



**Desarrollo de una Plataforma de E-Commerce para la Venta de
Repuestos y Componentes de Puentes Grúa de la empresa Fénix
Ingeniería**

Christian Andrés Méndez Chachalo

Tutor

Msc. Jefferson Vinicio Rosales Carrera

Trabajo de grado para optar por el título de Tecnólogo Superior en
Desarrollo de software

Instituto Superior Tecnológico Internacional ITI

Carrera de Desarrollo de Software

D.M Quito, 14 de diciembre de 2025

Dedicatoria

Primeramente, siempre agradeciendo a **Dios** por permitirme continuar con mis estudios, a pesar de lo duro que puede ser y los obstáculos que se puedan presentar, Gracias a él siempre tuve las fuerzas necesarias, para la toma de buenas decisiones y acciones que siempre me encaminan a seguir adelante.

A mi madre, **Rosa Elena Chachalo**, por su amor y apoyo incondicional. Que nunca dejará que me rinda, mil gracias mamá por enseñarme el verdadero significado de la perseverancia y la dedicación, Dios siempre me tenga contigo y conseguir muchos éxitos.

A mi padre, **Juan Alfonso Méndez**, por ser un ejemplo de esfuerzo, fortaleza y humildad, sus enseñanzas y vivencias me han sido de gran ayuda y como base de mi crecimiento personal y profesional. Que cada reto propuesto siempre fue superado con ímpetu y dedicación como día a día lo hizo el por nuestra familia.

A mis hermanos, **Hilda, Rodrigo y Alfonso**, por ser mi compañía en este camino, por su apoyo constante, por sus palabras de aliento y por creer en mí en todo momento. Porque desde pequeño siempre supieron guiar mis pasos, ahora es momento de salir adelante gracias a sus enseñanzas y consejos, he llegado a cumplir un reto más y sé que de la mano de ellos, voy a seguir consiguiendo cosas importantes.

A mis abuelitos que desde el cielo y con sus bendiciones alcancé este maravilloso logro.

Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento al **Instituto Tecnológico Internacional Universitario** por brindarme las herramientas y el conocimiento necesario para mi formación profesional. A mis profesores y coordinadores, ya que, por su dedicación, paciencia y compromiso en la enseñanza, fueron quienes, a través de su orientación, me ayudaron a fortalecer mis habilidades y conocimientos.

A mi tutor de tesis **Msc. Vinicio Rosales**, por su orientación, apoyo y valiosas recomendaciones, que sin las cuales no hubiera sido posible desarrollar este trabajo. A nuestra rectora, **Msc. Rosa Paredes**, por su liderazgo y por ser una inspiración en nuestra comunidad educativa. Aun con los distintos cambios en la coordinación de carrera, reconozco y valoro a todas las personas que contribuyeron a mi desarrollo profesional.

A mis amigos, compañeros de clase y trabajo por ser parte fundamental de este proceso, con sus palabras de aliento, apoyo incondicional, sus guías y tutorías ante esto quedo infinitamente agradecido.

Autoría

Yo, Christian Andrés Méndez Chachalo autor del presente informe, me responsabilizo por los conceptos, opiniones y propuestas contenidos en el mismo.

Atentamente,

CHRISTIAN ANDRÉS MÉNDEZ CHACHALO

Quito, 14 de diciembre 2025

Msc. Jefferson Vinicio Rosales Carrera

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**Certifica**

Haber revisado el presente informe de investigación, que se ajusta a las normas institucionales y académicas establecidas por el Instituto Tecnológico Internacional Universitario “ITI”, por tanto, se autoriza su presentación final para los fines legales pertinentes.

Jefferson Vinicio Rosales Carrera

Quito, 14 de diciembre de 2025

Declaración de Cesión de Derechos de Trabajo fin de carrera

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 14 días del mes de diciembre de 2025, firmo conforme: Conste por el presente documento la cesión de los derechos del trabajo de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA: Yo, Christian Andrés Méndez Chachalo, bajo la dirección de Jefferson Vinicio Rosales Carrera declaro ser el autor del trabajo de fin de carrera con el tema “Desarrollo de una Plataforma de E-Commerce para la Venta de Repuestos y Componentes de Puentes Grúa de la empresa Fénix Ingeniería”, como requisito fundamental para optar por el título de Tecnólogo Superior en desarrollo de software en el Instituto Tecnológico Internacional Universitario ITI, a su vez autorizo a la biblioteca del Tecnológico Superior Universitario Internacional ITI, para que pueda registrar en el repositorio digital y difunda esta investigación con fines netamente académicos, pues como política del Tecnológico Superior Universitario Internacional ITI, los trabajos de fin de carrera se aplican, materializan y difunden en beneficio de la comunidad.

SEGUNDA: Los comparecientes Jefferson Vinicio Rosales Carrera, en calidad de director del trabajo fin de carrera y el/la Sr./Srta. ...Christian Andrés Méndez Chachalo, como autor/a del mismo, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos del trabajo fin de carrera y conceden la autorización para que el ITI pueda utilizar este trabajo en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna. El Tecnológico Superior Universitario Internacional ITI no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

TERCERA: Las partes declaradas aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Msc. Jefferson Vinicio Rosales Carrera

Christian Andrés Méndez Chachalo

Quito, 14 de diciembre de 2025

Índice

Dedicatoria	2
Agradecimiento	3
Autoría.....	4
Certifica.....	5
Declaración de Cesión de Derechos de Trabajo fin de carrera	6
Índice.....	8
Índice de Tablas	14
Índice de Gráficos	15
Resumen.....	17
Introducción	18
Nombre del proyecto.....	18
Antecedentes	18
Marco contextual.....	21
Análisis Macro	22
Análisis Meso.....	23
Análisis Micro	24
Problema de investigación	25
Definición del problema.....	26
Idea a defender	27

Objeto de estudio y campo de acción.....	27
Justificación.....	27
Objetivos	28
General	28
Específicos	28
Síntesis de la introducción	29
Capítulo I: Fundamentación Teórica.....	30
Antecedentes históricos.....	30
Análisis de la zona de estudio	30
Fundamentación Conceptual.....	31
Fundamentos del Comercio Electrónico	31
E-commerce	32
Plataformas de E-commerce	32
Repuestos industriales.....	33
Puentes grúa	33
Fundamentación Legal	34
Protección de Datos Personales	34
Comercio Electrónico y Contratos Digitales.....	34
Propiedad Intelectual.....	34
Fundamentación Técnica y/o Tecnológica.....	35
Backend.....	35

Frontend	35
PostgreSQL.	35
Framework	36
React.....	36
Next Js.....	37
CMS (Sistema de gestor de contenido).....	37
CMS headless.....	38
Strapi.	39
Tailwind	39
ChatBot	40
Shadcn / UI.....	40
GitHub.....	41
PostgreSQL	41
Metodologías Ágiles.	41
Metodología Scrum.....	42
Herramientas Tecnológicas.....	42
Síntesis del capítulo	43
Capítulo II: Diagnóstico.....	44
Tipos de investigación.....	44
Métodos de investigación.....	46
Técnicas e instrumentos de investigación	46

Justificación del uso de gráficos en los anexos.....	47
Universo y muestra	48
Análisis e interpretación de resultados.....	59
Síntesis del capítulo	61
Capítulo III: Propuesta	62
Descripción de la propuesta	62
Viabilidad Económica.....	64
Retorno de la Inversión:	66
Sostenibilidad Financiera:	66
Viabilidad Social.....	67
Viabilidad Ambiental.....	68
Viabilidad Técnica.....	68
Impacto.....	71
Impacto Económico	72
Impacto Social.....	72
Impacto Ambiental.....	73
Desarrollo de la propuesta.....	74
Objetivos de la propuesta.....	74
Metodología de desarrollo.....	75
Fases del Desarrollo	76
Análisis.....	80

Requerimientos Funcionales Estructurados.	80
Requerimientos No Funcionales.	81
Arquitectura del sistema implementada	82
Diagrama de despliegue y flujo de datos.	83
Diagrama de Datos Implementado (Modelo Entidad-Relación).....	85
Ajustes y Pruebas del Diseño Durante el avance del proyecto	86
Diagrama de Secuencia.	87
Validación.	88
Diseño del sistema.....	88
Arquitectura del Sistema.	89
Capa de Presentación (Frontend)	89
Capa de Servicios Externos:	91
Diseño de la Interfaz de Usuario (UI/UX)	91
Diseño de la API (Endpoints Principales).....	94
Desarrollo y despliegue.....	98
Implementación de Componentes Clave.....	98
Desarrollo del Frontend (Next.js 14)	99
Arquitectura y Estructura del Proyecto:	99
Ejemplo de Implementación:	100
Resultados de la Implementación	101
Pruebas de Responsividad:.....	102

Dificultades y Soluciones.....	103
Síntesis del capítulo	103
Conclusiones	104
Recomendaciones.....	106
Síntesis y trabajo a futuro.....	107
Referencias.....	108
Anexos	111
Técnica Utilizada: Análisis de Causa y Efecto	111
Validación de Instrumento Metodológico.....	123

Índice de Tablas

TABLA 1	26
TABLA 2:	51
TABLA 3:	65
TABLA 4:	71
TABLA 5:	77
TABLA 6:	79

Índice de Gráficos

FIGURA 1:	54
FIGURA 2:	55
FIGURA 3:	56
FIGURA 4:	57
FIGURA 5:	58
FIGURA 6:	58
FIGURA 7:	59
FIGURA 8:	59
FIGURA 9:	76
FIGURA 10:	84
FIGURA 11:	85
FIGURA 12:	87
FIGURA 13:	89
FIGURA 14:	90
FIGURA 15:	90
FIGURA 16:	92
FIGURA 17:	92
FIGURA 18:	93
FIGURA 19:	93
FIGURA 20:	94
FIGURA 21:	97
FIGURA 22:	102

FIGURA 23	102
FIGURA 24:	111
FIGURA 25:	112
FIGURA 26:	112
FIGURA 27:	113
FIGURA 28:	113
FIGURA 29:	114
FIGURA 30:	115
FIGURA 31:	116
FIGURA 32:	117
FIGURA 33:	118
FIGURA 34:	119
FIGURA 35:	120
FIGURA 36:	121
FIGURA 37	122

Resumen

El presente proyecto integrador de grado tiene como propósito diseñar y desarrollar una plataforma de comercio electrónico orientada a la comercialización de repuestos y componentes para puentes grúa de la empresa Fénix Ingeniería.

Actualmente, la empresa presenta limitaciones en los procesos de venta, cotización y atención al cliente, lo que genera demoras en la adquisición de repuestos, pérdida de clientes potenciales y una baja accesibilidad a la información de productos, afectando su competitividad en el sector industrial.

La idea a defender del proyecto sostiene que la implementación de una plataforma de comercio electrónico contribuirá a optimizar los procesos comerciales, reducir los tiempos de respuesta al cliente y mejorar la gestión de ventas, fortaleciendo la presencia digital y la competitividad de la empresa a nivel nacional e internacional.

Para el desarrollo del estudio se empleó una metodología de enfoque cualitativo, mediante técnicas de observación directa y entrevistas semiestructuradas, dirigidas a clientes frecuentes y personal relacionado con el proceso comercial y técnico, lo que permitió identificar necesidades, problemáticas operativas y requerimientos funcionales de la plataforma.

Como resultado, se propone una solución tecnológica que permitirá mejorar la accesibilidad a los productos, optimizar la gestión de ventas y agilizar los procesos de compra, consolidando la relación entre la empresa Fénix Ingeniería y sus clientes del sector industrial.

Palabras claves: (E-COMMERCE, OPTIMIZAR, IMPLEMENTACIÓN, GESTIÓN, VENTA)

Introducción

El comercio electrónico que ha generado un cambio positivo a lo largo del tiempo y que hoy en día es importante contar con la implementación de estas herramientas tecnológicas. La empresa Fénix Ingeniera busca agilizar los procesos de venta de repuestos y componentes para puentes grúa, lo que beneficiará no solo al cliente sino a la compañía a aumentar sus ventas y el desafío que quiere lograr la empresa es que la marca se dé a conocer más en diversos sectores industriales.

Tanto como en Ecuador, el sector industrial y a nivel internacional es complicado contar con este tipo de plataformas e-commerce, a diferencia de otros países como en el continente europeo que cuentan con varios tipos de herramientas y plataformas con lo que se agiliza el proceso de compra y venta a diversos clientes en distintas ciudades o países, ante esto Fénix Ingeniería apunta con la implementación de una herramienta fundamental y generar este tipo de ventas y así también poder aumentar las exportaciones a nivel de Latinoamérica.

Nombre del proyecto

Desarrollo de una Plataforma de E-Commerce para la Venta de Repuestos y Componentes de Puentes Grúa de la empresa Fénix Ingeniería

Antecedentes

Antecedente 1: Investigación sobre Comercio Electrónico B2B en la Industria (Perspectiva Global)

Fuente: Chaffey (2022). E-commerce y Negocios Digitales.

Hallazgos Importantes: Según el autor, para el año 2022, el 65% de las transacciones B2B en todo el mundo se llevaron a cabo total o parcialmente en línea. Empresas industriales destacadas como Siemens y General Electric

establecieron plataformas de comercio electrónico que bajaron sus costos de procesamiento de pedidos en un 40% y recortaron los errores en un 60%, gracias a catálogos digitales interactivos con avanzados filtros técnicos.

Conexión con el Proyecto: Este hallazgo respalda la tendencia mundial y los beneficios claros de la digitalización en ventas B2B, apoyando la estrategia de este proyecto para Fénix Ingeniería.

Antecedente 2: Adopción de CMS Headless en E-commerce Técnico
(Ejemplo Técnico)

Fuente: Rodríguez & Martínez (2021). Implementación de una arquitectura JAMstack para la venta de componentes aeronáuticos.

Hallazgos Importantes: Los investigadores crearon una plataforma para la comercialización de repuestos aeronáuticos utilizando Strapi como backend y Next.js como frontend. Reportaron una disminución del 70% en el tiempo de carga de las páginas y una mejora del 35% en la gestión del contenido en comparación con sistemas monolíticos convencionales.

Conexión con el Proyecto: Este análisis provee un precedente técnico claro para la elección tecnológica en este proyecto (Strapi + Next.js), validando su efectividad en entornos B2B con alta complejidad técnica.

Antecedente 3: Estudio de la Brecha Digital en PYMES Industriales Ecuatorianas (Perspectiva Local)

Fuente: Cámara de Industrias de Pichincha (2023). Informe sobre la Digitalización del Sector Industrial en Ecuador 2023.

Hallazgos Importantes: Apenas el 28% de las PYMES industriales en Ecuador dispone de plataformas de comercio electrónico operativas. El 72%

restante lleva a cabo procesos de venta manuales, citando como principales obstáculos: el costo de desarrollo (45%), la carencia de personal técnico (30%) y la resistencia a los cambios (25%).

Conexión con el Proyecto: Este informe cuantifica la brecha digital presente en Ecuador y expone las causas por las cuales compañías como Fénix Ingeniería continúan utilizando modelos tradicionales, enmarcando la problemática local.

Antecedente 4: Usabilidad en Plataformas B2B de Repuestos
(Investigación de Usabilidad)

Fuente: López & Fernández (2020). Elementos Críticos de UX en Plataformas B2B de Repuestos Industriales.

Hallazgos Importantes: La investigación reveló que los usuarios técnicos priorizan especialmente: (1) filtros avanzados según especificaciones técnicas (92% de relevancia), (2) imágenes de alta calidad (85%), y (3) documentación técnica disponible para descarga (78%). La ausencia de estos elementos provocaba un 65% de abandono en los procesos de compra.

Conexión con el Proyecto: Estos descubrimientos impactaron directamente en el diseño de la plataforma, justificando la implementación de filtros por marca, origen y la adición de imágenes técnicas detalladas.

Antecedente 5: Empleo de Metodologías Ágiles en Proyectos de Software
(Marco de Desarrollo)

Fuente: González (2022). Implementación de SCRUM en Proyectos de Desarrollo de Software en PYMES.

Hallazgos Importantes: El estudio evidenció que los proyectos gestionados con SCRUM tienen un 30% más de probabilidad de cumplir con los plazos previstos y un 40% mayor nivel de satisfacción del cliente en comparación con metodologías tradicionales en cascada, particularmente en proyectos que tienen requisitos fluctuantes.

Conexión con el Proyecto: Este antecedente justifica la elección de SCRUM como metodología de desarrollo, garantizando una gestión flexible para un proyecto con requisitos que pueden surgir de manera imprevista.

Marco contextual

Panorama Industrial y Económico

En Ecuador, sectores como la construcción, minería y logística se apoyan fuertemente en los puentes grúa para mover cargas pesadas; son cruciales en cementeras, siderúrgicas e infraestructura. Para que sigan operando sin problemas, el mantenimiento preventivo y correctivo es vital, generando una demanda continua de piezas y repuestos. Según la Cámara de Industrias de Pichincha (2023), el mercado ecuatoriano de repuestos industriales crece a un ritmo constante del 7% anual; sin embargo, los canales de venta online de estos productos técnicos aún tienen mucho por mejorar.

Escenario Tecnológico y Digital.

La digitalización avanza en la industria ecuatoriana, aunque no al mismo ritmo para todos. Si bien las grandes empresas ya usan plataformas digitales en sus negocios, las PyMEs industriales, como Fénix Ingeniería, batallan para adoptar soluciones de e-commerce especializadas.

Esta falta de plataformas digitales eficientes obliga a seguir con presupuestos y ventas manuales, lo que retrasa operaciones, acorta el alcance del mercado y afecta la competitividad en un mundo cada vez más digitalizado.

Situación Empresarial Concreta.

Para Fénix Ingeniería, con más de dos décadas en el rubro, no tener una plataforma de venta online es una desventaja estratégica que frena su crecimiento y liderazgo en el mercado. Hoy, la empresa atiende clientes en varias provincias del país y quiere llegar a otros países de Latinoamérica, pero los métodos de venta de siempre no alcanzan para esa expansión. Crear una plataforma de e-commerce a medida no solo mejoraría la eficiencia interna, sino que facilitaría la compra de productos a los clientes, ofreciendo una experiencia más ágil y accesible (LogiCommerce, 2024), y consolidaría a la empresa como pionera en innovación digital en su sector.

Análisis Macro

El análisis macro tiene como objetivo estudiar el contexto global que influye en el funcionamiento del sector, incluyendo factores económicos, tecnológicos. En este caso, sería relevante considerar:

- Factores Económicos: La situación económica a nivel mundial y nacional afecta directamente el poder adquisitivo de las empresas que requieren puentes grúa, sus repuestos y componentes. Del mismo modo, las fluctuaciones en el valor de las materias primas y la influencia de la inflación afectan de manera significativa los costos asociados a la elaboración y comercialización de los componentes.

- Factores Tecnológicos: El progreso tecnológico en las plataformas de e-commerce al igual que la logística, pueden incluir a la inteligencia artificial y automatización, lo cual ofrece beneficios competitivos y requiere adopción de soluciones digitales.

Análisis Meso

El análisis meso se centra en la industria específica y las relaciones intermedias dentro del sector. En el caso de los repuestos para puentes grúa, esto incluye:

- Competencia en el Sector: La venta online en el sector industrial y en Ecuador aun no es profundizada, a diferencia de otros países, la compraventa de piezas para puentes grúa se realiza sobre todo por los canales de siempre como: tiendas físicas, presupuestos a mano o visitas técnicas.

La poca presencia digital en el mercado se verifica que no existen tiendas online en el país especializadas en repuestos para este sector industrial. Hoy en día las competencias son: Distribuidores de la zona que usan modelos B2B clásicos y con el uso de catálogos en PDF, contacto telefónico. Las Webs de suministros industriales, no cuentan con filtros buenos ni ayuda técnica experta para grúas puente.

- Clientes y Usuarios Finales: Reconocer las demandas concretas de las empresas que emplean puentes grúas es esencial, validando que tanto como el costo, la calidad, la disponibilidad y el servicio postventa. Puedan ser eficaces al momento de la compra. Actualmente, se puede notar que estas empresas no ofrecen este tipo de servicio. De tal manera que es importante analizar la manera

en la gestión de hoy en día en la adquisición de piezas de repuesto y qué obstáculos encuentran al implementar soluciones digitales.

Análisis Micro

El análisis micro examina las operaciones internas y la gestión específica del proyecto de desarrollo de la plataforma:

- **Estrategia de Negocio:** La implementación de la plataforma digital de Fénix Ingeniería promoverá de manera directa el crecimiento de la empresa, así perfeccionando sus operaciones y extendiendo su alcance comercial. Dicha plataforma simplificará las transacciones, gracias a un sistema de búsqueda optimizado con filtros precisos (marca, modelo y clase de repuesto), acelerando la elaboración de presupuestos y ayudando a los usuarios a localizar piezas para grúas puente de forma autónoma y precisa. Esto se traducirá en un incremento en las ventas, captando clientes en zonas remotas, talleres independientes y empresas con necesidades urgentes de repuestos. Fénix Ingeniería se destacará como referente en la venta digital especializada de repuestos para grúas puente en Ecuador.
- **Desarrollo Tecnológico:** Organizar la estructura de la plataforma, las tecnologías que se van a implementar al igual que los recursos que se requieren para su desarrollo. Esto implica decidir sobre frameworks, lenguajes de programación, así como opciones de hosting y las medidas de seguridad.
- **Marketing y Ventas:** Crear planes de marketing digital que atraigan a los usuarios finales, como la optimización para motores de búsqueda, acciones en redes sociales y colaboraciones con empresas de la industria como lo es con el grupo corporativo.

