

Maicao Marketplace: impulsando el crecimiento digital de las pymes locales

Presentado por:

Peter Enrique Mojica Medina

Director de trabajo:

Javier Medina Cruz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Ingeniería de sistemas

Junio de 2025

Nota de Aceptación

Nombre Director de Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Resumen

El proyecto Maicao Marketplace tiene como objetivo desarrollar una plataforma de comercio electrónico diseñada específicamente para las pequeñas y medianas empresas (pymes) de Maicao, La Guajira. En un contexto donde la presencia digital es determinante para el éxito comercial, muchas pymes locales enfrentan barreras significativas, como la falta de conocimientos técnicos, la infraestructura limitada y restricciones financieras, lo que dificulta su participación en el comercio en línea. Esta iniciativa busca ofrecer una solución accesible y adaptada a las necesidades del mercado local, permitiendo a las pymes expandir su alcance y acceder a un público más amplio y diverso. Además de superar los obstáculos tecnológicos y económicos, el proyecto tiene como propósito fomentar el crecimiento económico regional y promover la inclusión digital. Para ello, se implementarán estrategias como el desarrollo de la plataforma, la capacitación de los empresarios en el uso de herramientas digitales y la promoción activa del Marketplace. A través de estas acciones, se espera mejorar la competitividad de las empresas locales, generar nuevas oportunidades de empleo y fortalecer la economía de Maicao. En este sentido, Maicao Marketplace representa una oportunidad clave para que las pymes locales aprovechen las ventajas del comercio electrónico y contribuyan al desarrollo económico de la región.

Palabras clave: Pymes, comercio electrónico, software, scrum, sistemas.

Abstract

The Maicao Marketplace project aims to develop an e-commerce platform designed specifically for small and medium-sized enterprises (SMEs) in Maicao, La Guajira. In a context where digital presence is critical to commercial success, many local SMEs face significant barriers, such as lack of technical knowledge, limited infrastructure, and financial constraints, which hinder their participation in online commerce. This initiative seeks to offer an accessible solution tailored to the needs of the local market, enabling SMEs to expand their reach and access a wider and more diverse audience. In addition to overcoming technological and economic obstacles, the project aims to foster regional economic growth and promote digital inclusion. To this end, strategies such as the development of the platform, the training of entrepreneurs in the use of digital tools and the active promotion of the Marketplace will be implemented. Through these actions, it is expected to improve the competitiveness of local businesses, generate new employment opportunities and strengthen the economy of Maicao. In this sense, Maicao Marketplace represents a key opportunity for local SMEs to take advantage of e-commerce and contribute to the economic development of the region.

Keywords: SME, e-commerce, software, scrum, systems.

Tabla de Contenido

| | |
|--|----|
| Introducción | 11 |
| Planteamiento del problema..... | 12 |
| Justificación | 18 |
| Delimitación del proyecto..... | 21 |
| Objetivos | 22 |
| Objetivo General..... | 22 |
| Objetivos Específicos | 22 |
| Marco referencial | 23 |
| Antecedentes..... | 23 |
| Marco Teórico | 29 |
| Marco Legal..... | 32 |
| Marco tecnológico | 34 |
| Metodología | 36 |
| Metodología de investigación..... | 36 |
| Metodología de desarrollo | 39 |
| Resultados del análisis diagnóstico..... | 43 |
| Análisis de requerimientos..... | 51 |
| Especificación de requerimientos | 55 |
| Criterios de aceptación por funcionalidades..... | 63 |
| Diseño del software..... | 64 |
| Diseño de interfaz de usuario | 67 |
| Desarrollo e implantación del software | 70 |

| | |
|---|----|
| Pruebas del software | 77 |
| Repositorio de tienda línea en GitHub | 81 |
| Programa de capacitación para pymes de Maicao | 82 |
| Evaluación del impacto de la plataforma Maicao Marketplace..... | 84 |
| Recomendaciones | 86 |
| Conclusiones | 87 |
| Referencias Bibliográficas | 88 |
| Anexos | 93 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Porcentaje de pymes de la OCDE que utilizan sitios propios</i> | 13 |
| Figura 2 <i>Porcentaje de pymes de la OCDE que utilizan plataforma Marketplace</i> | 14 |
| Figura 3 <i>Acceso a conectividad por regiones en Colombia (2023)</i> | 15 |
| Figura 4 <i>Árbol de problemas del proyecto</i> | 17 |
| Figura 5 <i>Tipo de negocio</i> | 44 |
| Figura 6 <i>Años de funcionamiento de los negocios</i> | 44 |
| Figura 7 <i>Número de empleados</i> | 45 |
| Figura 8 <i>Conexión a internet de los negocios</i> | 45 |
| Figura 9 <i>Dispositivos más utilizados por los negocios</i> | 45 |
| Figura 10 <i>Negocios con página web</i> | 46 |
| Figura 11 <i>Uso de redes sociales por los negocios</i> | 46 |
| Figura 12 <i>Porcentaje de Negocios que han vendido por Internet</i> | 47 |
| Figura 13 <i>Nivel de conocimiento en comercio electrónico</i> | 47 |
| Figura 14 <i>Obstáculos que enfrentan para vender en línea</i> | 48 |
| Figura 15 <i>Funcionalidades para una tienda en línea</i> | 48 |
| Figura 16 <i>Beneficios esperados al vender en línea</i> | 49 |
| Figura 17 <i>Interés en usar una Marketplace</i> | 49 |
| Figura 18 <i>Diagrama de casos de uso</i> | 64 |
| Figura 19 <i>Diagrama de clases</i> | 64 |
| Figura 20 <i>Diagrama de secuencia</i> | 65 |
| Figura 21 <i>Diagrama de componentes</i> | 66 |
| Figura 22 <i>Diagrama Entidad-Relación (ERD)</i> | 66 |

| | |
|--|----|
| Figura 23 <i>Página principal</i> | 67 |
| Figura 24 <i>Inicio de sesión</i> | 67 |
| Figura 25 <i>Registro de usuarios</i> | 68 |
| Figura 26 <i>Cuenta de usuario</i> | 68 |
| Figura 27 <i>Catálogo de productos</i> | 69 |
| Figura 28 <i>Carrito de compra</i> | 69 |
| Figura 29 <i>XAMPP panel de control</i> | 70 |
| Figura 30 <i>phpMyAdmin</i> | 70 |
| Figura 31 <i>Interfaz de bases de datos de phpMyAdmin</i> | 71 |
| Figura 32 <i>Datos de conexión a BD</i> | 71 |
| Figura 33 <i>Prueba de conexión servidor con la BD</i> | 72 |
| Figura 34 <i>Datos de cuenta de administrador</i> | 72 |
| Figura 35 <i>Página principal de tienda Maicao Marketplace</i> | 73 |
| Figura 36 <i>Panel de administración tienda Maicao Marketplace</i> | 73 |
| Figura 37 <i>Inicio de sesión</i> | 74 |
| Figura 38 <i>Registro de clientes</i> | 74 |
| Figura 39 <i>Perfil del cliente</i> | 75 |
| Figura 40 <i>Catálogo de productos</i> | 75 |
| Figura 41 <i>Carrito de compras</i> | 76 |
| Figura 42 <i>Estado de pedido</i> | 76 |

Lista de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Cronograma de actividades</i> | 42 |
| Tabla 2 <i>Presupuesto del proyecto</i> | 42 |
| Tabla 3 <i>Resultados o productos esperados</i> | 43 |
| Tabla 4 <i>Requerimientos Funcionales</i> | 55 |
| Tabla 5 <i>Requerimientos no funcionales</i> | 56 |
| Tabla 6 <i>Requerimientos técnicos</i> | 57 |
| Tabla 7 <i>CU-01: Registrarse en la plataforma</i> | 57 |
| Tabla 8 <i>CU-02: Iniciar sesión</i> | 58 |
| Tabla 9 <i>CU-03: Gestionar productos</i> | 58 |
| Tabla 10 <i>CU-04: Buscar productos</i> | 59 |
| Tabla 11 <i>CU-05: Realizar una compra</i> | 59 |
| Tabla 12 <i>CU-06: Procesar pagos</i> | 60 |
| Tabla 13 <i>CU-07: Ver historial de pedidos</i> | 60 |
| Tabla 14 <i>CU-08: Calificar producto o vendedor</i> | 61 |
| Tabla 15 <i>CU-09: Visualizar estadísticas de ventas</i> | 61 |
| Tabla 16 <i>CU-10: Administrar usuarios y reportes</i> | 62 |
| Tabla 17 <i>Criterios de aceptación por funcionalidades clave</i> | 63 |
| Tabla 18 <i>Tipos de pruebas y objetivos</i> | 77 |
| Tabla 19 <i>Resultados de pruebas funcionales</i> | 78 |
| Tabla 20 <i>Resultados individuales de prueba SUS</i> | 79 |
| Tabla 21 <i>Resultados generales de la prueba SUS</i> | 80 |
| Tabla 22 <i>Resultados de prueba de rendimiento</i> | 80 |
| Tabla 23 <i>Resultados de pruebas de seguridad</i> | 81 |
| Tabla 24 <i>Contenido de los módulos</i> | 82 |
| Tabla 25 <i>Tabla de indicadores de adopción tecnológica propuestos</i> | 84 |
| Tabla 26 <i>Tabla de indicadores de ventas propuestos</i> | 84 |
| Tabla 27 <i>Tabla de indicadores de satisfacción de usuarios propuestos</i> | 85 |

Lista de Anexos

| | |
|---|------------|
| <i>Anexo 1 Reuniones con comerciantes del municipio de Maicao</i> | <i>93</i> |
| <i>Anexo 2 Encuesta Diagnóstica a Comerciantes de Maicao.....</i> | <i>94</i> |
| <i>Anexo 3 Cuestionario System Usability Scale (SUS)</i> | <i>97</i> |
| <i>Anexo 4 Manual de Usuario – Tienda en Línea Maicao Marketplace</i> | <i>99</i> |
| <i>Anexo 5 Resultados de las pruebas realizadas en OWASP ZAP</i> | <i>103</i> |

Introducción

En el contexto actual de creciente digitalización de los procesos de negocio, el acceso y aprovechamiento de las tecnologías digitales representa un elemento clave para el desarrollo y la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (pymes). Pero la digitalización de los procesos de negocio no ha llegado a extenderse en todos los espacios, y en especial con condiciones estructurales difíciles, como es el caso del municipio de Maicao, un municipio fronterizo donde las pymes tienen muchas dificultades para insertarse dentro del comercio por falta de infraestructura, de formación técnica y de recursos económicos.

Ante este panorama, surge la necesidad de proponer soluciones de acuerdo con las características del entorno local para que los empresarios puedan superar las barreras que impiden la participación en la economía digital. En este sentido, el proyecto Maicao Marketplace se propone ser una iniciativa que deviene del desarrollo de una plataforma de comercio electrónico para dar respuesta a las necesidades del mercado regional y, además, busca fomentar la inclusión digital, mejorar la competitividad empresarial y generar crecimiento económico a partir del uso adecuado de las herramientas tecnológicas.

La presente propuesta tiene objetivo no solamente presentar una alternativa tecnológica que resulte operativa, sino también propiciar la realización de un proceso de transformación sostenible, el que, por tanto, apunta a colaborar con el cierre de las brechas digitales y a la dinamización de la economía local; de manera que Maicao Marketplace se proyecta como una herramienta estratégica orientada a proveer a los pequeños comerciantes de herramientas que les permitan participar en un proceso económico creciente, marcado cada vez más por la digitalización, pero a la vez competitivo.

Planteamiento del problema

La evolución del comercio electrónico ha variado sustancialmente la manera en que se realizan las transacciones comerciales en el mundo actual. Su crecimiento incesante producido por los avances tecnológicos, la masificación del acceso a internet, y en particular por las transformaciones en los hábitos de consumo derivadas de la pandemia de COVID-19, ha impulsado la digitalización de los diferentes sectores económicos. Sin embargo, la transición no ha sido uniforme. Aun cuando puede incentivar a las economías locales, reducir los costes operativos y ampliar la cobertura del mercado, el comercio electrónico sigue padeciendo importantes retos que limitan su consolidación como alternativa inclusiva, segura y eficiente, en particular por el lado de las pequeñas y medianas empresas (pymes).

A nivel internacional, las pymes padecen de un conjunto de desafíos que dificultan su incorporación efectiva en el medio digital. Alrededor de un 40% de las pymes en países desarrollados todavía no están completamente integradas con soluciones digitales, lo que afecta gravemente su capacidad competitiva (OECD, 2022). De la misma manera, un porcentaje aproximado del 35% de estas empresas no cuenta con personal que haya desarrollado competencias digitales suficientes para operar con plataformas de comercio electrónico, lo que a su vez dificultan la gestión y la expansión de sus canales virtuales (Comisión Europea, 2023).

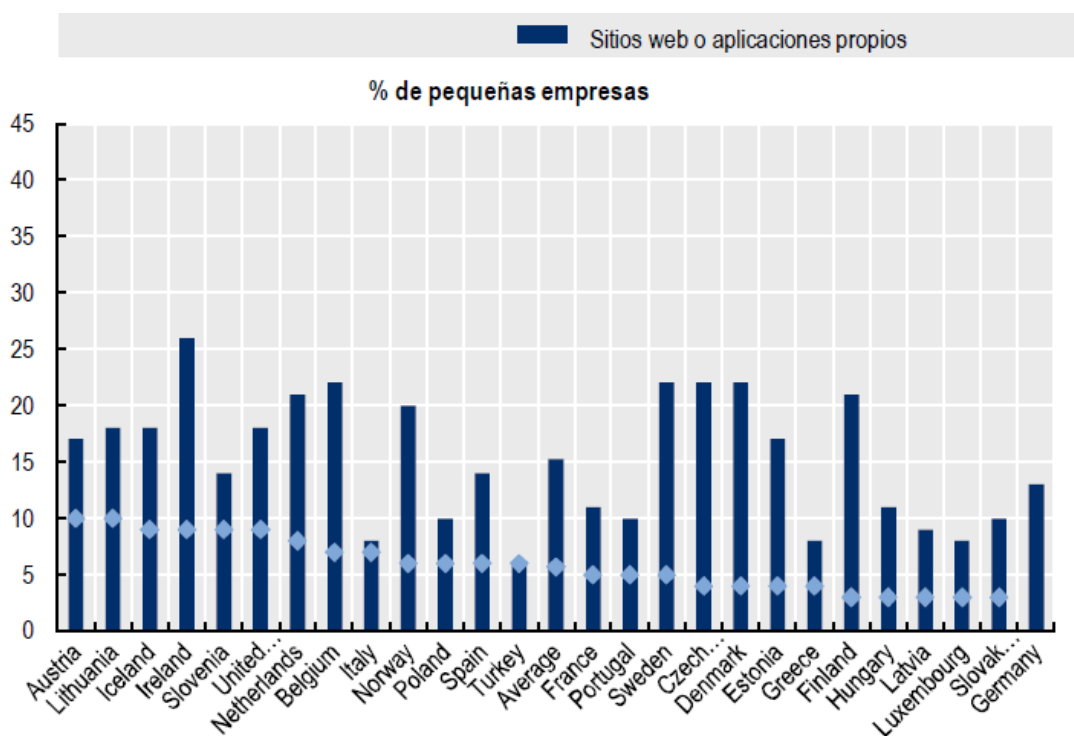
A la desigualdad en la infraestructura digital en América Latina, especialmente en regiones rurales donde el acceso a internet de alta velocidad es muy escaso (CEPAL, 2023), se añade el cuidado de más del 60% de las pymes de países en desarrollo que no tienen buenas medidas de ciberseguridad, convirtiéndolas así en objetivos fáciles de atacar (UNCTAD, 2022), y también existen limitaciones financieras, pues la adopción de tecnologías digitales es una inversión importante que supera las capacidades de muchas pymes (Grewal et al., 2020). De la

misma manera, la desconfianza de los consumidores en las plataformas gestionadas por pymes, sobre todo en cuanto a los métodos de pago o cumplimiento de las garantías, sigue siendo otro de los límites para el crecimiento de pymes en América Latina (Laudon & Traver, 2022).

Finalmente, las grandes plataformas globalizadas como Amazon o Alibaba dominan el mayor porcentaje del mercado digital en América Latina y, por ello, la competencia que imponen continúa siendo parte de la limitación de visibilidad para los comerciantes pequeños (Brynjolfsson & McAfee, 2022).

Figura 1

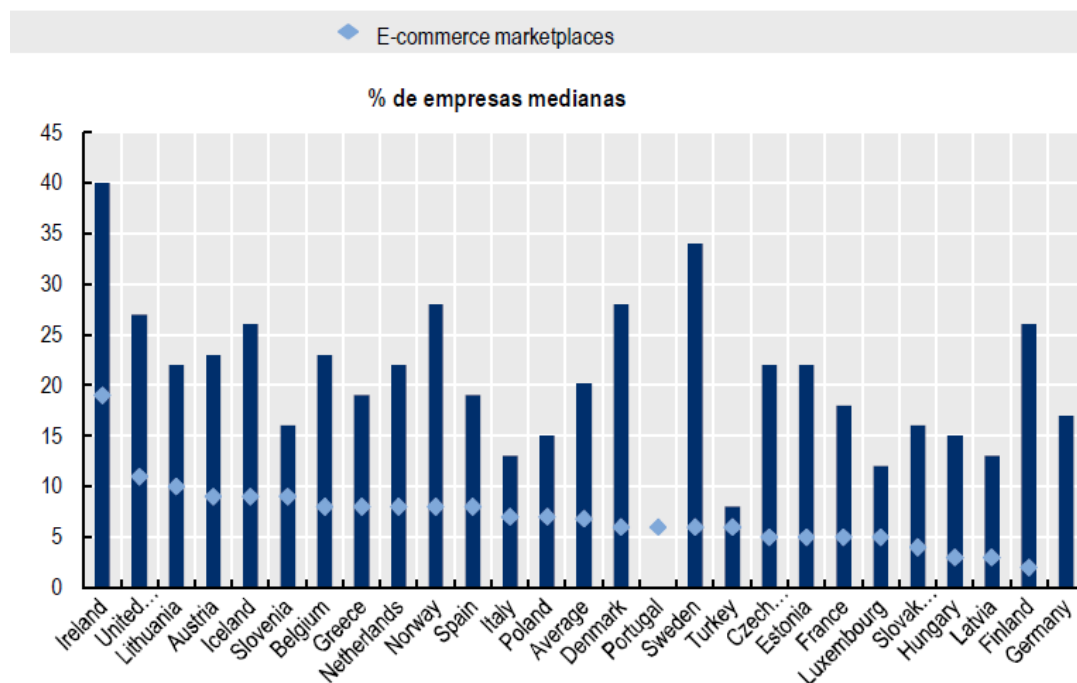
Porcentaje de pymes de la OCDE que utilizan sitios propios



Nota. La Figura 1 muestra el porcentaje de pequeñas y medianas empresas (pymes) que utilizan en los países miembros sitios propios de la OCDE. Fuente: OCDE (2021), La Transformación Digital de las PYME, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, OECD Publishing, París <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>

Figura 2

Porcentaje de pymes de la OCDE que utilizan plataforma Marketplace



Nota. La figura muestra el porcentaje de pequeñas y medianas empresas (PYME) que utilizan plataforma Marketplace de la OCDE. Fuente: OCDE (2021), La Transformación Digital de las PYME, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, OECD Publishing, París

<https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>.

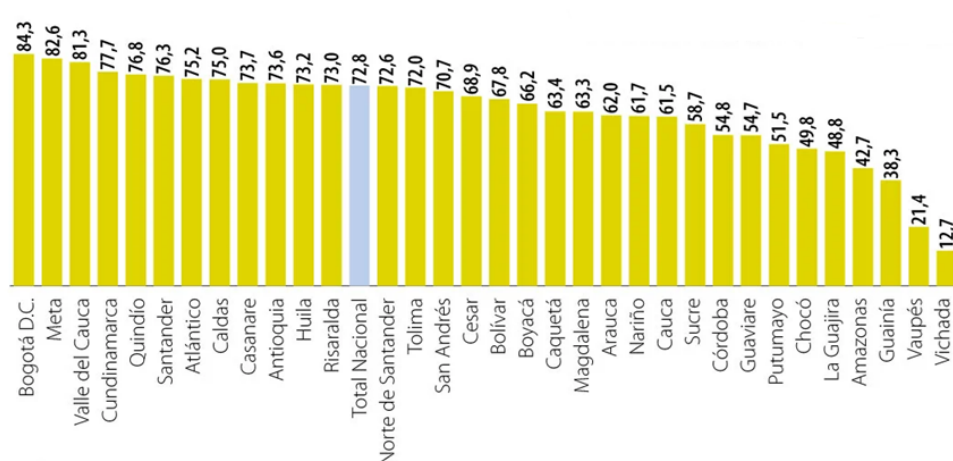
En el caso de Colombia, las barreras para la digitalización de las pymes tienen características similares, pero se acentúan por dimensiones estructurales del propio país.

De acuerdo con estimaciones, el 60 % de las pymes carece de una página web y canales de venta digitales (Cámara Colombiana de Comercio Electrónico, 2022) y así limita sus oportunidades de competir desde la lógica de la globalización. Asimismo, la conectividad se presenta como un segundo reto importante en la medida en que el 35 % de los municipios de departamentos como La Guajira tienen acceso a internet con estabilidad (DNP, 2023).

La escasa alfabetización digital de los empresarios es otro de los factores a tener en cuenta. Alrededor del 50 % de los microempresarios colombianos no cuentan con la formación básica en herramientas digitales (MinTIC, 2023). A ello se añade la escasez de políticas públicas con un enfoque territorial: las políticas públicas de transformación digital suelen centrarse en las principales ciudades del país y dejan a las regiones periféricas en una posición de debilidad (Fedesarrollo, 2022).

Figura 3

Acceso a conectividad por regiones en Colombia (2023)



Nota. La figura 3 muestra las disparidades en el acceso a conectividad en Colombia. Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023).

Por otro lado, Maicao, una de las ciudades fronterizas del departamento de La Guajira, es una situación todavía más preocupante. En un estudio realizado por la Universidad de La Guajira (2022), atribuye que solo el 10 % de los comercios utilizan plataformas digitales.

