licencias

Producto	Descripción	Valor	Fuente	Subtotal
GitHub Team	Repositorio de código	\$ 4.030,00	GitHub	\$ 7.348,00
Certificado SSL	Certificado seguridad web	\$ 999,00	Wiroos	\$ 847,83
MySQL	Motor de Base de datos	\$ 0,00	Incluido en servicio de alojamiento web	\$ 0,00
Visual Studio Code	Entorno de desarrollo	\$ 0,00	Software Libre: VS Code	\$ 0,00
Python	Lenguaje de programación	\$ 0,00	Software Libre: Python	\$ 0,00
Total				\$ 8.195,83

Fuente: Elaboración propia

Resumen de Costos Totales

Tabla 31-Resumen de Costos Totales

Ítem	Subtotal Costos iniciales	Costos recurrentes
Costos de capital humano	\$ 32.296.676,97	\$ 9.715.089,03
Costos de hardware e infraestructura	\$ 4.488.412,00	
Costos de software y licencias	\$ 8.195,83	\$ 8.195,83
Total	\$ 36.793.284,80	\$ 9.723.284,86

Análisis de riesgos

Según Project Management Institute (2021) un riesgo de un proyecto es un evento o condición incierto que, si se produce, tendrá un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, coste, alcance o calidad.

Para el análisis de riesgos se utilizó la metodología basada en la guía del PMBOK con los procesos de identificación, análisis cualitativo, plan de contingencia y seguimiento de los riesgos.

Para la identificación de riesgos se utilizó la documentación del proyecto y de proyectos similares, luego se listó los mismos analizando su causa de origen. A partir de cada uno de los riesgos identificados se realizó un análisis cualitativo donde se utilizó la tabla de niveles de probabilidad (tabla 33) con cinco niveles, la cual ubica el riesgo en un nivel de ocurrencia, los cuales son raro, improbable, posible (Araque Jiménez, 2015).

Tabla 32-Niveles de probabilidad

Niveles de probabilidad		
Nivel	Descriptor	Descripción
1	Raro	El evento puede ocurrir sólo en circunstancias excepcionales.

2	Improbable	El evento puede ocurrir en algún momento.
3	Posible	El evento podría ocurrir en algún momento.
4	Probable	El evento probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias.
5	Casi seguro	Se espera que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias.

Fuente: elaboración propia, basado en la guía PMBOK.

Para determinar el nivel de impacto causado por los riesgos en caso de materializarse se utilizó la tabla de niveles de impacto donde se especifican cinco niveles, insignificante, menor, moderado, mayor, catastrófico. (ARAQUE JIMENEZ, 2015)

Tabla 33-Niveles de impacto

Niveles de impacto		
Nivel	Descriptor	Descripción
1	Insignificante	Si el hecho llegara a presentarse, tendría consecuencias o efectos mínimos
2	Menor	Si el hecho llegara a presentarse, tendría bajo impacto.
3	Moderado	Si el hecho llegara a presentarse, tendría mediano impacto

4	Mayor	Si el hecho llegara a presentarse, tendría alto impacto.
5	Catastrófico	Si el hecho llegara a presentarse, tendría desastrosas consecuencias.

Fuente: elaboración propia, basado en la guía PMBOK.

La tabla de análisis de riesgos presentada a continuación ha sido adaptada para alinearse con los objetivos específicos y características del proyecto de automatización de marketing digital para pymes. Se identificaron las posibles causas de cada riesgo, junto con su probabilidad de ocurrencia y el impacto que tendrían en caso de concretarse.

Tabla 34-Análisis de riesgos

Riesgo	Causa	Probabilidad	Impacto
Aumento de costos	Inestabilidad económica del país (inflación). Excesivo consumo de recursos.	Casi seguro (5)	Mayor (4)
El producto es más grande que el estimado	Al realizar el diseño se subestima el software con respecto a las necesidades del cliente	Casi seguro (5)	Mayor (4)
Uso excesivo de herramientas de hardware	Falta de conocimiento sobre el uso de distintas plataformas de alojamiento online. Falta de monitorización de las bases de datos, Apis y herramientas de desarrollo.	Improbable (2)	Catastrófico (5)
Elección inadecuada de	Falta de experiencia en el uso de las herramientas seleccionadas. Poca documentación de las herramientas seleccionadas. Las herramientas de	Improbable (2)	Catastrófico (5)