La estrategia de ventas debe enfocarse en la adquisición de clientes importantes y en mantener su lealtad a través de un servicio al cliente excepcional.

Problema de investigación

Fénix Ingeniería presenta problemas en la administración y venta de repuestos y componentes para puentes grúa por no contar con una plataforma de comercio electrónico automatizada. Actualmente, los clientes deben realizar sus cotizaciones mediante contacto telefónico, correo electrónico, redes sociales o visitas presenciales, lo que genera retrasos y errores en la gestión de pedidos al igual que una limitación en la captación de nuevos clientes fuera del área geográfica de operación.

La ausencia de un canal digital limita la competitividad de la empresa frente a otras que ya han adoptado el comercio electrónico. La ausencia de automatización en los procesos de venta genera ineficiencias en la operación, lo que podría impactar negativamente la percepción que los clientes tienen de la empresa.

Dado el crecimiento del comercio electrónico en el sector industrial, se vuelve imprescindible implementar una solución tecnológica que permita mejorar la experiencia de compra y así fortalecer la presencia digital de la empresa.

Tabla 1

Causas y consecuencias del problema

CAUSAS →	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	← CONSECUENCIAS
• Ausencia de un canal de ventas digital • Dependencia de procesos manuales (cotizaciones por teléfono/email) • Falta de acceso 24/7 al catálogo de productos • Limitada capacidad de expansión geográfica • Falta de automatización en la gestión de pedidos	DEFICIENTE COMERCIALIZACIÓN DIGITAL DE REPUESTOS PARA PUENTES GRÚA EN FÉNIX INGENIERÍA	• Pérdida de oportunidades de venta • Ineficiencia operativa y altos costos • Limitación del mercado a clientes locales • Deterioro de la competitividad empresarial • Insatisfacción del cliente por demoras y errores
↑ INDICADORES		
• 0% de ventas mediante canales digitales (2020-2023) • Tiempo promedio de cotización: 45 minutos (vs. 5 minutos en plataforma digital) • Alcance geográfico limitado a 3 provincias del Ecuador • Tasa de error en pedidos: 15% por comunicación manual • Crecimiento de ventas estancado en 5% anual vs. 20% de competidores digitalizados		

Nota: La tabla se la realizó en base al esquema de pez que se encuentra en los anexos

Definición del problema

Fénix Ingeniería enfrenta serios desafíos para comercializar repuestos y componentes de grúas porque carece de una plataforma de venta digital. Esta carencia ocasiona problemas operativos, dificulta el crecimiento en nuevos mercados además que debilita la posición competitiva de la marca en el sector ecuatoriano.

Idea a defender

El desarrollo de una plataforma de e-commerce especializada en la venta de repuestos y componentes para puentes grúa de la empresa Fénix Ingeniería es fundamental para con el objetivo de aumentar la efectividad en las operaciones y la capacidad de competir entre compañías del sector ecuatoriano. Esta plataforma permitirá optimizar la cadena de suministro, reducir costos operativos y así ofrecer una experiencia de compra más accesible y confiable. Se espera que la plataforma no solo resuelva los problemas actuales de acceso y compra de repuestos, y al mismo tiempo, establezca un enfoque renovado en la administración y comercialización de los productos disponibles.

Objeto de estudio y campo de acción

Objeto de estudio: El desarrollo de una plataforma e-commerce que permita a la empresa Fénix Ingeniería vender sus repuestos y componentes en línea, el cual se especializará esencialmente como apoyo de maquinarias pesadas en la construcción o movilización de infraestructuras.

Campo de acción: La creación de un sistema de ventas en línea diseñado para optimizar la gestión de ventas y la comercialización de repuestos y componentes para puentes grúa, además de la atención al cliente de la compañía Fénix Ingeniería.

Justificación

El desarrollo de una plataforma de comercio electrónico para Fénix Ingeniería contribuirá a mejorar la eficiencia operativa y optimizar la gestión comercial de repuestos y componentes destinados a los puentes grúa.

Esta solución permitirá a los clientes acceder y realizar sus búsquedas de manera rápida y sencilla a los productos requeridos, facilitando el proceso de compra y mejorando la competitividad del negocio.

Objetivos

General

Desarrollar una plataforma E-commerce para la empresa Fénix Ingeniería, mediante la metodología ágil SCRUM que en el desarrollo de software se basará en iteraciones incrementales (sprints), que permita la gestión y comercialización de repuestos y componentes para puentes grúa y con ello elevar las ventas de la compañía, fortaleciendo así la competitividad y consolidando la presencia en mercados locales y digitales.

Específicos

1. Analizar los conceptos clave como: tecnologías y metodologías vinculadas al comercio en línea, bases de datos y enfoques ágiles para el desarrollo de software, con el objetivo de crear un fundamento teórico que respalde el desarrollo de la plataforma de comercio electrónico para la compañía Fénix Ingeniería.
2. Describir la estrategia y metodología de investigación, las técnicas para reunir datos y el enfoque utilizado, con el fin de determinar las necesidades funcionales y no funcionales esenciales para la creación de la plataforma de comercio electrónico.

3. Desarrollar una plataforma de comercio electrónico efectiva utilizando tecnologías de código abierto y la metodología SCRUM, que contenga un catálogo online de productos, administración de usuarios y pruebas operativas, con el objetivo de comprobar su adecuado funcionamiento en un ambiente controlado.

Los objetivos planteados en el presente proyecto se encuentran alineados con la metodología ágil SCRUM, por lo cual su cumplimiento se valida a través de entregables incrementales desarrollados en sprints, reflejados en los capítulos de fundamentación teórica, diagnóstico, Propuesta respectivamente.

Síntesis de la introducción

En este capítulo inicial se presentó el contexto general del proyecto, detallando las dificultades que enfrenta la empresa Fénix Ingeniería en su gestión comercial y la urgencia de adoptar una solución tecnológica que mejore la venta de repuestos y elementos para puentes grúa. Igualmente, se definieron el propósito general y los objetivos específicos del proyecto, que guiarán el proceso de investigación y la propuesta tecnológica.

Este apartado facilitó la determinación del alcance del proyecto y justificó la relevancia de establecer una plataforma de comercio electrónico. A partir de esta introducción, el próximo capítulo se enfocará en la base teórica, donde se examinarán los conceptos, tecnologías y metodologías que respaldan el desarrollo de la solución sugerida.

Capítulo I: Fundamentación Teórica

Antecedentes históricos

La empresa Fénix Ingeniería, inicio como una empresa local desde hace ya más 20 años en el Ecuador atendiendo el mercado industrial del país, a lo largo de este tiempo la empresa ha experimentado un crecimiento constante, el cual se convirtió en un proveedor importante no solo en el Ecuador sino a nivel internacional, como en Latinoamérica

Sin embargo, en los últimos años y ante lo sucedido con la pandemia del COVID 19 la preferencia de los clientes, quienes hoy en día buscan opciones de compra de repuestos en línea y las entregas más rápidas. Resulta evidente la necesidad de implementar una plataforma de comercio electrónico que permita atender a los clientes habituales de repuestos y componentes para puentes grúa, garantizando la competitividad en el mercado y fortaleciendo la fidelidad a la marca.

Análisis de la zona de estudio

La empresa Fénix Ingeniería se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Rumiñahui, en las calles vía Amaguaña Km 4 ½ desde donde opera y ofrece servicios relacionados con la venta de repuestos, mantenimiento y proyectos de puentes grúa a nivel local y nacional.

Tras un análisis del mercado en la provincia de Pichincha y, específicamente, en el cantón Rumiñahui, así como de las alternativas digitales disponibles, se evidencia la necesidad del diseño de una plataforma de comercio electrónico para la empresa Fénix Ingeniería.

Según datos de la Cámara de Industrias de Pichincha, el sector de maquinaria industrial y repuestos influye de manera significativa en el Producto Interno Bruto (PIB) regional. De igual forma, registros del INEC reflejan un crecimiento sostenido del comercio electrónico B2B en el país.

A pesar de este crecimiento, los estudios del mercado ecuatoriano indican que, a diferencia de otros rubros industriales como la maquinaria pesada o los equipos de construcción, no existen plataformas de comercio electrónico especializadas en la comercialización de repuestos para puentes grúa o polipastos. Actualmente, la venta de estos productos se apoya principalmente en métodos convencionales, como distribuidores físicos y cotizaciones manuales, lo que genera retrasos en los procesos y limita la cobertura comercial.

Así mismo, la limitada digitalización del sector contrasta con casos de éxito de empresas internacionales, como Danfoss o GH Cranes, las cuales utilizan plataformas digitales para la gestión y comercialización de sus productos. Este contexto respalda la propuesta de desarrollar una plataforma de comercio electrónico para Fénix Ingeniería, con el objetivo de posicionarla como un referente nacional en el sector.

Fundamentación Conceptual

Fundamentos del Comercio Electrónico

El comercio electrónico es un modelo de negocio digital basado en la compraventa de bienes y servicios a través de plataformas. Su aplicación en sectores industriales ha permitido optimizar los procesos de compra y venta, al igual que se pueden reducir costos operativos y ampliar el mercado de las empresas.

Según estudios recientes, el e-commerce ha crecido exponencialmente debido a la digitalización de las empresas y al aumento del acceso a Internet por parte de los consumidores (Kotler et al., 2021).

En el sector de repuestos industriales, la implementación de plataformas de comercio electrónico permite a los clientes acceder a catálogos digitales detallados, realizar pedidos de manera automatizada y optimizar la logística de entrega.

E-commerce

El e-commerce, se refiere a la compra y venta de productos o servicios a través de plataformas digitales. Este modelo de negocio ha revolucionado la forma en que las empresas interactúan con sus clientes, ofreciendo mayor comodidad, accesibilidad y eficiencia en los procesos de compra y venta (Chaffey, 2022). El contexto de esta investigación del e-commerce se enfoca en lo siguiente:

- B2B o business to business: Es importante destacar que se trata de una transacción llevada a cabo entre dos empresas y se refiere específicamente a las que se ejecutan a través de alguna plataforma digital. Este modelo es muy común entre mayoristas, minoristas y distribuidores (Villalba, 2021).

Plataformas de E-commerce

Una plataforma de e-commerce es un sistema que permite a las empresas gestionar la venta de productos o servicios en línea. Estas plataformas constan de varios módulos que son los siguientes:

- Catálogo de productos: Permite a los usuarios buscar y seleccionar artículos, con información detallada como descripciones, imágenes y precios.

En el caso de la plataforma propuesta para Fénix Ingeniería, estos módulos se adaptarán a las necesidades específicas del sector de repuestos para puentes grúa, ofreciendo una experiencia de compra optimizada y personalizada.

Repuestos industriales

Son piezas o componentes sumamente importantes para los mantenimientos o instalación de maquinaria y equipos industriales, tal y cual como lo son los puentes grúa. A continuación, se validará con unos ejemplos comunes: Cables de acero, frenos, motores, poleas, ganchos y sistemas de control remoto o electrificación, entre otros.

Puentes grúa

Los puentes grúa son herramientas indispensables que facilitan el manejo de materiales pesados en diferentes ambientes industriales, mejorando la eficiencia y la seguridad en el proceso. Un puente grúa es una herramienta que se utiliza para levantar, bajar y mover cargas pesadas a lo largo de un área determinada. Estos sistemas se componen de una o varias vigas montadas en rieles fijos al techo o en estructuras de soporte elevadas, permitiendo el movimiento horizontal de la carga. Son esenciales en lugares donde el manejo eficiente de materiales es crítico, y usualmente utilizadas dentro de los sectores: petrolero, acerero, minero, energético, cementero, papelerero, alimenticio y acuícola. (fenixmdaing, 2024).

Fundamentación Legal

Protección de Datos Personales

Ecuador: Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP, 2021)

- Art. 9: Exige consentimiento libre, informado y específico para el tratamiento de datos.
- Aplicación: Incluir checkbox en el registro: "Acepto el tratamiento de mis datos según la LOPDP".
- Art. 30: Derecho a la portabilidad y eliminación de datos.
- Ejemplo: Permitir a los usuarios descargar o borrar su información.

Comercio Electrónico y Contratos Digitales

Ecuador: Ley de Comercio Electrónico (Ley 2002-67)

- Art. 16: Validez legal de los contratos electrónicos.

Propiedad Intelectual

Ecuador: Código Orgánico de la Economía Social del Conocimiento (COESC, 2020)

- Art. 234: Protección de software y bases de datos como propiedad intelectual.
- Aplicación: Registrar el código fuente de la plataforma.
- Aplicación: Órdenes de compra en la plataforma son vinculantes.
- Art. 17: Requisitos de información clara (precios, términos de entrega).

Fundamentación Técnica y/o Tecnológica

Backend

Es la parte de un desarrollo en general lo cual es encargada de toda la lógica de una app funcione. Por lo que se trata de un conjunto de procesos y acciones que pasan en la app, ante lo mencionado no podemos ver el como lo hace cual es el funcionamiento, hasta que se pueda enlazar con el frontend, como parte fundamental del desarrollo del Backend se centra en establecer una buena conexión entre servidores ya que una mínima falla es propensa a la caída de la app o página web. («Qué es el Backend de una web y por qué es tan importante», s. f.).

Frontend

En el ámbito del desarrollo de aplicaciones, el uso de tecnologías con las que se puedan interactuar directamente con el usuario, el cual estas son desarrolladas con HTML, CSS Y JAVASCRIPT, hoy en día también con React, el objetivo principal del frontend es: el desarrollo de una interfaz gráfica para el usuario lo que busca que el cliente final tenga una experiencia y una expectativa de uso eficaz. Por lo tanto, Frontend es toda la parte frontal de una Pagina Web, como el diseño, funciones e interacciones. (Valdivia-Caballero, 2016).

PostgreSQL.

Es un gestor de bases de datos con orientación a objetos, popular en entornos de software libre, que permite implementar funcionalidades complejas, lo que su uso es mucho mejor para un desarrollo de plataformas ecommerce.

Framework

Es un sistema tecnológico y conceptual que incluye un grupo de bibliotecas, herramientas, normas establecidas y mejores prácticas con el propósito de facilitar y automatizar la creación de software. Su objetivo fundamental es ofrecer una base confiable y estandarizada sobre la que los desarrolladores puedan crear aplicaciones, sin necesidad de "reinventar la rueda" en cada proyecto. (Ríos et al., 2016).

React.

Es una biblioteca de JavaScript creada por Facebook, el cual fue desarrollada esencialmente para el ámbito de aplicaciones web y móviles, lo que un componente puede ser un formulario de entrada, un botón o alguna interfaz de usuario, por lo tanto, React se enfoca exclusivamente en la capa de presentación y focalizada para la creación de vistas interactivas y adaptables. (survivejs-react-es.pdf, s. f.).

Para el uso de esta librería se debe complementar con otras librerías de igual manera importante para el funcionamiento de la misma, React se centra en lo visual lo que es muy común en la utilización de Frameworks que brindan apoyo al momento de la realización de apps móvil o web. (survivejs-react-es.pdf, s. f.)

React es usado para el desarrollo de la plataforma E-commerce de la empresa Fénix Ingeniería, por el rendimiento, manejo de componentes y sobre todo para futuras expansiones en el aspecto móvil.

Como una reseña ante lo mencionado podemos validar que React, es usado en diferentes empresas a nivel mundial como, por ejemplo:

- Facebook: Los creadores de esta librería, lo usan generalmente para sus aplicaciones web y móviles.
- Instagram: Al igual que Facebook ambas de la misma marca Meta, la librería es aprovechada para el desarrollo de interfaces de usuario.
- WhatsApp: De igual manera otra empresa de la marca Meta, es usada para el desarrollo de su App WEB, muy importante para la reutilización de los componentes.
- Netflix: Una importante empresa de entretenimiento digital optó por el uso de React, de acuerdo a la capacidad de su renderizado y visualización.
- Uber: Una importante empresa para la movilización y comercialización de productos a nivel mundial, emplea esta librería para mejorar la experiencia en sus usuarios.

Next Js.

Es un framework establecido para React especialmente para el desarrollo de apps web a nivel profesional (Full-stack). Lo que aprovecha las ventajas y beneficios de React en la parte de frontend y lo que complementa el backend que el mismo React no abarca esta función, por lo tanto, este framework es uno de los principales núcleos a la construcción del desarrollo de la app en actual.

(TFG_JIALE_WANG.pdf, s. f.).

CMS (Sistema de gestor de contenido)

Es un sistema que es usada comúnmente para la publicación de sitios Web de manera eficaz y sencilla, la funcionalidad de esta herramienta es separar la interfaz gráfica de la base de datos, que permite a estudiantes de la carrera de

informática en general puedan usarlo, debido a que la baja experticia y conocimiento puedan desarrollar un sitio Web.

Esta herramienta en gran parte fue desarrollada con licencias de código libre esto hace que las personas que lo usen de igual manera puedan optar por este sistema porque no tienen un costo de suscripciones o de mantenimientos. Como ejemplos tenemos las siguientes plataformas CMS que son: Mambo, ASPNuke. (Bojorque, 2008).

La capacidad de un sistema de gestor de contenido, se basa en: publicar datos, reutilizar fuentes externas e incluir información semántica en sus contenidos, además de que se usó también puede ser de un soporte esencial para crear contenidos y modelos de interacciones lo que serán adaptados a distintos tipos de plataformas y dispositivos. (Serrano, 2019).

CMS headless

Este sistema de gestión de contenido, que es operado únicamente para el backend e incluye la base de datos para almacenar archivos y una API que usa para la distribución de contenidos, cabe recalcar que su único y exclusivo uso es para el backend y para el frontend no hay un funcionamiento ya establecido, desde ese entonces la denominación “headless”, de igual manera este sistema nos permite gestionar lo que es: crear, almacenar gestionar y modificar fácilmente sus contenidos. Hoy en día los sistemas más usados son: Strapi, Magnoliam Sanity y Hygraph. (Casado, 2024).

Strapi.

Es un sistema de gestión de contenido de código abierto que permite crear administrar de manera más fácil las APIs, personalizadas y realizadas para contenido Web que es lo que permite este sistema, definir modelos propios de datos, diseñar la estructura de contenido y de igual manera acceder a la información mediante una interfaz gráfica fácil de usar. (Diseno y desarrollo web para Women@INF.pdf, s. f.).

Strapi, como ya se mencionó anteriormente es un CMS, de código abierto basado en Node. Js, lo que se encuentra dirigido a desarrolladores que buscan la simplicidad en sus procesos y reducción de costos al momento de crear una API, de igual manera el gestor de contenido busca que los usuarios puedan configurar y personalizar de manera rápida un backend para aplicaciones Web y Móvil. De igual manera el sistema presenta mejoras avanzadas para mejorar los desarrollos y de igual manera satisfacer requerimientos de los proyectos que sean altamente complejos.

Tailwind

Es un framework de hojas de estilo que se basa en la filosofía “utility-first”, la cual propone el uso de clases de bajo nivel aplicadas directamente en el código HTML para construir interfaces personalizadas. A diferencia de frameworks como Bootstrap o Foundation, que ofrecen componentes prediseñados (barras de navegación, botones o tarjetas), Tailwind permite un mayor control sobre el diseño y la estructura visual de la aplicación, favoreciendo la flexibilidad y la adaptación a necesidades específicas del proyecto (Official Tailwind UI Components & Templates – Tailwind Plus, s. f.).

ChatBot

Es una herramienta de servicio al cliente que durante la pandemia de COVID-19. Fue un objeto de estudio que a partir de eso y de aportes teóricos más relevantes del chatbot, comprende que la estructura de un agente conversacional y de modelos de atención al cliente, el chatbot ofrece una asistencia automatizada con el objetivo de modificar la experiencia del consumidor en medio del proceso de compra-venta. Para resumir, la investigación muestra que un chatbot es esencial para satisfacer las demandas del mercado, optimizar recursos de la empresa, aumentar las ventas y mejorar la comunicación entre cliente y empresa. (Lluga & Vaca, 2022).

Shadcn / UI

No es un framework convencional ni una biblioteca empaquetada como Bootstrap. Por otro lado, es un conjunto de elementos de interfaz de usuario (UI) de gran calidad, creados para ser copiados y pegados directamente en tu proyecto. Lo que hace mayormente eficiente realizar un proyecto.

Se distingue por su filosofía de "poseer el código" y está basado en Tailwind CSS y Radix UI (una biblioteca de componentes primitivos y accesibles). En contraste con una dependencia que se instala a través de NPM, en este caso, tú copias el código de los componentes que requieres directamente en tu proyecto. Esto te da la posibilidad de personalizarlos y alterarlos completamente conforme a tus requerimientos. (TFG_SEBASTIAN_CORRAL.pdf, s. f.).

GitHub

GitHub, una plataforma de desarrollo colaborativo basada en la nube, el cual emplea el sistema Git para controlar las versiones como su tecnología, esencialmente es un lugar de alojamiento (hosting) y una red social para proyectos de software que posibilita que los desarrolladores globales trabajen juntos en un mismo código de forma eficaz y organizada. (León et al., s. f.).

PostgreSQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, valorado por su fiabilidad, seguridad y capacidad de ampliación. Proporciona soporte robusto para las transacciones, la integridad de los datos y las extensiones, siendo una opción excelente para aplicaciones web contemporáneas. (*PostgreSQL: Documentation*, s. f.).

Su capacidad de trabajar con aplicaciones creadas en JavaScript y Node.js simplifica su incorporación a plataformas fundamentadas en arquitecturas actuales, tal como se utiliza en este proyecto.

Metodologías Ágiles.