Esta escasa adopción de la tecnología revela por otra parte un rezago estructural que influye de forma notable en la productividad, la competitividad y la sostenibilidad de las empresas de Maicao. Asimismo, se añade la existencia de una brecha digital superior al 45% del promedio nacional, reflejadas en el escaso acceso a conectividad, en la baja formación

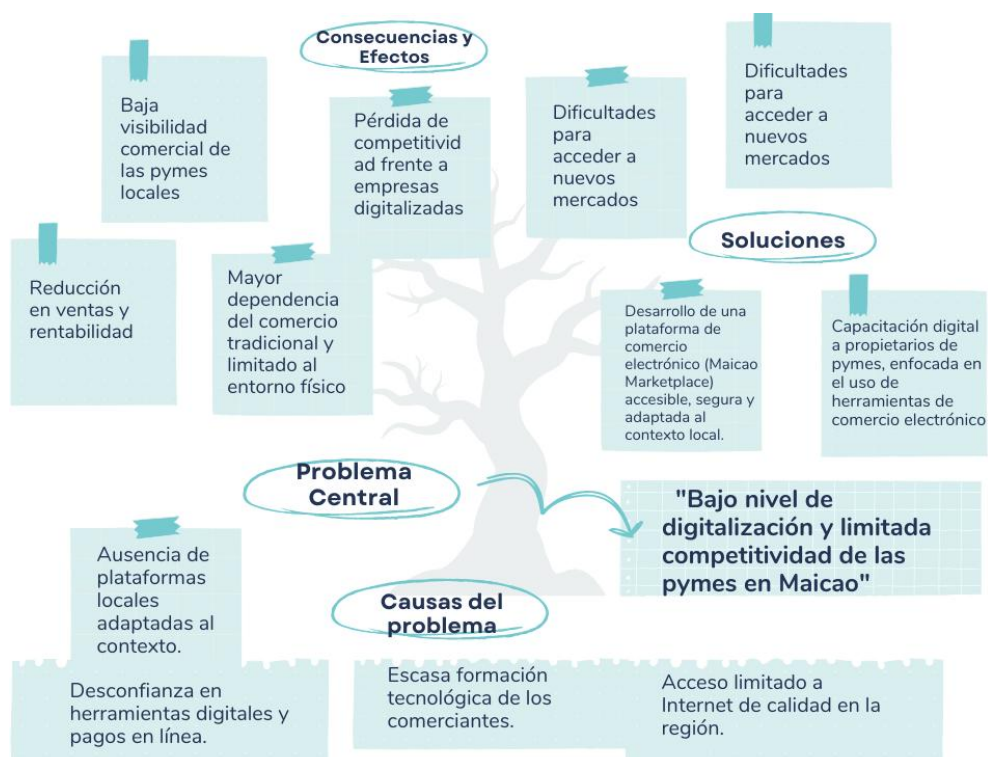
tecnológica de los comerciantes locales, y en la falta de herramientas digitales adaptadas a la región específica para todas las empresas (DNP, 2023).

La hegemonía del comercio presencial, la escasa visibilidad digital, la disminución de ventas durante periodos de aislamiento y la escasa utilización de redes sociales para la venta son claras evidencias de que el comercio local está desprotegido de las complejidades del mundo digital actual. Las causas de esta situación pueden ser explicadas por un escaso acceso a Internet, la desconfianza en las tecnologías y la falta de plataformas de comercialización que estén diseñadas para el entramado empresarial local.

Si no se actúa preventivamente, es muy probable que las pymes de Maicao continúen perdiendo competitividad frente a empresas de otras regiones que sí están digitalizadas, lo que llevará a reforzar la exclusión económica y dará lugar a la informalidad comercial de forma más acentuada. Frente a ese panorama, se establece la propuesta de la creación e implementación de una plataforma de comercio electrónico local Maicao Marketplace para satisfacer los requerimientos de las pymes de la región.

Esta solución tecnológica incluye la capacitación digital de los empresarios, la incorporación de pasarelas de pago confiables, el acompañamiento en los procesos de transformación digital y la coordinación logística con los operadores locales.

Esta estrategia no solo busca fortalecer la competitividad y la sostenibilidad de las pymes de Maicao, sino que además busca ser un factor en el desarrollo económico de la región, disminuyendo las brechas tecnológicas y fomentando la inclusión digital.

Figura 4*Árbol de problemas del proyecto*

Nota. La figura 4 corresponde al árbol del problema del proyecto, con cada uno de sus componentes. Fuente: Elaboración propia.

Preguntas de investigación

¿De qué forma el desarrollo de una plataforma digital del tipo Marketplace puede ayudar a digitalizar y potenciar la competitividad de las pymes de Maicao (La Guajira) dados los bajos niveles de adopción tecnológica y las condiciones limitantes del entorno?

Justificación

La digitalización constituye hoy en día un eje estratégico de competitividad y sostenibilidad para el quehacer de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en un contexto cada vez más globalizado y cambiante. La incorporación de las tecnologías digitales a los procesos de negocio ha revelado su potencial para extender el alcance comercial, crear eficiencias operativas, fomentar la creatividad, etc. Sin embargo, este avance no ha sido homogéneo, las pymes que se ubican en contextos periféricos como el de Maicao en el departamento de La Guajira, presentan limitaciones que las restringen de aprovechar las posibilidades que el comercio electrónico les permite (Romero Guerrero, 2023; Bustos Celis, Mahecha & Rueda Herrera, 2023).

En este contexto, el proyecto Maicao Marketplace se presenta como una solución integral y contextualizada que contribuya a resolución de las dificultades que enfrentan las pymes locales en su digitalización. La propuesta está marcada por el diseño y la construcción de una plataforma de comercio electrónico que respondiera a las necesidades del contexto regional, y que considere al mismo tiempo criterios de accesibilidad, sostenibilidad y escalabilidad. A continuación, se expone la justificación del proyecto desde tres grandes enfoques: académico, social y personal.

Desde la mirada de la academia, la presente propuesta da respuesta a la necesidad de potenciar el conocimiento aplicado al desarrollo de investigaciones en la aplicación de la transformación digital, la economía de regiones, la investigación en innovación y el desarrollo empresarial. La creación de plataformas digitales de sectores en rezago no solo implica el dominio de conocimientos técnicos, sino también una buena comprensión del medio en el que se encuentra la solución. En este sentido, el presente proyecto se enmarca en los ejes de

investigación prioritaria para articular la tecnología con procesos de desarrollo inclusivo y sostenible.

La literatura reciente manifiesta que la aplicación y el conocimiento de las estrategias de digitalización de las pymes en contextos periféricos es un campo emergente de gran relevancia, en la academia y ámbito público (Kotler, Kartajaya & Setiawan, 2021; Gutiérrez & Rodríguez, 2023). La universidad UNAD han promovido su investigación orientada a potenciar la digitalización de las mipymes, dado su potencial transformador en contextos vulnerables (Gaviria Velásquez & Monsalve Restrepo, 2022; Chamorro & Nieto, 2021).

La implementación del proyecto Maicao Marketplace permite aplicar, validar y documentar un modelo de intervención tecnológica en un territorio con dificultades estructurales; lo que ayudará a producir un conocimiento aplicable y replicable a otras regiones que partan de una igual condición.

Desde la dimensión social, el proyecto cobra una importancia significativa, dado que trabaja por reducir la brecha digital en que se encuentra el sector empresarial de Maicao. Casi todas las pymes locales operan en la informalidad, cuentan con un débil acceso a tecnologías, evidencian escasa capacitación en el uso de las TIC, no tienen canales digitales de comercialización que sean efectivos, con lo que cada negocio padece de los efectos que ello conlleva: escasa visibilidad, escaso potencial para crecer y escaso nivel de competitividad frente a otras empresas que provienen de otras regiones que sí utilizan modalidades de negocio digitalizadas (Ministerio TIC, 2023; Bustos Celis, Mahecha y Rueda Herrera, 2023).

La construcción de una plataforma como es Maicao Marketplace permitiría a los comerciantes locales contar con una herramienta adaptable, segura y de coste bajo, para comenzar o fortalecer su incursión a la venta online. De esta forma, se busca promover la

formalización de actividades comerciales, se busca fomentar la creación de puestos de trabajo, se busca promover la capacitación digital y se busca ayudar a la transición de los negocios a una economía digital más inclusiva. En un ámbito fronterizo donde comercio informal y economías subterráneas son parte del día a día, estas iniciativas pueden contribuir a que sucedan transiciones económicas y contribuir a la producción de cohesión social (Universidad El Bosque, 2020).

Desde la experiencia personal, el presente proyecto representa una excelente oportunidad para la puesta en acción de lo aprendido durante la etapa de formación. El diseño y ejecución de una plataforma digital efectiva involucra muchas de las habilidades en programación, análisis de requerimientos, diseño de experiencia de usuario (UX/UI), gestión de proyectos, así como del conocimiento del entorno socioeconómico, pero también permite poner en práctica un conjunto de competencias laborales que van más allá de lo técnico y donde cabe incluir innovación, ética, responsabilidad social y trabajo en equipo.

La motivación básica está en generar efectos positivos y computables en una comunidad acentuadamente excluida del desarrollo tecnológico que conoce el país. Colaborar desde la práctica profesional a la solidificación del tejido empresarial de Maicao no es solamente generar una ejecutoria técnica, sino que es una práctica ética en el ámbito del desarrollo regional y la equidad. Con el proyecto se intenta hacer parte de una transformación estructural en la forma en que las pequeñas empresas realizan su transacción con el mercado digital, favoreciendo la consecución de un modelo más justo, participativo y sostenible.

Delimitación del proyecto

El proyecto de grado Maicao Marketplace: Plataforma de comercio electrónico para el fortalecimiento digital de las pymes en la Guajira se encuentra acotado espacial, temporal, temática y poblacionalmente, con el propósito de acotar su alcance y asegurar su viabilidad.

Espacialmente, el proyecto se implementará en el municipio de Maicao del departamento de la Guajira, Colombia. Este espacio presenta rezagos importantes en términos de conectividad, infraestructura tecnológica y apropiación digital de las pequeñas y medianas empresas, elementos que contribuyen a hacer necesario implementar una solución tecnológica que propicie la inclusión digital de las pymes en Maicao (Romero Guerrero, 2023).

Temporalmente, el proyecto se desarrollará entre los meses de febrero de 2025 y julio de 2025, tiempo que abarcará el diagnóstico contextual, el diseño de la plataforma, el desarrollo técnico de la misma, la validación con usuarios y la documentación final del proceso.

Temáticamente, el proyecto tiene como referencia el diseño e implementación de una plataforma de comercio electrónico dirigida a pymes de La Guajira. Se abordarán ciertos asuntos de interés como, desarrollo de software, el acceso a las tecnologías, la capacitación empresarial y la potenciación del ecosistema digital local.

En relación con la delimitación poblacional el proyecto se direccionará a una muestra de unas 30 pymes de la ciudad de Maicao, de sectores como el comercio minorista, la tecnología, los textiles y los productos artesanales. La muestra seleccionada será intencional y representativa de la economía local.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una plataforma digital tipo Marketplace, apoyado en tecnologías y metodologías ágiles, que permita fortalecer la competitividad y digitalización de las pymes en el municipio de Maicao, facilitando su acceso a mercados digitales y mejorando sus procesos de venta, gestión y visibilidad comercial.

Objetivos Específicos

Diagnosticar las barreras y las necesidades que tienen las pymes de Maicao con relación al comercio electrónico, a partir de la información obtenida directamente del contexto local.

Diseñar los componentes operativos y funcionales de la plataforma Maicao Marketplace, haciendo uso de criterios de experiencia de usuario, principios de comercio electrónico y estándares de desarrollo web vigentes.

Validar la plataforma Maicao Marketplace en un grupo de pymes seleccionadas, valorando aspectos de usabilidad, eficiencia, aceptación y la retroalimentación de usuarios.

Capacitar a los empresarios locales en la aplicación de herramientas digitales y la venta en línea mediante talleres y materiales didácticos, con base en metodologías de enseñanza empresarial y transformación digital.

Evaluar el impacto de la plataforma en el desarrollo y la competitividad comercial de las pymes de Maicao, utilizando indicadores de adopción tecnológica, incremento en las ventas e índices de satisfacción de los usuarios.

Marco referencial

Antecedentes

Antecedentes internacionales

El comercio electrónico ha cambiado radicalmente la manera de funcionar del mercado mundial y ha posibilitado nuevas maneras de interactuar entre empresas y consumidores.

Chaffey y Ellis-Chadwick (2022) llevaron a cabo un estudio en su libro Digital Marketing, cuyo objetivo principal fue analizar las tendencias en la adopción del comercio electrónico en las pequeñas y medianas empresas (pymes) de países avanzados. Utilizaron una metodología cuantitativa a partir de las encuestas aplicadas a 450 empresas situadas en Reino Unido, Estados Unidos y Alemania. Entre los resultados más relevantes se observó un incremento del 20% en las ventas digitales durante cinco años, aunque el 35% de las pymes todavía padecían otras barreras como la falta de formación o la resistencia al cambio. Este estudio es muy relevante para la presente investigación ya que se apropia de las dificultades que también sufren las pymes de Maicao.

OECD (2022) a partir de su informe Digital Transformation in SMEs publicado por el centro de estudios para el desarrollo de negocios en París, Francia, estudió el rezago digital de las pymes europeas. A partir de una metodología mixta recolectaron datos de más de 1.000 empresas en 15 países. El resultado mostró que el 40% de estas pymes estaban todavía en la no aplicación de estrategias digitales estructuradas. Este estudio resaltó la necesidad de políticas públicas explícitas para llevar a cabo comercio electrónico en economías locales tradicionales como Maicao.

CEPAL (2021) expone el análisis denominado Transformación digital de las pymes en América Latina: desafíos y oportunidades en el que valora el uso de las tecnologías en/entre 10

países de América Latina. El interés principal fue: dilucidar el grado de desarrollo de las pymes, esto dentro de contextos socioeconómicos distintos. La metodología estuvo basada en una aproximación cuantitativa-descriptiva sustentada en encuestas y revisión de estadísticas gubernamentales. Se determinó que sólo un 25 % de las pymes operan en línea limitándose la competitividad de estas, lo cual se enlaza directamente con el caso de Maicao donde la digitalización no ha sido la más deseada.

Antecedentes nacionales

Para llevar a cabo el mencionado proyecto, fue necesaria una serie de investigaciones que sirvieron de fundamento para analizar el comercio electrónico y su influencia en las MiPymes en Colombia. Como primera referencia, se tomó como base el estudio desarrollado por Trujillo Rodríguez (2023), de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) titulado *Evolución del comercio electrónico en Colombia y su relación con el desarrollo económico de Fusagasugá*. Este trabajo consistía en analizar cómo había evolucionado el comercio electrónico en Colombia y cómo la adopción del comercio electrónico había tenido un impacto en los negocios de pequeña y mediana escala, apoyándose en la revisión documental de fuentes oficiales, informes, portales especializados, lo que permitió detectar el crecimiento del comercio digital, sobre todo a partir de la pandemia del COVID-19, en cuanto al uso de plataformas digitales por los empresarios locales, aunque también evidencia la necesidad de mejorar la orientación y formación. El principal aporte de este estudio radica en mostrar una parte sustancial sobre el papel que tienen las entidades locales para dar cuenta del apoyo a la adopción digital, lo que constituye bases relevantes para el desarrollo de Maicao Marketplace como una de las plataformas de apoyo para la adopción digital.

Por otro lado, la Universidad EAN, a través de su Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas y sus programas de Maestría en Mercadeo Digital, Gestión de la Cadena de Abastecimiento y Gerencia de Sistemas de Información, generó en 2021 el documento *Libro Blanco del Comercio Electrónico Colombia: Una guía adaptada a las necesidades de las MiPymes colombianas*. La intención de esta guía fue ofrecer herramientas prácticas para que las MiPymes, a partir de las guías y recomendaciones, pudieran adoptar estrategias óptimas en el uso del comercio electrónico. La investigación tuvo un tipo descriptivo apoyado en análisis de casos, recomendaciones sobre medios de pago, logística, normatividad y atención al cliente. Los resultados que produce esta guía son relevantes para el proyecto Maicao Marketplace de la Universidad EAN, porque permite mostrar su soporte técnico-normativo para diseñar una plataforma segura funcional y el fortalecimiento de la formación empresarial como una de las acciones necesarias para mejorar la competitividad digital.

Finalmente, Pitre Moreno y Suaza Arbeláez (2021), del Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria, llevaron a cabo un estudio denominado *El comercio electrónico en Colombia a raíz de la pandemia*, para determinar el efecto de COVID-19 en el crecimiento del comercio digital en Colombia, a partir del análisis de datos secundarios de entidades como DANE, Banrep y Cámara Colombiana de Comercio Electrónico que mostraban un incremento notable en las ventas y las transacciones digitales en el año 2020. También indagaron sobre los hábitos de compra y cómo convivían en algunas empresas los canales presenciales y digitales. Este estudio también aporta al proyecto Maicao Marketplace dado que los resultados demostraban que el comercio electrónico es un motor para la reactivación económica y que es necesario tener una experiencia útil, segura y ágil que genere confianza de usuarios y negocios en la modalidad digital.

Antecedentes locales

Durante los últimos años, la importancia de la transformación digital de las pequeñas y medianas empresas (pymes) ha ido en aumento, sobre todo en las regiones más desfavorecidas o con condiciones socioeconómicas muy complejas. Tal es el caso del departamento de La Guajira. Las dinámicas empresariales de los municipios de Maicao y Riohacha están guiadas por muchos factores estructurales que presentan numerosas dificultades para la adaptación de estas pequeñas empresas a los cambios de la tecnología y la economía global. Por este motivo, diferentes investigaciones se han aproximado, desde diversos puntos de vista, a la problemática de las pymes en este territorio, incidiendo en un diagnóstico de problemáticas, pero también en oportunidades de mejora que pueden estar abordadas con sucesivas estrategias de digitalización y marketing.

En primer lugar, el estudio de Ayala López y Vásquez Velásquez (2022), titulado *Análisis de las tendencias de las empresas en el municipio de Maicao - La Guajira en el periodo de tiempo 2018 - 2022*, constituye una contribución fundamental para adentrarse en el conocimiento de la realidad general del tejido empresarial de Maicao, tomando como punto de partida una realidad preocupante: la falta de información actualizada del comportamiento de las empresas de la localidad y la falta de capacidad para el abordaje del comportamiento de las empresas de los últimos años. En sus consideraciones, los autores llegan a la conclusión de que Maicao debe afrontar una serie de desafíos persistentes como la pobreza, la informalidad económica, la inseguridad ciudadana, la debilidad institucional y que la conectividad a tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es bastante limitada en comparación con otras regiones del país. Con un método mixto que combina el enfoque cuantitativo y cualitativo, y con un diseño de tipo descriptivo, en la investigación aplicaron encuestas a una muestra de 140

empresas. Las charlas y las encuestas permitieron identificar características que unifican las unidades económicas del municipio, así como ciertas brechas estructurales por el limitado acceso a la tecnología, a la formación empresarial y su capacidad para adaptarse a nuevas dinámicas del mercado. Se enfatiza en este trabajo la necesidad de fortalecer el ecosistema empresarial local a partir de intervenciones que pudieran ser útiles, a la vez que permitirían mejorar su sostenibilidad en el tiempo.

En segundo lugar, la investigación de Romero Guerrero (2023) *Digitalización empresarial para las pymes del sector gastronómico del Distrito Especial, Turístico y Cultural de Riohacha*, se centra de forma específica en el proceso de la transformación digital en un sector estratégico de la capital de La Guajira. La investigación parte de la premisa de que el contexto empresarial actual está determinado, en gran medida, por la velocidad de adopción de la tecnología; sin embargo, para las MiPymes del sector gastronómico la digitalización presenta importantes obstáculos y dificultades, de ellos el más importante es la falta de recursos económicos para atender la infraestructura tecnológica y la capacitación del personal. Romero hizo uso de un diseño no experimental, de campo, de manera transversal y aplicó una encuesta tipo Likert a 169 representantes de restaurantes de la ciudad de Riohacha. Entre sus principales resultados más relevantes se destaca que en la mayoría de las pymes del sector gastronómico ni siquiera se ha dado una adecuada incorporación de herramientas digitales, lo que pone en grave riesgo la sostenibilidad de estas empresas a corto, mediano y largo plazo.

Para finalizar, el trabajo de Vargas Rivadeneira (2020) con título *Marketing digital como estrategia competitiva en las pymes del sector turístico en el Distrito Especial, Turístico y Cultural de Riohacha, La Guajira*, proporciona una mirada más profunda respecto al uso del marketing digital en el sector turístico. Considerando que este autor optó por el enfoque

cuantitativo, una metodología aplicada, un diseño no experimental de tipo campo, explicativa, transversal, la autora encuestó a 40 empresas del sector turístico registradas en la Cámara de Comercio de Riohacha, el instrumento utilizado fue el cuestionario tipo Likert que fue validado por expertos con una alta confiabilidad (alfa de Cronbach = 0.858). Los resultados sugerían que el marketing digital no es utilizado estratégicamente por la mayor parte de las pymes del sector turístico, lo que terminó limitando la capacidad de posicionamiento y visibilidad de dichas pymes en una época de visibilidad creciente por medio de plataformas digitales. El autor recomienda implementar procesos formativos y de capacitación para el personal empresarial y diseñar estrategias aprovechando las herramientas digitales para potenciar el desarrollo de productos y servicios turísticos de la región.

En suma, reflejan una problemática común; las pymes de La Guajira, especialmente las de los municipios de Riohacha y Maicao, encuentran grandes barreras para su transformación digital y su fortalecimiento competitivo. Estas barreras son la limitación económica, el escaso acceso a la tecnología, la escasa formación en el uso de herramientas digitales e incluso la desconfianza hacia los cambios organizacionales. Por otro lado, demuestran también que existe un potencial de desarrollo si se establecen estrategias adecuadas que atiendan a los contextos territoriales y combinan las políticas públicas, el acompañamiento institucional y el fortalecimiento de capacidades empresariales. Estas investigaciones aportan una base para la justificación de nuevos estudios orientados a diseñar propuestas de mejora que permitan a las pymes de La Guajira afrontar los retos que les plantea la economía digital y que logren las oportunidades que tal contexto puede ofrecer.

Marco Teórico

El marco conceptual establece y clarifica los principales conceptos que fundamentan este proyecto, permitiendo delimitar y precisar las variables asociadas al desarrollo e implementación de una plataforma digital tipo *Marketplace* para pequeñas y medianas empresas en Maicao. Estas definiciones orientan el análisis y la construcción de la propuesta tecnológica.

Comercio Electrónico. El comercio electrónico, también denominado *e-commerce*, se define como el proceso de compraventa de bienes o servicios a través de medios electrónicos, principalmente internet. Incluye modalidades como B2B (empresa a empresa), B2C (empresa a consumidor), C2C (consumidor a consumidor) y G2C (gobierno a ciudadano), y se basa en la automatización de procesos comerciales mediante plataformas digitales (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2022). Para las pymes, representa una oportunidad para ampliar su alcance de mercado y diversificar canales de venta (Laudon & Traver, 2022).