herramientas de software.	desarrollo no funcionan como se esperaba.		
Mala estimación de tiempos	Actividades no contempladas. Retraso en actividades por no cumplir con el tiempo pactado. Se añaden requisitos extra.	Probable (4)	Mayor (4)
Selección de personal poco calificado para el desarrollo de software	Falta de experiencia en la contratación de personal de software. El personal contratado no tiene los conocimientos mínimos para realizar aquello en lo que se lo contrató.	Posible (3)	Mayor (4)
Deficiencias en rendimiento en tiempo real	Integraciones con sistemas externos desconocidos. Algoritmos que demoran un excesivo tiempo en dar un resultado al usuario.	Posible (3)	Moderado (3)
Falta de disponibilidad del personal	Al realizar el diseño se subestima el software con respecto a las necesidades del cliente	Improbable (2)	Mayor (4)
Diseño de interfaces inadecuados	Problemas en el uso, navegabilidad de la aplicación	Casi seguro (5)	Insignificante (1)

Fuente: elaboración propia

A partir del nivel de riesgo determinado se define el plan de contingencia priorizado cuando su nivel sea muy alto, alto, y medio, haciendo uso de las estrategias para amenazas las cuales son evitar, transferir, mitigar y aceptar.

Tabla 35-Nivel de riesgo

	Impacto				
Probabilidad	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
Raro					
Improbable					
Posible					
Probable					
Casi seguro					

Fuente: elaboración propia, basado en la guía PMBOK

Tabla 36-Probabilidad x Impacto

Probabilidad x Impacto
Muy alto
Alto
Medio
Bajo
Muy bajo

Fuente: elaboración propia, basado en la guía PMBOK.

A partir del nivel de riesgo determinado se define el plan de contingencia priorizado cuando su nivel sea muy alto, alto, y medio, haciendo uso de las estrategias para amenazas las cuales son evitar, transferir, mitigar y aceptar

Tabla 37-Nivel de riesgo

Riesgo	Valoración	Tipo de respuesta	Plan de contingencia
El producto es más grande	Muy alto	Evitar	Establecer como metodología de desarrollo software aquella que permita

que el estimado			iterar rápidamente cada ciclo de desarrollo (máximo de 4 semanas)
			Desarrollar en periodos cortos de tiempos productos mínimos viables con el fin de obtener retroalimentación constante de los usuarios
Aumento de costos	Alto	Mitigar	Cotizar el desarrollo en una moneda estable.
			Analizar la adquisición y uso de los recursos de hardware, software y humanos y establecer un presupuesto máximo para un tiempo determinado
Uso excesivo de herramientas de hardware	Alto	Mitigar	Generar alertas al momento de que un recurso esté en el límite de consumo
			Capacitar al personal en la plataforma de desarrollo en la nube elegida
Elección inadecuada de herramientas de software.	Alto	Mitigar	Al momento de incorporar software, librerías externas estas deben estar respaldadas por una comunidad en caso de ser código abierto, o tener soporte en caso de ser software contratado, tener documentación actualizada y realizar las pruebas pertinentes.
			Capacitar al personal en las áreas de desarrollo necesaria
Mala estimación de tiempos	Alto	Mitigar	Incluir en la planeación un tiempo adicional en cada actividad por si ocurren imprevistos.

			Analizar el diagrama de Gantt periódicamente añadiendo las nuevas actividades que sean de carácter indispensable y estudiar las posibles razones de retrasos. Revaluar la complejidad de cada actividad atrasada y en base a la experiencia establecer un nuevo plazo y en caso de ser necesario incorporar personal especializado en un área.
Selección de personal poco calificado para el desarrollo de software	Medio	Transferir	Delegar esta tarea a una empresa especializada en contratación de personal de desarrollo de software Establecer y comprobar las habilidades y experiencia mínima que debe tener un candidato al momento de sumarse, a través de test, entrevistas y contactos con referentes indicados
			Realizar un análisis de algoritmos y determinar sus notaciones Big-O (complejidad algorítmica) en función de los argumentos que le pasemos y la escala de estos en busca de optimizar el rendimiento. Realizar pruebas unitarias e integración.
Deficiencias en rendimiento en tiempo real	Medio	Mitigar	

Fuente: elaboración propia.