Las metodologías ágiles emergen como una solución a las restricciones de los enfoques convencionales. Su atención se centra en la capacidad de adaptarse a las transformaciones, la cooperación permanente con el cliente y la entrega gradual de beneficios. Dichas técnicas fomentan períodos breves de desarrollo, devolución de información continua y avance constante del producto. (*Manifesto for Agile Software Development*, s. f.).

Metodología Scrum.

SCRUM se considera uno de los métodos ágiles más empleados en la creación de software. Se fundamenta en entregas progresivas conocidas como sprints, con roles bien establecidos y encuentros regulares para la revisión y optimización del proceso. (Home | *Scrum Guides*, s. f.).

Los principales componentes de SCRUM son:

- **Roles:** Product Owner, Scrum Master y Equipo de Desarrollo.
- **Eventos:** Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review y Sprint Retrospective.
- **Artefactos:** Product Backlog, Sprint Backlog e Incremento.

SCRUM es particularmente apropiado para proyectos de plataformas digitales ya que posibilita la modificación de funcionalidades a medida que se reciben comentarios del cliente, garantizando así que el producto final satisfaga las necesidades reales del negocio.

Herramientas Tecnológicas

El desarrollo de la plataforma de e-commerce para Fénix Ingeniería se ha fortalecido en los siguientes aspectos como: destrezas, habilidades y competencias técnicas y tecnológicas que se requieren para que se pueda garantizar seguridad, escalabilidad y facilidad de uso. Por lo tanto, el desarrollo de esta herramienta se basará en:

- IDE de programación: Visual Studio Code.
- Base de Datos: PostgreSQL Server
- Frontend: Next.js - React
- Backend: Strapi

- Estilos: Tailwind CSS
- Despliegue: Netlify (Componente Gratuito con limitaciones)
- Versiones: Git – GitHub

Síntesis del capítulo

En este capítulo, se expone la base teórica del proyecto, analizando los conceptos clave relacionados con el comercio en línea dentro del entorno empresarial, las bases de datos y las técnicas para el desarrollo de software. También se examinaron las tecnologías web actuales y de código abierto que ofrecen un soporte conceptual para la creación de plataformas digitales orientadas a la industria

De igual manera, se exploraron los aspectos legales y normativos asociados a la protección de datos y la seguridad de la información, que son esenciales para el diseño de soluciones tecnológicas seguras. La evaluación de estos fundamentos teóricos permitió establecer las bases conceptuales que guían la metodología de investigación y el desarrollo técnico de la plataforma de comercio electrónico, los cuales se detallan en los capítulos siguientes.

Capítulo II: Diagnóstico

Este trabajo se encuadra en la investigación aplicada, orientándose al diseño y desarrollo de una solución tecnológica bajo la forma de una plataforma de e-commerce, que resuelva una problemática específica en la comercialización de repuestos para puentes grúa en la empresa Fénix Ingeniería. Además, tiene un enfoque descriptivo, ya que analiza las características del comercio electrónico en el sector industrial, por lo que identifica los factores que afectan su implementación en la empresa.

Tipos de investigación

Para la ejecución del estudio, se empleará un enfoque con los siguientes tipos de investigación.

- **Explorativa:** El objetivo de esta investigación es identificar y analizar las necesidades que no se están cubriendo actualmente en el ámbito digital para repuestos y componentes para grúas en Ecuador y así también explorar si sería factible poner en marcha una plataforma de venta online especializada.

Esta investigación se aplicó durante la fase inicial del proyecto y las siguientes acciones a tomar fueron:

- ✓ **Revisión de Plataformas Competidoras:** Se analizaron 3 plataformas ecuatorianas de insumos industriales (Progruas, Mecaser e Ingemed), competencia directa para Fénix Ingeniería, con el fin de identificar la ausencia de catálogos técnicos especializados en puentes grúa.

- ✓ **Análisis de plataformas Internacionales:** Se estudiaron plataformas de empresas asociadas para la empresa Fénix Ingeniería como: GH Crane & Components y Danfoss para entender las funcionalidades avanzadas en entornos B2B industrial.
- ✓ **Conversaciones Exploratorias con Clientes:** Se mantuvieron conversaciones con 3 clientes con mayor recurrencia de Fénix Ingeniería para comprender sus frustraciones con el proceso de compra actual.
- **Descriptiva:** El objetivo de esta investigación es documentar el proceso actual de venta de forma ordenada el método vigente de comercialización de repuestos y componentes en Fénix Ingeniería, reconociendo sus restricciones, participantes, temporizaciones y áreas problemáticas.

Esta investigación se propuso el desarrolló entre abril 2024, enfocándose en:

- ✓ **Mapeo de los procesos:** Se documentó el flujo completo de ventas, desde la solicitud del cliente hasta la entrega del repuesto, identificando 5 etapas críticas. Que son: Falta de stock, demora en importaciones, desconocimiento técnico, demora en creaciones de cotizaciones, validación de repuestos con imágenes.
- ✓ **Caracterización de Clientes:** Se categorizó la cartera de clientes en 3 segmentos: talleres especializados, grandes empresas industriales y clientes eventuales.
- ✓ **Análisis de Datos Históricos:** Se procesaron reportes de ventas de los últimos años (2023-2025) para identificar patrones de compra, productos más vendidos y estacionalidad.

Métodos de investigación

- **Cualitativo:** El enfoque que busca comprender fenómenos sociales o técnicos a través de perspectivas subjetivas y experiencias.

Aplicación en el proyecto: Entrevistas semiestructuradas con el personal administrativo y técnico de la empresa Fénix Ingeniería para identificar las necesidades no cuantificables

Fundamentación: El método cualitativo permitirá profundizar en las expectativas de los clientes, como la necesidad de soporte técnico integrado en la plataforma.

- **Inductivo:** Parte de observaciones específicas para generar conclusiones generales.

Aplicación en el proyecto: Observar casos particulares de errores en pedidos manuales para generalizar la necesidad de automatización en la plataforma e-commerce.

Técnicas e instrumentos de investigación

- **Observación:** Es el registro sistemático de comportamientos o procesos en un contexto real para lo que se identifica patrones o problemas.

Aplicación en el proyecto:

- ✓ Observar el proceso actual de ventas en la empresa Fénix Ingeniería (ejemplo: cómo se gestionan pedidos, cotizaciones y entregas).
- ✓ Identificar cuellos de botella (ejemplo: demoras en verificar stock, errores en pedidos).

Instrumento: Lista de verificación: (Checklist) con los siguientes aspectos a observar:

- ✓ Tiempo promedio para generar una cotización.
- ✓ Número de interacciones (llamadas o emails) necesarias por pedido.
- ✓ Errores frecuentes en órdenes (ejemplo: repuestos incorrectos).

Validación por colaboradores: El listado de control fue sometido a un procedimiento de validación que involucró a los colaboradores de la empresa Fénix Ingeniería, quienes tienen experiencia en administración comercial, procedimientos industriales y gestión de inventarios. Para la validación se consideraron los siguientes aspectos:

- Claridad en la redacción de los puntos
- Relevancia con los objetivos del estudio
- Consistencia con el proceso real de ventas de la empresa

Para validar el instrumento usado (CheckList) se lo puede verificar en anexos.

Justificación del uso de gráficos en los anexos.

Los gráficos presentados en la sección de anexos tienen un papel descriptivo y visual en el diagnóstico del problema, mas no son un análisis estadístico típico de una investigación cuantitativa. Estos diagramas sirven como herramientas para interpretar la información obtenida a través de métodos cualitativos, como la observación directa, al checklist realizado, permitiendo así mediante un formulario y sus resultados ilustrar de forma clara la situación actual de los procesos comerciales y de la gestión de repuestos en la empresa Fénix Ingeniería.

Por lo tanto, su utilización está justificada como un recurso visual adicional que ayuda a entender los resultados del diagnóstico y a tomar decisiones en relación con la propuesta tecnológica elaborada.

- **Entrevista:** Es un método cualitativo que facilita la obtención de datos a través de la interacción directa con personas clave, con el objetivo de entender las opiniones, vivencias y requerimientos vinculados al tema en análisis.

Aplicación en el proyecto: La entrevista se llevó a cabo con técnicos y personal del área comercial especializados en la compra y venta de componentes para grúas puente, con la finalidad de determinar:

- Problemas en el proceso de adquisición actual
- Requerimientos no satisfechos por los medios convencionales
- Perspectivas sobre una plataforma digital de ventas en línea

Formato de la entrevista: Se aplicó una entrevista semiestructurada, puesto que facilita orientar la charla a través de preguntas establecidas, al mismo tiempo que permite explorar más a fondo temas que surgen durante la conversación.

Instrumento: Se empleó un formato de entrevista semiestructurada, que consistía en preguntas abiertas diseñadas para examinar la vivencia del participante y su relación con el procedimiento de adquisición de piezas industriales.

Universo y muestra

Previo a la recopilación de información, se establecieron tanto el universo como la muestra del análisis, teniendo en cuenta el carácter y la perspectiva cualitativa de la investigación.

Población: Estuvo compuesta por todos los posibles compradores, definidos como compañías o técnicos que compran piezas y repuestos para grúas. En este sentido, la muestra se dividió en:

- Clientes activos: empresas que compran piezas regularmente a Fénix Ingeniería.
- Clientes potenciales: compañías de mantenimiento industrial, técnicos especializados y otros participantes del ámbito industrial.

En términos concretos, Fénix Ingeniería tiene un pequeño grupo de 10 clientes habituales y continuos, quienes han sostenido una relación comercial firme durante los últimos dos años, formando el núcleo esencial de su mercado.

Muestra: La selección consistió en 10 clientes habituales de la compañía Fénix Ingeniería, elegidos a través de un muestreo no aleatorio, que fue intencionado y conveniente, debido a su familiaridad con el proceso vigente de adquisición, presupuestos y suministro de componentes para puentes grúa, además de su disposición para colaborar en la investigación.

Justificación del tamaño de la muestra.

El número de participantes es considerado apropiado y relevante, puesto que esta investigación emplea un enfoque cualitativo, cuyo propósito principal es explorar a fondo las percepciones, vivencias y requerimientos de los involucrados, en lugar de hacer generalizaciones basadas en estadísticas.

En este tipo de investigaciones, el tamaño de la muestra se establece a partir del criterio de saturación informativa, que se logra cuando la obtención de datos ya no brinda elementos nuevos significativos para el estudio. En el curso de la investigación, se observó la repetición de patrones y respuestas similares entre los encuestados, lo que sugirió que contar con 10 casos fue suficiente para alcanzar esa saturación.

Además, el empleo de esta muestra es coherente con el tamaño pequeño y especializado del sector de repuestos para puentes grúa, es característico del entorno operativo de la empresa Fénix Ingeniería.

Por último, dada la naturaleza cualitativa del estudio, no se utilizaron fórmulas estadísticas para determinar el tamaño de la muestra, priorizando en su lugar el criterio metodológico de saturación informativa.

Presentación gráfica, análisis e interpretación de resultados obtenidos

Los datos obtenidos se analizarán de la siguiente manera:

- ***Datos cualitativos (Entrevistas):*** Las entrevistas se transcribirán y se realizará un análisis de contenido para reconocer tendencias, requerimientos y anticipaciones de los consumidores. Por lo tanto: 3 de cada cinco consumidores piden imágenes de los artículos que ofrece la compañía Fénix Ingeniería.

Guion de entrevista semiestructurada (preguntas abiertas):

1. ¿Qué aspectos considera más críticos al comprar repuestos para puentes grúa?
2. ¿Cómo podría una plataforma online mejorar su experiencia de compra?
3. ¿Puede describirme el proceso típico que sigue cuando necesita adquirir un repuesto crítico para un puente grúa?
4. ¿Qué aspectos o factores son absolutamente críticos para usted al elegir un proveedor de estos repuestos?
5. ¿Cuáles son los mayores desafíos o "dolores de cabeza" que enfrenta en el proceso actual de abastecimiento?

6. ¿Cómo verifica actualmente la compatibilidad de un repuesto con su equipo específico?
7. Imaginemos una plataforma online ideal para este fin. Además de comprar, ¿qué otras funcionalidades le serían más útiles?
8. Si esta plataforma existiera y cumpliera con sus expectativas, ¿qué tan probable sería que la recomendará a un cliente? ¿Por qué?
9. Más allá del precio, ¿qué es lo que más valora para generar confianza en un nuevo proveedor, especialmente uno online?
10. ¿Hay algo importante sobre este tema que no hayamos cubierto y que le gustaría agregar?

Tabla 2:

Análisis de entrevistas.

Pregunta	Respuesta	Prioridad	Códigos	Análisis e interpretación
Pregunta 1	Los entrevistados consideran fundamental la compatibilidad del repuesto y que haya menores errores en despachos.	Alta	Compatibilidad, calidad, disponibilidad	Los aspectos técnicos y operativos son cruciales en el proceso de compra.
Pregunta 2	La implementación digital en la empresa serviría para las ventas y atraer nuevos clientes	Media	Acceso digital, rapidez, eficiencia	La transformación digital optimiza la adquisición de los productos.

Pregunta 3	El proceso inicia con la validación del repuesto, solicitud de cotización y espera de confirmación.	Alta	Proceso manual, cotización, espera	El método actual es lento; por lo tanto, sería una oportunidad de automatización digital.
Pregunta 4	Compatibilidad de repuestos y respaldo técnico	Alta	Confianza, experiencia, respaldo	La confianza en el proveedor es crucial.
Pregunta 5	Demoras en respuestas al igual que la falta de stock por retrasos en importaciones	Alta	Demoras, falta de stock, errores	Los desafíos afectan la continuidad operativa.
Pregunta 6	A través de consultas directas y revisión de catálogos físicos o digitales.	Alta	Verificación manual, dependencia, riesgo	La validación manual puede provocar errores significativos.
Pregunta 7	Contacto rápido, validación de repuestos en línea.	Media	Funciones adicionales, valor agregado	Las funcionalidades mejoran la experiencia y fidelización del usuario.

Pregunta 8	Sería muy probable recomendarla si es confiable y fácil de usar.	Media	Recomendación, satisfacción, confianza	La recomendación muestra aceptación de la plataforma.
Pregunta 9	Información técnica clara, referencias y asesoría especializada.	Alta	Transparencia, soporte técnico, confianza	El apoyo técnico en línea mejora la elección de los clientes y minimiza fallos al adquirir piezas de repuesto.
Pregunta 10	Destacar la importancia de que la plataforma que sea rápida, intuitiva y accesible.	Baja	Usabilidad, accesibilidad, diseño responsivo	Si bien no es un aspecto esencial, la facilidad de uso afecta de manera favorable la incorporación y retención de los usuarios en el sistema.

Nota: Las entrevistas se las puede validar en la parte de Anexos

correspondiente.

- **Datos Inductivos (Observación):** Se realiza la validación y observación mediante datos de la empresa Fénix Ingeniería como: Reporte de guías, reporte de ventas, reporte de bodega. Se Adjunta imágenes correspondientes de los respectivos análisis.

Figura 1:

Datos de ventas 2024



Nota: El gráfico representa la tabla de clientes que más compraron en el año 2024

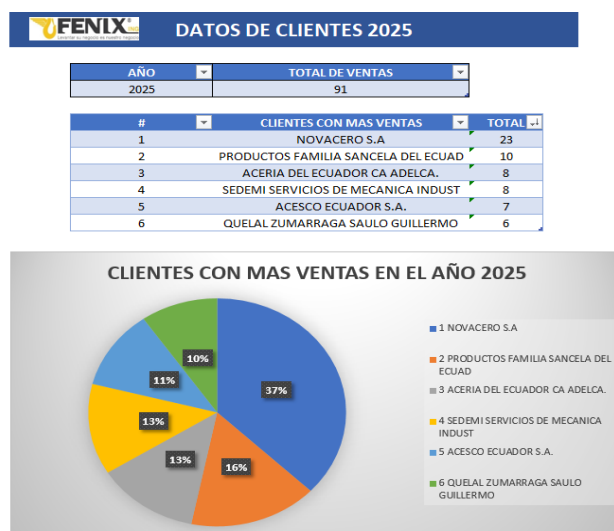
Análisis 1: Los registros de ventas del periodo 2024 señalan a NOVACERO como el comprador principal de accesorios para puentes grúas. Mirándolo desde el número de unidades, el porcentaje que representan sus adquisiciones sobre el total de lo vendido muestra que gran parte del dinero viene de un solo comprador, lo cual sugiere un peligro de mucha dependencia comercial.

Desde un enfoque se centra en la metodología usada y como objetivo específico a este hallazgo se conecta con la meta detallada, que lo que busca es estudiar cómo van las ventas y lo que pide el mercado. Esto confirma la idea de que la empresa tiene pocos compradores y debe buscar otras formas de vender.

Los cambios que se vieron entre los otros compradores hacen más fuerte la idea de crear una plataforma de venta en línea para abrir puertas a más negocios y bajar ese peligro de concentración.

Figura 2:

Datos de ventas 2025



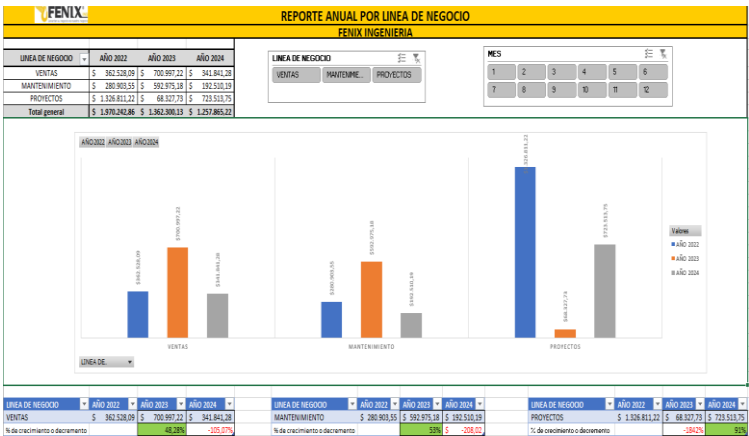
Nota: El gráfico representa la tabla de clientes que más compraron en el año 2025

Análisis 2: La ilustración que detalla los primeros seis meses de 2025 evidencia una baja notable en la cifra total de repuestos vendidos, junto con menos compradores. Si lo contrastamos con lo visto durante el año 2024, NOVACERO ya no encabeza la lista de los preferidos, sugiriendo una alteración en la fidelidad o en la repetición de la adquisición de piezas.

Mirándolo desde el lado de los números, el cambio porcentual entre ambos periodos marca una curva descendente que afecta directamente lo percibido. Este retroceso se interpreta de forma organizada como una señal de que la estrategia comercial empleada lo que hoy no garantiza la permanencia ni la incorporación constante de compradores.

En cuanto a los objetivos planteados para la iniciativa, estos datos confirman la creencia de que la organización requiere modernizar su forma de vender para recuperar a sus compradores y atraer segmentos frescos, resaltando la urgencia de crear una vía de venta digital accesible.

Figura 3:
Reporte de línea de negocio.



Nota: El gráfico representa la línea de negocio en los diferentes años

Análisis 3: La investigación realizada se acerca al movimiento del negocio, cubriendo los años 2022, 2023 y 2024 muestra un cambio importante. Durante el 2022 y el 2023, el área de mantenimiento se posicionó como la mayor fuente de dinero, mostrando que el servicio técnico enfocado tenía mucha solicitud y se mantenía firme. Sin embargo, en el 2024 se nota una

modificación en cómo se mueven las cosas: por primera vez, los departamentos de Ventas y proyectos logran más ganancias que mantenimientos.

Se verifica cómo se hicieron las cosas, esta tendencia señala una variación en cómo se mueve el mercado y un aumento en lo que se necesita de partes de reemplazo y soluciones a la medida para clientes de la industria. Esta transformación confirma, basándose en la información, que hacer un medio digital para vender podría potenciar aún más el desempeño de estos ramos de actividad.

Sobre las metas que teníamos para el proyecto, este descubrimiento subraya la creencia de que poner en línea la lista de productos y hacer automática la forma de comprar ayudará a subir las ventas y a mejorar la ganancia completa del negocio.

Figura 4:

Línea de negocio con exportaciones

LINEA DE NEGOCIO					
AÑO	#	EMPRESA	VENTAS	MANTENIMIENTOS	PROYECTOS
2023	8	INTERNACIONALES	8	N/A	N/A
	PROMEDIOS		382	26	5
2024	9	INTERNACIONALES	4	N/A	N/A
	PROMEDIOS		270	18	3
2025	7	INTERNACIONALES	2	N/A	N/A
	PROMEDIOS		124	22	0

Nota: el gráfico muestra cómo se encuentran las diferentes líneas de negocio mencionados por líneas de negocio, tomando en cuenta que también la empresa exporta sus productos no en gran escala como a nivel nacional, siendo así que ante lo mencionado con anterioridad el desarrollo de la plataforma, impulsará a las ventas a diferentes partes de Latinoamérica, que es lo que busca la empresa.

Figura 5:
Inventario sin rotación



Nota: El gráfico representa como se encuentra actualmente el inventario por familias.

Análisis 5: Ante la ilustración presentada y de acuerdo a la gestión de bodega que se obtiene resultados y análisis esenciales para la compañía indica que desde hace ya 6 años la empresa cuenta con materiales sin rotación que para el negocio no es rentable y para evitar la baja de los mismos, se espera que con la implementación de la plataforma puedan estos componentes y repuestos sean vendidos y así evitar pérdidas y generar ganancias.