Digitalización de Pymes. La digitalización de pymes hace referencia a la adopción de tecnologías digitales en sus procesos internos (operativos, administrativos, logísticos y comerciales) con el fin de mejorar la productividad, reducir costos, optimizar recursos y ampliar su participación en mercados digitales (Kotler, Kartajaya & Setiawan, 2021). Este proceso puede incluir desde el uso de redes sociales hasta la implementación de software de gestión o plataformas de venta en línea.

Competitividad Empresarial. La competitividad empresarial se entiende como la capacidad de una empresa para generar valor sostenido frente a sus competidores, mediante estrategias de diferenciación, innovación y eficiencia. Está asociada con el acceso a tecnologías, capacidad de adaptación, calidad de los productos y posicionamiento en el mercado (Porter,

2020). La competitividad de las pymes mejora significativamente con la incorporación de herramientas digitales que automatizan procesos y amplían su alcance.

Marketplace. Un *marketplace* es una plataforma digital que intermedia entre múltiples vendedores y consumidores para facilitar la comercialización de productos o servicios en línea. Estos entornos permiten centralizar catálogos, métodos de pago y servicios de logística. Existen marketplaces centralizados (Amazon, Mercado Libre) y descentralizados (basados en blockchain) (Grewal et al., 2020). En contextos locales, un marketplace diseñado para las pymes puede convertirse en una herramienta de inclusión comercial.

Transformación Digital. La transformación digital se refiere a un proceso integral mediante el cual una organización reconfigura sus procesos, estructura y cultura para adaptarse a un entorno digital mediante la adopción de tecnologías emergentes. Este proceso no solo implica el uso de herramientas digitales, sino también un cambio en la mentalidad organizacional y el modelo de negocio (Westerman, Bonnet & McAfee, 2021).

Economía Digital. La economía digital comprende todas las actividades económicas que utilizan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como base para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Incluye plataformas digitales, servicios en la nube, comercio electrónico, inteligencia artificial, y más. Su expansión plantea desafíos en materia de infraestructura, educación digital y políticas públicas (Brynjolfsson & McAfee, 2022).

Plataformas Digitales. Las plataformas digitales son entornos tecnológicos que permiten la interacción entre usuarios para la creación, distribución o consumo de bienes, servicios o información. Estas plataformas se caracterizan por su escalabilidad, interactividad y adaptabilidad, y son el eje central de modelos de negocio digitales (Cusumano, Gawer & Yoffie,

2019). *Maicao Marketplace* se inscribe dentro de esta categoría como plataforma de intermediación comercial.

Pasarelas de Pago. Una pasarela de pago es un sistema que autoriza y gestiona las transacciones electrónicas entre compradores y vendedores. Su función es garantizar pagos seguros a través de protocolos de encriptación y protección de datos. Son fundamentales en plataformas de comercio electrónico, ya que generan confianza y facilitan la conversión de visitas en ventas (Sharma & Singh, 2021). Ejemplos incluyen PayU, MercadoPago y Stripe.

Inclusión Digital. La inclusión digital se refiere al proceso de reducir las brechas tecnológicas que impiden a ciertos grupos sociales acceder, usar y beneficiarse de las TIC. Incluye factores como conectividad, accesibilidad, formación en habilidades digitales y disponibilidad de contenidos pertinentes. Promover la inclusión digital en regiones como Maicao es clave para la equidad en el acceso al comercio electrónico (CEPAL, 2023).

Emprendimiento Digital. El emprendimiento digital hace referencia a la creación y gestión de negocios cuyo funcionamiento depende principalmente del uso de tecnologías digitales. Este tipo de emprendimiento es escalable, flexible y capaz de responder de forma ágil a los cambios del mercado. La digitalización de las pymes puede facilitar el surgimiento de nuevos emprendimientos en entornos con bajo acceso a canales de comercialización tradicionales (González & Rojas, 2022).

Experiencia de Usuario (UX). La experiencia de usuario (UX, por sus siglas en inglés) se refiere al conjunto de percepciones y respuestas del usuario al interactuar con un producto digital. Un diseño centrado en UX es esencial para garantizar la funcionalidad, accesibilidad y satisfacción del usuario en plataformas de comercio electrónico. Una buena UX puede mejorar la retención de clientes y las tasas de conversión (Norman, 2017).

Marco Legal

El desarrollo e implementación del proyecto Maicao Marketplace está regulado por un conjunto de normas jurídicas nacionales que permiten la legalidad de las operaciones electrónicas, su transparencia y su seguridad. Estas normas o disposiciones normativas regulan aspectos tales como la validez de las operaciones digitales, la protección de datos personales, los derechos de los consumidores, las firmas digitales, la responsabilidad contractual, la protección del usuario y el deber de cumplimiento tributario. A continuación, se presentan las principales leyes, reglamentos y decretos que regulan jurídicamente esta iniciativa.

Ley 527 de 1999 – Comercio Electrónico. Esta ley establece el marco legal para el uso de mensajes de datos, comercio electrónico y firma digital en Colombia. Reconoce la validez jurídica y probatoria de los mensajes de datos, así como la equivalencia funcional entre los documentos físicos y electrónicos. La Ley 527 de 1999 es la base legal que habilita a plataformas como *Maicao Marketplace* para gestionar contratos, órdenes de compra y comunicaciones en línea de forma plenamente válida y vinculante (Congreso de Colombia, 1999).

Decreto 2364 de 2012 – Firma Electrónica. Este decreto reglamenta el uso de la firma electrónica y digital, especificando su aplicación legal en contextos comerciales. Establece que las firmas digitales tienen el mismo valor jurídico que las manuscritas si cumplen con los requisitos de autenticidad e integridad. En el contexto de *Maicao Marketplace*, este decreto habilita el uso de firmas electrónicas en acuerdos comerciales, términos y condiciones, y aceptación de políticas (MinTIC, 2012).

Ley 1581 de 2012 – Protección de Datos Personales. La Ley 1581 de 2012 regula el tratamiento de datos personales, garantizando los derechos de los titulares de la información. Obliga a los responsables del tratamiento a implementar medidas de seguridad administrativas,

técnicas y jurídicas que salvaguarden la información recolectada. La plataforma *Maicao Marketplace* debe implementar una política de tratamiento de datos conforme a esta ley, incluyendo mecanismos para la recolección autorizada, consulta, rectificación y eliminación de datos por parte de los usuarios (Congreso de Colombia, 2012).

Decreto 1377 de 2013 – Reglamento de la Ley 1581. Este decreto reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012 y establece procedimientos para la obtención del consentimiento de los titulares de datos recolectados con anterioridad a la entrada en vigor de la ley. Además, define el contenido mínimo de las políticas de tratamiento de datos, aspectos aplicables al funcionamiento de plataformas digitales (Presidencia de la República, 2013).

Ley 1480 de 2011 – Estatuto del Consumidor. El Estatuto del Consumidor regula las relaciones entre consumidores y proveedores de bienes y servicios en Colombia. En el entorno digital, esta ley establece el derecho a recibir información veraz y completa, el derecho al retracto (artículo 47), la garantía de calidad de los productos y la prohibición de cláusulas abusivas en contratos electrónicos. *Maicao Marketplace* debe garantizar estos derechos, especialmente en la relación entre los vendedores registrados y los usuarios compradores (Superintendencia de Industria y Comercio, 2011).

Ley 1266 de 2008 – Habeas Data Financiero. Esta ley regula el tratamiento de información financiera, crediticia y comercial. Si la plataforma llega a manejar información relacionada con pagos a crédito, historial de comportamiento comercial o referencias bancarias, deberá ajustarse a lo dispuesto en esta norma (Congreso de Colombia, 2008).

Ley 2300 de 2023 – Protección del Consumidor Digital. Esta ley fortalece los derechos de los consumidores en entornos digitales, regulando el uso de canales de contacto, publicidad digital y mecanismos de protección frente a prácticas invasivas. (Congreso de Colombia, 2023).

Marco tecnológico

El marco tecnológico del proyecto Maicao Marketplace aborda las herramientas, los lenguajes de programación, las arquitecturas, los servidores, así como las buenas prácticas que serán utilizadas para desarrollar, desplegar y mantener la plataforma. La elección de estas tecnologías se apoya en criterios de eficiencia, compatibilidad, escalabilidad, seguridad, mantenibilidad y adaptación al contexto local. La solución pretende ser viable para pymes con bajo nivel de adopción digital, priorizando herramientas de open-source y servicios de alta disponibilidad.

Lenguaje de programación: PHP 8. Para el desarrollo del back-end de la aplicación se utilizará PHP (es decir, Hypertext Preprocessor) en su última versión (PHP 8) por su gran uso en el ámbito del desarrollo web, su compatibilidad con distintos sistemas de bases de datos, y su versatilidad para desarrollarse en el ámbito de las aplicaciones web dinámicas orientadas a servidor (Welling & Thomson, 2021). PHP se sigue teniendo en cuenta como una buena opción por su curva de aprendizaje accesible, su alto rendimiento en servidores de tipo compartido, así como por la riqueza de su comunidad de soporte.

Sistema de gestión de bases de datos: MySQL. La plataforma utilizará mysql, un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) de tipo open source, conocido por su gran estabilidad, su rapidez en las consultas y su facilidad de integración con PHP (Kumar, 2022). Mysql es una buena opción para estructurar y gestionar correctamente grandes volúmenes de datos relacionales (productos, usuarios, transacciones), lo que resulta fundamental en plataformas de tipo marketplace.

Infraestructura en la Nube y Servidor de tipo Web. La solución se implementará en entornos cloud como Amazon Web Services (AWS) o DigitalOcean que cuentan con recursos

escalables a demanda, backups automáticos y monitoreo de actividad. Se utilizará un entorno LAMP (Linux, Apache, mysql, PHP), lo que permite una integración estable entre los componentes del sistema.

Arquitectura del sistema: modelo vista controlador (MVC) que permitirá que el sistema se oriente bajo el patrón MVC, que es un patrón ampliamente extendido en el desarrollo de aplicaciones web que se caracteriza principalmente por la separación entre la lógica que permite construir la capa de acceso a los datos (el modelo), la lógica que construye la capa de presentación (la vista) y la lógica de control (el controlador). De esta forma, el mantenimiento, la escalabilidad y las pruebas unitarias se facilitan por la arquitectura del sistema.

Tecnologías Front-end. Para la construcción de la capa de presentación se utilizarán HTML5, CSS3 y JavaScript junto con el marco Bootstrap 5 mediante el que se pueden desarrollar interfaces fáciles de utilizar, bien adaptadas y responsiva (que se adaptan a dispositivos móviles).

Seguridad en el comercio electrónico. Dado que Maicao Marketplace es un modelo de comercio electrónico cuyas operaciones implican la gestión de información sensible (es decir, información personal, direcciones, métodos de pago) se integrarán protocolos y medidas de seguridad que se conforman a estándares internacionales (OWASP, PCI DSS).

Integración de pasarelas de pago. Se integrarán pasarelas de pago de confianza (es decir, payu, mercadopago, paypal) que se seleccionarán en función de aquello que esté disponible, el soporte técnico y la aceptación local.

Gestión de contenidos y panel administrador. Se desarrollará un panel administrativo para gestionar productos, usuarios, ventas y reportes que contará con autenticación de dos factores en caso de riesgo crítico de seguridad y cifrado de las sesiones.

Metodología

Metodología de investigación

La investigación que se planteará en el desarrollo del proyecto “Maicao Marketplace: Impulsando el Crecimiento Digital de las Pymes Locales” se va a ejecutar desde una metodología mixta de investigación que combina las técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas de manera que podamos abarcar con rigor el contexto, las necesidades de la población de referencia (las pymes de Maicao) y la viabilidad de la puesta en marcha de la solución tecnológica propuesta. La investigación se desarrolla a través de cinco etapas fundamentales: la planificación, el diseño, el desarrollo, la prueba y el lanzamiento, continuamente integradas en un proceso iterativo de acuerdo con las bases del desarrollo ágil (agile development), lo cual significa ir adaptándonos continuamente a partir de la información proporcionada por el usuario.

A través de una investigación de tipo aplicada, puesto que persigue desarrollar un producto tecnológico que solucione una problemática del medio. El enfoque resulta ser un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), lo que permite abordar el problema desde diferentes dimensiones: en una dirección, el sentido de comprender las experiencias y las percepciones de los actores intervinientes; en la dirección contraria, la obtención de datos objetivos que sirvan como dato de entrada para la toma de decisiones durante el transcurso del diseño de la solución.

Asimismo, también se traduce en una investigación que por las características que posee resulta ser descriptiva y exploratoria, al pretender, por una parte, caracterizar el nivel de digitalización vigente en las pymes de Maicao, por otra, identificar sus principales barreras y por otra, evaluar su voluntad de adoptar herramientas digitales.

Diseño metodológico. El diseño metodológico prevé cinco fases interrelacionadas: diagnóstico/contextualización: revisión de la documentación existente y trabajo de campo para obtener conocimiento de las condiciones actuales de las pymes respecto la digitalización, recolección de los datos primarios: aplicación de encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas a empresarios y a actores del ecosistema comercial local, análisis de los datos: empleo de la estadística descriptiva para los datos cuantitativos y el análisis temático para los datos cualitativos, diseño e implementación del prototipo: fabricación de una propuesta funcional con base en necesidades identificadas, validación/evaluación: aplicación de pruebas piloto con usuarios reales para validar que la propuesta es pertinente, fácilmente usable y aceptada por su parte.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Encuestas: dirigidas a una muestra representativa de pymes, con el objetivo de hacerse con información concerniente a su nivel de apropiación tecnológica, uso de herramientas digitales y expectativas respecto al comercio electrónico. Se empleará un cuestionario con preguntas cerradas y con escala LIKERT. Entrevistas semiestructuradas: orientadas a propietarios de pymes, líderes gremiales y funcionarios de apoyo al emprendimiento, que permiten hacerse con percepciones más maduras respecto a las dificultades y oportunidades del entorno digital local. Revisión bibliográfica. Examinando datos secundarios de fuentes institucionales como el DANE, MINTIC, cámara de comercio u otros estudios académicos sobre la transformación digital en las regiones.

Análisis de la información. Se utilizará estadística descriptiva para sintetizar los resultados de las encuestas. La información de las entrevistas se procesará mediante categorización del contenido y codificación de las respuestas, lo que permite identificar patrones y hallazgos significativos para el diseño de la solución.

Población y Muestra. La población objeto de estudio está constituida por las pymes que se encuentran legalmente registradas y activas en el municipio de Maicao (departamento de La Guajira), que a su vez pueden llevar a cabo sus actividades comerciales que son susceptibles de ser digitalizadas, es decir, que pueden ser objeto de comercio electrónico. La Cámara de Comercio de La Guajira (2023) estima que hay aproximadamente 1.200 pymes formalmente constituidas en el municipio, se decidió tomar una muestra que representa a la población, por lo que tomamos una muestra probabilística y aleatoria simple, porque esta asegura que cada una de las unidades disponibles tiene la misma posibilidad de ser elegida y da lugar a resultados que son válidos estadísticamente. El tamaño de la muestra fue establecido con la fórmula para

poblaciones finitas:
$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde: n : Tamaño de la muestra

N : Tamaño de la población (1.200).

Z : Valor de la distribución normal estándar para un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$)

p : Proporción esperada (0.5, como valor conservador)

q : $1 - p$ (0.5)

e : Margen de error aceptado (5% o 0.05)

$$n = \frac{1200 \cdot (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,0025^2(1200 - 1) + (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5} = 291,3$$

Se procede a redondear el resultado al número entero más cercano: $n = 291$ pymes

Este tamaño muestral asegura que los resultados sean válidos, de forma que los resultados sean operativamente factibles para la recolección de datos a partir de encuestas de tipo formal y de entrevistas de tipo formal, lo que permite cumplir con los criterios de rigor metodológico, con una cobertura mínima y con una precisión valorativa.

Metodología de desarrollo

La ejecución del proyecto “Maicao Marketplace: Impulsando el Crecimiento Digital de las Pymes Locales” se va a desarrollar a través del paradigma de las metodologías ágiles, en este caso, a través del marco de trabajo Scrum, que se emplea en proyectos tecnológicos precisamente por ser el marco de trabajo que acompaña los cambios, facilita la interacción permanente y específica del avance en entregas incrementales y funcionales.

Esta integración responde a la necesidad de ir adaptando el proceso a las condicionantes que tiene el entorno real, y sobre todo, a los recursos técnicos y humanos disponibles. A la vez que se obtienen flexibilidad, control del avance y capacidad de responder a los cambios ocasionados por los comentarios de los usuarios.

El carácter iterativo y colaborativo del enfoque Scrum junto a la estructura secuencial de las fases tradicionales hacen que sea una opción apropiada para el desarrollo de un sistema que sea funcional, seguro y útil para las pequeñas y medianas empresas de Maicao, que necesitan soluciones simples pero robustas para poder insertarse en el comercio electrónico.

Fases generales del proyecto (Scrum). Fase 1. Inicio (Sprint 0).

Objetivo. Definición del alcance del proyecto, visión del producto, priorización de requerimientos y preparación del primer ciclo de desarrollo.

- Actividades. Recogida de datos preliminares mediante encuestas y entrevistas semiestructuradas realizadas con los principales representantes de pymes locales para detectar necesidades, problemas, expectativas respecto a la digitalización.
- Benchmarking y caracterización del mercado local.

- Generación del Product Backlog inicial en el que se organizan las funcionalidades más relevantes: registro de usuarios, catálogo de productos, carrito de la compra, pasarela de pagos, panel de administración, etc.
- Definición de criterios de aceptación para cada funcionalidad.
- Definición de las herramientas de forma colaborativa (Trello, GitHub, Google Workspace) y cronograma base.

Fase 2. Desarrollo (Sprints iterativos). Objetivo. Incorporar las funcionalidades de la plataforma en entregas parciales y funcionales que permitan la validación continua de las funcionalidades.

- Actividades. Planificación del sprint: selección de funcionalidades del backlog que se desarrollan en un plazo de dos semanas.
- Desarrollo técnico de la aplicación usando PHP para la lógica de servidor y MySQL como sistema gestor de base de datos relacional.
- Pruebas unitarias y de integración en cada iteración, asegurando la estabilidad y el correcto funcionamiento de todos los módulos.
- Daily Scrums: reunión diaria para el seguimiento de las tareas, resolución de bloqueos y la coordinación entre los roles. Revisión Sprint final al concluir cada ciclo, contando con la participación de los stakeholders/ usuarios (representantes de pymes) para presentar avances y crear retroalimentación de forma directa.
- Revisión Sprint o Sprint Retrospective para revisar el proceso, observar puntos a mejorar y revisar dinámicas del equipo de desarrollo.

Fase 3: Pruebas y despliegue. Objetivo: Validar técnica y funcionalmente la plataforma para la apertura al público.

- Actividades. Pruebas de usuarios (user testing) en un grupo piloto con pymes seleccionadas, dirigido a la máxima facilidad de uso, fluidez del proceso de compra y comprensión de la interfaz.
- Pruebas de estabilidad y seguridad, utilizando herramientas tales como Apache JMeter (para estrés del sistema), OWASP ZAP (detección de vulnerabilidades comunes).
- Despliegue a entornos de producción, en servidor LAMP (Linux, Apache, MySQL and PHP).
- Capacitación a los primeros usuarios (pymes locales), con tutoriales, sesiones prácticas y soporte técnico inicial.

Fase 4: Lanzamiento y mantenimiento. Objetivo: Lanzar la plataforma al público general, asegurar su funcionamiento, recoger retroalimentación para futuras mejoras, etc.

- Actividades. Ejecutar una campaña de lanzamiento, combinando estrategias digitales (redes sociales, email marketing, páginas locales) con las tradicionales (radio comunitaria, alianzas con instituciones).
- Controlar los rendimientos del sistema, en tiempo real, mediante herramientas de analítica y registrando eventos de usuario.
- Implementación de un canal de atención de soporte técnico para el tratamiento de incidencias: Es necesaria la implementación de un canal de soporte técnico que permita el tratamiento de incidencias.
- Implantar la recogida sistemática de propuestas de usuarios en formularios y encuesta.
- Planificación de actualizaciones progresivas y nuevas funcionalidades en futuros sprints de acuerdo con la evolución del uso y las demandas del mercado.

Tabla 1*Cronograma de actividades*

| Actividad | Mes de Inicio | Mes de Finalización | Porcentaje del Proyecto |
|---|----------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Diagnóstico inicial de las pymes locales | 1 | 1 | 10 % |
| 2. Diseño conceptual y técnico del Marketplace | 2 | 2 | 20 % |
| 3. Desarrollo e implementación inicial de la plataforma | 3 | 3 | 20 % |
| 4. Pruebas funcionales y ajustes técnicos | 4 | 4 | 15 % |
| 5. Lanzamiento piloto y estrategia de promoción del sistema | 5 | 5 | 25 % |
| 6. Ajustes finales y planificación para la sostenibilidad | 6 | 6 | 10 % |
| Total | | | 100 % |

Nota. La Tabla 1 presenta el cronograma de actividades del proyecto, detallando cada fase, su mes de inicio y finalización, así como el porcentaje de avance que representa en el total. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 2*Presupuesto del proyecto*

| Tipo de Recurso | Descripción | Presupuesto (COP) |
|---------------------------|---|--------------------------|
| Equipo Humano | Desarrollo de la plataforma (programadores, diseñadores), capacitación y soporte. | \$40.000.000 |
| Equipos y Software | Computadoras, servidores, licencias de software (plataforma e-commerce, hosting). | \$32.000.000 |
| Viajes y salidas de campo | Visitas a las pymes locales para diagnóstico y capacitación. | \$5.000.000 |
| Materiales y suministros | Material promocional, folletería, recursos para capacitación presencial. | \$2.000.000 |
| Bibliografía | Libros y recursos de referencia para capacitación en comercio digital. | \$1.500.000 |
| Total | | \$80.500.000 |

Nota. La tabla 2 presenta la distribución estimada de los recursos financieros destinados a cada etapa del proyecto. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 3*Resultados o productos esperados*

| Resultado o Producto Esperado | Indicador | Beneficiario |
|---|---|-------------------------------|
| Plataforma de comercio electrónico funcional | Plataforma operativa con al menos 50 pymes registradas en los primeros 3 meses. | Pymes locales de Maicao |
| Capacitación de pymes en herramientas digitales | 80 % de las pymes capacitadas utilizando la plataforma para sus ventas en línea. | Pymes locales y sus empleados |
| Incremento en ventas de las pymes locales | Aumento del 20 % en las ventas en línea de las pymes participantes en los primeros 6 meses. | Pymes participantes |

Nota. La Tabla 3 presenta los resultados o productos esperados del proyecto, junto con sus respectivos indicadores y beneficiarios. Fuente. Elaboración propia.