Conclusión

El proyecto titulado Automatización de Marketing para Pequeñas y Medianas Empresas nació de la necesidad de equipar a las pymes con herramientas eficientes para gestionar sus campañas publicitarias en un entorno digital cada vez más competitivo. La elección de este tema se debe a la observación de que muchas pymes carecen de recursos y conocimientos para implementar estrategias de marketing efectivas, lo que limita su capacidad para crecer y adaptarse a las demandas del mercado actual.

A lo largo del desarrollo del proyecto, se plantearon objetivos claros: crear una solución integral que automatice procesos de marketing, optimice la comunicación con clientes y, en última instancia, mejore la eficiencia operativa de las pymes. Me complace afirmar que hemos logrado cumplir estos objetivos. La solución propuesta no solo permite la automatización de tareas clave, como la segmentación de audiencias y la programación de publicaciones, sino que también incorpora tecnologías avanzadas, como inteligencia artificial y análisis predictivo. Esto proporciona a las pymes la capacidad de personalizar sus campañas, aumentando así su efectividad y retorno de inversión.

Desde una perspectiva profesional, este proyecto me ha permitido adquirir valiosas habilidades en el campo de la automatización de marketing y en la implementación de soluciones tecnológicas. La interacción con diferentes herramientas y plataformas, así como la necesidad de realizar un análisis exhaustivo de costos, han fortalecido mi capacidad de gestión y planificación. He aprendido a abordar desafíos complejos y a encontrar soluciones que se alineen con las necesidades específicas de las pymes.

A nivel personal, el desarrollo de este proyecto ha sido una experiencia transformadora. Me ha enseñado la importancia de la perseverancia y la adaptabilidad en un entorno en constante cambio. La satisfacción de ver cómo una idea se convierte en una herramienta tangible que puede beneficiar a las pymes ha sido inmensamente gratificante. Esta experiencia ha reforzado mi compromiso con la innovación y el apoyo a las pequeñas empresas, que son fundamentales para la economía.

En resumen, este proyecto no solo representa un avance significativo en el ámbito del marketing digital para las pymes, sino que también demuestra el potencial de estas

empresas para innovar y prosperar. La automatización de marketing ofrece a las pymes la oportunidad de competir en igualdad de condiciones con empresas más grandes, empoderándolas para enfrentar los desafíos del mercado y asegurando su crecimiento sostenible en el futuro.

Demo

El siguiente enlace corresponde a una carpeta almacenada en la nube de Google Drive, que contiene los elementos esenciales del prototipo desarrollado. Estos recursos están organizados para facilitar su acceso y comprensión, e incluyen:

Código Fuente de la Aplicación: Todos los archivos necesarios para ejecutar y personalizar la aplicación, con la estructura y documentación técnica correspondiente.

Video de Funcionalidad del Prototipo: Una demostración visual de las funcionalidades principales del sistema, que permite comprender su operación y los resultados que puede ofrecer.

Puedes acceder a estos recursos en el siguiente enlace:
[Google Drive](#)

Referencias

Araque Jiménez, C. (2015). *Gestión de riesgos en proyectos: Metodología y herramientas prácticas*. Editorial Universidad Técnica de Ambato.

Alonso, J. (2022). Técnicas de almacenamiento en red y seguridad de datos. *Revista de Tecnología*.

Biegel, B. (2009). The current view and outlook for the future of marketing automation. *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, 10(3), 201–213.

Buttle, F., & Maklan, S. (2019). *Customer Relationship Management: Concepts and Technologies* (4th ed.). Routledge.

Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital Marketing* (7th ed.). Pearson.

Creatio. (n.d.). *Creatio*. Recuperado de <https://www.creatio.com/es>

Facebook for Developers. (2021). Graph API documentation. Recuperado de <https://developers.facebook.com/docs/graph-api>

Ferrer, A. (2021). Backup y recuperación de información: mejores prácticas. *Journal of Information Systems*.

Garcia, M. (2021). Democratizing marketing technologies: The rise of small business solutions. *International Journal of Business Research*, 29(1), 89-105.