Figura 6:
Tipos de materiales con alta rotación

MATERIALES PARA IMPORTACIÓN CON ALTA ROTACION						
Artículo	Descripción	Unidad de stock	Pedido a realizar	ENERO 2025	JUNIO 2025	
IDP-00001	CABLE DE ACERO 8,7 MM TORSION DERECHA (1205085CD)	m	500	500		
IDP-00007	DISCO DE FRENO DE ELEVACION GHD/GHE (C27EGD)	u	6	6		
IDP-00015	ELECTROIMAN DE VC TRASLACION 220V/C/C (DVC08FA120)	u	3	3		
IDP-00017	FINAL DE CARRERA 5 POSICIONES (XCKMRS4D1H29)	u	3	3		
IDP-00021	GUIA DE CABLE GHB11 (GCB1)	u	3	3		
IDP-00024	MUELLE DE GUIA GHB (C3504)	u	10	10		
IDP-00027	GATILLO DE SEGURIDAD 2.5	u	15	15		
IDP-00043	VENTILADOR ELEVACION GHD/GHE/GHC DE PLASTICO (C60GD)	u	30	30		
IDP-00051	ELECTROIMAN VB TRASLACION 220V C/C (DVB08FA120)	u	4	4		
IDP-00056	VENTILADOR TRASLACION VB / KA (ALUMINIO)	u	10	10		
IDP-00059	CONTACTOR 25A 4 POLOS 2P+2R 1NA/1NC	u	6	6		
IDP-00064	CONTACTOR TETRAPOLAR 25A	u	5	5		
IDP-00065	CONTACTOR TETRAPOLAR 40A	u	20	20		
IDP-00066	CONTACTOR TETRAPOLAR DE 60A	u	6	6		
IDP-00073	GATILLO DE SEGURIDAD # 6 (8x7x12.5)	u	7	7		
IDP-00093	ELECTROIMAN GHD ELEVACION 220V (90v) C/C (FGD08FA120)	u	2	2		

Nota: Materiales con alta rotación de la familia Dipreleva

Figura 7:

Tipos de materiales con alta rotación 2.

MATERIALES PARA IMPORTACIÓN CON ALTA ROTACION					
Artículo	Descripción	Unidad de stock	Pedido a realizar	ENERO 2025	JULIO 2025
IDN-00005	TELEMANDO ESTANDAR TM70/1.13 6 PUL SIN DISPLAY	u	6	6	
IDN-00006	TELEMANDO ESTANDAR T70/2.13	u	1	1	
IDN-00019	REPUESTO BATERIA BT06K	u	12	12	
IDN-00026	REPUESTOS BOTONERA CERRADURA DE CONTACTO(K60)	u	10	10	
IDN-00031	REPUESTO TRANSMISOR PUNTERA INFERIOR T70	u	25	25	
IDN-00035	REPUESTO TRANSMISOR PULSADOR STOP (EMS70)	u	40	40	
IDN-00053	BATERIA BT24IK (TM70-1K) (2305271)	u	6	6	
IDN-00067	PARTE INFERIOR BOTONERA PI70/1 (2303677)	u	2	2	

Nota: Materiales con alta rotación de la familia Danfoss

Figura 8:

Tipos de materiales con alta rotación 3

MATERIALES PARA IMPORTACIÓN CON ALTA ROTACION						
Artículo	Descripción	Unidad de stock	Pedido a realizar	Abril 2025	AGOSTO 2025	DICIEMBRE 2025
IIG-00008	PERFIL LM 200 AMP	m	80	80		
IIG-00013	TAPA EXTREMA PARA PERFIL LM TE-4 IGA	u	10	10		
IIG-00016	CARRO COLECTOR DOBLE 70 AMP. TO-4X70A IGA	u	11	11		
IIG-00023	ALIMENTACION INTERMEDIA 80 - 100 AMP. AI-4-100	u	4	4		
IIG-00045	CARRO ARRASTRADOR POLIPROPILENO 2340-L-6 (TPC)	u	10	10		
IIG-00051	SOPORTE FIJACION HORIZONTAL+TUERCA 2300/R-4-H2-INC	u	30	30		
IIG-00053	PRENSA ESTOPA PLANA M32 37-40	u	10	10		

Nota: Materiales con alta rotación de la familia Iga

Análisis 6: De acuerdo a las 3 ilustraciones presentadas que son materiales con alta rotación de las 3 marcas más importantes para la empresa, que generan mayores ventas. Estos hallazgos y datos establecidos confirman la necesidad de desarrollar una plataforma que no solo facilite la venta de repuestos, sino que también ofrezca un servicio integral que mejore la experiencia del cliente.

Análisis e interpretación de resultados

El procedimiento de recolección de datos se llevará a cabo en las siguientes etapas:

1. **Observación:** El objetivo es analizar el comportamiento real de compra (qué, cómo y cuándo compran).

- **Datos a observar:**
 - ✓ Registros de ventas ¿Qué cliente generó más compras en los últimos 3 años?
 - ✓ Canales de compra actuales: Teléfono, WhatsApp, correo, visitas técnicas.
 - ✓ Tiempo de respuesta en cotizaciones.
 - ✓ Registro de bodega ¿Qué materiales son mayormente usados?
- **Herramientas:** Excel para analizar facturas y datos de la empresa.
- **Validación:** Comparar datos con el área de ventas.
- 2. **Entrevista:** El objetivo es obtener opiniones directas de clientes y vendedores, por lo tanto, las preguntas para clientes serán:
 - ✓ ¿Qué dificultad encuentra al comprar repuestos por los canales tradicionales como: (Visitas, llamadas o correos)?
 - ✓ ¿Utilizaría una plataforma online para pedidos y cotizaciones?
 - ✓ ¿Con qué frecuencia necesita adquirir repuestos para puentes grúa?
 - ✓ ¿Utilizaría una plataforma online especializada en repuestos para puentes grúa si le permitiera:
 - ✓ Buscar por marca/modelo de su equipo.
 - ✓ Descargar fichas técnicas o manuales.
 - ✓ Recibir cotizaciones automáticas.
 - ✓ ¿Les gustaría que futuro se implemente más funciones como un sistema de pago?

Preguntas para vendedores:

- ✓ ¿Qué información les falta a los clientes al comprar?
- ✓ ¿Qué funcionalidades debería tener la plataforma?

- ✓ ¿Cuáles son los errores más comunes en los pedidos de repuestos (incompatibilidad o la falta de stock)?
- ✓ ¿Qué porcentaje de tiempo dedican a responder consultas repetitivas sobre compatibilidad o disponibilidad?
- ✓ ¿Qué funcionalidades prioritarias debería incluir la plataforma para agilizar su trabajo?

Síntesis del capítulo

En el capítulo II se valida toda la recopilación de los resultados establecidos de la empresa Fénix Ingeniería, las investigaciones usadas fueron la descriptiva y exploratoria, aplicando los métodos inductivos y cualitativos, estos resultados fueron de base fundamental para validar que tan favorable y rentable sea la creación de una plataforma e-commerce para la compañía.

Capítulo III: Propuesta

Descripción de la propuesta

El proyecto busca desarrollar una solución de comercio electrónico enfocada en la distribución de componentes y repuestos para puentes grúa. Esta plataforma digital tiene como objetivo perfeccionar la administración de ventas, simplificar la adquisición de productos y potenciar la experiencia del cliente mediante una plataforma digital intuitiva y práctica.

Considerando que el aumento del comercio electrónico y la demanda de digitalización de los procesos de venta en el sector industrial, esta solución ayudará a incrementar la eficiencia operacional de las compañías proveedoras y proporcionar un acceso más agradable a los clientes.

Alcance

El desarrollo de la plataforma de e-commerce para Fénix Ingeniería se centrará en los siguientes aspectos:

1. Catálogo digital de productos:

La administración y publicación de repuestos y componentes para puentes grúa, con detalles técnicos como: especificaciones, modelos compatibles, imágenes, etc. Por lo que se gestionará de la siguiente manera:

a. Gestión de Productos:

- **CRUD Completo:** Crear, Leer, Actualizar, Eliminar productos.
- **Atributos Técnicos:** Campos específicos para Marca, Modelo, Capacidad de carga, Dimensiones, Voltaje, y otras especificaciones técnicas relevantes.

- Modelos Compatibles: Un sistema para asociar cada repuesto con los modelos y marcas de puentes grúa con los que es compatible.

- Medios: Gestión de múltiples imágenes por producto y posiblemente

b. Sistema de Búsqueda y filtros avanzados:

- Categoría
- Marca del repuesto
- Especificaciones técnicas
- Precio (Dólar)

c. Experiencia del usuario (UX) e interactividad:

- Carrito de compras: Se podrá añadir/eliminar productos y ajustar cantidades

- Visualización del total de compra: Previa compra total de los productos

- Guardado: Los productos seleccionados se mantendrán a pesar del cierre de la ventana.

- Lista de favoritos: Cualquier usuario podrá validar sus productos destacados y comprarlos posteriormente.

- Reseña de clientes: La plataforma tendrá una reseña de clientes destacados ante su compra de un producto y servicio, comentando la experiencia de la misma.

d. Módulo de comunicación y soporte:

- Formulario de Contacto: El cual será para consultas generales, solicitud de cotizaciones técnicas o soporte post-venta.

- Integración con Redes Sociales: Enlaces visibles y correctamente integrados a las redes oficiales de Fénix Ingeniería (Facebook, LinkedIn, Instagram, WhatsApp).
- ChatBot Automatizado: Implementación de un asistente virtual para responder preguntas frecuentes sobre envíos, horarios de atención. Capacidad para derivar consultas básicas.

Limitaciones:

1. No incluirá:

- Pasarela de pago en línea como transacciones el cual se realizarán fuera de la plataforma, vía transferencia bancaria o facturación tradicional.
- La Integración con el ERP empresarial
- Soporte multi-idioma, se trabajará únicamente en español y con precios en Dólares.
- La plataforma se desarrollará como una aplicación web responsive, capaz de adaptarse automáticamente al tamaño y disposición de la pantalla de los distintos dispositivos de los usuarios
- El desarrollo de un sistema de logística y envíos integrado con transportistas (se gestionará de forma externa inicialmente).

Viabilidad (económica, social ambiental, etc.)

Viabilidad Económica.

El desarrollo de la plataforma e-commerce se realizará utilizando tecnologías de código abierto y sin licencias costosas, previamente para el prototipo del desarrollo el cual reduce significativamente los gastos iniciales.

Sin embargo, a mediano y largo plazo, podrían considerarse los siguientes costos asociados que podrán ser útil al posicionamiento del desarrollo de la plataforma. Pueden ser los siguientes:

Tabla 3:

Viabilidad Económica

Ítem	Descripción	Costo estimado anual (USD)
Hosting	Servicio de alojamiento web para backend y fronted	\$ 180
Dominio web	Registro y renovación del dominio (.com o .ec)	\$ 30
Certificado SSL	Seguridad HTTPS (Let's Encrypt – Gratuito)	\$ 0
Mantenimiento técnico	Soporte, actualizaciones y mejoras simples	\$ 400
Total estimado anual		610

Nota: Los valores presentados son referenciales y pueden variar según el proveedor seleccionado por la empresa

- **Hosting y Dominio:** Adquisición de un servicio de hosting confiable y registro de dominio profesional (estimado entre 100 a 300 anuales). Dependiendo de la empresa adquiera el mismo.
- **Certificado SSL:** Necesario para garantizar seguridad en transacciones (puede ser gratuito con Let's Encrypt o de pago por mayor soporte).

De acuerdo a que solicite la empresa, ya que el modelo de pagos aun no estará habilitado.

- ***Mantenimiento y Actualizaciones:*** La posible necesidad de soporte técnico o desarrolladores externos para mejoras futuras.

Retorno de la Inversión: La implementación de la plataforma e-commerce permitirá a Fénix Ingeniería obtener los siguientes beneficios económicos a partir de la implementación total de la plataforma digital:

- ***Ampliación del Mercado:*** El acceso de clientes a nivel nacional e internacional sin limitaciones geográficas, incrementando potencialmente las ventas, mediante la plataforma digital.

- ***Reducción de Costos Operativos:*** La disminución de la dependencia de ventas presenciales, reduciendo gastos en personal comercial y logística de cotizaciones manuales, lo que hoy en día para la empresa genera muchos gastos administrativos y operativos.

- ***Automatización de Procesos:*** Menor tiempo en gestión de pedidos y la optimización de recursos.

- ***Agilidad en atención de pedidos:*** Los clientes industriales podrán realizar compras directas con información técnica disponible 24/7, agilizando el ciclo de venta.

Estos factores contribuyen a incrementar la eficiencia operativa y a generar mayores ingresos, compensando el costo anual de operación del sistema.

Sostenibilidad Financiera: El modelo planteado garantiza sostenibilidad a largo plazo debido a:

- ***Bajos Costos Fijos:*** Al utilizar tecnologías libres, los gastos recurrentes son mínimos como lo son: el hosting y los mantenimientos.
- ***Escalabilidad:*** La plataforma puede crecer sin requerir inversiones masivas, adaptándose a mayor tráfico y funcionalidades avanzadas.

En conclusión, el proyecto es económicamente viable, ya que implica un gasto anual reducido en comparación con los beneficios posibles que brinda. La disminución de gastos operativos, junto a la automatización de procedimientos y la expansión del mercado de la empresa Fénix Ingeniería, convierten la adopción de la plataforma de comercio electrónico en algo financieramente viable y lucrativo a medio y largo plazo.

Viabilidad Social.

La factibilidad social del desarrollo de este proyecto se basa en las ventajas que la plataforma brindará tanto a clientes como a la compañía Fénix Ingeniería. La plataforma proporcionará acceso ininterrumpido a un catálogo digital en línea, disminuyendo así el tiempo de adquisición de 2 días a 1 hora. Además, ofrecerá asistencia técnica en línea para aclarar inquietudes sobre compatibilidad de repuestos al verificar la plataforma a través de las imágenes e información proporcionada.

Para la empresa, la digitalización potenciará la eficiencia en las operaciones, incrementará la satisfacción del cliente y establecerá a Fénix Ingeniería como pionera en innovación en el ámbito industrial.

En conclusión, El plan es factible desde el punto de vista social, puesto que ayuda a facilitar el acceso a la información, mejora la satisfacción del usuario, aumenta la efectividad de la gestión de la compañía y produce un efecto beneficioso en la interacción entre la empresa y sus clientes, ajustándose a las demandas presentes del mercado.

Viabilidad Ambiental.

El proyecto en curso se fundamenta en disminuir el impacto ambiental mediante la digitalización de procedimientos. La plataforma suprimirá la necesidad de emplear papel para hacer cotizaciones y pedidos, economizando cerca de 600 hojas de papel anuales. Además, al facilitar las compras por internet, se disminuirán los traslados de los consumidores, lo que ayudará a reducir las emisiones de carbono en 1 tonelada anuales.

Estas acciones permiten optimizar recursos y fomentar prácticas empresariales más responsables con el medio ambiente.

En consecuencia, el proyecto es ecológicamente factible, ya que fomenta la disminución del consumo de papel, reduce viajes innecesarios y apoya a una administración más sostenible en el aspecto de responsabilidad social.

Viabilidad Técnica.

La viabilidad técnica del proyecto se fundamenta en el uso de tecnologías modernas y de código abierto que permiten desarrollar una plataforma e-commerce interactiva, escalable y sin incurrir en costos por licenciamiento. A continuación, se detallan las herramientas y tecnologías seleccionadas para cada componente del sistema, organizadas por capas:

- **Capa de presentación (Frontend):** Se utilizará Next.js, que es un framework de código abierto basado en React. Este nos permitirá desarrollar apps web modernas que funcionen tanto en el navegador como en el servidor. Next.js brinda una performance óptima al usuario y acelera tiempos de carga y es perfecto para mejorar el posicionamiento SEO. Además, la interfaz se estilizará con Tailwind CSS, un framework utilitario de CSS que permite crear diseños responsivos, modernos y accesibles, reduciendo el tiempo de desarrollo sin sacrificar personalización.
- **Capa de Backend y Gestión de Contenidos:** Para el backend, se empleará Strapi, un CMS headless fundamentado en Node.js el cual proporciona una interfaz de gestión intuitiva para administrar productos, usuarios, órdenes y contenido técnico especializado para la reposición de puentes grúa. Strapi produce APIs RESTful y GraphQL de forma automática, lo que agiliza el desarrollo y simplifica la integración con el frontend. Además, su sistema de roles y permisos facilita la gestión de accesos para administradores y clientes, mientras que su arquitectura de soporte modular permite la implementación de extensiones a medida para necesidades técnicas particulares. Strapi se acopla de manera natural con PostgreSQL para el almacenamiento, así garantizando así su escalabilidad y eficiencia. Esta opción tecnológica disminuye considerablemente el tiempo de desarrollo y asegura un fundamento firme para la lógica empresarial y la administración de contenidos.
- **Capa de negocio:** La implementación de la lógica del negocio se hará utilizando la interfaz de programación interna que ofrece Next.js, conocida como API. Esto simplifica la estructuración eficiente de los puntos de conexión,

eliminando la necesidad de un servidor adicional. Esta funcionalidad hace posible la administración de peticiones HTTP, como la generación, consulta, actualización y borrado de información, integrándose fácilmente con bases de datos y servicios de terceros.

- **Capa de datos:** Para almacenar datos de productos y usuarios se seleccionará PostgreSQL, que es una base de datos de fuente abierta que se centra en documentos. Esta base de datos es muy útil para las aplicaciones web actuales gracias a su flexibilidad, fácil integración con JavaScript y su notable habilidad para crecer.
- **Infraestructura:** La plataforma se pondrá en marcha usando Netlify momentáneamente, una plataforma de alojamiento sin costo enfocada en proyectos Next.js. Esto simplifica las actualizaciones continuas directamente desde repositorios como GitHub. Vercel proporciona HTTPS automáticamente, optimiza el desempeño global y permite crecer sin ajustes complicados. Además, integraremos medidas de seguridad, incluyendo certificados SSL para proteger la información transmitida, junto con copias de seguridad automáticas durante la implementación.
- **Equipo de desarrollo:** El desarrollo lo realizará 1 persona tanto como para la programación, diseño y desarrollo de la aplicación siendo así la garantía de una experiencia de usuario óptima.

Esta arquitectura, basada en tecnologías de código abierto, no solo reduce los costos asociados a licencias, sino que también garantiza flexibilidad, escalabilidad y seguridad, lo que confirma la viabilidad técnica del proyecto.

Por lo tanto, se determina que la iniciativa es factible desde el punto de vista técnico, dado que las tecnologías elegidas son apropiadas, escalables y tienen un amplio respaldo, asegurando consistencia, protección y sostenibilidad técnica para el desarrollo y el avance futuro de la plataforma digital.

Tabla 4:

Tecnología a usar

Capa	Tecnología	Función
Presentación	Next.js	Interfaz de usuario moderna y adaptable
Negocio	API Next.js	Lógica del backend y creación API
Gestión de contenido	Strapi	Backend interactivo
Datos	PostgreSQL	Almacenamiento y gestión de datos
Herramientas	Visual Studio Code	Herramientas de desarrollo
Versiones	Git - Github	Control de versiones desarrolladas

Nota: La tabla indica todos los tipos de tecnologías a usar.

Impacto

El desarrollo de la plataforma de e-commerce para la venta de repuestos y componentes de puentes grúa, generará impactos significativos en los ámbitos económico, social y ambiental. Estos impactos no solo beneficiarán a la empresa Fénix Ingeniería, sino también a sus clientes y al sector industrial en general y así promover la modernización y sostenibilidad de los procesos de compra.

Impacto Económico

El desarrollo de la plataforma tendrá como beneficios económicos favorables tanto como para la empresa como para los clientes. Implementar la plataforma en Fénix Ingeniería favorecerá un crecimiento en las ventas al facilitar el acceso a los repuestos y expandir la presencia en mercados nacionales e internacionales. De igual manera, la automatización de procesos reducirá los gastos operativos derivados de la gestión manual de pedidos, como la elaboración de facturas y cotizaciones, lo que se traducirá en un ahorro significativo a mediano y largo plazo.

De igual forma, los clientes podrán acceder a precios más competitivos gracias a la disminución de los costos operativos y a la facilidad que ofrece la plataforma para comparar productos de manera digital. La plataforma también ofrecerá promociones y descuentos exclusivos, lo que incentivará las compras recurrentes y mejorará la fidelización de los clientes. En conjunto, estos factores contribuirán a un crecimiento económico sostenible para la empresa y sus stakeholders.

Impacto Social

Los beneficios sociales del proyecto se manifestarán en una mejor experiencia para los clientes y en una mayor eficiencia operativa de Fénix Ingeniería. El sistema ofrecerá un entorno interactivo de uso sencillo, que permitirá a los clientes realizar transacciones de manera eficiente y con altos estándares de seguridad, sin importar el tipo de dispositivo que utilicen. Además, el soporte técnico en línea resolverá dudas en tiempo real, lo que mejorará la satisfacción del cliente y reducirá los tiempos de espera.

Para la empresa, la digitalización de los procesos permitirá una gestión más eficiente de los pedidos, reduciendo errores y optimizando el tiempo de respuesta. Con esta mejora, se optimizará el desempeño del equipo de trabajo y se facilitará la asignación de recursos a áreas prioritarias, como el desarrollo de nuevos productos o el fortalecimiento de la presencia comercial. En resumen, el proyecto contribuirá a la modernización del sector industrial y al incremento del bienestar tanto de los clientes como de los trabajadores.