Resultados del análisis diagnóstico

Esta sección ofrece un despliegue de los resultados derivados de la implementación de encuestas de tipo estructurado a una muestra compuesta por 291 pymes de la ciudad de Maicao, con el objetivo de diagnosticar el estado de la adopción de la tecnología, detectar las barreras más relevantes hacia la digitalización comercial e identificar el interés de las empresarias/os y/o los emprendedores hacia el comercio electrónico.

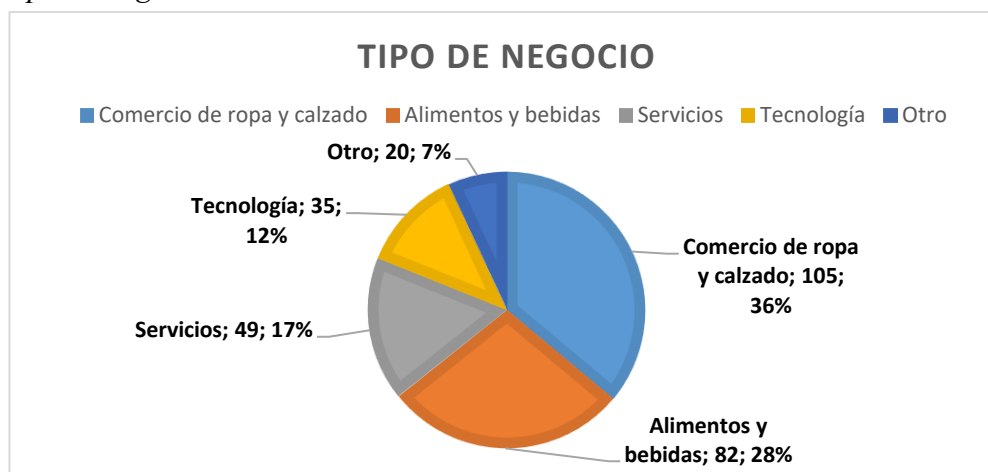
La información obtenida permite caracterizar adecuadamente el estado actual del ecosistema empresarial local respecto al uso de herramientas digitales, lo que a la vez permite obtener insumos para la validación del proyecto Maicao Marketplace y orientar los procesos de diseño funcional de la plataforma.

Los resultados se exhiben en forma de tablas y gráficos, y se agrupan en secciones temáticas: (1) características generales de los negocios, (2) acceso a la tecnología y uso de ella, (3) la experiencia en comercio electrónico, (4) las barreras percibidas.

Sección 1. Caracterización general

Figura 5

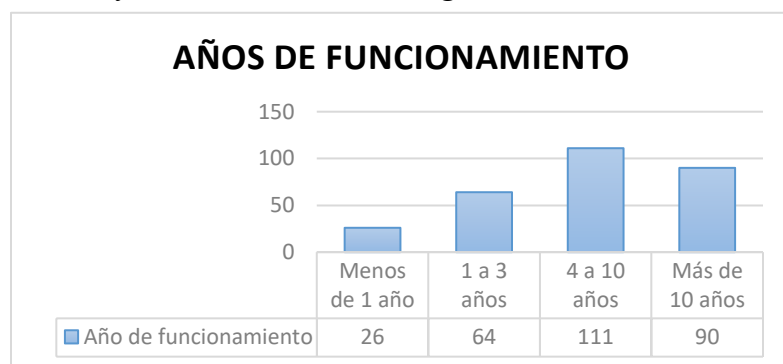
Tipo de negocio



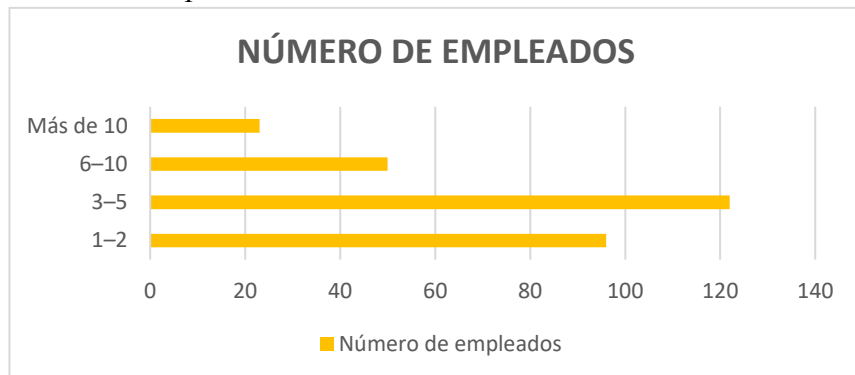
Nota. La Figura 5 presenta la distribución de los tipos de negocio que encuestados. Fuente: Elaboración propia.

Figura 6

Años de funcionamiento de los negocios



Nota. La Figura 6 es una gráfica que muestra la distribución de los negocios según el tiempo de funcionamiento.

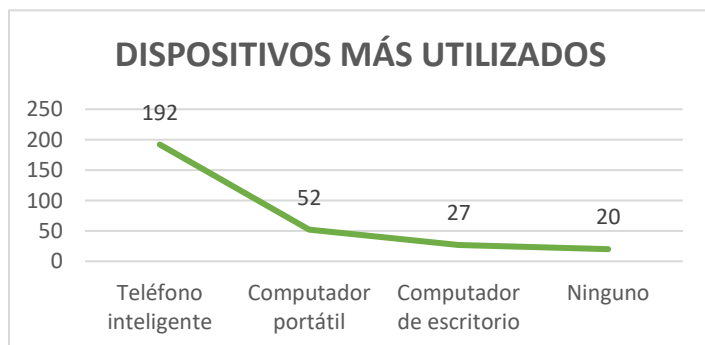
Figura 7*Número de empleados*

Nota. La figura 7 muestra una gráfica de los numero de empleados de los negocios. Fuente: Elaboración propia.

Sección 2. Acceso y uso de tecnología

Figura 8*Conexión a internet de los negocios*

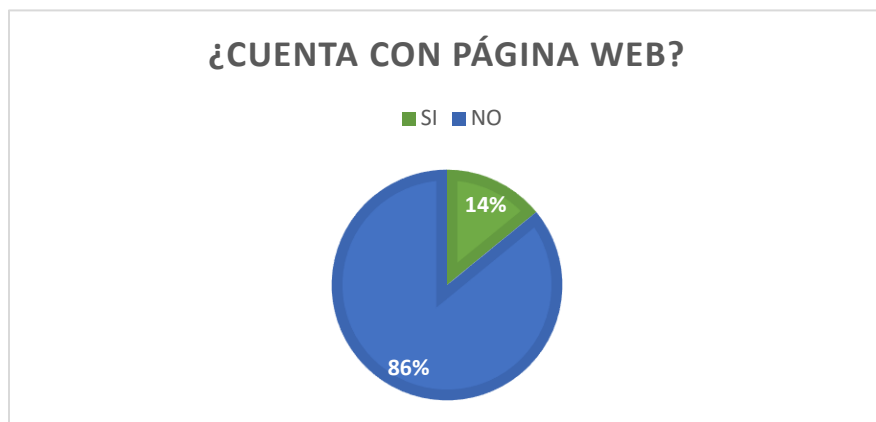
Nota. La figura 8 muestra la distribución de los negocios según su acceso a internet. Nota: Elaboración propia.

Figura 9*Dispositivos más utilizados por los negocios*

Nota. La figura 9 muestra un gráfico con los dispositivos más utilizados por los negocios. Fuente: Elaboración propia.

Figura 10

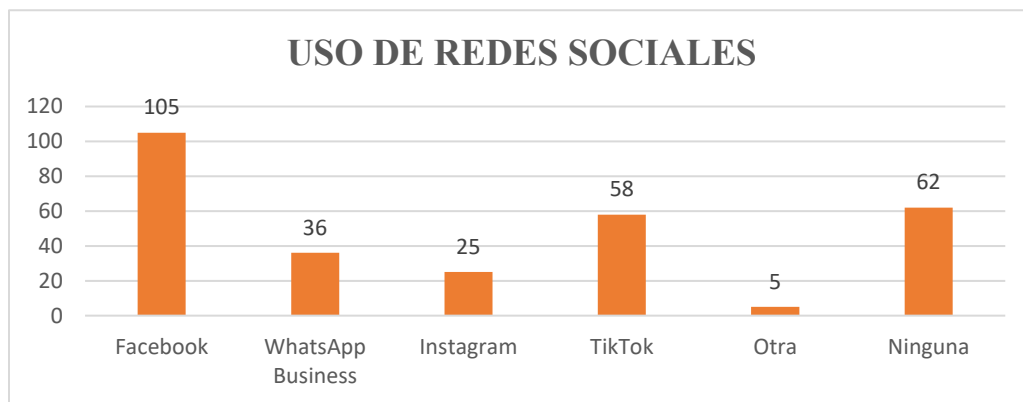
Negocios con página web



Nota. La figura 10 muestra el porcentaje de negocios que cuentan con una página web, destacando la adopción de la presencia digital entre las empresas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 11

Uso de redes sociales por los negocios

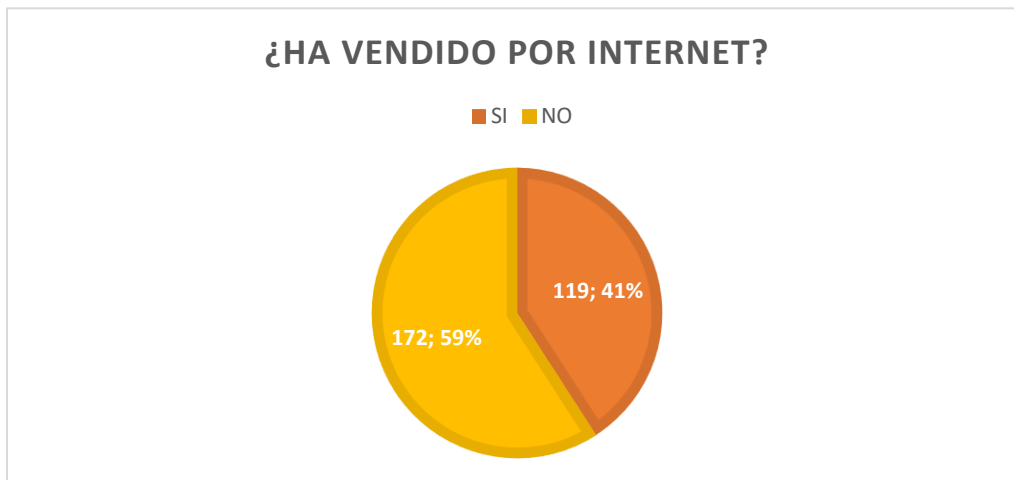


Nota. La figura 11 muestra el uso de redes sociales por los negocios. Fuente: Elaboración propia.

Sección 3. Comercio electrónico

Figura 12

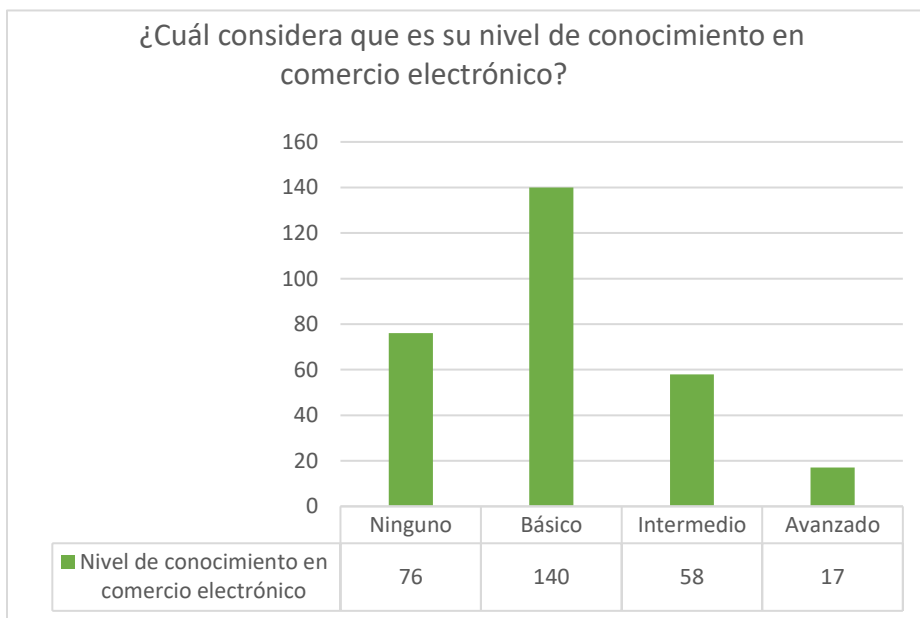
Porcentaje de Negocios que han vendido por Internet



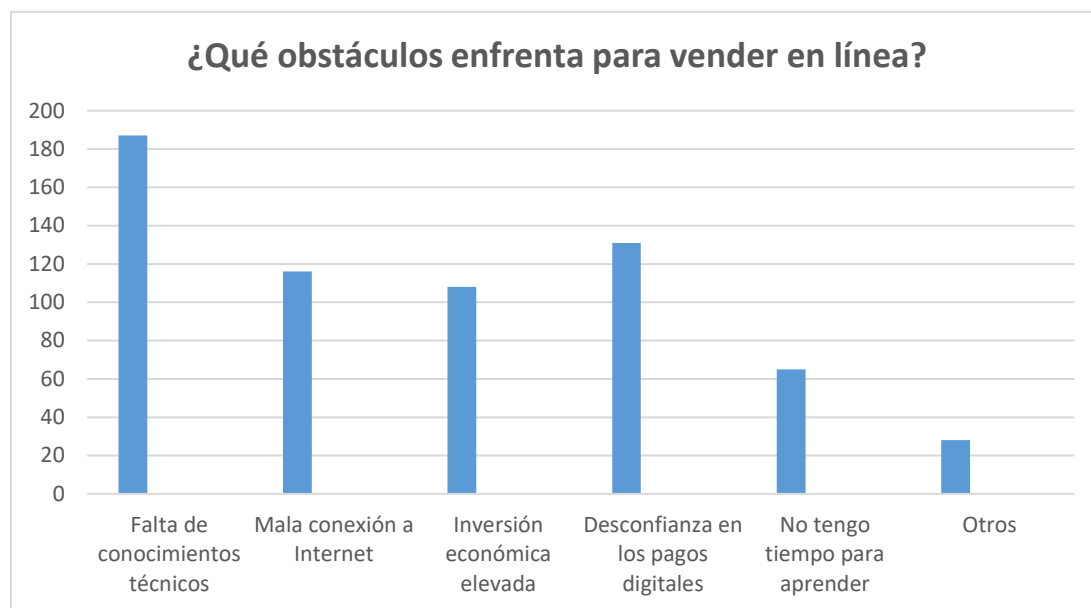
Nota. La figura 12 muestra el porcentaje de negocios que han realizado ventas por internet. Fuente: Elaboración propia.

Figura 13

Nivel de conocimiento en comercio electrónico

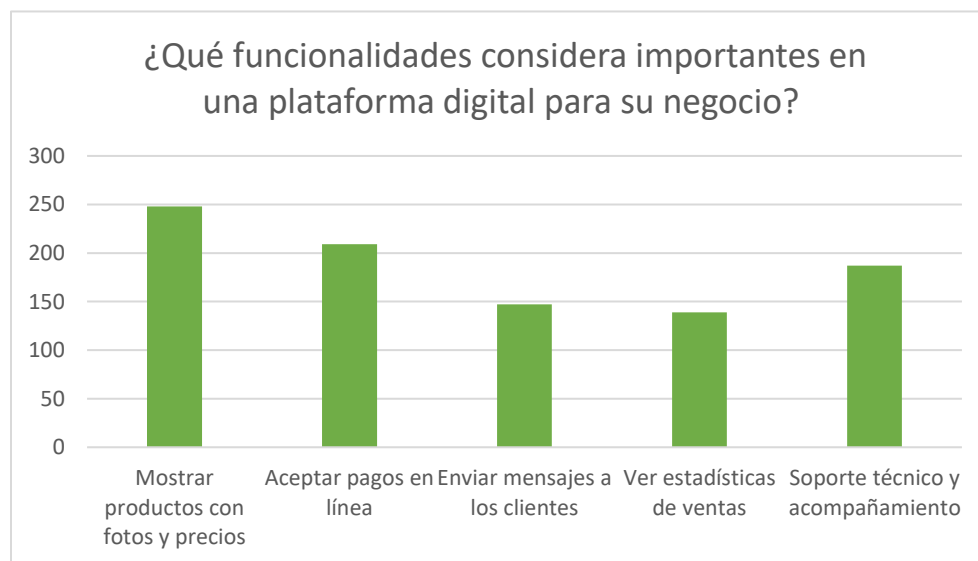


Nota. Figura 13 muestra el nivel de conocimiento en comercio electrónico entre los negocios. Fuente: Elaboración propia.

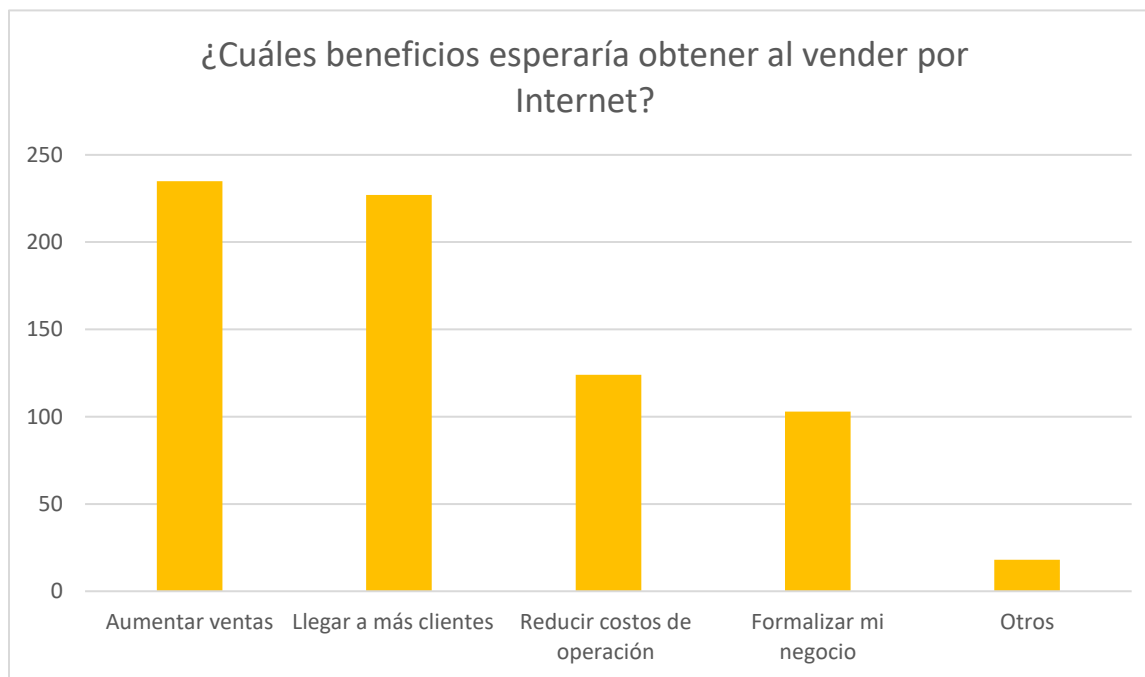
Figura 14*Obstáculos que enfrentan para vender en línea*

Nota. La figura 14 corresponde a un gráfico con los obstáculos que perciben los negocios para vender en línea. Fuente: Elaboración propia.

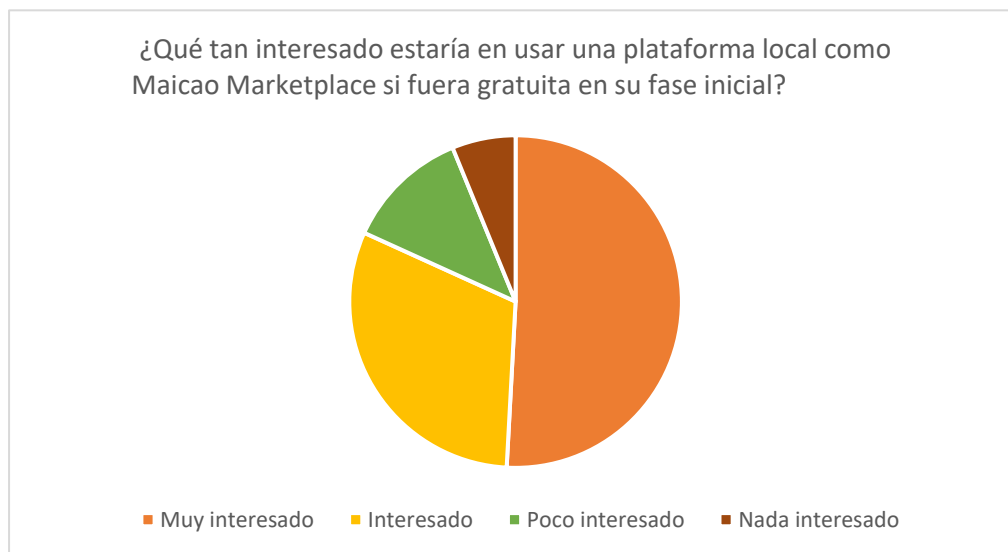
Sección 4. Necesidades y disposición

Figura 15*Funcionalidades para una tienda en línea*

Nota. La figura 15 muestra las funcionalidades que consideran para una tienda en línea. Fuente: Elaboración propia.

Figura 16*Beneficios esperados al vender en línea*

Nota. La figura 16 muestra el grafico de los benéficos que espera al vender por internet. Fuente: Elaboración propia.

Figura 17*Interés en usar una Marketplace*

Nota. La figura 14 muestra el interés de los negocios en utilizar plataformas de Marketplace. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la encuesta aplicada a 291 pymes del municipio de Maicao evidencian una situación crítica, que puede ser una oportunidad para emprender procesos de transformación digital. Estos muestran que la mayoría de las pymes dispone de conexión a Internet (71%) y de perfiles en redes sociales (73%), sin embargo, la utilización de herramientas de comercio electrónico es muy baja, ya que solo el 14% de las empresas tiene página web y solo el 41% ha llevado a cabo ventas en línea. El nivel de conocimiento sobre comercio electrónico de las pymes es principalmente bajo, puesto que el 74% de los encuestados se ubicó en niveles totalmente nulos o básicos. De esta manera, podemos considerar la falta de formación digital como una de las principales barreras para la adopción de la tecnología junto con la desconfianza en los pagos digitales (45%), las dificultades de conectividad (40%).