Heimbach, I., Kostyra, D. S., & Hinz, O. (2015). Marketing automation. *Business & Information Systems Engineering*, 57(2), 129–133.

HubSpot. (n.d.). Marketing automation software. Recuperado de <https://www.hubspot.com/products/marketing/automation>

Johnson, R., & Lee, K. (2020). Marketing automation platforms: A comparative analysis of HubSpot, Salesforce, and Creatio. *Marketing Science*, 38(2), 102-117.

Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media. *Business Horizons*, 53(1), 59–68.

Kramer, A. (2019). Selecting the right marketing automation tools for small businesses. *Journal of Marketing Management*, 35(7-8), 661–676.

Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2017). *Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital*. Wiley.

McKinsey & Company. (2020). How small businesses can survive and thrive in the digital age. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/>

Peppers, D., & Rogers, M. (2016). *Managing Customer Experience and Relationships: A Strategic Framework*. Wiley.

Salesforce. (n.d.). Marketing automation and customer engagement. Recuperado de <https://www.salesforce.com/products/marketing-cloud/overview/>

Smith, A. (2019). Data-driven marketing: How technology is transforming advertising. *Journal of Marketing Research*, 56(3), 45-60.

Stone, M., & Woodcock, N. (2014). Interactive, direct and digital marketing: A future that depends on better use of business intelligence. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 8(1), 4–17.

Taiminen, H. M., & Karjaluoto, H. (2015). The usage of digital marketing channels in SMEs. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 22(4), 633–651.

Van Rossum, G., & Drake, F. L. (2009). *Python 3 Reference Manual*. CreateSpace.

Wedel, M., & Kamakura, W. A. (2012). *Market Segmentation: Conceptual and Methodological Foundations*. Springer Science & Business Media.

Anexos

Anexo I - Reglamentos y Normativas

1. Ley de Protección de Datos Personales (Ley 25.326)

La Ley 25.326 de Protección de Datos Personales en Argentina establece un marco legal para la recolección y tratamiento de datos personales, garantizando el derecho a la privacidad de los individuos. A continuación, se presentan los apartados más relevantes que impactan en el desarrollo y la implementación de soluciones de automatización de marketing:

Art. 1. Esta ley tiene como objeto garantizar el derecho al respeto de la personalidad de las personas, a la intimidad y a la protección de los datos personales, así como establecer un régimen de protección integral de los datos personales en los sistemas de información públicos y privados.

Art. 2. Se entiende por datos personales a cualquier información concerniente a personas identificadas o identificables. En el contexto de la automatización de marketing, esto incluye datos como nombres, direcciones de correo electrónico, números de teléfono y cualquier otra información que permita identificar a un individuo.

Art. 6. Los datos personales sólo podrán ser recopilados y tratados con el consentimiento de la persona interesada, salvo en los casos establecidos por la ley. Esto implica que, antes de implementar una solución de marketing automatizado, las pymes deben asegurarse de obtener el consentimiento explícito de sus clientes para el uso de sus datos personales.

Art. 9. Los responsables de los bancos de datos deben garantizar la seguridad de la información y establecer las medidas necesarias para protegerla contra el acceso no autorizado, alteración, pérdida o tratamiento no autorizado.

2. Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)

Aunque el RGPD es una regulación de la Unión Europea, su influencia se extiende a nivel global, afectando a las empresas que manejan datos de ciudadanos europeos, incluso si están fuera de la UE. Los puntos clave incluyen:

Art. 4. Se define el consentimiento como cualquier manifestación de voluntad libre, específica, informada e inequívoca por la cual el interesado acepta el tratamiento de sus datos personales.

Art. 5. Principios relativos al tratamiento de datos personales:

Licitud, lealtad y transparencia: Los datos deben ser tratados de manera lícita, leal y transparente en relación con el interesado.

Limitación de la finalidad: Los datos personales deben recogerse con fines determinados, explícitos y legítimos, y no ser tratados ulteriormente de manera incompatible con esos fines.

Minimización de datos: Solo se deben recopilar los datos que sean necesarios para los fines del tratamiento.

Art. 32. Seguridad del tratamiento: El responsable del tratamiento debe aplicar medidas técnicas y organizativas apropiadas para garantizar un nivel de seguridad adecuado al riesgo.