Impacto Ambiental

El proyecto tendrá un impacto ambiental positivo al promover la sostenibilidad y reducir el uso de recursos no renovables. La digitalización de los procesos eliminará la necesidad de imprimir facturas, cotizaciones y pedidos, lo que se traducirá en un ahorro de papel y una reducción en la huella de carbono. Además, al permitir la compra en línea, se reducirán los desplazamientos de los clientes, contribuyendo a la disminución de las emisiones de CO₂.

La plataforma también se alojará en servidores que utilizan energías renovables, lo que garantizará un funcionamiento más sostenible. Estas medidas no solo beneficiarán al medio ambiente, sino que también posicionarán a Fénix Ingeniería como una empresa comprometida con la responsabilidad ambiental, lo que puede mejorar su imagen corporativa y atraer a clientes con conciencia ecológica.

Desarrollo de la propuesta

La formulación de la propuesta se fundamenta en los hallazgos derivados del análisis cualitativo de las entrevistas realizadas a los clientes habituales de la empresa Fénix Ingeniería, lo que permitió reconocer las necesidades, desafíos y expectativas vinculadas con el proceso de adquisición de repuestos para puentes grúas. Con base en estos datos, se propone el diseño y creación de un sitio de comercio electrónico enfocado en mejorar la gestión comercial, reducir los tiempos de compra y fortalecer la comunicación entre la empresa y sus usuarios.

Esta propuesta incluye características esenciales como la visualización minuciosa de productos, especificaciones técnicas, asistencia técnica, que se encuentran alineadas con los requerimientos del sector industrial. Así, el desarrollo de esta plataforma busca abordar de manera directa el problema detectado, ofreciendo una solución tecnológica viable que ayude a modernizar y aumentar la competitividad de la empresa en el ámbito nacional e internacional.

Objetivos de la propuesta.

1. Diseñar la arquitectura de la plataforma e-commerce, definiendo las capas de presentación, lógica de negocio y datos, de acuerdo con las buenas prácticas del desarrollo de aplicaciones web.
2. Implementar un catálogo digital de productos, que incluya información técnica, imágenes y categorización de repuestos y componentes para puentes grúa.
3. Desarrollar los módulos funcionales del sistema, tales como gestión de usuarios y administración de productos, utilizando tecnologías de código abierto y servicios API.

4. Aplicar la metodología SCRUM durante el desarrollo de la plataforma, organizando el trabajo en iteraciones (sprints) y entregas incrementales del sistema.
5. Realizar pruebas funcionales y de usabilidad, con el fin de verificar el correcto funcionamiento de la plataforma en un entorno de pruebas controlado.
6. Desplegar la plataforma en un ambiente simulado, evaluando su estabilidad, seguridad y rendimiento antes de su puesta en producción.

Metodología de desarrollo

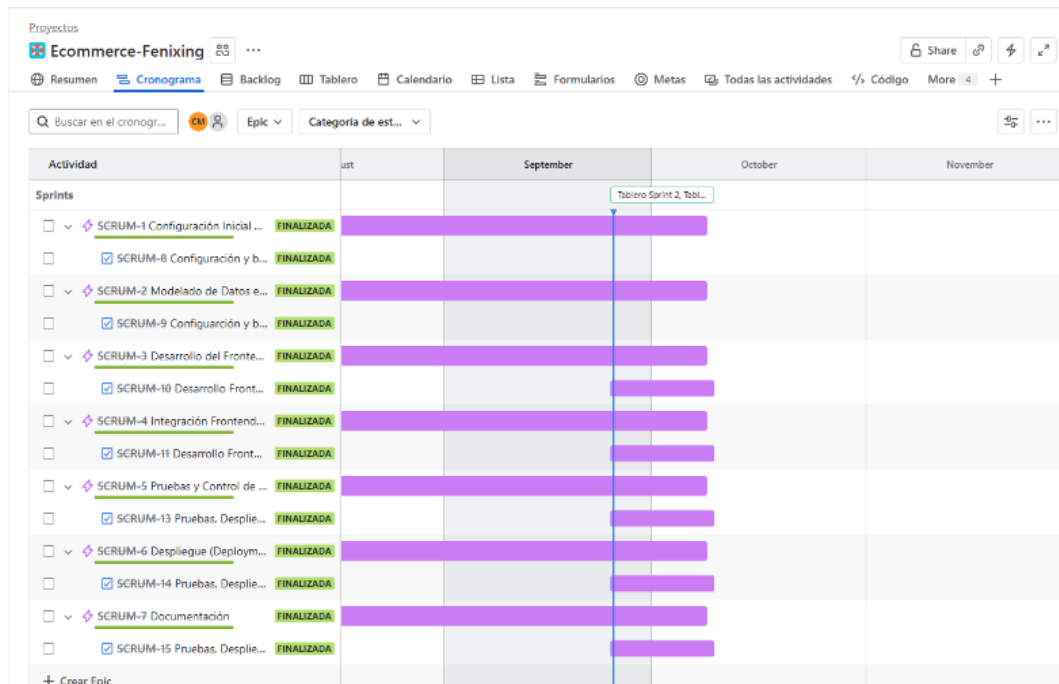
Para el desarrollo de la plataforma se aplicó una metodología ágil SCRUM por el enfoque iterativo e incremental, lo que permite realizar entregas parciales del sistema en ciclos llamados sprints. SCRUM promueve la participación del cliente (en este caso y representantes de la empresa Fénix Ingeniería) en cada fase del desarrollo, permitiendo validar avances de manera continua. A continuación, definiremos los roles y artefactos que son:

Roles definidos:

- **Product Owner:** Responsable de definir los requisitos del producto.

Representante del cliente.

- **Scrum Master:** Facilitador del equipo de desarrollo.
- **Equipo de Desarrollo:** Encargado de diseñar, programar y probar la solución.

Figura 9:*Metodología Scrum*

Nota: Metodología que se usó para el proyecto fue Scrum

Artefactos:

- **Product Backlog:** Lista priorizada de funcionalidades.
- **Sprint Backlog:** Funcionalidades seleccionadas para cada sprint.
- **Incremento:** Producto parcialmente funcional entregado al final de cada sprint.

Fases del Desarrollo

El proceso de desarrollo se estructurará en iteraciones, permitiendo realizar entregas parciales del sistema y ajustar requerimientos según retroalimentación. Cada iteración comprenderá:

1. **Análisis de Requisitos:** Durante esta etapa, se reunió la información necesaria a través de entrevistas con el equipo de Fénix Ingeniería. Se identificaron los módulos esenciales de la plataforma. Como son:

- Gestión de usuarios (Backend)
- Catálogo de productos

2. **Diseño:** Se utilizó la metodología de diseño basada en MVC (Modelo Vista Controlador), separando la lógica del negocio, la presentación y la interacción con la base de datos. Por lo que las herramientas son las siguientes.

- Base de datos: PostgreSQL

3. **Implementación:** La plataforma se basa en el desarrollo y uso de tecnologías de código abierto como son:

Tabla 5:

Componentes y tecnologías

Componente	Tecnología
Base de datos	PostgreSQL
Backend	Strapi
Frontend	Next.js
Estilos	Tailwind Css
Herramienta de desarrollo	Visual Studio Code, GitHub
Validación de peticiones	Insomnia

Nota: La tabla representa los componentes y tecnologías usadas en el proyecto

Cada módulo fue implantado como una API REST en el backend y consumido por el frontend react.

4. **Pruebas:** Evaluación de calidad, corrección de errores y mejoras. Que son:

- **Pruebas unitarias:** para validar funciones individuales del backend.

- **Pruebas de integración:** para verificar el flujo entre los componentes del sistema.
- **Pruebas funcionales:** para comprobar que cada módulo cumple con los requisitos definidos.
- **Pruebas de usuario:** con personal de Fénix Ingeniería para validar la usabilidad y funcionalidad.

5. **Control de Versiones y Documentación:** Para gestionar las versiones del proyecto se adoptó Git, una herramienta de software libre ampliamente reconocida por facilitar el seguimiento de los cambios en el código. El repositorio del proyecto se alojó en GitHub, facilitando así una estructura de código más ordenada, copias de seguridad seguras y la opción de automatizar los despliegues desde la propia plataforma.

6. **Validación de peticiones:** Se usó el programa insomnia para la validación de peticiones que se usa en Strapi y poder verificar los siguientes:

- Los endpoints responden correctamente
- Los datos se envían y reciben en el formato corrects
- La autenticación funciona
- Las respuestas son las esperadas

Principales EndPoints probados son:

Tabla 6:

End Points

EndPoint	Método	Propósito	Resultado
/api/products	GET	Obtener listado de productos	Exitoso
/api/products?filters[slug][\$eq]=disco-de-freno	GET	Obtener producto por slug	Exitoso
/api/categories	GET	Obtener listado de categorías	Exitoso
/api/categories?populate[products][populate][0]=images	GET	Obtener categorías con productos relacionados	Exitoso
/api/contact-form	POST	Enviar formulario de contacto	Exitoso
	POST	Enviar formulario de contacto	

Nota: End points usados.

7. **Despliegue:** Se optó por Netlify para poner en marcha el sistema, una plataforma abierta pensada para apps hechas con Next.js. Esta herramienta facilita que los proyectos se publiquen automáticamente desde GitHub, además de encargarse de configurar HTTPS, crecer sin problemas a escala mundial y ofrecer un manejo sencillo.

Análisis.

Se realizará un análisis detallado de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Para ello, se aplicarán técnicas como entrevistas con usuarios clave, revisión de documentación.

Requerimientos Funcionales Estructurados.

El análisis de requerimientos es una fase fundamental en el desarrollo de la plataforma de e-commerce, ya que define las funcionalidades que el sistema debe ofrecer, por lo que los requerimientos funcionales y el control de calidad que debe satisfacer los requerimientos no funcionales. Estos requisitos aseguran que la plataforma responda adecuadamente a las demandas de los usuarios finales y se mantenga dentro del alcance establecido para el proyecto.

RF1. Visualización del catálogo de productos.

El sistema debe garantizar que los productos puedan ser visualizados por cualquier persona, aun sin autenticación previa. La información incluirá: nombre, imagen, descripción, precio estimado.

RF2. Filtro y búsqueda de productos.

Los usuarios podrán filtrar los productos por categorías para facilitar su consulta.

RF3. Formulario de contacto.

Los usuarios podrán enviar un formulario con su nombre, correo electrónico, teléfono y mensaje. El formulario podrá estar asociado a un producto consultado o ser general.

RF4. Gestión de catálogo por el administrador.

Desde el panel de administración, se podrá agregar, editar, eliminar o desactivar productos, así como organizar productos por categoría.

RF5. Gestión de categorías.

El administrador podrá crear y modificar las categorías para organizar el catálogo.

RF6. ChatBot.

Se generó un asistente de ayuda es decir ChatBot, para preguntas comunes que pueda realizar el usuario.

Requerimientos No Funcionales.

Los requerimientos no funcionales especifican los atributos de calidad y las restricciones que la solución a implementar tiene que cumplir. A continuación, se detallan los principales requerimientos no funcionales:

RNF1. Rendimiento:

- Tiempo de respuesta máximo de 3 segundos para cualquier operación.
- Capacidad para soportar hasta 1,000 usuarios concurrentes sin degradación del rendimiento.

RNF2 Seguridad:

Aunque no se manejan sesiones de usuario ni datos sensibles, el sistema usará HTTPS y evitará vulnerabilidades como inyecciones de código.

RNF3 Mantenibilidad:

El desarrollo de contar con una arquitectura modular que facilite su mantenimiento y evolución.

- El código fuente debe estar documentado y versionado con Git.
- Se deben separar las capas de frontend, backend y base de datos.

RNF4 Compatibilidad:

- La plataforma debe ser compatible con los navegadores web más comunes: Google Chrome, Edge y Safari.
- Debe adaptarse a diferentes resoluciones de pantalla (diseño responsive).

RNF5 Usabilidad:

La interfaz debe ser intuitiva, amigable y fácil de usar para usuarios no técnicos.

RNF6 Disponibilidad:

- El sistema debe estar disponible 24 / 7
- Debe mostrar mensajes adecuados cuando no esté disponible por mantenimiento.

Arquitectura del sistema implementada

El diseño final de la arquitectura tomó un rumbo distinto al propuesto inicialmente, optando por una estructura CMS que es Strapi como motor del backend, lo cual agilizó bastante el desarrollo y nos dio un panel de

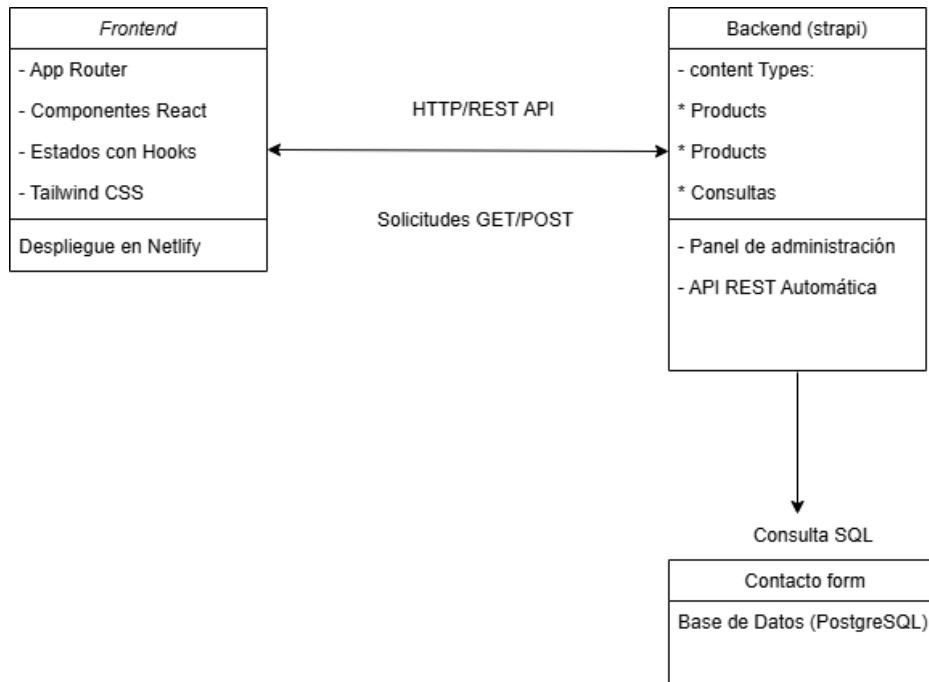
administración muy robusto. El sistema está organizado en estas capas, que reflejan cómo se implementó lo siguiente:

- A. **Capa de presentación (Frontend):** Se construyó con Next.js 14 (App Router). Es una aplicación web "responsive" que corre directamente en el navegador del usuario.
- B. **Capa de lógica de negocio y API (Backend):** Aquí entra Strapi. Donde este CMS, normalmente hace las veces de backend, manejando toda la lógica, el contenido y proveyendo una API RESTful automática y bien documentada.
- C. **Capa de persistencia de datos:** Se usó PostgreSQL como un sistema de gestión de bases de datos relacional. Lo elegimos por su fiabilidad y robustez para manejar el catálogo de productos.
- D. **Capa de despliegue y servicios:** El frontend se despliega en Netlify momentáneamente, mientras que el backend (Strapi) y la base de datos están alojados en un servicio tipo Render o Railway.

La comunicación entre estas capas sigue un esquema basado en API, donde el frontend accede a la información del backend exclusivamente a través de endpoints RESTful.

Diagrama de despliegue y flujo de datos.

El siguiente diagrama muestra la estructura independiente (headless) y el movimiento de la información que se estableció, sustituyendo los esquemas de secuencia y de componentes originales.

Figura 10:*Diagrama de Flujo*

Nota: El gráfico representa como se encuentra establecido el diagrama de flujo.

Descripción del diagrama:

1. Cuando un cliente interactúa con la página web, como visitar la página de un producto.
2. Next.js, ya sea directamente en el navegador o desde el servidor, manda una petición GET a la API de Strapi. Esta petición podría ser algo como "GET /api/products?filters[slug][\$eq]=mi-producto&populate=*".
3. Strapi, al recibir esta petición, ejecuta su lógica interna, aplicando filtros y obteniendo la información necesaria, y luego consulta la base de datos.
4. PostgreSQL, a su vez, le proporciona los datos solicitados a Strapi.
5. Strapi toma esta información, la estructura en formato JSON y se la envía de vuelta al frontend.

6. Next.js recibe estos datos, los utiliza para construir la interfaz con componentes de React, y se la muestra al usuario.

Diagrama de Datos Implementado (Modelo Entidad-Relación).

El modelo de datos que se ha implementado tanto en Strapi como en PostgreSQL, que viene a reemplazar el diseño de clases original, se configura a través de los Tipos de Contenido dentro del panel de administración de Strapi. Las principales entidades son:

Figura 11:

Modelo entidad relación.



Nota: La grafica muestra cómo se encuentra el modelo entidad de relación.

1. Producto (Product):

- productName (Texto, obligatorio)
- slug (Texto, obligatorio, único)
- description (Texto largo)
- price (Número)
- origin (Texto, enumeración: Europa, América, Asia)
- isFeatured (Booleano)
- active (Booleano)
- images (Media, múltiple)
- category (Relación, uno-a-muchos hacia categoría)

2. Categoría (Category):

- categoryName (Texto, obligatorio)
- slug (Texto, obligatorio, único)

- mainImage (Media, simple)

3.Consulta (Contact):

- name (Texto)
- email (Email)
- message (Texto largo)
- product (Relación, uno-a-muchos hacia Producto)

4.Usuario (User): (Gestionado automáticamente por Strapi para administradores)

Las relaciones establecidas son:

- Categoría (1) → Productos (N): Una categoría puede tener muchos productos asociados.
- Producto (1) → Consultas (N): Un producto puede tener múltiples consultas asociadas.

Ajustes y Pruebas del Diseño Durante el avance del proyecto

Se realizó y puso a prueba el diseño inicial en comparación con la realidad de la implementación.

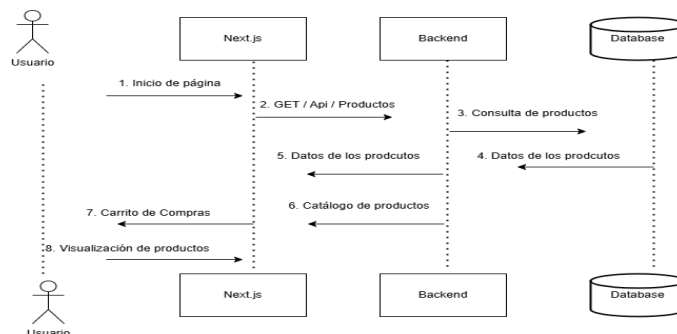
- Se confirmó que la API de Strapi cumplía con todas las necesidades de filtrado y carga de datos que requería la interfaz del usuario.
- Se constató que la configuración de los tipos de contenido era la correcta para reflejar todos los datos del negocio, tal como se explica en el apartado 3.13.
- Se garantizó que la estructura independiente permitía que tanto la parte visible como la oculta se desarrollaran por separado, agilizando así la programación en paralelo y su cuidado.

Diagrama de Secuencia.

El siguiente diagrama de secuencia representa la interacción entre el cliente y los diferentes componentes. El propósito es visualizar la lógica de comunicación que ocurre entre las diferentes partes del sistema en orden cronológico.

Figura 12:

Diagrama de secuencia



Nota: El gráfico representa la secuencia de la plataforma realizada.

Descripción:

1. El Usuario, accede a la plataforma, lo que provoca que el navegador cargue la página principal.
2. Next.js, como framework de frontend, solicita los datos de productos al backend a través de una solicitud GET /api/products.
3. El servidor backend, construido sobre un framework como API Framework, se encarga de recibir y procesar las peticiones consultando a la base de datos para extraer la data.
4. La Base de Datos PostgreSQL responde con los datos requeridos, los cuales son retornados por el backend a Next.js.

5. Next.js recibe los datos y renderiza el catálogo de productos en la interfaz del usuario.
6. El usuario visualiza el catálogo, puede buscar información, y tiene la opción de llenar un formulario de contacto.
7. Una vez que el usuario llena el formulario, se envía una solicitud POST /api/contact a través de Next.js hacia el backend.
8. El backend recibe los datos del formulario y los guarda o reenvía según la lógica del sistema (por ejemplo, almacenarlos en la base de datos o enviarlos por correo).

Este diagrama evidencia una arquitectura desacoplada y eficiente, donde cada componente cumple un rol específico, permitiendo escalabilidad y facilidad de mantenimiento.

Validación.

La validación del diagrama se realizó mediante revisión conjunta con el desarrollo y validación de requisitos del sistema. Esto permitió confirmar que todas las funcionalidades necesarias están correctamente representadas y que no existen elementos redundantes o fuera del alcance del proyecto.

Diseño del sistema.

El diseño del sistema tiene como propósito materializar los requisitos funcionales y no funcionales en una arquitectura técnica estable y componentes de software definidos de manera precisa. Este diseño garantiza que la plataforma sea escalable, mantenible además de que cumpla con los objetivos de rendimiento y seguridad planteados.

Arquitectura del Sistema.