Sin embargo, la información revela también una alta predisposición al cambio; el 77% se mostró dispuesto a capacitarse si ofrecieran una formación gratuita y adaptada a su realidad. Además, el 82% mostró interés (interesado o muy interesado) en utilizar una plataforma local (Maicao Marketplace), siempre y cuando no tuviese coste inicial, lo cual denota una buena disposición hacia la digitalización. Respecto a las funcionalidades que son valoradas, las que muestran productos con fotos y precios (85%), aceptar pagos online (72%) y tener soporte técnico (64%) son las más habituales y que refuerzan la necesidad de que la solución planteada sea conveniente, segura y adaptada al ámbito local.

En conclusión, el análisis pone de manifiesto la ausencia de capacidades digitales, al mismo tiempo en la que nos encontramos con un contexto abierto a la intervención mediante una solución como la de Maicao Marketplace que incorpore la tecnología, la formación y el acompañamiento.

Análisis de requerimientos

El análisis de requerimientos es una fase importante dentro del proceso de desarrollo de software, en particular en proyectos que responde a problemas reales a partir de soluciones que se enmarquen en un contexto tecnológico adecuado. En el caso del “Maicao Marketplace: Impulsando el crecimiento digital de las pymes locales”, esta fase permite identificar y organizar de manera ordenada las necesidades funcionales y no funcionales que tiene que reunir el sistema a construir, de manera que permita dar respuesta a las dinámicas que se generan dentro del comercio local, esté acorde con la mejora de los procesos de las pequeñas y medianas empresas y con el establecimiento de mecanismos de interacción con los usuarios finales.

El análisis que se proponen se nutre de las mejores prácticas en ingeniería de requerimientos, entendida como una disciplina sistematizada de la elicitación, la documentación, la validación y la gestión de requerimientos de software (Villalobos et al., 2021). Un análisis exhaustivo y contextualizado favorece comprobar que el nuevo sistema satisface los objetivos del proyecto llevando en cuenta las características especificadas, minimizando el riesgo de error en la especificación y garantizando la implementación.

Identificación de actores del sistema. En primer lugar, se identifican los actores o usuarios que de manera directa o indirecta van a interactuar con la plataforma digital y cuyas necesidades y expectativas tienen que ser traducidas en funcionalidades concretas. Los actores principales son:

Los Administradores del Marketplace son los responsables de verificar el funcionamiento global del sistema, administrar la plataforma, revisar contenidos, moderar usuarios y elaborar reportes analíticos. Se encargan de asegurar que la situación normativa y el uso del sistema sean los correctos

Los Propietarios de PYME: son los usuarios principales del sistema, además de ser responsables de la administración de su propia tienda virtual, gestionando desde la publicación de productos hasta la actualidad de sus inventarios, así como el tratamiento de los pedidos y la obtención de métricas de ventas etc. Para sus usuarios el sistema debe ser fácil de utilizar, accesible y flexible, teniendo en cuenta su nivel de alfabetización digital.

Los Clientes Finales: son consumidores que navegan por la plataforma para obtener información relacionada con los productos o servicios; utilizan, por lo tanto, herramientas de búsqueda, filtros, carrito de compra, y pasarela de pagos. Sus expectativas están centradas en la facilidad de uso del sistema, la posibilidad de que sus datos estén seguros, así como en su capacidad de los servicios.

Los Proveedores de Soporte Técnico: son los responsables del mantenimiento del sistema, de la asistencia del usuario, de las actualizaciones de software, del control de la seguridad y de la supervisión de la disponibilidad. Su papel es medular para garantizar la operativa de la plataforma.

Técnicas para la recolección de requerimientos: Para garantizar una recolección de requerimientos que sea eficaz y centrada en los usuarios, se utilizarán otras técnicas de recolección de requerimientos, implementadas bajo criterios de un enfoque participativos adaptados a las particularidades del contexto local.

Entrevistas semiestructuradas: Se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas con los representantes de cada uno de los actores que hemos identificado. Se empleará un guion base flexible que persiga obtener información cualitativa sobre sus necesidades, prioridades, obstáculos tecnológicos y procesos de negocio actuales. Esta técnica permite inferir en ciertas

ocasiones requerimientos cuyas expectativas no suelen franquearse en instrumentos cerrados (Silva & Muñoz, 2021).

Encuestas estructuradas: Se llevarán a cabo encuestas estructuradas con una muestra significativa de pymes y de potenciales consumidores con el objetivo de obtener datos cuantitativos sobre el estado de la digitalización, con el uso de plataformas, con la percepción del comercio electrónico y con preferencias funcionales. Esta información es útil para hacer priorizaciones de funcionalidades y establecer patrones de uso.

Grupos focales: Se llevarán a cabo sesiones con pequeños-grupos de empresarios locales con el fin de validar funcionalidades preliminares, prototipos de la interfaz y recoger opiniones grupales sobre la experiencia de usuario; esto propicia creación y diseño centrado en el usuario (González et al., 2022).

Revisión documental: Se revisarán informes, diagnósticos regionales, estudios sectoriales y estadísticas del DANE, MinTIC, Cámara de Comercio de La Guajira, y fuentes científicas. Esta información será útil para contextualizar los requerimientos a las circunstancias reales del contexto.

Documentación de requerimientos. Los requerimientos recopilados serán plasmados en un Documento de Especificación de Requerimientos del Software (ERS), alineado con las pautas vigentes de la IEEE y las metodologías ágiles compatibles. Dicho documento será la base de las fases siguientes del proyecto: diseño, desarrollo, pruebas y validación.

El ERS contendrá:

Requerimientos funcionales (RF): Descripciones que definen el comportamiento que se espera del sistema. Por ejemplo: registro de usuarios, publicación de productos, gestión del inventario, procesamiento de pagos, historial de compras, etc.

Requerimientos no funcionales (RNF): Cualidades de calidad que debe ofrecer el sistema, tales como: rendimiento (tiempo de carga inferior a 2 segundos), seguridad (cifrado de contraseñas), usabilidad (interfaz responsiva), y disponibilidad (99% uptime mensual).

Casos de uso: Representaciones gráficas y descriptivas que modelan la interacción de los actores con el sistema, constituyendo una herramienta de entendimiento tácito entre desarrolladores, diseñadores y usuarios (Pressman & Maxim, 2020).

Criterios de aceptación: Requisitos mínimos que debe satisfacer una funcionalidad para ser considerada terminada y válida, clave en los procesos de validación que se realizan durante los sprints.

Este documento será iterado durante el desarrollo, permitiendo integrar adecuaciones como consecuencia de la retroalimentación recibida de los usuarios durante las revisiones de cada sprint, ajustándose a los principios ágiles.

Especificación de requerimientos

Tabla 4

Requerimientos Funcionales

| ID | Requerimiento | Descripción breve | Prioridad |
|--------------|------------------------|---|------------------|
| RF-01 | Gestión de productos | Permitir a las pymes añadir, modificar y borrar productos. | Alta |
| RF-02 | Gestión de pedidos | Administrar los pedidos recibidos por cada pyme y dar la opción de seguimiento. | Alta |
| RF-03 | Registro de usuarios | Registrar los usuarios agrupándolos en distintos roles: cliente, pyme y administrador. | Alta |
| RF-04 | Procesamiento de pagos | Incorporar pasarelas de pago tipo PayU o MercadoPago. | Alta |
| RF-05 | Panel de estadísticas | Mostrar las métricas de ventas, de visitas y de productos más consultados. | Media |
| RF-06 | Seguimiento de pedidos | Los usuarios podrán realizar seguimiento de sus compras desde la confirmación de su compra hasta la entrega de su pedido. | |

Nota. Tabla con la descripción de los requerimientos funcionales del sistema.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 5*Requerimientos no funcionales*

| ID | Requerimiento | Descripción | Prioridad |
|---------------|-----------------------------|--|------------------|
| RNF-01 | Rendimiento | El sistema contestará las solicitudes efectuadas por el usuario en un tiempo menor de 5 segundos. | Alta |
| RNF-02 | Alta disponibilidad | El sistema estará operativo y disponible al menos el 99.5% del tiempo de cada mes. | Alta |
| RNF-03 | Usabilidad | El sistema será fácil de aprender, intuitivo de usar, con la navegación clara y accesible para usuarios con poca experiencia digital. | Alta |
| RNF-04 | Seguridad de la información | Implementar cifrado SSL, autenticación fuerte y mecanismos de protecciones contra XSS, CSRF y SQLi. | Alta |
| RNF-05 | Escalabilidad | El sistema aumentará en usuarios y datos, sin comprometer del rendimiento. | Media |
| RNF-06 | Compatibilidad | El sistema será accesible desde diferentes navegadores (Chrome, Firefox, Edge) y dispositivos móviles. | Media |
| RNF-07 | Mantenibilidad | La arquitectura del sistema se ha de diseñar para que permita aplicación de correcciones, actualización de versiones y de mejoras de forma sencilla. | Alta |

Nota. Tabla con la descripción de los requerimientos no funcionales del sistema. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 6*Requerimientos técnicos*

| ID | Requerimiento | Descripción breve | Prioridad |
|--------------|-------------------------------|--|------------------|
| RT-01 | Base de datos relacional | Implementación de un gestor de base de datos MySQL, el objetivo es la gestión de datos de manera segura y eficiente. | Alta |
| RT-02 | Lenguaje backend | Implementación del servidor con PHP versión 8. | Alta |
| RT-03 | Infraestructura en la nube | Despliegue en servidores LAMP, ya sea en AWS o DigitalOcean. | Alta |
| RT-04 | Integración con servicios | Soporte para APIs externas (pagos, notificaciones, analítica). | Alta |
| RT-05 | Actualizaciones en producción | Realizar mejoras sin interrumpir el funcionamiento del sistema. | Media |

Nota. Tabla con la descripción de los requerimientos técnicos del sistema. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 7*CU-01: Registrarse en la plataforma*

| Elemento | Descripción |
|--------------------------------|--|
| Código | CU-01 |
| Nombre | Registrarse en la plataforma |
| Actor principal | Cliente / Pyme |
| Descripción | Permite a nuevos usuarios crear una cuenta completando un formulario con datos básicos. |
| Precondiciones | El usuario no debe estar registrado. |
| Postcondiciones | La cuenta queda registrada y activa para su uso. |
| Flujo principal | <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al formulario de registro. 2. Ingresa nombre, correo, contraseña y tipo de cuenta. 3. Acepta términos y condiciones. 4. Envía el formulario. 5. El sistema valida los datos y crea la cuenta. |
| Flujos alternativos | <p>A1. El correo ya está en uso → mensaje de error.</p> <p>A2. Datos incompletos → se solicita corrección.</p> |
| Requisitos relacionados | RF-03, RNF-06, RT-01 |
| Frecuencia de uso | Media |

Nota. Tabla con la especificación del caso de uso. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 8*CU-02: Iniciar sesión*

| Elemento | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Código | CU-02 |
| Nombre | Iniciar sesión |
| Actor principal | Todos los usuarios |
| Descripción | Permite a un usuario autenticarse con su correo y contraseña. |
| Precondiciones | El usuario debe estar previamente registrado. |
| Postcondiciones | El usuario accede al panel correspondiente según su rol. |
| Flujo principal | 1. El usuario accede a la pantalla de inicio de sesión. 2. Ingresa sus credenciales. 3. El sistema verifica y concede acceso. |
| Flujos alternativos | A1. Credenciales incorrectas → mensaje de error. A2. Cuenta inactiva → se redirige a soporte. |
| Requisitos relacionados | RF-03, RNF-03, RNF-06 |
| Frecuencia de uso | Alta |

Nota. Tabla con la especificación del caso de uso. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 9*CU-03: Gestionar productos*

| Elemento | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Código | CU-03 |
| Nombre | Gestionar productos |
| Actor principal | Pyme |
| Descripción | Permite a la pyme agregar, editar, eliminar o clasificar sus productos. |
| Precondiciones | El usuario debe haber iniciado sesión como pyme. |
| Postcondiciones | El catálogo se actualiza en la tienda virtual. |
| Flujo principal | 1. Ingresar al panel de productos. 2. Seleccionar “Agregar” o editar. 3. Ingresar nombre, imagen, descripción, precio. 4. Guardar. |
| Flujos alternativos | A1. Datos incompletos → advertencia. A2. Eliminar producto → confirmar acción. |
| Requisitos relacionados | RF-01, RD-01, RT-01 |
| Frecuencia de uso | Alta |

Nota. Tabla con la especificación del caso de uso. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 10*CU-04: Buscar productos*

| Elemento | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Código | CU-04 |
| Nombre | Buscar productos |
| Actor principal | Cliente |
| Descripción | El usuario navega por el catálogo o utiliza filtros para encontrar productos. |
| Precondiciones | El sistema debe contener productos activos. |
| Postcondiciones | El cliente visualiza los productos deseados. |
| Flujo principal | 1. Ingresar al Marketplace. 2. Usar barra de búsqueda o filtros. 3. Ver resultados. |
| Flujos alternativos | A1. No hay coincidencias → mostrar mensaje. A2. Error de red → intentar nuevamente. |
| Requisitos relacionados | RF-08, RNF-01, RD-02 |
| Frecuencia de uso | Alta |

Nota. Tabla con la especificación del caso de uso. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 11*CU-05: Realizar una compra*

| Elemento | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Código | CU-05 |
| Nombre | Realizar una compra |
| Actor principal | Cliente |
| Descripción | Permite al cliente seleccionar productos, agregarlos al carrito y pagar. |
| Precondiciones | El usuario debe haber iniciado sesión. |
| Postcondiciones | El pedido queda registrado y notificado a la pyme. |
| Flujo principal | 1. Seleccionar producto. 2. Agregar al carrito. 3. Confirmar compra. 4. Seleccionar método de pago. 5. Finalizar transacción. |
| Flujos alternativos | A1. Método de pago falla → mostrar error. A2. Stock insuficiente → alerta. |
| Requisitos relacionados | RF-05, RF-06, RNF-03, RT-04 |
| Frecuencia de uso | Alta |

Nota. Tabla con la especificación del caso de uso. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 12

CU-06: Procesar pagos

| Elemento | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Código | CU-06 |
| Nombre | Procesar pagos |
| Actor principal | Cliente / Sistema |
| Descripción | Permite integrar pasarelas como PayU o MercadoPago para validar la transacción. |
| Precondiciones | Carrito de compra lleno, sesión iniciada. |
| Postcondiciones | Transacción completada y confirmada. |
| Flujo principal | 1. Redireccionar a pasarela. 2. Validar pago. 3. Confirmar y retornar al sistema. |
| Flujos alternativos | A1. Error de pasarela → cancelar proceso. A2. Tarjeta rechazada → reintentar. |
| Requisitos relacionados | RF-02, RNF-03, RT-04 |
| Frecuencia de uso | Alta |

Nota. Tabla con la especificación del caso de uso. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 13

CU-07: Ver historial de pedidos

| Elemento | Descripción |
|--------------------------------|--|
| Código | CU-07 |
| Nombre | Ver historial de pedidos |
| Actor principal | Cliente / Pyme |
| Descripción | Permite ver los pedidos anteriores (realizados o recibidos). |
| Precondiciones | Usuario debe estar autenticado. |
| Postcondiciones | Se muestran los pedidos con su estado. |
| Flujo principal | 1. Ir a “Mis pedidos”. 2. Ver listado. 3. Consultar detalle. |
| Flujos alternativos | A1. No hay pedidos → mensaje informativo. |
| Requisitos relacionados | RF-04, RNF-01 |
| Frecuencia de uso | Media |

Nota. Tabla con la especificación del caso de uso. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 14*CU-08: Calificar producto o vendedor*

| Elemento | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Código | CU-08 |
| Nombre | Calificar producto o vendedor |
| Actor principal | Cliente |
| Descripción | El cliente deja una reseña y puntuación tras una compra. |
| Precondiciones | Compra registrada y completada. |
| Postcondiciones | Comentario visible en el perfil del producto. |
| Flujo principal | 1. Ingresar al pedido. 2. Seleccionar calificación. 3. Escribir reseña. 4. Enviar. |
| Flujos alternativos | A1. Comentario ofensivo → moderación. |
| Requisitos relacionados | RF-09, RD-01 |
| Frecuencia de uso | Media |

Nota. Tabla con la especificación del caso de uso. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 15*CU-09: Visualizar estadísticas de ventas*

| Elemento | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Código | CU-09 |
| Nombre | Visualizar estadísticas de ventas |
| Actor principal | Pyme |
| Descripción | Permite consultar métricas de rendimiento: ventas, visitas, productos destacados. |
| Precondiciones | Sesión activa como pyme. |
| Postcondiciones | Visualización de datos actualizados. |
| Flujo principal | 1. Ir a “Estadísticas”. 2. Filtrar por fechas o productos. 3. Ver gráficos. |
| Flujos alternativos | A1. No hay datos → mostrar mensaje. |
| Requisitos relacionados | RF-05, RNF-01, RNF-06 |
| Frecuencia de uso | Media |

Nota. Tabla con la especificación del caso de uso. Fuente. Elaboración propia.

Tabla 16*CU-10: Administrar usuarios y reportes*

| Elemento | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Código | CU-10 |
| Nombre | Administrar usuarios y reportes |
| Actor principal | Administrador |
| Descripción | El administrador puede ver reportes, desactivar cuentas o monitorear el sistema. |
| Precondiciones | Autenticación con rol administrador. |
| Postcondiciones | Cambios registrados y auditados. |
| Flujo principal | 1. Acceder a “Panel de administración”. 2. Revisar usuarios o estadísticas. 3. Ejecutar acciones. |
| Flujos alternativos | A1. Permisos insuficientes → acceso denegado. |
| Requisitos relacionados | RF-10, RNF-02, RT-03 |
| Frecuencia de uso | Baja / media |

Nota. Tabla con la especificación del caso de uso. Fuente. Elaboración propia.

Criterios de aceptación por funcionalidades

Tabla 17

Criterios de aceptación por funcionalidades clave

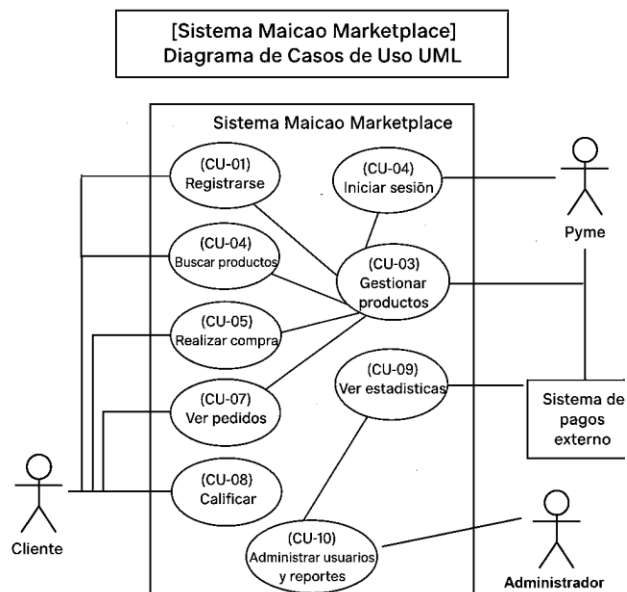
| Funcionalidad | Criterios de aceptación |
|---|--|
| Registro de usuarios (CU-01) | <ul style="list-style-type: none"> - El formulario debe validar campos obligatorios (nombre, correo, contraseña). - El sistema debe enviar confirmación por correo. - Debe permitir registrar distintos roles (cliente, pyme). |
| Inicio de sesión (CU-02) | <ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe autenticar correctamente credenciales. - En caso de error, mostrar mensaje claro. - El acceso debe ser restringido por rol. |
| Gestión de productos (CU-03) | <ul style="list-style-type: none"> - Debe permitir agregar, editar y eliminar productos. - Los campos requeridos deben validarse correctamente. - Las imágenes deben cargarse y visualizarse. - Los productos deben aparecer en el buscador. |
| Búsqueda de productos (CU-04) | <ul style="list-style-type: none"> - Debe mostrar resultados relacionados a la palabra clave. - El sistema debe permitir filtrar por categoría y precio. - Si no hay resultados, debe mostrar un mensaje informativo. |
| Realizar compra (CU-05) | <ul style="list-style-type: none"> - El cliente debe poder agregar productos al carrito. - Debe poder confirmar y pagar un pedido. - El sistema debe generar un resumen y enviar notificación. |
| Procesamiento de pagos (CU-06) | <ul style="list-style-type: none"> - Debe redirigir a la pasarela de pago seleccionada. - El pago exitoso debe actualizar el estado del pedido. - Los datos deben transmitirse de forma segura. |
| Ver historial de pedidos (CU-07) | <ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe visualizar sus pedidos con estados actualizados. - Debe poder ver los detalles de cada pedido. |
| Calificar producto (CU-08) | <ul style="list-style-type: none"> - El cliente debe poder dejar una reseña tras una compra confirmada. El comentario debe guardarse y ser visible. |
| Estadísticas de ventas (CU-09) | <ul style="list-style-type: none"> - Debe mostrar gráficas de ventas, visitas y productos más vendidos. Debe permitir seleccionar fechas o rangos. |
| Administración del sistema (CU-10) | <ul style="list-style-type: none"> - El administrador debe poder consultar, activar o desactivar cuentas. Debe poder generar reportes en PDF o Excel. - Debe registrar logs de cambios. |

Nota. Tabla de criterios de aceptación por funcionalidades clave. Fuente: Elaboración propia.

Diseño del software

Figura 18

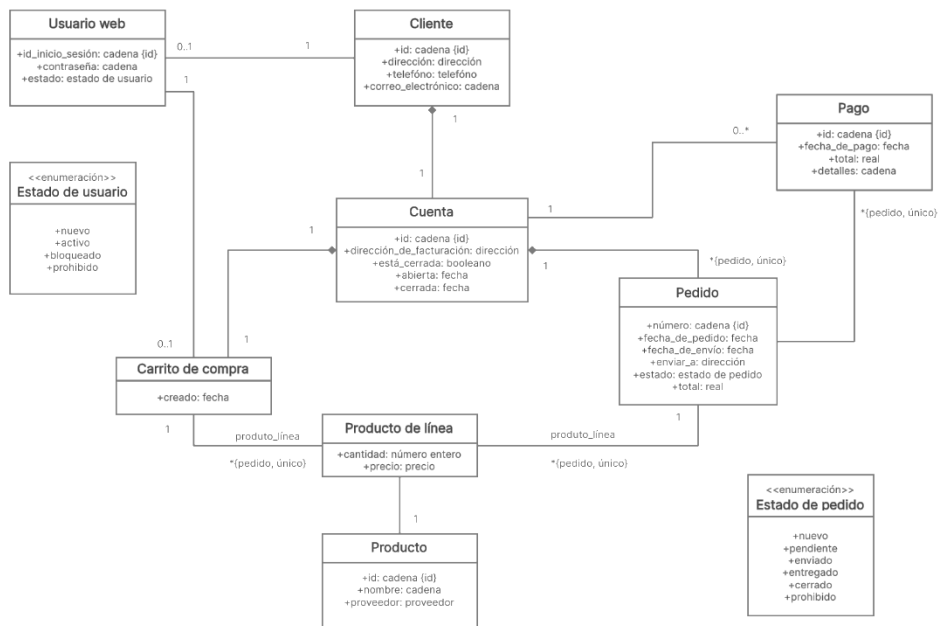
Diagrama de casos de uso



Nota. Figura 18 presenta el diagrama de los casos de uso. Fuente: Elaboración propia.

Figura 19

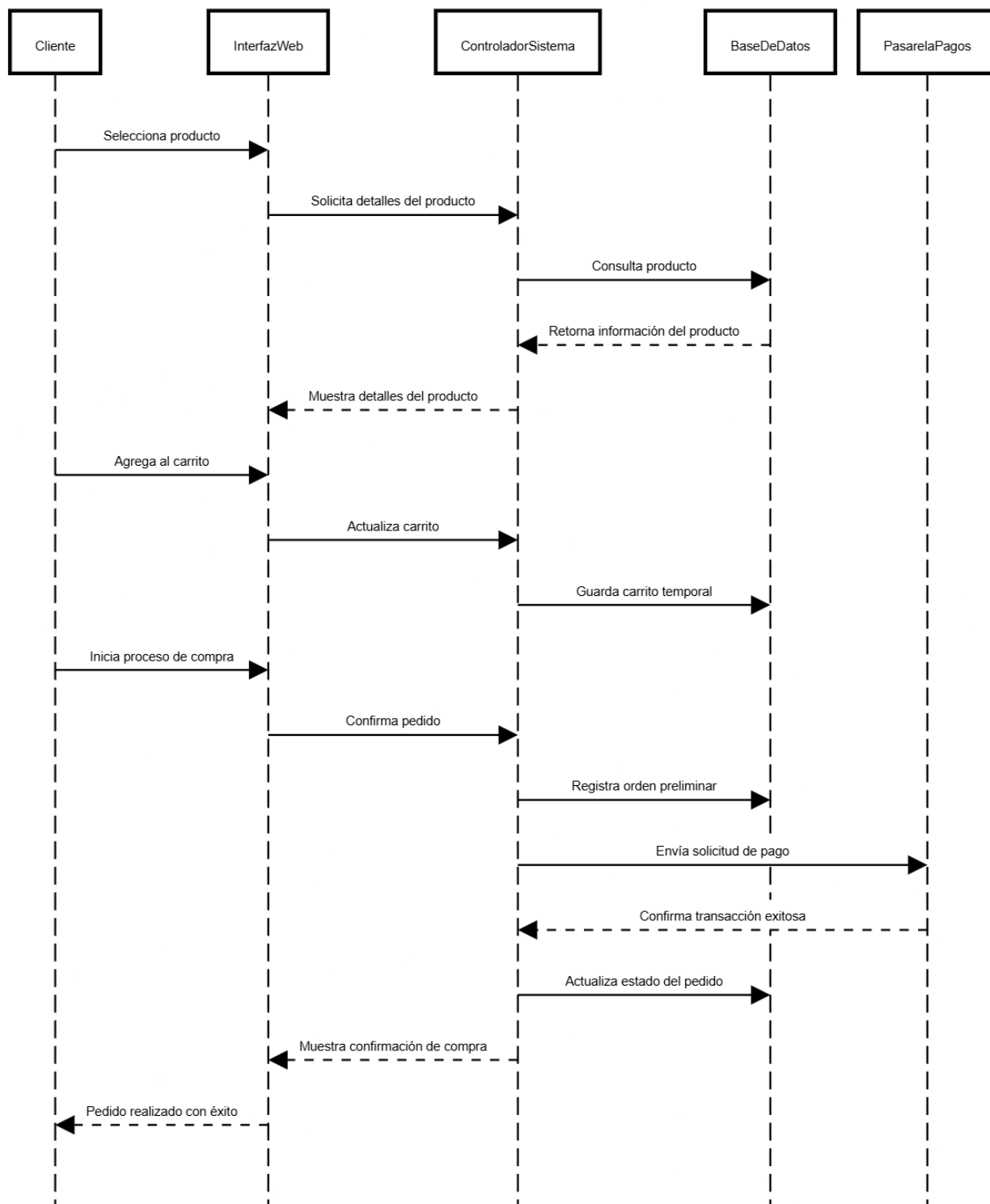
Diagrama de clases



Nota. La figura 19 muestra el diagrama de clases del software. Fuente: Elaboración propia.

Figura 20

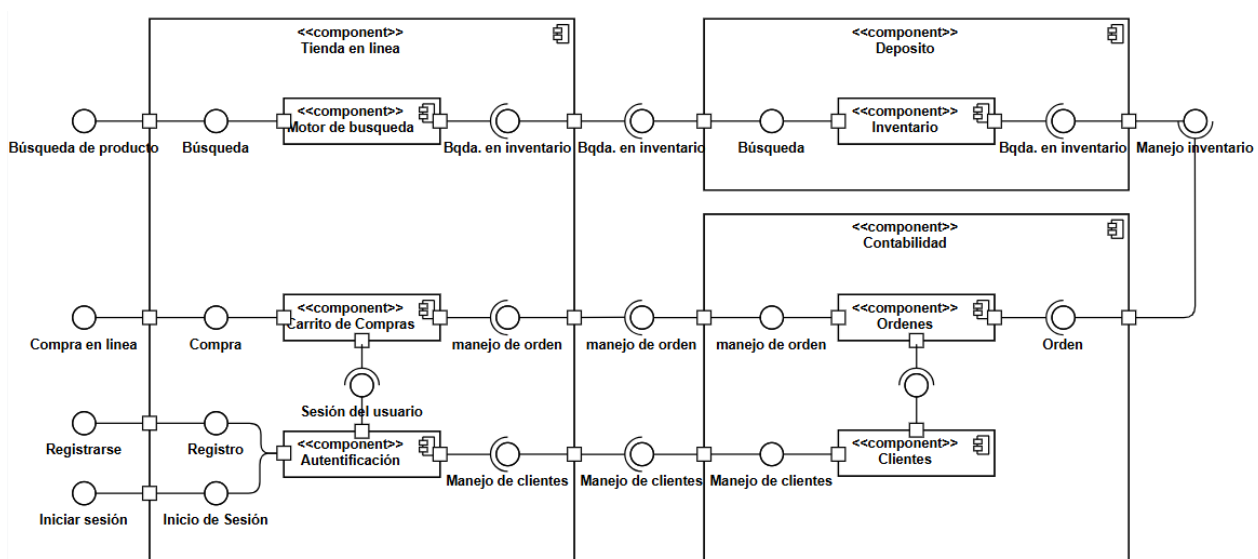
Diagrama de secuencia



Nota. En la figura 20, se presenta el diagrama de entidad-relación. Fuente: Elaboración propia.

Figura 21

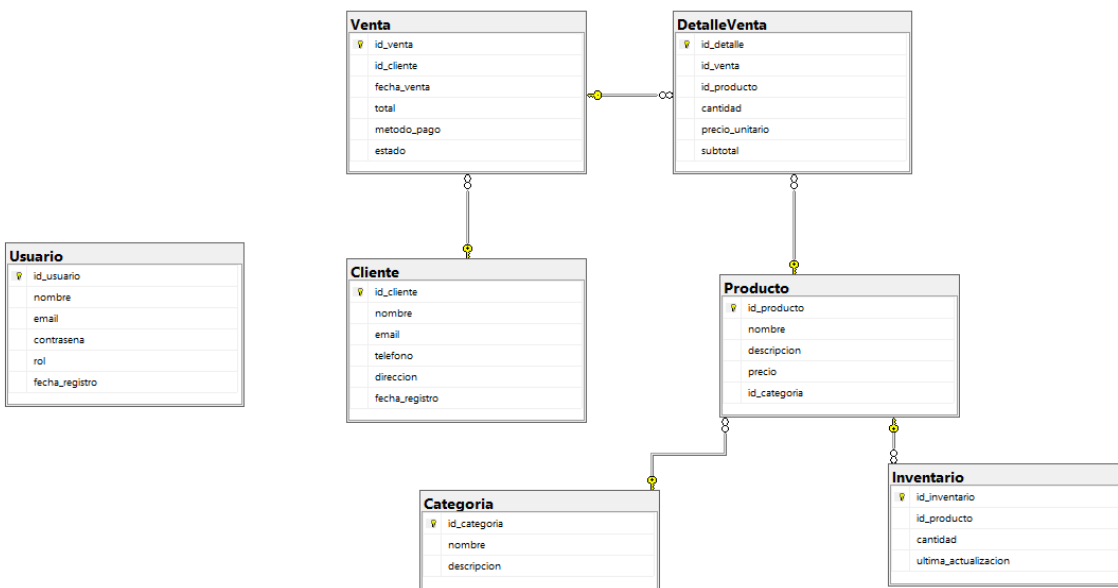
Diagrama de componentes



Nota. En la figura 21, se presenta el diagrama de componentes. Fuente: Elaboración propia.

Figura 22

Diagrama Entidad-Relación (ERD)



Nota. En la figura 22, se presenta el diagrama de entidad-relación. Fuente: Elaboración propia.

Diseño de interfaz de usuario

Figura 23

Página principal

The screenshot shows the homepage of MAICAO MARKETPLACE. The navigation bar includes categories: Tecnología, Moda, Belleza y salud, Muebles, Electrohogar, and Zapatos. A search icon and a shopping cart icon are also present. The main banner is a promotional offer for MSI gaming monitors, stating 'SCORE A BONUS GAMING MONITOR WHEN YOU BUY ANY SELECTED MSI GAMING DESKTOP' and 'WORTH UP TO \$599AU'. Below the banner, there is a 'Productos Nuevos' section with six product cards, each showing an MSI Pro 16 Flex-036AU 15.6 MULTITOUCH All-In-On... monitor with a price of \$499.00 and a 'Reviews (4)' rating.

Nota. La figura 23 muestra la página principal de la tienda en línea, donde se destacan productos destacados, menús de navegación y promociones principales.

Figura 24

Inicio de sesión

Home · Inicio

Acceso de clientes

Cientes registrados

Si tiene una cuenta, inicie sesión con su dirección de correo electrónico.

Email *

Contraseña *

[¿Ha olvidado su contraseña?](#)

[Iniciar sesión](#)

¿Nuevo cliente?

Crear una cuenta tiene muchas ventajas:

- Comprar más rápido
- Conservar más de una dirección
- Seguimiento de pedidos y mucho más

[Crear una cuenta](#)

Nota. La figura 24 corresponde al de inicio de sesión permite a los usuarios acceder a su cuenta ingresando su correo electrónico y contraseña, registrarse o recuperar contraseña.

Figura 25

Registro de usuarios

Home > Registrarse

Registrarse

[Iniciar sesión](#)

Información personal

Correo electrónico *

Ciudad *

Primer nombre *

Departamento *

Seleccione una región, estado o provincia

Apellidos *

Código postal *

Dirección *

País *

Colombia

Numero de celular *

[Registrarse](#)

Nota. La figura 25 muestra la sección de registro de usuarios, se solicita información básica como nombre, correo electrónico y contraseña para crear una cuenta en la tienda en línea.

Figura 26

Cuenta de usuario

Home > Mi cuenta

Mi cuenta

Panel de cuenta

- Información sobre la cuenta
- Direcciones
- Mis pedidos
- Mis productos descargables
- Métodos de pago guardados
- Convenios de facturación
- Mi lista de deseos
- Mis reseñas de productos
- Suscripción al boletín de noticias

[Comparar productos](#)

Información sobre la cuenta

Información de contacto

Alex Driver
ExampeAdress@gmail.com

[Editar](#) [Cambiar contraseña](#)

Boletines

No está suscrito a nuestro boletín.

[Editar](#)

Direcciones [Manage Addresses](#)

Dirección de facturación por defecto

No ha establecido una dirección de facturación por defecto.

[Editar dirección](#)

Dirección de envío por defecto

No ha establecido una dirección de envío por defecto.

[Editar dirección](#)

Nota. La figura 26 presenta la sección de cuenta de usuario, muestra información personal, historial de pedidos, direcciones guardadas y opciones para actualizar datos o cerrar sesión.

Figura 27

Catálogo de productos

The screenshot displays a product catalog page. At the top, there are navigation elements: 'Volver', 'Items 1-35 of 61', 'Ordenar por: Posición', and 'Mostrar: 35 por pagin'. Below this is a filter section with 'Filtros' and 'Limpiar filtro' buttons. The filter sidebar includes 'Categoría' (CUSTOM PCS: 15, MSI ALL-IN-ONE PCS: 45, HP/COMPAQ PCS: 1), 'Precio' (ranging from \$0.00 to \$7,000.00), and 'Color'. A 'Filtrar por nombre' section shows 'Aplicar filtros (2)'. The main product area shows two identical items: 'MSI CREATOR 17 AI05FS-240AU 17 UHD 4K HDR Thin Bezel Intel 10th Gen i7 10875H - RTX 2070 SUPER MAX Q - 16GB RAM - 1TB SSD NVME - Windows 10 PRO Laptop'. Each item has a price of \$499.00 and an 'Añadir al carrito' button. The interface also includes a 'Reseñas(4)' section and a 'In stock' indicator.

Nota. La figura muestra el catálogo de productos de la tienda en línea, se presentan los artículos disponibles con, nombres, precios y opciones para filtrar o buscar por categorías.

Figura 28

Carrito de compra

The screenshot shows a shopping cart page. The header includes 'Home' and 'Login'. The main heading is 'Carrito de compra'. The cart table has columns for 'Item', 'Precio', 'Cantidad', and 'Subtotal'. It lists two identical items: 'MSI MEG Trident X 10SD-1012AU Intel i7 10700K, 2070 SUPER, 32GB RAM, 1TB SSD, Windows 10 Home, Teclado y Ratón Gaming 3 Años Garantía' with a price of \$4,349.00 and a quantity of 1, totaling \$13,047.00. Below the table are buttons for 'Seguir comprando', 'Borrar carrito', and 'Actualizar carrito'. On the right, a 'Resumen' sidebar shows 'Estimación de gastos de envío e impuestos', 'Aplicar código de descuento', and a total order amount of \$13,068.00. A 'Proceder al pago' button is at the bottom.

Nota. La figura 28 muestra el carrito de compra de la tienda en línea, donde el usuario puede visualizar los productos seleccionados, modificar, eliminar artículos y ver el total a pagar.

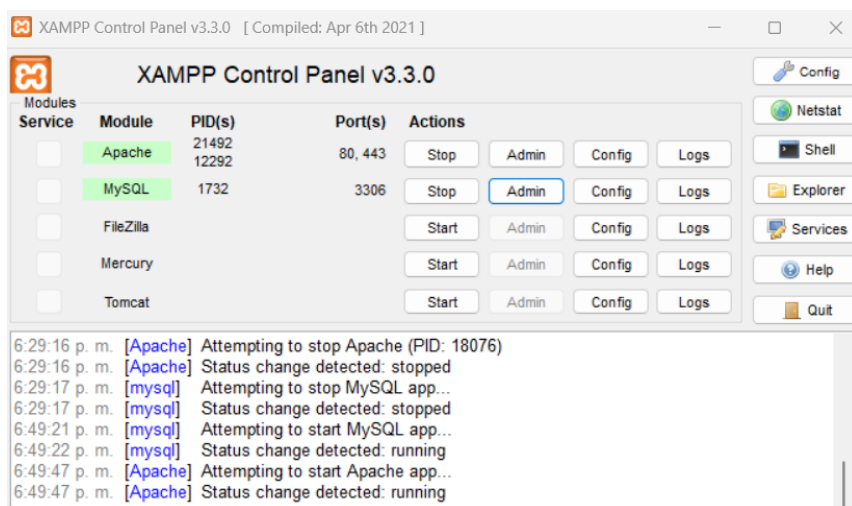
Fuente: <https://www.figma.com/design/yTn8IRD3P0W3MbxDdIlasZ/Interfaz-Maicao-Markeplace?node-id=0-1&t=WAW6JiGpKP25GRlj-1>

Desarrollo e implantación del software

Paso 1. Instalamos el entorno de desarrollo XAMPP y ejecutamos el servidor web.

Figura 29

XAMPP panel de control



Nota. La Figura 29 muestra el panel de control de XAMPP, una herramienta que sirve para instalar y administrar servidores locales en una computadora.

Paso 2. Crear la base de datos. Accedemos a *phpMyAdmin* desde el panel de control.

Figura 30

phpMyAdmin



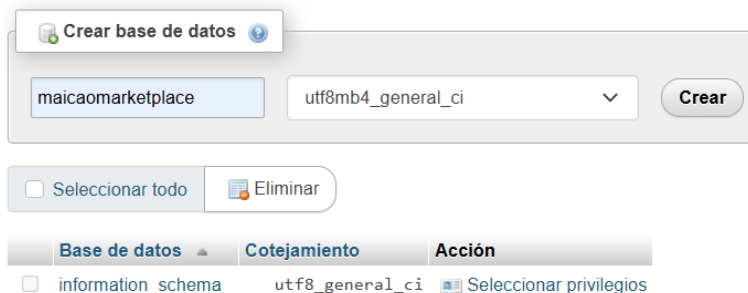
Nota. La Figura 30 muestra phpMyAdmin, una herramienta basada en web que permite administrar bases de datos MySQL a través de una interfaz gráfica.

- Creamos la base de datos *maicaomarketplace*.

Figura 31

Interfaz de bases de datos de phpMyAdmin

Bases de datos



Nota. La Figura 31 muestra la interfaz de bases de datos en phpMyAdmin, se despliega una vez que el usuario ha iniciado sesión y ha seleccionado una base de datos.

4. Configurar conexión a la base de datos. Abrimos el archivo .env y modificamos los datos de conexión a la base de datos:

Figura 32

Datos de conexión a BD

```

1 APP_NAME=Maicao Marketplace
2 APP_ENV=local
3 APP_KEY=
4 APP_DEBUG=true
5 APP_TIMEZONE=UTC
6 APP_URL=http://localhost
7
8 DB_CONNECTION=mysql
9 DB_PREFIX=mm_
10 DB_HOST=127.0.0.1
11 DB_PORT=3306
12 DB_DATABASE=maicaomarketplace
13 DB_USERNAME=root
14 DB_PASSWORD=
--

```

Nota. La Figura 32 muestra los datos de conexión a la base de datos (DB), son necesarios para que una aplicación web pueda comunicarse correctamente con el servidor de base de datos (MySQL).

5. Configuramos los parámetros de conexión a la base de datos en

<http://localhost/maicaomarketplace/install>

Figura 33

Prueba de conexión servidor con la BD

Dirección del servidor de la base de datos

El puerto predeterminado es el 3306. Si utilizas un puerto diferente, añade el número del puerto al final de la dirección del tu servidor, por ejemplo ":4242".

Nombre de la base de datos


Usuario de la base de datos

Contraseña de la base de datos

Prefijo de las tablas

Eliminar tablas existentes

¡Comprobar la conexión con tu base de datos!

 La base de datos está conectada

Nota. La Figura 18 muestra la conexión entre el servidor y la base de datos (BD).

6. Configuramos los datos de la tienda y el usuario administrador.

Figura 34

Datos de cuenta de administrador

Tu cuenta


Nombre *

Apellidos *

Dirección de correo electrónico *

Esta dirección de correo electrónico corresponderá a tu usuario en el acceso al interfaz de administración de tu tienda Online.

Contraseña de la tienda *



Nota. La figura 34 muestra los datos de la cuenta de administrador.

Figura 35

Página principal de tienda Maicao Marketplace



Nota. La Figura 35 muestra la página principal de la tienda Maicao Marketplace.

7. Ingresamos al panel de administración de la tienda desde

www.maicaomarketplace.com.mialias.net/admin070xvjbqvpzv0c2a18r

Figura 36

Panel de administración tienda Maicao Marketplace

Maicao Marketplace

Dirección de correo electrónico

admin@maicaomarketplace.com

Contraseña

.....

INICIAR SESIÓN

Mantener sesión activa He olvidado mi contraseña

Nota. La figura 21 muestra el panel de administración de la tienda Maicao Marketplace.

Figura 37

Inicio de sesión

Contacte con nosotros Español ▾  Iniciar sesión

MAICAO MARKETPLACE TECNOLOGÍA ELECTRODOMÉSTICOS MODA MUEBLES Y HOGAR 🔍 Búsqueda

Inicio / Iniciar sesión con su cuenta

Iniciar sesión con su cuenta

Dirección de correo electrónico

Contraseña MOSTRAR

¿Olvidó su contraseña?

INICIAR SESIÓN

¿No tiene una cuenta? Cree una aquí

Nota. La Figura 37 ilustra la pantalla de inicio de sesión en la tienda en línea.

Figura 38

Registro de clientes

MAICAO MARKETPLACE TECNOLOGÍA ELECTRODOMÉSTICOS MODA MUEBLES Y HOGAR 🔍 B

Inicio / Crear una cuenta

Crear una cuenta

¿Ya tiene una cuenta? ¡Inicie sesión!

Tratamiento Sr. Sra.