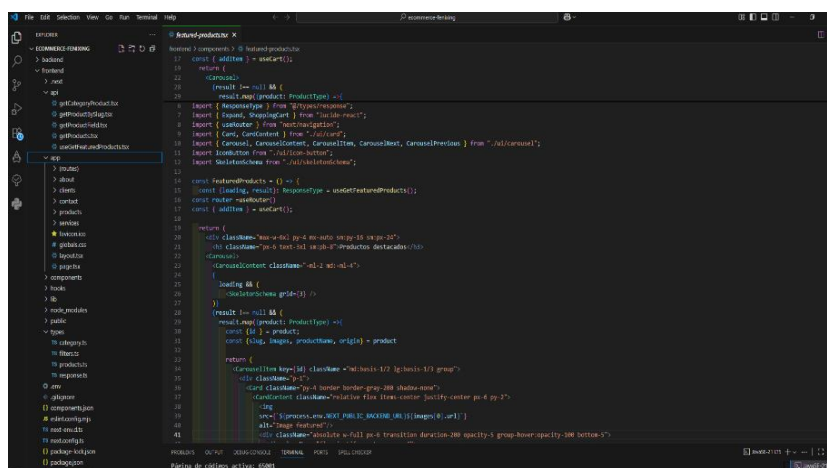
La plataforma seguirá una arquitectura de aplicación web moderna basada en micro servicios, separando claramente el frontend del backend y utilizando APIs RESTful para la comunicación entre componentes. La arquitectura planteada tiene los siguientes componentes:

Capa de Presentación (Frontend): Desarrollada con Next.js y React.

Esta será una aplicación web adaptable (responsive), que va a funcionar en el navegador del usuario. Se enviarán solicitudes HTTP a la API para establecer comunicación con el backend.

Figura 13:

Capa de presentación



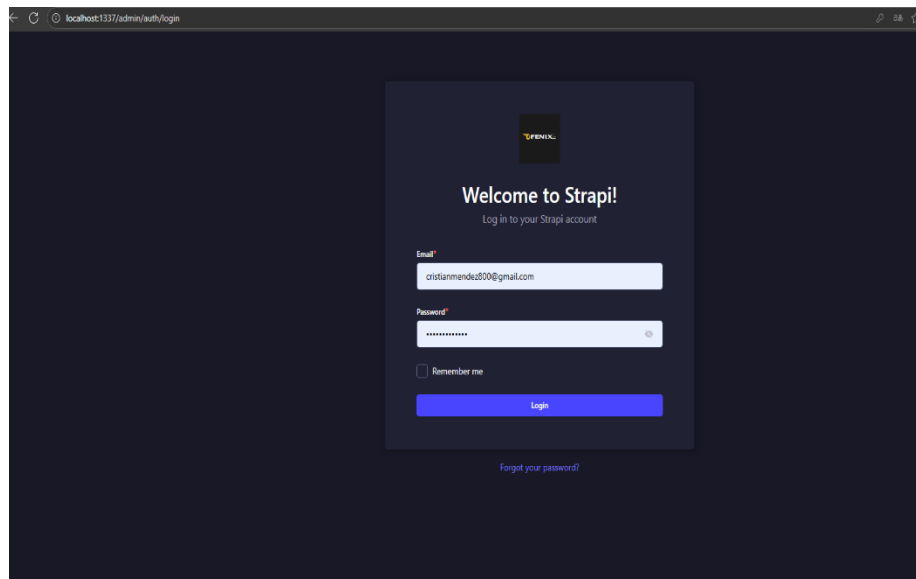
Nota: En la gráfica podemos evidenciar la capa del desarrollo del proyecto.

Capa de Lógica de Negocio y Gestión de Contenidos (Backend):

Implementada utilizando Strapi como CMS headless. Este componente expondrá una API RESTful bien definida que será consumida por el frontend. Se encargará de toda la lógica de negocio, validaciones, procesamiento de datos y gestión del contenido.

Figura 14

Gestor de contenidos



Nota: El gráfico representa la página principal del gestor de contenidos (STRAPI)

Capa de Persistencia de Datos (Base de Datos): Utilizará PostgreSQL

como sistema de gestión de bases de datos relacional. Almacenará toda la información de la plataforma: productos, categorías, usuarios, etc.

Figura 15

Base de datos

id	nombre	descripcion	precio	categoria	imagen
1	Producto 1	Descripción del producto 1	100	Categoría 1	imagen1.jpg
2	Producto 2	Descripción del producto 2	200	Categoría 2	imagen2.jpg
3	Producto 3	Descripción del producto 3	300	Categoría 3	imagen3.jpg
4	Producto 4	Descripción del producto 4	400	Categoría 4	imagen4.jpg
5	Producto 5	Descripción del producto 5	500	Categoría 5	imagen5.jpg
6	Producto 6	Descripción del producto 6	600	Categoría 6	imagen6.jpg
7	Producto 7	Descripción del producto 7	700	Categoría 7	imagen7.jpg
8	Producto 8	Descripción del producto 8	800	Categoría 8	imagen8.jpg
9	Producto 9	Descripción del producto 9	900	Categoría 9	imagen9.jpg
10	Producto 10	Descripción del producto 10	1000	Categoría 10	imagen10.jpg
11	Producto 11	Descripción del producto 11	1100	Categoría 11	imagen11.jpg
12	Producto 12	Descripción del producto 12	1200	Categoría 12	imagen12.jpg
13	Producto 13	Descripción del producto 13	1300	Categoría 13	imagen13.jpg
14	Producto 14	Descripción del producto 14	1400	Categoría 14	imagen14.jpg
15	Producto 15	Descripción del producto 15	1500	Categoría 15	imagen15.jpg
16	Producto 16	Descripción del producto 16	1600	Categoría 16	imagen16.jpg
17	Producto 17	Descripción del producto 17	1700	Categoría 17	imagen17.jpg
18	Producto 18	Descripción del producto 18	1800	Categoría 18	imagen18.jpg
19	Producto 19	Descripción del producto 19	1900	Categoría 19	imagen19.jpg
20	Producto 20	Descripción del producto 20	2000	Categoría 20	imagen20.jpg

Nota: El gráfico representa la base de datos que se está usando en la plataforma.

Capa de Servicios Externos: Se integrará con servicios de terceros para funcionalidades específicas, como Netlify para el despliegue y hosting del frontend, y el servicio de email de Strapi para el envío de notificaciones (e.g., confirmación de recepción de formularios de contacto).

La ilustración que sigue describe la interacción de las capas, tal como se indica en el diagrama de flujo número 9, página 66.

Diseño de la Interfaz de Usuario (UI/UX)

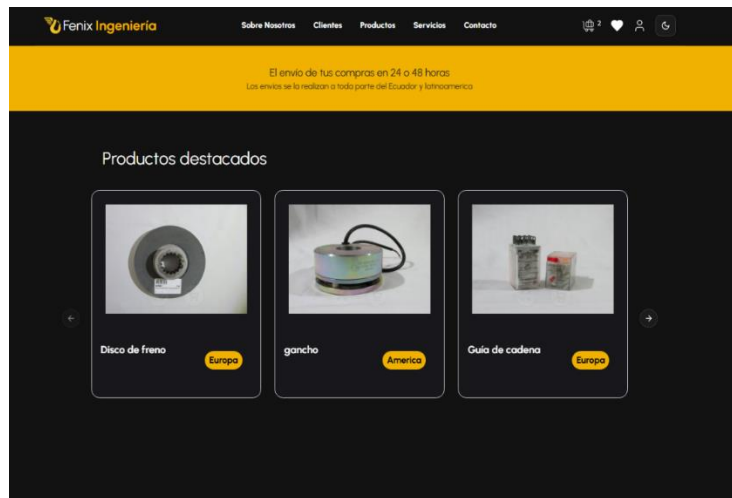
El diseño de la interfaz priorizará la usabilidad y la experiencia del usuario, especialmente para un público técnico-industrial. Se utilizará el framework Tailwind CSS junto con componentes de Shadcn/UI para garantizar una interfaz limpia, moderna y responsive.

Guía de Estilos:

1. **Colores:** Se utilizará la paleta corporativa de Fénix Ingeniería. Los colores de acento (botones, enlaces) serán contrastantes para una clara llamada a la acción (CTA).
2. **Tipografía:** Fuentes sans-serif legibles como Inter o Roboto para una mejor lectura en pantalla.
3. **Layout:** Diseño limpio con amplio espacio para evitar saturación visual. Header fijo con navegación clara y footer informativo.

Wireframes de las Vistas Principales (Descripción funcional):

1. **Homepage:** Banner destacado, acceso rápido a categorías principales, buscador prominente, muestra de productos destacados o más vendidos.

Figura 16:*HomePage*

Nota: El gráfico representa la página principal de la plataforma e-commerce

2. Página de Listado de Productos (Catálogo): Vista de cuadrícula o lista. Filtros laterales por categoría, marca, rango de precio y especificaciones técnicas. Filtro de búsqueda funcional. Ordenamiento por relevancia, precio, etc.

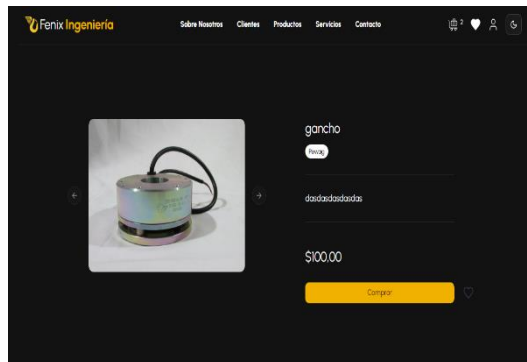
Figura 17:*Listado de marcas.*

Nota: El gráfico representa las marcas establecidas de la empresa Fénix Ingeniería.

4. **Página de Detalle de Producto:** Imágenes del producto, nombre, descripción completa, precio. Botón claro de "compra" o "me gusta" que, a una página de productos favoritos, ante una posible compra.

Figura 18:

Detalle y costo del producto.

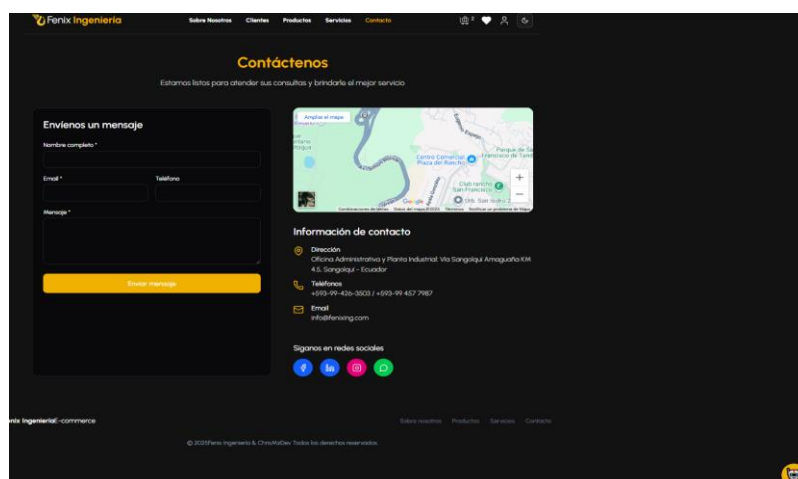


Nota: El gráfico representa como se verá las fotografías el nombre, descripción y valor de los productos.

4. **Página de Contacto:** Formulario con campos para nombre, email, empresa, teléfono, mensaje.

Figura 19:

Página de contacto.

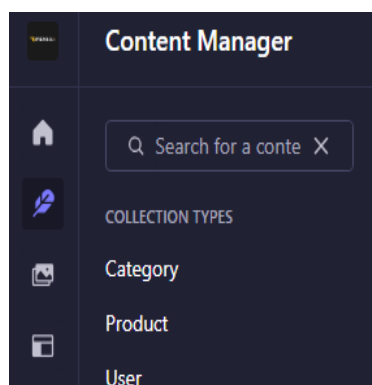


Nota: El gráfico muestra el formulario de contacto, dirección de la empresa y las redes sociales

5. **Panel de Administración (Strapi):** Interface intuitiva de Strapi para que el personal de Fénix Ingeniería gestione productos, categorías y usuarios para que puedan manejar el gestor de contenidos.

Figura 20:

Panel de administración STRAPI.



Nota: El gráfico muestra la página del gestor de contenido y su panel de administración.

Diseño de la API (Endpoints Principales)

La infraestructura del servidor, construida con Strapi, proporciona una API RESTful robusta y auto-generada. Para aprovechar esta API de manera eficiente y organizada en la interfaz de Next.js, se ha diseñado una capa de servicios modular. Esta capa disminuye la complejidad de las peticiones HTTP y ofrece funciones reutilizables y con tipado definido para cada operación. Seguidamente, se detallan los servicios principales implementados, los cuales están vinculados a los recursos compartidos como:

1. **getProducts.tsx:**

- **Propósito:** Este servicio obtiene una lista en la página y con un filtro de todos los productos del catálogo.

- **Funcionamiento:** Realiza una solicitud GET al endpoint

'/api/products' de Strapi. Utiliza los parámetros de consulta (query parameters) de Strapi para implementar funcionalidades avanzadas como:

- pagination[page] y pagination[pageSize]: Para controlar la página.
- populate=* o populate[0]=imagen: Para incluir los datos de las imágenes y otras relaciones en la respuesta, evitando así múltiples peticiones.
- filters[category][name][\$eq]=...: Para filtrar productos por categoría, marca, rango de precios, o cualquier otra especificación técnica definida en el contenido.

- **Uso:** Es utilizado en la página principal para mostrar productos destacados y en la página del catálogo para listar todos los productos con sus filtros.

2. **getCategoryProducts.tsx:** El propósito de este servicio especializado es para obtener productos que pertenecen a una categoría específica. Su funcionamiento se basa en realizar una solicitud GET al endpoint '/api/categories' de Strapi, pero utilizando el filtro avanzado y las capacidades de población de Strapi. Por ejemplo, puede hacer una consulta para encontrar la categoría con el slug "motores" y, al mismo tiempo, popular (traer) todos los productos asociados a esa categoría en una sola petición (populate[products][populate][0]=imagen).

- **Uso:** Es fundamental para las páginas dinámicas de categorías (ej: /categoría/danfoss), donde se necesita listar todos los productos de una categoría en particular.

3. **getProductBySlug.tsx:** El propósito de obtener la información completa de un único producto utilizando su "slug" (una versión amigable para SEO de su nombre, única para cada producto, ej: telemando-6-pul). Para su funcionamiento: Realiza una solicitud GET al endpoint '/api/products' con un filtro específico: filters[slug][\$eq]=telemando-6-pul y populando todos los datos necesarios (imagen, categoria, especificaciones_tecnicas). Como el slug es único, la respuesta contendrá un array con un solo elemento, que es el producto buscado.

- **Uso:** Es el servicio central para generar las páginas de detalle de producto de forma dinámica en Next.js (ej: /producto/telemando-6-pul).

4. **getProductField.tsx:** El propósito para la función utilitaria más granular para obtener un campo específico de un producto sin necesidad de traer toda la información. Esto optimiza el rendimiento. Por lo tanto, el funcionamiento realizará una solicitud GET al endpoint '/api/products' configurando los parámetros para que Strapi devuelva solo ciertos campos (fields[0]=nombre&fields[1]=precio) y quizás populando solo lo estrictamente necesario para un contexto muy específico.

- **Uso:** Podría usarse en componentes pequeños donde solo se necesita mostrar el nombre y el precio de un producto, por ejemplo, en un componente de "Productos vistos recientemente" en el localStorage.

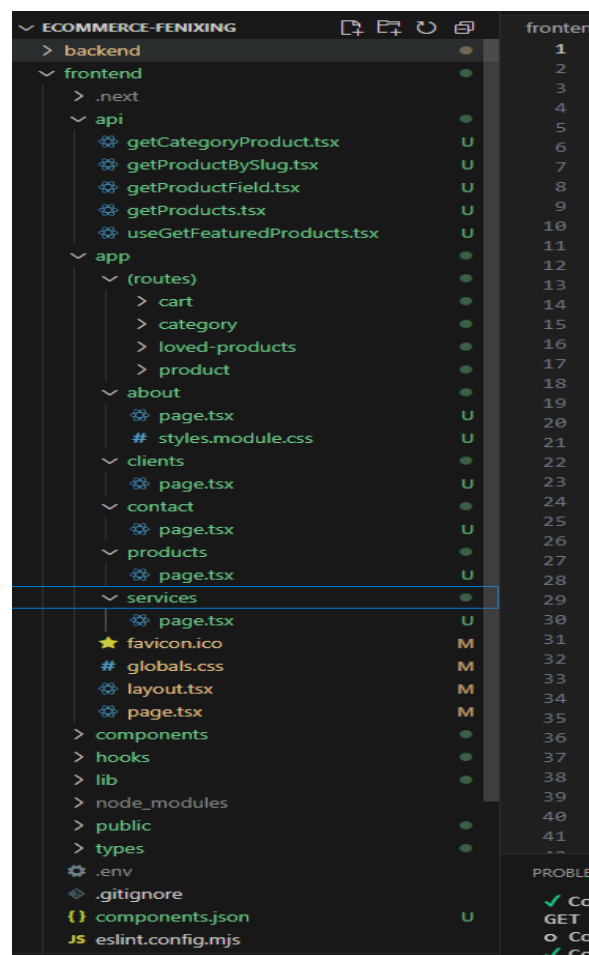
5. **useGetFeaturedProducts.tsx:** El propósito a realizar de este Hook de React que utiliza TanStack Query (anteriormente React Query) o SWR para gestionar el estado (caché, loading, error) de la solicitud de productos destacados. Por lo que su funcionamiento: Este hook internamente llama a una función como getProducts pero con un filtro específico (ej: filters[featured][\$eq]=true).

La magia está en que maneja automáticamente el estado de la petición (isLoading, isError, data), la caching y la posibilidad de revalidar datos en background.

- **Uso:** Se utiliza en componentes que necesitan mostrar productos destacados. La ventaja es que simplifica enormemente la lógica dentro del componente, que solo necesita usar el hook para obtener el estado de la data.

Figura 21:

Diseño de la API.



Nota: El gráfico representa como se encuentra el desarrollo de la API.

Desarrollo y despliegue.

La creación de la plataforma se realizó utilizando un entorno web actual y avanzado. Lo que se utilizaron las siguientes herramientas y versiones:

- Lenguaje de Programación: TypeScript (~5.0)
- Entorno de Ejecución: Node.js (v18.x o superior)
- Framework Frontend: Next.js 14
- CMS y Backend: Strapi 4.x
- Base de Datos: PostgreSQL 15
- Librería de UI: Shadcn/UI construido sobre Tailwind CSS y Radix

UI

- Control de Versiones: Git, hospedado en GitHub
- Plataforma de Despliegue Frontend: Netlify
- Plataforma de Despliegue Backend: Un servicio compatible con

Node.js (Render, Railway, etc.)

Implementación de Componentes Clave

Configuración del Entorno Backend (Strapi)

1. **Acceso y Autenticación:** El backend se administra a través de un panel seguro accesible via web. Como se muestra en la ilustración 13, el acceso al panel de administración de Strapi está protegido por un formulario de login que requiere credenciales válidas (email y contraseña). Ilustración 13: Panel de Login de Strapi.

2. **Panel de Administración:** Tras una autenticación exitosa, el usuario administrador accede a un escritorio principal, como se muestra en la

Ilustración 19 Este panel ofrece una visión general de la actividad reciente.

Ilustración 19: Escritorio Principal del Panel de Administración de Strapi.

3. **Estructura de Content-Types:** El corazón de la administración de contenidos reside en el Content Manager, Aquí se organizan todos los Content-Types creados para la plataforma.

4. **Gestión de Categorías:** Se implementó exitosamente el Content-Type "Category" para organizar los productos. La interfaz de administración muestra una tabla con todas las entradas de categorías creadas.

5. **Gestión de Productos:** El Content-Type "Product" fue implementado con todos los campos necesarios para gestionar el catálogo de repuestos. La vista de lista muestra las entradas de productos creadas exitosamente.

6. **Seguridad en Strapi:** Strapi implementa por defecto un robusto conjunto de medidas de seguridad, incluyendo hash de contraseñas con bcrypt, autenticación mediante Tokens JWT, un sistema granular de gestión de roles y permisos (RBAC), y protecciones integradas contra ataques comunes como XSS e inyección SQL.

Desarrollo del Frontend (Next.js 14)

Arquitectura y Estructura del Proyecto: El proyecto se organizó siguiendo las mejores prácticas y la nueva convención de carpetas de Next.js 14. Como se muestra en la ilustración 20, la estructura de carpetas es clara y modular:

- o /app: Directorio principal de enrutamiento.
- o /api: Capa de servicios para la API de Strapi.

- o `/components` y `/hooks`: Componentes UI y lógica de estado reutilizable.
- o `/public`: Almacena todos los assets estáticos de la aplicación.
- o `/types`: Contiene definiciones de TypeScript que aseguran la integridad de los datos.

Ilustración 20: Estructura de Carpetas del Proyecto.

- ***Página Principal (`app/page.tsx`):*** Implementa un navbar responsive, un carrusel promocional, una sección de productos destacados y un filtro por marcas de fabricantes.
- ***Página de Catálogo y Filtros Avanzados (`/productos` o `/categoria/[marca]`):*** Incluye un sistema de filtrado lateral altamente especializado por origen y año, y un listado de productos en cuadrícula.
- ***Página de Detalle de Producto (`/producto/[slug]`):*** Muestra la información completa de cada repuesto, con imagen, nombre, descripción técnica, precio y botones de acción.
- ***Página del Carrito de Compras (`/cart`):*** Permite revisar productos, eliminar items, ver el total y proceder a la compra.

Ejemplo de Implementación: Página de Detalle de Producto

Para ilustrar la integración técnica, se describe el funcionamiento de la página de detalle de producto (`app/product/[productSlug]/page.tsx`).