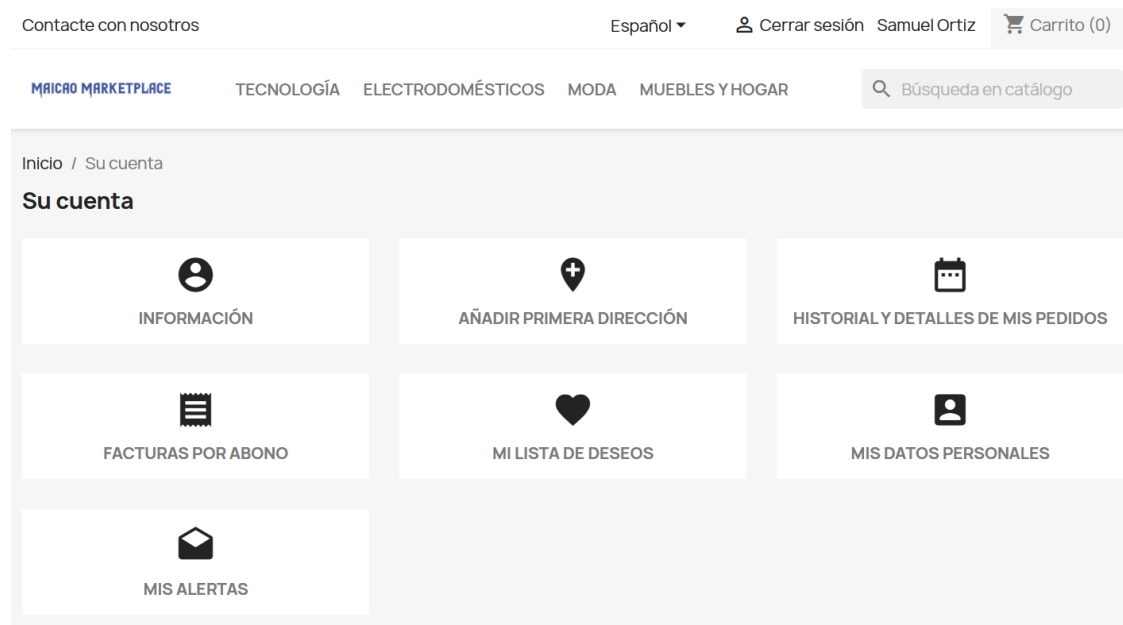
Nombre
Solo se permiten caracteres alfabéticos (letras) y el punto (.), seguidos de un espacio.

Apellidos
Solo se permiten caracteres alfabéticos (letras) y el punto (.), seguidos de un espacio.

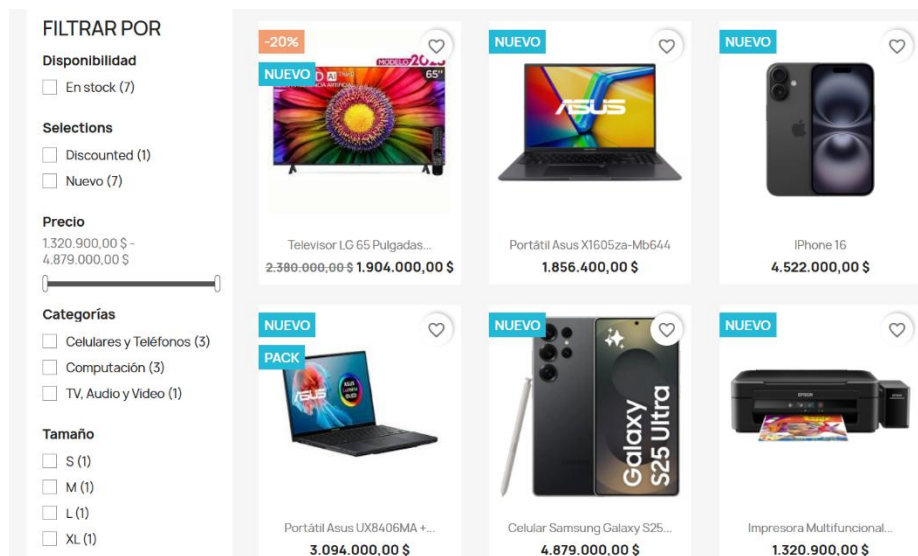
Dirección de correo electrónico

Contraseña MOSTRAR

Nota. La Figura 38 ilustra la pantalla de registro del cliente en la tienda en línea.

Figura 39*Perfil del cliente*

Nota. La Figura 39 muestra la pantalla de perfil del cliente en la tienda en línea.

Figura 40*Catálogo de productos*

Nota. La Figura 40 muestra el catálogo de productos de la tienda en línea.


Figura 41

Carrito de compras

Contacte con nosotros Español ▼ Cerrar sesión Samuel Ortiz Carrito (3)

MAICRO MARKETPLACE TECNOLOGÍA ELECTRODOMÉSTICOS MODA MUEBLES Y HOGAR Búsqueda en catálogo


CARRITO



Televisor LG 65 pulgadas LED 4K UHD
~~2.380.000,00 \$~~
-20%
1.904.000,00 \$
Tamaño: S

1 ^
v


1.904.000,00 \$ 🗑️



Portátil Asus X1605zamb644
1.856.400,00 \$
Capacidad: 256 GB

1 ^
v

1.856.400,00 \$ 🗑️



iPhone 16
4.522.000,00 \$
Color: Blanco

1 ^
v

4.522.000,00 \$ 🗑️

3 artículos **8.282.400,00 \$**

Total (Impuestos Inc.) 8.282.400,00 \$

FINALIZAR COMPRA

Nota. La figura 41 muestra el carrito de compra.

Figura 42

Estado de pedido


Contacte con nosotros Español ▼ Cerrar sesión Samuel Ortiz Carrito (0)

MAICRO MARKETPLACE TECNOLOGÍA ELECTRODOMÉSTICOS MODA MUEBLES Y HOGAR Búsqueda en catálogo

Inicio / Confirmación de pedido

✓ **SU PEDIDO ESTÁ CONFIRMADO**

Se ha enviado un email a su dirección de correo electrónico samuelortiz@gmail.com.

| ARTÍCULOS DEL PEDIDO | PRECIO UNITARIO | CANTIDAD | TOTAL PRODUCTOS |
|--|-----------------|----------|------------------------|
|  <p>iPhone 16 (Color: Blanco)</p> | 4.522.000,00 \$ | 1 | 4.522.000,00 \$ |
| Subtotal | | | 4.522.000,00 \$ |
| Envío y manipulación | | | 11.902,38 \$ |
| TOTAL (IMPUESTOS INC.) | | | 4.533.902,38 \$ |

Nota. La figura 42 corresponde al estado del pedido.

Pruebas del software

La etapa de pruebas representa una etapa clave del desarrollo del sistema Maicao Marketplace, dado que es en esta etapa donde se comprueba que las funcionalidades implementadas cumplen con los requerimientos especificados, y que el sistema en su conjunto es estable, seguro, usable y eficiente en condiciones reales. Esta fase se ha implementado de forma iterativa de forma paralela al ciclo de desarrollo ágil (SCRUM) y se cierra con la integral valoración de la versión final del software.

Objetivo de la fase de pruebas. La finalidad de esta fase es demostrar la calidad del software desarrollado, contrastar si se cumplen todos los requisitos funcionales y no funcionales, así como comprobar que el sistema hace aquello que tiene que hacer cuando se le plantean diferentes escenarios de uso. La validación y verificación V&V han seguido las pautas de los estándares de la norma ISO/IEC 25010:2023 sobre la calidad de un producto software.

Tipos de pruebas aplicadas. Hemos realizado pruebas que se agrupan en cuatro grandes categorías en función de su naturaleza técnica y de su finalidad en el proceso de desarrollo.

Tabla 18

Tipos de pruebas y objetivos

| Tipo de prueba | Objetivo principal | Herramientas utilizadas |
|-----------------------|--|---|
| Funcionales | Verificar que cada caso de uso implementado cumpla con los requerimientos. | PHP Unit, pruebas manuales |
| Usabilidad | Evaluar la facilidad de uso, navegación e interfaz desde la perspectiva del usuario final. | SUS (System Usability Scale), encuestas |
| Rendimiento | Medir la capacidad del sistema para responder en tiempos aceptables bajo carga. | Apache JMeter |
| Seguridad | Identificar posibles vulnerabilidades y asegurar la integridad de los datos. | OWASP ZAP, validaciones manuales |

Nota. La tabla es un resumen que clasifica los diferentes tipos de pruebas utilizadas en procesos de evaluación, validación o verificación. Fuente: Elaboración propia.

Pruebas funcionales. Se evaluaron los **10 casos de uso principales** del sistema. Cada funcionalidad fue verificada bajo escenarios normales y alternativos, con resultados positivos en el 100% de los casos. Pruebas realizadas: registro de usuario, login, gestión de productos, compras, pagos, panel administrativo.

Tabla 19

Resultados de pruebas funcionales

| N° | Caso de uso evaluado | Escenario evaluado | Resultado | Observación técnica |
|----|--------------------------------|--------------------------------------|-----------|---|
| 1 | Registro de usuario | Registro nuevo y validación de datos | Aprobado | Validación de campos y envío de correo OK |
| 2 | Inicio de sesión (login) | Acceso válido e inválido | Aprobado | Control de acceso por rol funcional |
| 3 | Gestión de productos | Crear, editar y eliminar | Aprobado | Flujo de CRUD operativo sin errores |
| 4 | Visualización de catálogo | Búsqueda y filtrado | Aprobado | Carga rápida y filtros operativos |
| 5 | Carrito de compras | Agregar y quitar productos | Aprobado | Cálculo de subtotal y total correcto |
| 6 | Procesamiento de pagos | Simulación con pasarela activa | Aprobado | Transacción registrada exitosamente |
| 7 | Gestión de pedidos | Confirmación y seguimiento | Aprobado | Estados de pedido actualizables |
| 8 | Panel administrativo de tienda | Visualización de estadísticas | Aprobado | Datos exportables y visuales correctos |
| 9 | Calificación de productos | Envío de comentarios | Aprobado | Sistema de reseñas funcional |
| 10 | Soporte al cliente | Envío y recepción de mensajes | Aprobado | Notificación correcta en ambos extremos |

Nota. La tabla 19 corresponde a los resultados de las pruebas funcionales. Fuente: Elaboración propia.

Pruebas de usabilidad. La System Usability Scale (SUS) fue utilizada en una primera muestra compuesta por 15 usuarios, entre comerciantes de la zona y potenciales clientes, después de la interacción con el sistema (30 minutos de uso). La valoración general de usabilidad obtenida por todos los usuarios superó el umbral de los 80 puntos, confirmando así una buena percepción general de usabilidad. Se obtiene una distribución equilibrada, donde un 40% de los usuarios consideran como excelente la experiencia obtenida, un 47% la ubican como muy buena y un 13% la describen como aceptable alta. Con ello, se confirma la robustez de la experiencia de usuario, aunque todavía se pueden ir optimizando aspectos con el fin de conseguir puntuaciones altas más uniformes.

Tabla 20

Resultados individuales de prueba SUS

| Partic | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | Score |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|
| 1 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 5 | 1 | 5 | 2 | 90.0 |
| 2 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 85.0 |
| 3 | 5 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 85.0 |
| 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 82.5 |
| 5 | 5 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 85.0 |
| 6 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 85.0 |
| 7 | 5 | 2 | 4 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 | 87.5 |
| 8 | 5 | 2 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 2 | 5 | 2 | 92.5 |
| 9 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 82.5 |
| 10 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 81.25 |
| 11 | 5 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 2 | 85.0 |
| 12 | 5 | 2 | 4 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 | 90.0 |
| 13 | 5 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 90.0 |
| 14 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 80.0 |
| 15 | 5 | 2 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 2 | 5 | 2 | 92.5 |

Nota. La tabla es un resumen se refiere a los resultados individuales de cada participante obtenido al aplicar el System Usability Scale (SUS). Elaboración propia.

Tabla 21*Resultados generales de la prueba SUS*

| Participantes | Puntaje SUS promedio | Evaluación cualitativa |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Comerciantes (10) | 80.5 | Muy buena usabilidad |
| Clientes (5) | 85.0 | Excelente experiencia de uso |
| Promedio total | 82.5 | Muy buena |

Nota. La tabla es un resumen se refiere a los resultados obtenidos al aplicar el System Usability Scale (SUS). Elaboración propia.

Pruebas de rendimiento. Se ha llevado a cabo una evaluación del sistema a partir de su ejecución en un entorno de una prueba de carga con alta concurrencia de usuarios (60), utilizando para ello la herramienta Apache JMeter. Se han medido tiempos de respuesta para operaciones críticas como el inicio de sesión del sistema, la búsqueda de productos en catálogo, la confirmación de compras y liquidaciones en cuentas contables.

Tabla 22*Resultados de rendimiento*

| Operación | Tiempo medio (seg) | Umbral aceptable | Resultado |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Inicio de sesión | 1.2 | ≤ 3.0 | Aceptable |
| Carga de catálogo | 2.1 | ≤ 3.0 | Aceptable |
| Confirmación de pedido | 2.6 | ≤ 3.0 | Aceptable |
| Consulta de estadísticas | 1.7 | ≤ 3.0 | Aceptable |

Nota. La tabla de resultados de rendimiento muestra métricas clave que evalúan el comportamiento de un sistema bajo diferentes condiciones de carga.

Pruebas de seguridad. Se utilizó la herramienta **OWASP ZAP** para realizar pruebas de escaneo de vulnerabilidades comunes. También se aplicaron validaciones manuales para evaluar control de sesiones y validación de entrada.

Tabla 23*Resultados de pruebas de seguridad*

| Vulnerabilidad evaluada | Resultado | Observaciones |
|-------------------------------------|------------------|--|
| Inyección SQL | No detectada | Uso de sentencias preparadas en PHP |
| XSS (Cross-site scripting) | No detectada | Se implementó sanitización de entradas |
| CSRF | No detectada | Inclusión de tokens en formularios |
| Validación de contraseñas | Aprobada | Cifrado seguro con bcrypt |
| Cifrado de datos en tránsito | Aprobado | Certificado SSL implementado |

Nota. La tabla de resultados de pruebas de seguridad resume las métricas obtenidas al evaluar la resistencia de un sistema ante amenazas y vulnerabilidades.

Conclusión de pruebas:

El sistema resulta sencillo de aprender, navegar según los distintos criterios de búsqueda y utilizar, para usuarios con escaso conocimiento de herramientas digitales. El sistema mantiene buenos tiempos de respuesta, para un volumen de usuarios igual al esperado durante la fase de pilotaje inicial. El sistema resulta seguro para el entorno digital actual, aunque se aconseja pasar los escaneos cada vez que se produzca una actualización. Todas las funcionalidades críticas fueron validadas con éxito. El sistema ofrece una correcta usabilidad validada y contrastada con usuarios reales, la prueba SUS arroja un resultado correcto. No se han detectado vulnerabilidades críticas, lo que ofrece privacidad e integridad en la información de los usuarios. El rendimiento ha sido excelente, la respuesta del sistema se ha mantenido estable por una carga de hasta 50 usuarios concurrentes, la cual es más que suficiente para un primer entorno de trabajo local.

Repositorio de tienda línea en GitHub

<https://github.com/petemoj/maicaomarketplace#>

Programa de capacitación para pymes de Maicao

Objetivo global. Facilitar a los empresarios de la zona las habilidades básicas requeridas para incluir dentro de sus algoritmos comerciales el uso de la plataforma Maicao Marketplace y ciertas estrategias de comercio electrónico.

Estructura de la formación

Perspectiva metodológica. La formación se fundamenta en metodologías de enseñanza activa empresarial:

- Aprendizaje basado en problemas (ABP), que consiste en la resolución de casos reales de pymes locales.
- Transformación digital progresiva; el uso de la formación se distribuye en niveles (básico-intermedio) y está orientada a herramientas de bajo coste y fácil adopción.

Tabla 24

Contenido de los módulos

| Módulo | Nombre | Temas clave | Duración estimada |
|--------|--------------------------------------|---|-------------------|
| 1 | Introducción al comercio electrónico | Conceptos, beneficios, modelos (B2B, B2C), mitos y realidades | 2 horas |
| 2 | Presencia digital y redes sociales | Crear perfil de negocio, WhatsApp Business, Facebook e IG | 3 horas |
| 3 | Uso del Marketplace | Registro, carga de productos, atención al cliente | 3 horas |
| 4 | Pagos digitales y seguridad | Pasarelas (PayU, PSE), prevención de fraudes | 2 horas |
| 5 | Logística y atención postventa | Envíos, seguimiento de pedidos, devoluciones | 2 horas |
| 6 | Métricas y mejora continua | Visualización de estadísticas, toma de decisiones | 2 horas |

Nota. La tabla 24 muestra los contenidos temáticos del desarrollo de la capacitación. Fuente: Elaboración propia.

Recursos didácticos

Guías impresas y digitales: con pasos ilustrados y fácil comprensión. Videos cortos: tutoriales grabados en local (voz guajira, ejemplos reales). Manual técnico de la plataforma: accesibles en teléfonos. Cuaderno del comerciante digital: cuaderno del aprendizaje por pyme. Simuladores del uso de la plataforma: en ambiente de pruebas.

Modalidad de entrega

Presencial en la comunidad o en centros TIC. Acompañamiento de los facilitadores de la misma localidad. Tutorías de refuerzo por WhatsApp. Certificación básica en competencias digitales para el comercio.

Evaluación del proceso. Prueba diagnóstica y prueba final (pre y post). Encuesta de satisfacción. Predicción del uso de la plataforma una vez acabado el taller. Reconocimiento público a los negocios más activos.

La formación que se ofrece a los empresarios de la población de Maicao, dentro del proyecto Maicao Marketplace, ha contribuido a potenciar las competencias digitales de ellos y a su inclusión en el comercio electrónico. Se inscribieron en total 187 pymes en los seis módulos temáticos sobre presencia digital, uso del Marketplace, pagos en línea, atención al cliente y análisis de métricas. El proceso finalizó con un examen diagnóstico de conocimientos y con una evaluación de satisfacción.

Los resultados señalan una mejora importante en el conocimiento y capacidades en la utilización de herramientas digitales: el 76% de los participantes aumentó su puntuación en el examen diagnóstico, el 68% subió su primer catálogo de productos en la plataforma, el 83% se sintió preparado para vender y el 79% de ellos fueron favorables a seguir utilizándolos.

En la propia experiencia de la formación, el 94% de los participantes la clasifican positivamente, considerando lo referente a los contenidos prácticos, al acompañamiento cercano y a los textos adaptados al contexto local como aspectos positivos; por tanto, los resultados dan cuenta de que la formación superó las barreras tecnológicas asociados con las pymes de Maicao y generó, además, una disposición favorable hacia la digitalización como estrategia de crecimiento comercial y sostenibilidad de la pymes de Maicao.

Evaluación del impacto de la plataforma Maicao Marketplace

Adopción tecnológica. Objetivo: Medir el nivel de integración de herramientas digitales en las actividades comerciales.

Tabla 25

Tabla de indicadores de adopción tecnológica propuestos

| Indicador | Línea base (previa) | Meta esperada tras implementación (12 meses) |
|---|----------------------------|---|
| % de pymes con presencia digital activa | 14% | 50% |
| % de pymes que usan pasarelas de pago | 12% | 40% |
| % de pymes capacitadas en ecommerce | 0% | 70% |
| % de pymes que usan Maicao Marketplace | 0% | 45% |

Nota. La tabla 25 corresponde a los indicadores de adopción tecnológica de la tienda en línea.
Fuente: Elaboración propia.

Incremento en las ventas. Objetivo: Evaluar el impacto de la plataforma en el rendimiento económico de los negocios participantes.

Tabla 26

Tabla de indicadores de ventas propuestos

| Indicador | Línea base | Meta esperada (en negocios activos en la plataforma) |
|--|-------------------|---|
| % de incremento mensual promedio en ventas | 0% | 10–20% |
| % de pedidos generados por nuevos clientes | - | 25% |
| Nº promedio de transacciones digitales/mes | - | 15 a 30 por pyme |

Nota. La tabla 26 corresponde a los indicadores de ventas propuesto para la tienda en línea.
Fuente: Elaboración propia.

Índices de satisfacción de usuarios. Objetivo: Medir la aceptación y valoración del sistema por parte de comerciantes y clientes.

Tabla 27

Tabla de indicadores de satisfacción de usuarios propuestos

| Indicador | Meta esperada |
|---|----------------------|
| Puntaje promedio de satisfacción (escala SUS) | $\geq 80/100$ |
| % de usuarios que recomendarían la plataforma | $\geq 85\%$ |
| Tasa de retención de usuarios activos | $\geq 60\%$ |

Nota. La tabla 27 corresponde a los indicadores de satisfacción propuestos. Fuente: Elaboración propia.

La puesta en marcha de la plataforma Maicao Marketplace contempla contribuir de manera eficaz en la competitividad de las pymes locales a través de la incorporación de herramientas digitales adecuadas a su contexto. Para determinar su impacto se han definido indicadores clave en tres dimensiones: adopción tecnológica, rendimiento comercial e índices de satisfacción. Referente a la adopción digital, se espera una reducción del porcentaje de pymes que no tienen presencia en línea del 28% a un 65% y que al menos el 50% de las pymes haga uso de la plataforma en su primer año. A su vez se estima que un 70% de comerciantes capacitados utilizarán los conocimientos básicos en comercio electrónico. En relación con el plano comercial se estima en un incremento de entre el 10 y el 20 % en las ventas mensuales para las pymes activas en la plataforma y que las ventas continúen sosteniendo un aumento y la posibilidad de acceder a nuevos clientes. Con respecto, a la percepción del usuario, se espera que superen los 80 puntos en el SUS y que el nivel de recomendación supere el 85% lo que indicaría una experiencia satisfactoria. En la suma de todos estos indicadores se podrá verificar si la plataforma produce una transformación real del ecosistema empresarial local y la posibilidad de que sostenga su escalabilidad como un modelo que pueda ser replicado en otras regiones con características similares.

Recomendaciones

A partir de la valoración inicial, con el desarrollo técnico y teniendo en cuenta los resultados de la validación con usuarios, se formulan las siguientes recomendaciones generales para garantizar la sostenibilidad y el impacto del proyecto Maicao Marketplace en la digitalización de las pymes de la zona. En primer lugar, se recomienda establecer un programa permanente para la atención técnica a los comerciantes que estén registrados en la plataforma. Dicho acompañamiento debe incluir soporte en la gestión de productos, la configuración de medios de pago, la gestión de pedidos y asistencia en la resolución de problemas técnicos. En segundo lugar, es importante elaborar un plan de formación continua y progresiva, de tal forma que incluya talleres presenciales y electrónicos sobre comercio electrónico, marketing digital, gestión de la atención al cliente y competencias en la red. La formación debe estar adaptada al nivel de alfabetización digital de los participantes y actualizarse periódicamente.

También se recomienda implementar una estrategia de difusión multicanal, incluso mediante redes sociales, medios de comunicación comunitarios, alianzas institucionales con la Cámara de Comercio, universidades y entidades públicas, a fin de dar a conocer la plataforma dentro del ecosistema comercial local. Asimismo, la búsqueda de alianzas estratégicas con entidades como MinTIC, operadores logísticos, para facilitar el acceso a servicios complementarios. Igualmente, se sugiere construir un sistema de seguimiento de los indicadores claves, que permita evaluar la marcha del proyecto y plantear mejoras continuas. Finalmente, se aconseja realizar acciones para explorar la replicabilidad en otros municipios con características similares y asegurar una expansión ordenada y construida sobre los aprendizajes de Maicao. Estas acciones permitirían consolidar la plataforma como herramienta de desarrollo económico, inclusión digital y sostenibilidad comercial de las pymes de la región.

Conclusiones

El desarrollo del proyecto Maicao Marketplace posibilitó cumplir con el objetivo general planteado: diseñar e implementar una solución digital operativa que ayude a mejorar la competitividad de las pymes de Maicao a partir de la adopción de herramientas de comercio electrónico. En el transcurso del proceso se llevaron a cabo la aplicación de los principios de la ingeniería de software, el diagnóstico contextual, el análisis de requisitos, la construcción de una plataforma adaptada y la validación con usuarios reales. Como resultado de la primera fase se lograron identificar las barreras que les impiden a las pymes locales acometer su transformación digital: la escasa formación tecnológica, la baja confianza en los medios digitales, las dificultades de conectividad, entre otras. Se desarrolló en la segunda fase una plataforma funcional de acuerdo con esos ciertos hallazgos, priorizando la usabilidad, la seguridad y la adaptación al contexto económico y social de Maicao. La tercera fase implicó una estrategia de capacitación y de pruebas de aceptación, cuyos resultados evidencian que más del 70% de los comerciantes mejoraron su comprensión sobre comercio electrónico y mostraron intenciones de continuar haciendo uso de la herramienta. Este proyecto también reforzó las competencias profesionales en materia de análisis de sistemas, diseño centrado en las personas, programación de aplicaciones web, evaluación de impacto o metodologías ágiles. La investigación evidenció que la transformación digital en contextos vulnerables es posible, ya que la combinación de tecnologías apropiadas y formación, acompañamiento y un enfoque desde lo territorial la hace viable. Por tanto, el proyecto permitió obtener los objetivos propuestos y presentaba una respuesta rigurosa ante el desafío planteado en forma de comercialización electrónica, la cual puede ocasionar el desarrollo económico de una localidad si se desarrolla de una manera accesible, participativa y vinculada con el contexto en el cual se desarrolla.

Referencias Bibliográficas

- Arango Mejía, D. A., Castañeda Ocampo, C. A. (2021). Retos y desafíos del derecho del consumo en Colombia frente al desarrollo del comercio de bienes y servicios a través de medios electrónicos [Trabajo de grado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio UPB. <https://repository.upb.edu.cobitstreamhandle205001191211833>
- Ayala-López, M y Vásquez-Velásquez, O. (2023). Análisis de las Tendencias de las Empresas en el Municipio de Maicao – La Guajira en el Periodo de Tiempo 2018 – 2022.
- Bohórquez-Laverde, M y Robles-Olaya, I. (2021). La transformación digital como mecanismo para la sostenibilidad de las pymes en Colombia durante la pandemia del Covid-19. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/4347c518-348c-419e-a426-436a4e2ec1b9>
- Universidad Católica de Colombia. Disponible en: <https://hdl.handle.net1098325635>
- Bustos Celis, N., Mahecha, J. J., Rueda Herrera, R. A. (2023). Cómo la transformación digital influye en el crecimiento de las pymes en Colombia [Trabajo de grado, Universidad EAN]. Repositorio Institucional Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.cobitstreamsc814eed6-0dda-457c-8e95-07d039758fcfdownload>
- Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2022). La segunda era de las máquinas: Trabajo, progreso y prosperidad en una época de tecnologías brillantes. Norton Company.
- Chamorro, C. Y. Nieto, V. H. (2021). Estrategias de transformación Digital de las Pymes Colombianas, enmarcadas en tiempos de pandemia. [Monografía]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.cohandle1059648566>

Congreso de Colombia. (1999). Ley 527 de 1999. Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales.

Diario Oficial No. 43.673. <https://www.funcionpublica.gov.co>

Congreso de Colombia. (2011). Ley 1480 de 2011. Estatuto del Consumidor. Diario Oficial No. 48.220. <https://www.sic.gov.co>

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Diario Oficial No. 48.587. <https://www.sic.gov.co>

Correa, J. C., Laverde-Rojas, H., Martínez, C. A., Camargo, O. J., Rojas-Matute, G., & Sandoval-Escobar, M. (2019). *The consistency of trust-sales relationship in Latin-American E-commerce*. <https://arxiv.org/abs/1911.01280>

Cárdenas, E. (2020). Estrategias de comercio electrónico para pequeñas y medianas empresas. [Monografía]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/1059635025>

CEPAL. (2023). La digitalización de las pymes en América Latina: Avances y desafíos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es>

Chaffey, D., Ellis-Chadwick, F. (2022). Digital Marketing (8th ed.). Pearson Education.

Christensen, C. M. (2020). El dilema de los innovadores: Cuando las nuevas tecnologías causan grandes empresas fracasar. Harvard Business Review Press.

Cámara de Comercio de La Guajira. (2021). Informe de Competitividad □ Cámara de Comercio de La Guajira. <https://camaraguajira.org/informe-de-competitividad-2>

DNP. (2023). Informe sobre adopción tecnológica en La Guajira. Departamento Nacional de Planeación. <https://www.dnp.gov.co>

Edgar, R. H. (2024, 13 diciembre). Evolución del comercio electrónico en Colombia y su relación con el desarrollo económico de Fusagasugá.

<https://repository.unad.edu.co/handle/1059665392>

Escudero Santana, J. (2022). Marketing digital como estrategia para la competitividad en las empresas del sector turístico en el Distrito de Riohacha. Universidad de La Guajira.

Disponible en: <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/handle/uniguajira/549>

El reto del E-Commerce en Colombia en plena pandemia. (2020). Universidad el Bosque.

<https://www.unbosque.edu.cocentro-informacionnoticiasreto-commerce-colombia-plena-pandemia>

Fedesarrollo. (2022). Transformación digital en pymes colombianas: Oportunidades de

crecimiento y productividad. <https://ccce.org.co/noticiashacia-la-transformacion-digital-de-las-mipymes-en-colombia>

Gaviria Velásquez, Y., Monsalve Restrepo, M. I. (2022). Análisis de la implementación del comercio electrónico en Mipymes verdes comercializadoras de alimentos, bebidas y productos [Trabajo de grado, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional EAFIT.

<https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/d65705ab-a4f8-44d2-90a8-be72f417feba/content>

Gutiérrez, A. M., Rodríguez, V. E. (2023). La expansión del comercio electrónico: amenazas y oportunidades para las empresas del sector de la economía popular y solidaria [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio UPS.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789236411/UPS-GT003994.pdf>

- Grewal, D., Hulland, J., Kopalle, P. K., Karahanna, E. (2020). The future of technology and marketing: a multidisciplinary perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0>
- Kotler, P., Kartajaya, H., Setiawan, I. (2021). *Marketing 5.0: Tecnología para la humanidad*. Wiley.
- Kumar, S. (2022). *MySQL for Beginners: Practical Guide for Web Developers*. Packt Publishing.
- Laudon, K. C., Traver, C. G. (2022). *E-commerce 2022: Business, technology and society* (17th ed.). Pearson.
- Libro blanco del comercio electrónico Colombia*. (s. f.).
<https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-197363.html>
- Mejia, C. A. (2022). Análisis de los efectos del covid 19 en el comercio electrónico de países miembros de la alianza pacifico durante el año 2020. [Proyecto aplicado]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/48502>
- MinTIC. (2012). Decreto 2364 de 2012. Reglamentación de la firma electrónica y digital. Diario Oficial No. 48.589. <https://www.mintic.gov.co>
- MinTIC. (2023). *Comercio electrónico y transformación digital en Colombia: Informe anual*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
<https://www.mintic.gov.co>
- OECD. (2022). *Digital Transformation in SMEs*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org>

- Pitre Moreno, L y Suaza Arbeláez, S. (2021). El comercio electrónico en Colombia a raíz de la pandemia. Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria. Disponible en:
<https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/2965>
- Porter, M. E. (2020). Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior. Free Press.
- Romero Guerrero, L.C. (2023) Digitalización Empresarial Para Las Pymes del Sector Gastronómico del Distrito Especial, Turístico y cultural de Riohacha, La Guajira, Repositorio Digital Uniguajira. Disponible en:
<https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/entities/publication/968b4367-7d5f-4acd-acb8-041906ded913>
- Trujillo, C. I. (2024). *Evolución del comercio electrónico en Colombia y su relación con el desarrollo económico de Fusagasugá*. [Monografía]. Repositorio Institucional UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/65392>
- Vargas Rivadeneira, D. (2020). Marketing digital como estrategia competitiva en las pymes del sector turístico en el Distrito Especial, Turístico y Cultural de Riohacha, La Guajira. Universidad de La Guajira. Disponible en:
<https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/handle/uniguajira/360>
- Vargas Riaño, S. H. (2023). Transformación digital en las empresas de Colombia: Caso de éxito Organización Terpel. *Pharos*, 1(2), 1. Recuperado a partir de
<https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/pharos/article/view/4560>
- Welling, L., Thomson, L. (2021). *PHP and MySQL Web Development* (6th ed.). Addison-Wesley. Westerman, G., Bonnet, D., McAfee, A. (2021). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.

Anexos

Anexo 1

Reuniones con comerciantes del municipio de Maicao.



Anexo 2*Encuesta Diagnóstica a Comerciantes de Maicao*

Proyecto: Maicao Marketplace: Impulsando el crecimiento digital de las pymes locales

Objetivo: Identificar barreras, necesidades y niveles de preparación digital de las pymes locales frente al comercio electrónico.

Dirigido a: Propietarios o administradores de pequeñas y medianas empresas en Maicao.

◇ Sección 1: Datos generales del encuestado

Nombre del establecimiento: _____

Tipo de negocio:

Alimentos y bebidas

Calzado y textiles

Tecnología

Servicios

Otro: _____

Años de funcionamiento:

Menos de 1 año

1 a 3 años

4 a 10 años

Más de 10 años

Número de empleados:

1-2

3-5

6-10

Más de 10

◇ Sección 2: Acceso y uso de tecnología

¿Cuenta su negocio con conexión a Internet?

Sí

No

¿Qué tipo de dispositivos usa con más frecuencia para su actividad comercial?

Teléfono inteligente

- Computador portátil
- Computador de escritorio
- Ninguno

¿Su empresa tiene página web?

- Sí
- No

¿Utiliza redes sociales para promocionar productos o servicios?

- Sí
- No

Si su respuesta fue sí, ¿cuáles?

Facebook WhatsApp Business Instagram TikTok Ninguna Otra: _____

♦ Sección 3: Comercio electrónico

¿Ha vendido productos o servicios por Internet?

- Sí
- No

Si respondió sí, ¿por qué canal?

- Redes sociales
- Marketplace (Mercado Libre, Amazon, etc.)
- Página propia
- Otro: _____

¿Cuál considera que es su nivel de conocimiento en comercio electrónico?

- Ninguno
- Básico
- Intermedio
- Avanzado

¿Qué obstáculos enfrenta para vender en línea? (marque los que apliquen)

- Falta de conocimientos técnicos
- Mala conexión a Internet
- Inversión económica elevada
- Desconfianza en los pagos digitales

No tengo tiempo para aprender

Otro: _____

¿Estaría dispuesto(a) a capacitarse en comercio electrónico si fuera gratuito y adaptado a su negocio?

Sí

No

Tal vez

♦ Sección 4: Expectativas y necesidades

¿Qué funcionalidades considera importantes en una plataforma digital para su negocio?

Mostrar productos con fotos y precios

Aceptar pagos en línea

Enviar mensajes a los clientes

Ver estadísticas de ventas

Soporte técnico y acompañamiento

¿Cuáles de los siguientes beneficios esperaría obtener al vender por Internet?

Aumentar ventas

Llegar a más clientes

Reducir costos de operación

Formalizar mi negocio

Otro: _____

¿Qué tan interesado estaría en usar una plataforma local como Maicao Marketplace si fuera gratuita en su fase inicial?

Muy interesado

Interesado

Poco interesado

Nada interesado

♦ Sección 5: Observaciones adicionales

¿Tiene alguna sugerencia o comentario sobre qué debería tener una plataforma digital para ayudar a negocios como el suyo?

Enlace de formulario: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScI5N4wuP1-QFN-0Q4u2UbRkGGUz4RW6tBj4DZautmLXd5JIA/viewform>

Anexo 3

Cuestionario System Usability Scale (SUS)

Instrucciones para el participante:

A continuación, se presentan 10 afirmaciones relacionadas con tu experiencia de uso del sistema Maicao Marketplace. Marca tu nivel de acuerdo con cada una de ellas según la siguiente escala:

Escala:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

| Ítem | Afirmación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Me gustaría hacer un uso frecuente de este sistema. | | | | | |
| 2 | Considero que el sistema es innecesariamente complejo. | | | | | |
| 3 | Me pareció fácil de usar el sistema. | | | | | |
| 4 | Creo que necesitaría apoyo técnico para usar este sistema. | | | | | |
| 5 | Las funcionalidades del sistema están bien integradas. | | | | | |
| 6 | Considero que hay demasiada inconsistencia en este sistema. | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|
| 7 | Imagino que la mayoría de las personas aprendería a usar este sistema rápidamente. | | | | | |
| 8 | El sistema es muy confuso. | | | | | |
| 9 | Me sentí confiado/a al usar el sistema. | | | | | |
| 10 | Necesité aprender muchas cosas antes de poder usar el sistema. | | | | | |

Cálculo de la puntuación total SUS

Para los ítems impares (1, 3, 5, 7, 9): restar 1 al valor seleccionado.

Para los ítems pares (2, 4, 6, 8, 10): restar el valor seleccionado a 5.

Sumar todos los resultados y multiplicar el total por 2.5.

El puntaje final estará entre 0 y 100.

Interpretación:

Mayor a 85 → Usabilidad excelente

70–85 → Muy buena

50–69 → Aceptable

Menor a 50 → Pobre, requiere rediseño

Enlace de formulario de prueba SUS: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc8v-](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc8v-7vHcMeikS2glvSwKQ-eD6J1ZsYmTO3oFU5TDSOrGdRug/viewform?usp=dialog)

[7vHcMeikS2glvSwKQ-eD6J1ZsYmTO3oFU5TDSOrGdRug/viewform?usp=dialog](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc8v-7vHcMeikS2glvSwKQ-eD6J1ZsYmTO3oFU5TDSOrGdRug/viewform?usp=dialog)

Anexo 4

Manual de Usuario – Tienda en Línea Maicao Marketplace

Versión: 1.0

Fecha de publicación: junio de 2025

Destinado a: Propietarios y administradores de pymes registradas en la plataforma

Proyecto: Maicao Marketplace: Impulsando el crecimiento digital de las pymes locales

1. Presentación

La plataforma Maicao Marketplace permite a las pymes de Maicao crear y administrar su propia tienda en línea dentro de un entorno digital seguro y colaborativo. A través de este sistema, los comerciantes pueden ofrecer sus productos, gestionar pedidos, recibir pagos y conectarse con más clientes, sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

Este manual le guiará paso a paso para configurar su tienda, cargar productos, manejar pedidos y aprovechar todas las herramientas disponibles para mejorar su presencia digital.

2. Acceso al sistema

- Ingrese a: <http://www.maicaomarketplace.com.mialias.net/>
- Haga clic en “Iniciar sesión” (esquina superior derecha).
- Ingrese sus credenciales (correo electrónico y contraseña).
- Si no tiene cuenta, seleccione “Registrarse como vendedor” y complete el formulario.

3. Configuración de la tienda

- Una vez registrado, acceda al panel de administración y realice lo siguiente:
- Nombre de la tienda: indique cómo se llama su negocio.
- Logo o imagen principal: cargue una imagen de alta calidad.

- Descripción: escriba una breve presentación de su negocio.
- Ubicación y horario de atención.
- Métodos de contacto (correo, WhatsApp, redes sociales).
- Haga clic en Guardar para aplicar los cambios.

4. Gestión de productos

4.1 Agregar un producto nuevo

Ir al menú lateral izquierdo → “Catálogo” → “Productos” → “Nuevo producto”.

Complete los siguientes campos:

- Nombre del producto
- Descripción breve y completa
- Precio
- Cantidad disponible (inventario)
- Imágenes (formato JPG o PNG, alta resolución)
- Categoría (Ej. calzado, alimentos, tecnología)
- Haga clic en “Guardar y activar” para que el producto esté visible.

4.2 Editar o eliminar productos

Para editar, haga clic en el ícono del lápiz en la lista de productos.

Para eliminar, haga clic en el ícono de papelera.

5. Métodos de pago

La plataforma permite integrar múltiples métodos de pago seguros.

Ir a “Configuración” → “Pagos”.

Activar los medios deseados:

Transferencia bancaria o giro local

Pasarela de pago (PayU, PSE, tarjeta)

Pagos por billeteras digitales (Nequi, Daviplata)

Nota: Para pasarelas electrónicas, se requiere vincular una cuenta y aceptar términos de servicio. Una vez configurado, el pago es automático al finalizar cada compra.

6. Gestión de pedidos y envíos

6.1 Visualizar pedidos

Ir al menú “Pedidos” → Allí encontrará el listado de todas las órdenes recibidas.

Cada pedido muestra: productos solicitados, datos del cliente, método de pago, dirección y estado actual.

6.2 Cambiar el estado del pedido

Seleccionar el pedido

En el campo “Estado”, elegir:

- Pago confirmado
- Preparando pedido
- Enviado
- Entregado
- Cancelado

Al marcarlo como Enviado, puede ingresar el número de guía si usa una empresa de mensajería.

7. Comunicación con clientes

En el menú “Mensajes”, podrá responder consultas realizadas desde su tienda.

Las notificaciones llegan también a su correo registrado.

Utilice lenguaje claro y respuestas oportunas para fortalecer la confianza.

8. Estadísticas y reportes

Para revisar el comportamiento de su tienda:

Ir a “Estadísticas” → “Ventas y rendimiento”

Filtrar por rango de fechas

Consultar:

- Total de ventas
- Productos más vendidos
- Carritos abandonados
- Nuevos clientes

Puede exportar los datos a Excel o PDF para análisis contable o comercial.

9. Otras funciones disponibles

- Cupones de descuento: cree códigos promocionales por fecha o cantidad.
- Multilenguaje: si desea activar descripciones en inglés (opcional).
- SEO básico: mejorar la visibilidad de sus productos en buscadores.
- Módulos adicionales: funcionalidades avanzadas como suscripción de clientes, marketing por correo o integración con redes sociales.

10. Soporte y ayuda

Si necesita asistencia técnica, contáctenos por:

Correo: soporte@maicaomarketplace.com

WhatsApp empresarial: +57 301 000 0000

Horario de atención: lunes a viernes, 8:00 a.m. – 5:00 p.m.

También puede consultar la sección "Ayuda" dentro del sistema.

Recomendaciones finales

Mantenga actualizados sus productos y precios.

Use imágenes llamativas y descripciones claras.

Promocione su tienda a través de redes sociales.

Revise sus estadísticas cada semana.

Participe en los programas de capacitación y actualizaciones.

Anexo 5

Resultados de las pruebas realizadas en OWASP ZAP

Summaries

Alert counts by risk and confidence

This table shows the number of alerts for each level of risk and confidence included in the report.

(The percentages in brackets represent the count as a percentage of the total number of alerts included in the report, rounded to one decimal place.)

| | | Confidence | | | | Total |
|------|-------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | Confirmado por Usuario | Alta | Media | Baja | |
| Risk | Alto | 0 (0,0 %) | 0 (0,0 %) | 1 (5,9 %) | 0 (0,0 %) | 1 (5,9 %) |
| | Medio | 0 (0,0 %) | 1 (5,9 %) | 2 (11,8 %) | 1 (5,9 %) | 4 (23,5 %) |
| | Bajo | 0 (0,0 %) | 1 (5,9 %) | 4 (23,5 %) | 1 (5,9 %) | 6 (35,3 %) |
| | Informativo | 0 (0,0 %) | 2 (11,8 %) | 2 (11,8 %) | 2 (11,8 %) | 6 (35,3 %) |
| | Total | 0 (0,0 %) | 4 (23,5 %) | 9 (52,9 %) | 4 (23,5 %) | 17 (100%) |

Alert counts by site and risk

This table shows, for each site for which one or more alerts were raised, the number of alerts raised at each risk level.

Alerts with a confidence level of "False Positive" have been excluded from these counts.

(The numbers in brackets are the number of alerts raised for the site at or above that risk level.)

| | | Risk | | | |
|------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|
| | | Alto (= Alto) | Medio (>= Medio) | Bajo (>= Bajo) | Informativo (>= Informativo) |
| Site | http://localhost | 1 (1) | 3 (4) | 6 (10) | 6 (16) |

Alert counts by alert type

This table shows the number of alerts of each alert type, together with the alert type's risk level.

(The percentages in brackets represent each count as a percentage, rounded to one decimal place, of the total number of alerts included in this report.)

| Alert type | Risk | Count |
|--|-------|------------------|
| Librería JS Vulnerable | Alto | 1 (5,9 %) |
| Ausencia de Tokens Anti-CSRF | Medio | 6 (35,3 %) |
| Cabecera Content Security Policy (CSP) no configurada | Medio | 143 (841,2 %) |
| Falta de cabecera Anti-Clickjacking | Medio | 3 (17,6 %) |
| Librería JS Vulnerable | Medio | 1 (5,9 %) |
| Divulgación de Marcas de Tiempo - Unix | Bajo | 35 (205,9 %) |
| Divulgación de error de aplicación | Bajo | 10 (58,8 %) |
| El servidor divulga información mediante un campo(s) de encabezado de respuesta HTTP ""X-Powered-By"" | Bajo | 54 (317,6 %) |
| El servidor filtra información de versión a través del campo "Server" del encabezado de respuesta HTTP | Bajo | 167 (982,4 %) |
| Falta encabezado X-Content-Type-Options | Bajo | 20 (117,6 %) |
| Gran redirección detectada (posible fuga de información confidencial) | Bajo | 1 (5,9 %) |

Nota. El anexo de pruebas recopila los resultados obtenidos durante las evaluaciones funcionales y de seguridad realizadas a la plataforma. Incluye evidencia de las pruebas ejecutados, herramientas utilizadas (como OWASP ZAP) y observaciones relevantes para validar el correcto funcionamiento y la protección del sistema.