- ***Estructura de la Página:*** Utiliza `useParams()` para obtener el `productSlug`, consume el servicio `useGetProductBySlug(productSlug)` y muestra un componente de esqueleto durante la carga. Luego, compone la vista con `<CarouselProduct />` e `<InfoProduct />`.

- **Definición de Tipos:** La interfaz ProductType (types/products.ts) define exhaustivamente la estructura de un producto, con propiedades básicas, de estado, clasificación, relaciones y medios.
- **Completa Frontend-Backend:** El formulario de edición de producto en Strapi contiene exactamente los mismos campos definidos en la interfaz ProductType, garantizando un flujo de datos consistente.

Resultados de la Implementación

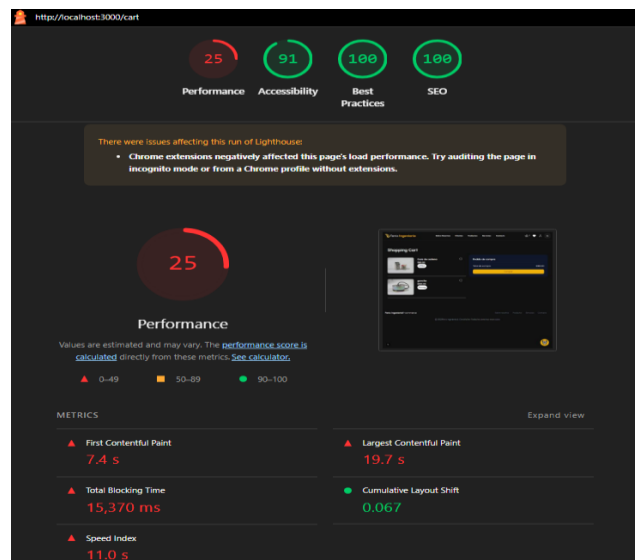
La implementación resultó en una plataforma de e-commerce funcional y moderna. Los resultados visuales finales.

Pruebas y Validación

- **Pruebas de Rendimiento y Calidad (Auditoría Lighthouse):** Los resultados son muy positivos: Accessibility (91/100), Best Practices (100/100), SEO (100/100). La puntuación de Performance (25/100) se vio afectada por extensiones del navegador durante la prueba y el tiempo de respuesta de la API en desarrollo, no por el código frontend.
- **Pruebas de Funcionalidad (Manuales):** Se verificó la conexión frontend-backend, el sistema de filtrado, la gestión del estado del carrito, la generación de rutas y el envío de formularios.
- **Pruebas de Usabilidad (Feedback Inicial):** Usuarios destacaron la claridad de la información, la utilidad del filtrado y la experiencia fluida.

Figura 22:

Pruebas y rendimiento de calidad.

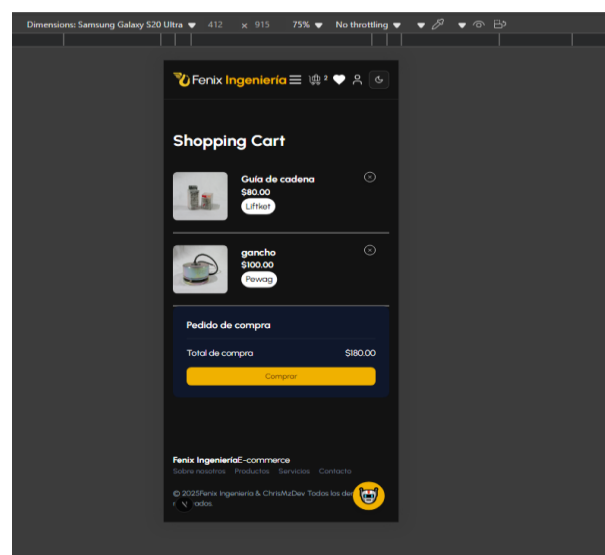


Nota: El gráfico representa la calidad y rendimiento de la plataforma.

Pruebas de Responsividad: La interfaz se adapta correctamente en diferentes tamaños de pantalla.

Figura 23

Pruebas Responsive



Nota: El gráfico representa las pruebas responsive realizadas.

Dificultades y Soluciones

- **Desafío 1:** Configuración de Políticas de CORS en Strapi. Solución: Configuración correcta del archivo `config/middlewares.js`.
- **Desafío 2:** Población de Datos Relacionales. Solución: Uso del parámetro `populate` en las consultas a la API.
- **Desafío 3:** Manejo del Estado del Tema Claro/Oscuro. Solución: Implementación de `ThemeProvider` y `useTheme` con una comprobación en `useEffect`.

Síntesis del capítulo

La forma en que se ha implementado cada detalle técnico refleja un diseño de software robusto y pensado al milímetro. La esmerada organización del proyecto, la definición clara de cada tipo de dato y el uso de componentes modulares no solo cumplen con las funciones que se requieren ahora mismo, sino que además ofrecen una estructura robusta y flexible que permitirá la expansión futura de la plataforma, logrando de esta manera el cumplimiento total de los objetivos establecidos para el desarrollo.

Conclusiones

El proyecto de titulación “Desarrollo de una Plataforma de E-Commerce para la Venta de Repuestos y Componentes de Puentes Grúa de la empresa Fénix Ingeniería” permitió alcanzar los objetivos planteados, mediante la aplicación de la metodología ágil SCRUM, obteniendo una solución tecnológica funcional, incremental y alineada a las necesidades reales de la empresa. A partir de la ejecución y validación del sistema, se concluye lo siguiente:

1. Se cumplió el objetivo general del proyecto, al desarrollar una plataforma de comercio electrónico para la empresa Fénix Ingeniería mediante la metodología ágil SCRUM. El enfoque iterativo e incremental permitió organizar el desarrollo en sprints, facilitando la entrega progresiva de funcionalidades y asegurando un producto alineado con los requerimientos definidos desde el inicio del proyecto.
2. El análisis de los conceptos teóricos relacionados con el comercio electrónico, bases de datos y metodologías ágiles permitió establecer una base conceptual sólida, que sustentó las decisiones metodológicas y técnicas adoptadas durante el desarrollo de la plataforma, garantizando coherencia entre el marco teórico y la solución propuesta.
3. La aplicación de la metodología de investigación y las técnicas de recolección de información permitió identificar y definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, los cuales fueron priorizados mediante el Product Backlog, asegurando que las funcionalidades desarrolladas respondieran a las necesidades reales de la empresa.

4. El desarrollo de la plataforma e-commerce, incluyendo el catálogo digital de productos, la gestión de usuarios y los servicios de consulta mediante APIs, permitió validar la viabilidad técnica de la propuesta, evidenciando que el uso de tecnologías de código abierto resulta adecuado para la construcción de soluciones web escalables y funcionales en el ámbito industrial.

Recomendaciones

En base en los resultados obtenidos y considerando la mejora continua que promueve la metodología SCRUM, se plantean las siguientes recomendaciones para la evolución y fortalecimiento de la plataforma desarrollada:

- **Fortalecimiento del enfoque metodológico ágil**

Se sugiere continuar aplicando la metodología SCRUM en futuras iteraciones del sistema, documentando con mayor detalle los roles, eventos y artefactos utilizados, ya permitirá mejorar la trazabilidad del desarrollo y facilitar la aplicación del proyecto en otros contextos empresariales.

- **Ampliación del levantamiento de requerimientos**

Para fases posteriores del proyecto, se recomienda aplicar técnicas adicionales de recolección de información, como encuestas o talleres participativos, que permitan identificar nuevas necesidades de los usuarios y enriquecer el Product Backlog del sistema.

- **Evolución progresiva de la plataforma e-commerce**

Se aconseja continuar con el desarrollo incremental de la plataforma, incorporando nuevos módulos funcionales, tales como pasarelas de pago, gestión avanzada de pedidos y reportes comerciales, manteniendo la coherencia con los objetivos definidos en el proyecto.

- **Evaluación continua del sistema en entornos reales**

Se recomienda realizar pruebas del sistema en un entorno productivo real, con usuarios finales de la empresa Fénix Ingeniería, con el propósito de obtener retroalimentación directa que permita validar la efectividad de la solución y orientar nuevas mejoras.

- **Planificación de mantenimiento y mejora continua**

Finalmente, se recomienda establecer un plan formal de mantenimiento que contemple actualizaciones tecnológicas, revisión periódica del desempeño del sistema y nuevos ciclos de desarrollo bajo la metodología SCRUM, asegurando la sostenibilidad de la solución a largo plazo.

Síntesis y trabajo a futuro

Este proyecto sienta las bases para líneas futuras de indagación y perfeccionamiento, como serían:

- la aplicación de sistemas de Inteligencia Artificial para predecir las necesidades de refacciones.
- El diseño de una herramienta de realidad aumentada que haga posible contemplar componentes en los dispositivos de los usuarios.
- El estudio profundo de la experiencia del usuario (UX) en plataformas B2B de complejidad técnica.

En definitiva, la edificación de la plataforma de comercio electrónico para Fénix Ingeniería culminó exitosamente, cumpliendo todas las metas fijadas y facilitando un instrumento tecnológico de calidad superior, preparado para impulsar el desarrollo digital de la compañía en el sector industrial.

Referencias

- Bojorque, R. (2008). *Sistemas Gestores de Contenido (CMS): La solución ideal en la web*. Ingenius, 3. <https://doi.org/10.17163/ings.n3.2008.07>
- Casado, P. E. F. (2024). *Desarrollo Web para comercio electrónico: Construyendo tiendas online*. Ra-Ma Editorial.
- Chaffey, D., & Smith, P. (2022). *Digital Marketing Excellence: Planning, Optimizing and Integrating Online Marketing* (6.^a ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003009498>
- Diseño y desarrollo web para Women@INF. (s. f.). *Trabajo académico*. Recuperado de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/33428/Diseno%20y%20desarrollo%20web%20para%20Women%40INF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fenixmdaing. (2024, abril 23). *Todo lo que debes saber sobre un puente grúa*. Fenix Ingeniería. <https://fenixing.com/2024/04/23/todo-lo-que-debes-saber-sobre-un-puente-grua/>
- Grados 360. (2023, marzo 27). *El e-commerce está cambiando la gestión de la cadena de suministro*. Revista 360. <https://revista-360grados.com/el-e-commerce-esta-cambiando-la-gestion-de-la-cadena-de-suministro/>
- Jaas, A. (2022). *E-Marketing and its strategies: Digital opportunities and challenges*. Open Journal of Business and Management, 10(2), 822–845. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2022.102046>
- León, C., Miranda, G., Rodríguez, C., Segredo, E., & González, C. S. (s. f.). *Integración de las herramientas de GitHub Education en el aula*. [Manuscrito no publicado].

Lluga, D. A. M., & Vaca, J. E. J. (2022). *Chatbot, una herramienta de atención al cliente en tiempos de COVID-19: Un acercamiento teórico*. Revista Uniandes Episteme, 9(3), 327–350.

LogiCommerce. (2024, abril 5). *Éxito en eCommerce: Gestión de la cadena de suministro*. LOGICOMMERCE®. <https://www.logicommerce.com/es/blog/lacadena-de-suministro/>

Official Tailwind UI Components & Templates—Tailwind Plus. (s. f.).

Recuperado de <https://tailwindcss.com>

Qué es el backend de una web y por qué es tan importante. (s. f.). Rafa Arjonilla.

Recuperado de <https://rafarjonilla.com/que-es/backend/>

Ríos, J. R. M., Mora, N. M. L., Ordóñez, M. P. Z., & Sojos, E. L. L. (2016).

Evaluación de los frameworks en el desarrollo de aplicaciones web con Python.

Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software, 4(4), 201–207.

<https://doi.org/10.18294/relais.2016.201-207>

Saeidi, S., & Hollensen, S. (2024). *Digital Marketing on LinkedIn: In-depth strategies for lead generation*. American Journal of Industrial and Business Management, 14(5), 655–668. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2024.145033>

Serrano, M. S. (2019). *La influencia de los CMS en la creación de las páginas web*. Revista Clic, 3(2), 7.

SurviveJS React (versión en español). (s. f.). Recuperado de

<https://raulexposito.com/estaticos/pdf/survivejs-react-es.pdf>

TFG Jiale Wang. (s. f.). *Trabajo de titulación*. Recuperado de

https://oa.upm.es/89356/1/TFG_JIALE_WANG.pdf

TFG Sebastián Corral. (s. f.). *Trabajo de titulación*. Recuperado de

https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2025/315769/TFG_SEBASTIAN_CORRAL.pdf

Valdivia-Caballero, J. J. (2016). *Modelo de procesos para el desarrollo del front-end de aplicaciones web*. Interfases, (9), 187.

<https://doi.org/10.26439/interfases2016.n009.1245>

PostgreSQL Global Development Group. (2023). *PostgreSQL documentation*.

<https://www.postgresql.org/docs/>

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W.,

Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*.

<https://agilemanifesto.org>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. <https://scrumguides.org>

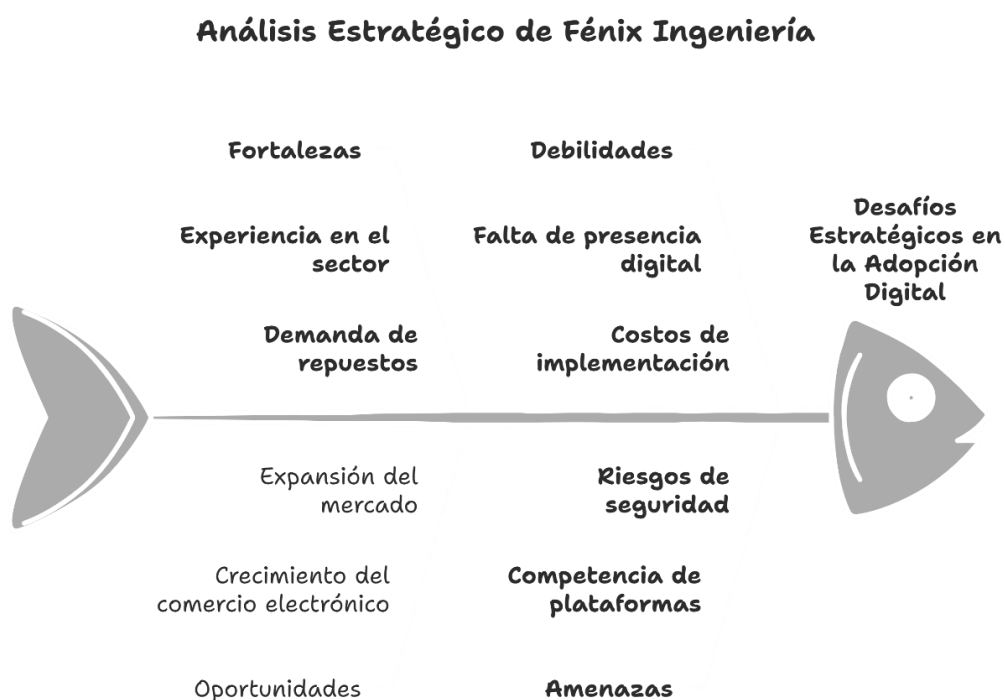
Anexos

Técnica Utilizada: Análisis de Causa y Efecto

El análisis de causa y efecto se utilizó para identificar las principales problemáticas que enfrentan las empresas en la compra de repuestos y componentes para puentes grúa. Mediante este análisis, se destacaron causas como la falta de una plataforma digital especializada, la dificultad en la gestión de inventarios y la complejidad de los procesos de pago y logística. La formulación del problema y los objetivos se derivaron de estas causas, orientándose hacia la creación de una solución integral que aborde cada uno de estos aspectos

Figura 24:

Esquema de Pez



Nota: El gráfico representa el análisis estratégico para realizar la plataforma digital.

Figura 25:

Página Web actual de Fénix Ingeniería.



Nota: El gráfico representa la página actual de la compañía.

Figura 26:

Gestión de productos

CÓDIGO DEL AF	FAMILIA	CÓDIGO DEL PRODUCTO	PRODUCTO	FICHAS TÉCNICAS	EXISTENCIAS	UNIDADES	MAUC
ICN-00001	CONSUMIBLES		MARCADORES DE METAL		5	u	2.827
ICN-00002	CONSUMIBLES		TIQAS INDUSTRIALES		19	u	0.100
ICN-00003	CONSUMIBLES		GRILLETE SIMPLE 1/8		6	u	0.300
ICN-00004	CONSUMIBLES		TOMA CORRIENTE DOBLE 25A -125V		9	u	1.221
ICN-00005	CONSUMIBLES		ENCHUFE ISA - 110V		5	u	1.723
ICN-00006	CONSUMIBLES		CINTA ST RECH 12.5 cm		20	rol	1.689
ICN-00007	CONSUMIBLES		CINTA ST RECH 25 cm		18	rol	3.002
ICN-00008	CONSUMIBLES		CINTA ST RECH 50 cm		11	rol	6.897
ICN-00009	CONSUMIBLES		CINTA ANTI RUEDANTE 19 mm		6	u	14.045
ICN-00010	CONSUMIBLES		DISCO DE CORTE 14 x 3/32 x 1		3	u	4.107
ICN-00011	CONSUMIBLES		DISCO DE CORTE 4-1/2 x 1/8 x 7/8		65	u	1.945
ICN-00012	CONSUMIBLES		DISCO DE CORTE 7 x 1/8 x 7/8		32	u	1.413
ICN-00013	CONSUMIBLES		DISCO DE CORTE 7 x 1/16 x 7/8		110	u	1.489
ICN-00014	CONSUMIBLES		DISCO DE DESBASTE 7 x 1/4 x 7/8		54	u	1.291
ICN-00015	CONSUMIBLES		DISCO DE DESBASTE 7 x 1/4 x 7/8		28	u	2.599
ICN-00016	CONSUMIBLES		DISCO DE POLIFAN GRANO 80		150	u	1.446
ICN-00017	CONSUMIBLES		GRATA CIRCULAR 6 x 1/2 x 7/8		15	u	7.152
ICN-00018	CONSUMIBLES		GRATA CIRCULAR 4-1/2 x 1/2 x 5/8		17	u	2.419
ICN-00019	CONSUMIBLES		ELECTRODO REVESTIDOS 6010 x5/32		0	kg	2.940
ICN-00020	CONSUMIBLES		ELECTRODO REVESTIDOS 6010 x 1/8		20	kg	2.400
ICN-00021	CONSUMIBLES		ELECTRODO REVESTIDOS 6011 x 1/8		40	kg	3.251
ICN-00022	CONSUMIBLES		ELECTRODO REVESTIDOS 7012 x 1/8		165	kg	7.816

Nota: El gráfico representa las macros actuales de la gestión de productos de la compañía.

Figura 27:

Catálogo de productos en macros.

BUSCADOR DE PRODUCTOS

ARTÍCULO	idn-00032
DESCRIPCIÓN	REPUESTO TRANSMISOR COBERTOR PULSADOR CP70
UNIDAD DE MEDIDA	u
FAMILIA	DANFOSS
CÓDIGO DEL PROVEEDOR	0
EXISTENCIAS	4
CANTIDAD SOLICITADA	1
MAUC	\$ 4,56
PORCENTAJE DE UTILIDAD	50,00%



ENVIAR

Nota: El gráfico representa la actual página de productos y búsqueda de productos.

Figura 28:

Gestión actual de ventas.

MACROPRODUCTOS 2 - Excel

Christian Méndez - FENIXING

ArchivoInicioInsertarDisposición de páginaFórmulasDatosRevisarVistaProgramadorAyudaNitro Pro¿Qué desea hacer?

Calibri11A^A

NKSS

Fuente

Alineación

Contabilidad

\$ % 000

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Insertar

Eliminar

Formateo

Celdas

Ordenar y filtrar

Selección

Edición

Complementos

G9=([9/(1-M9))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	IMAGEN			PRESUPUESTO				ELIMINAR DATOS					
ITEM	ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN	UND.	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO DE ENTREGA	MAUC UNITARIO	MAUC TOTAL	UTILIDAD \$	UTILIDAD %	
1	Idn-00032	REPUESTO TRANSMISOR COBERTOR PULSADOR CP70		u	1	\$ 9,12	\$ 9,12		\$ 4,56	\$ 4,56	\$ 4,56	0,5	
2						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
3						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
4						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
5						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
6						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
7						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
8						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
9						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
10						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
11						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
12						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
13						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
14						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
15						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
16						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
17						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
18						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
19						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
20						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
21						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
22						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
23						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
24						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
25						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
26						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
27						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
28						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
29						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
30						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
31						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
32						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
33						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
34						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
35						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
36						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
37						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
38						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
39						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
40						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
41						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
42						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
43						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
44						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
45						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
46						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
47						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
48						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
49						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
50						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
51						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	
52						\$ -	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	-	

Nota: El gráfico representa la gestión actual de ventas de la empresa Fénix Ingeniería.

Figura 29:

Toma de fotografías a repuestos y componentes.



Nota: El gráfico representa la toma de fotografías de los productos de la compañía.

Figura 30:

Toma de fotografías a repuestos y componentes 2



Nota: El gráfico representa la gestión y toma de fotografías de los productos y componentes de la compañía.

Figura 31:*Primera parte del Checklist.*

Lista de verificación del proceso de ventas.

El presente instrumento tiene como objetivo observar y evaluar el proceso actual de ventas de repuestos para puentes grúa, identificando tiempos de respuesta, número de interacciones y errores frecuentes.

Datos Generales *

- Cargo
- Área

Texto de respuesta corta

Tiempo promedio para generar una cotización *

☐ Menos de 24 horas

☐ Entre 24 y 48 horas

☐ Más de 48 horas

¿Se presentan demoras en la verificación de stock? *

☐ Sí

☐ No

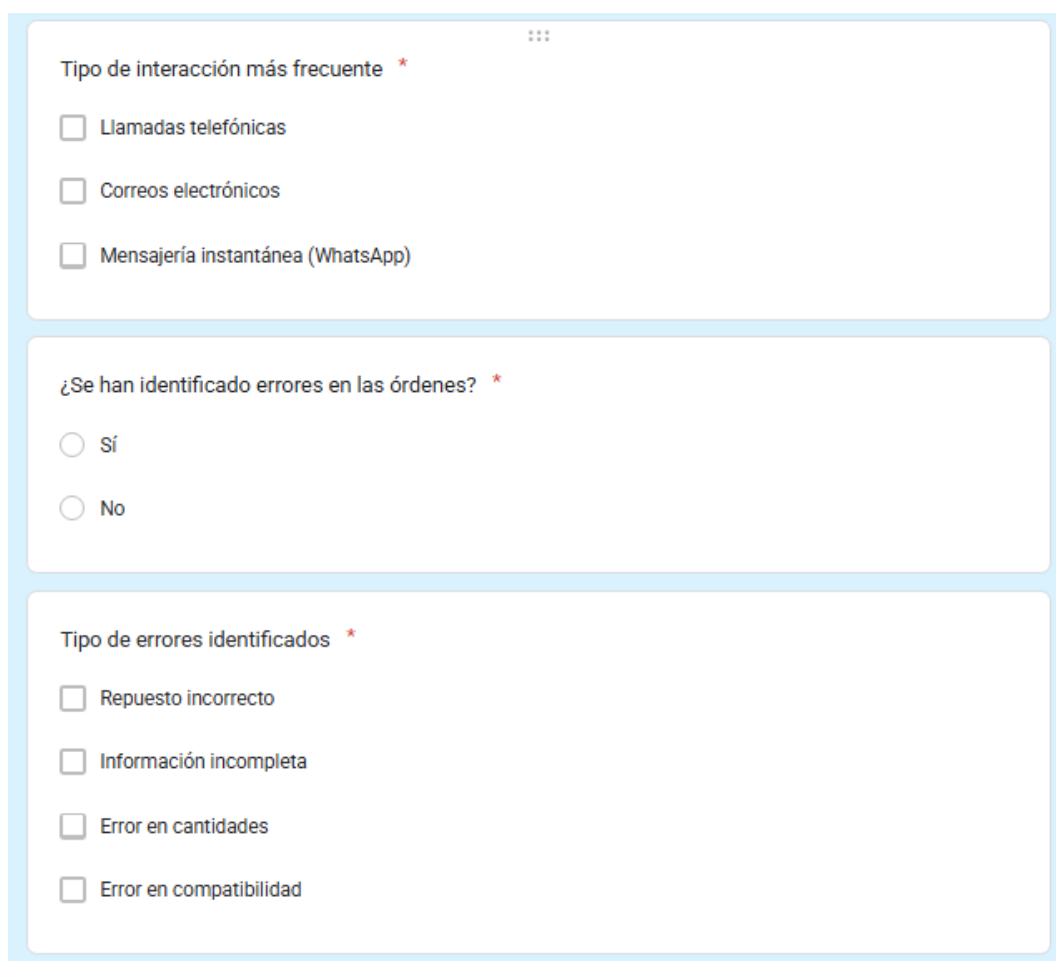
Número de interacciones necesarias para cerrar un pedido *

☐ 1 a 2

☐ 3 a 4

☐ Más de 4

Nota: La imagen representa la primera parte del checklist y la validación de las herramientas de la investigación realizada.

Figura 32:*Segunda parte del checklist*

The image shows a mobile application interface for a checklist. It consists of three vertically stacked white rectangular sections, each with a light blue border. The top section is titled 'Tipo de interacción más frecuente' with a red asterisk and a three-dot menu icon. It contains three items, each with a checkbox: 'Llamadas telefónicas', 'Correos electrónicos', and 'Mensajería instantánea (WhatsApp)'. The middle section is titled '¿Se han identificado errores en las órdenes?' with a red asterisk. It contains two radio button options: 'Sí' and 'No'. The bottom section is titled 'Tipo de errores identificados' with a red asterisk. It contains four items, each with a checkbox: 'Repuesto incorrecto', 'Información incompleta', 'Error en cantidades', and 'Error en compatibilidad'.

Tipo de interacción más frecuente *

- ☐ Llamadas telefónicas
- ☐ Correos electrónicos
- ☐ Mensajería instantánea (WhatsApp)

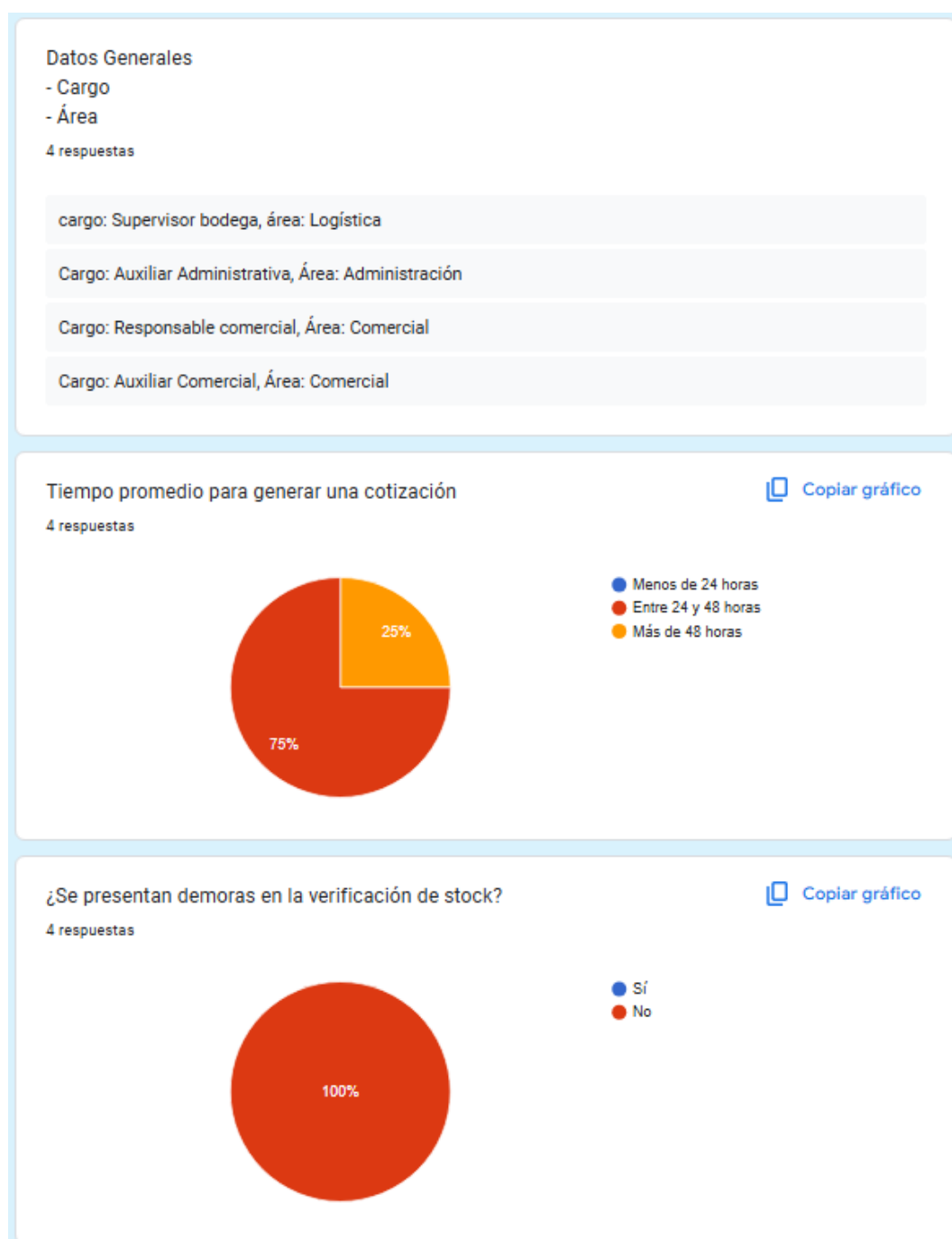
¿Se han identificado errores en las órdenes? *

- ☐ Sí
- ☐ No

Tipo de errores identificados *

- ☐ Repuesto incorrecto
- ☐ Información incompleta
- ☐ Error en cantidades
- ☐ Error en compatibilidad

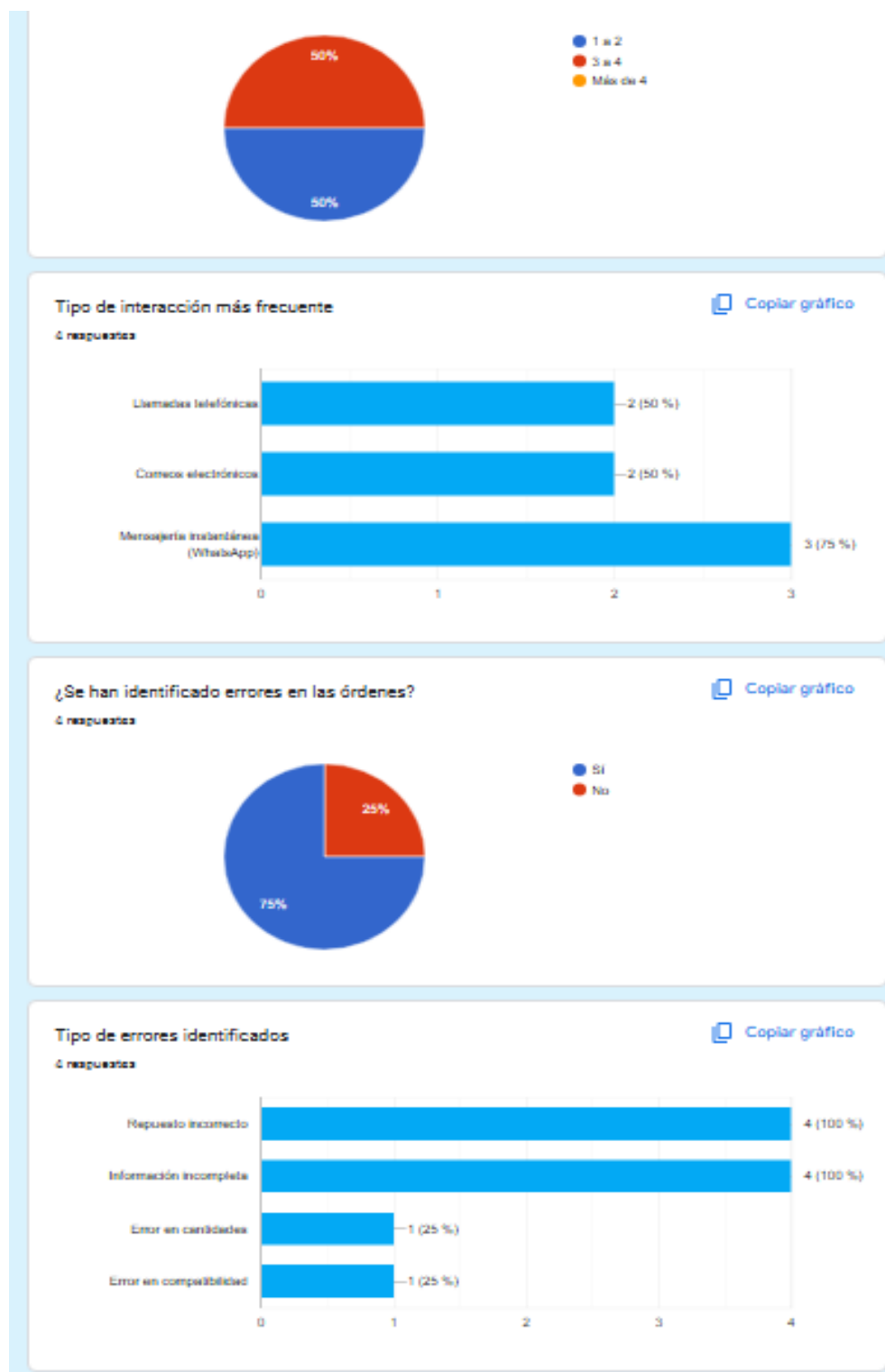
Nota: El gráfico representa la segunda parte del Checklist

Figura 33:*Resultados CheckList*

Nota: Este gráfico representa los resultados presentados por el CheckList.

Figura 34:

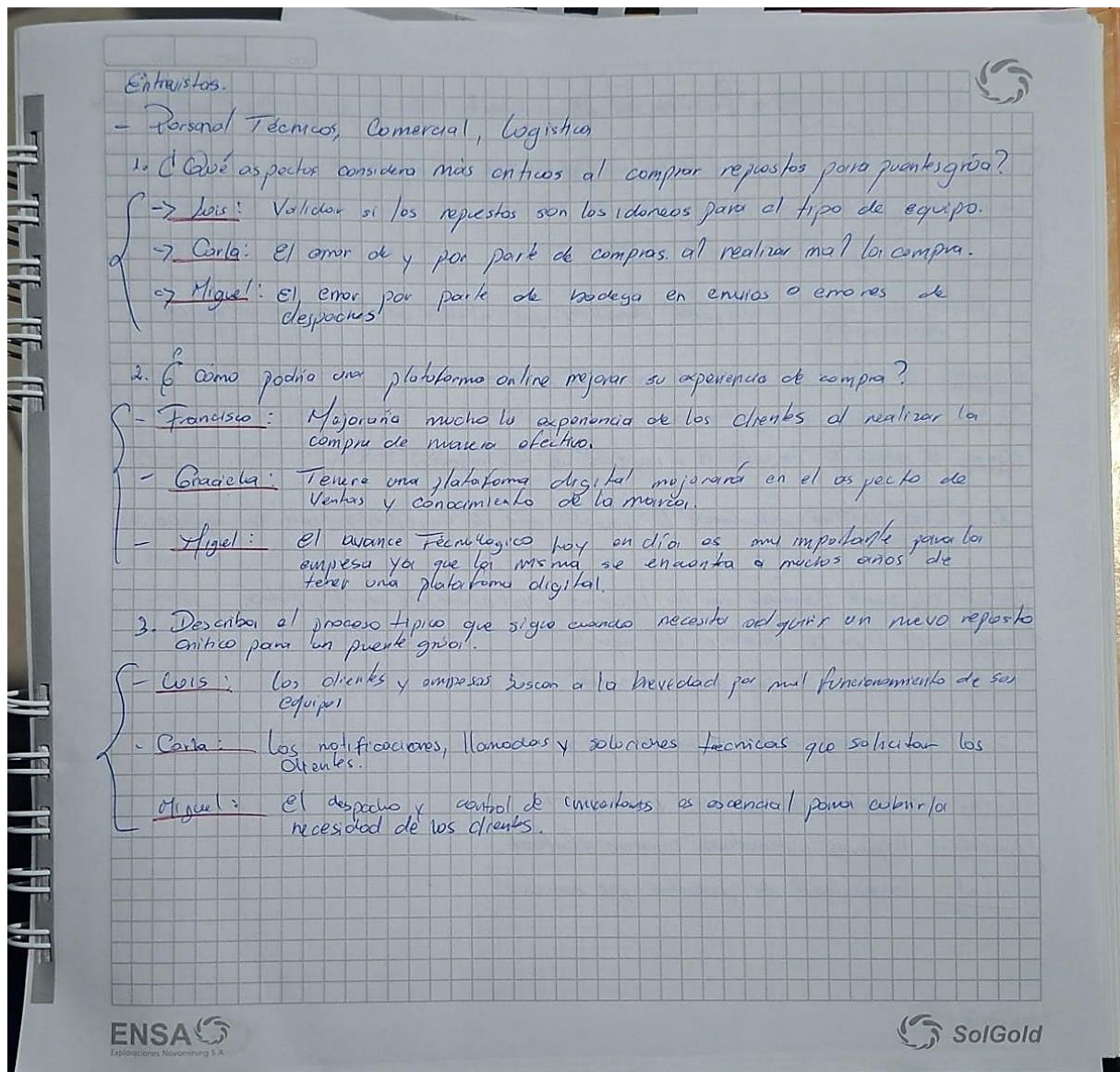
ChrckList parte 2



Nota: El gráfico representa la segunda parte del CheckList.

Figura 35:

Entrevistas parte 1.



Nota: El gráfico representa el estudio realizado (entrevistas) a las diferentes personas que realizan el manejo de compra y venta de repuestos y materiales para puentes grúa.

Figura 36:

Entrevistas parte 2.

4) ¿Qué aspectos o factores son absolutamente críticos para elegir un proveedor de repuestos?

- Carla: la marca y que sea la compatibilidad de repuestos
- Luis: Compatibilidad de repuestos
- Miguel: Disponibilidad de stock

5) ¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta en el proceso actual de abastecimiento?

- Graciela: El retraso de compra de productos internamente
- Carla: El retraso de importaciones.
- Miguel: El retraso de importaciones e ingresos de las mineras.

6) ¿Cómo verificar actualmente la compatibilidad de un repuesto con su equipo específico?

- Luis: Mediante llamadas con los técnicos y validación de series y fotos
- Francisco: El tipo de montaje del equipo
- Miguel: Validación de fotografías o series

7) ¿Que funcionalidades de usuario que se encuentran en la plataforma?

- Carla: Un formulario de contacto y ubicación
- Graciela: Respuestas automáticas como un chatbot.
- Miguel: La validación de productos por marca.

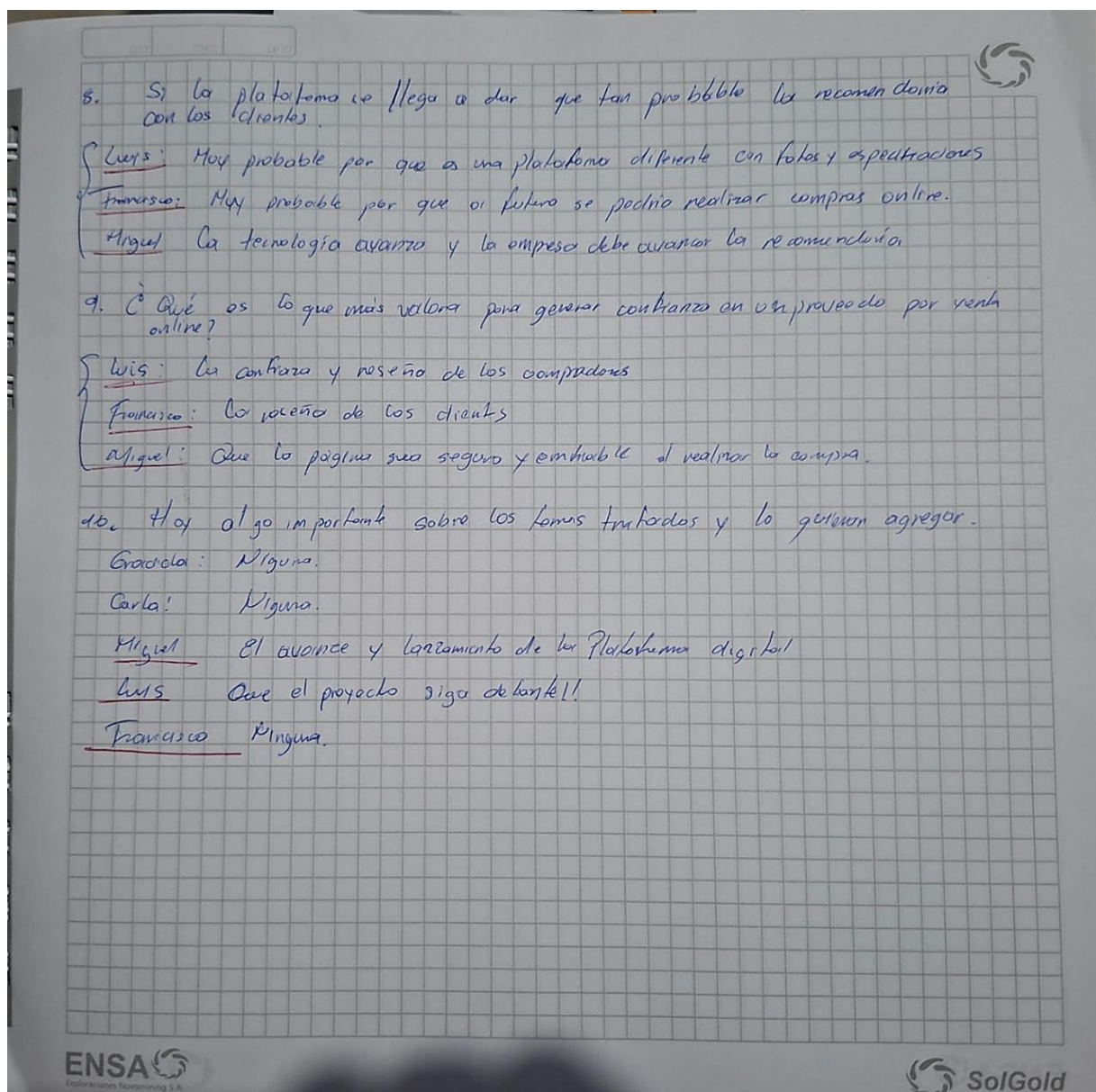
ENSA Exploraciones Norovisitas S.A.

SolGold

Nota: El gráfico representa la continuación de las entrevistas realizadas.

Figura 37

Entrevista parte 3.



Nota: El gráfico representa la parte 3 y final de las entrevistas realizadas.

Validación de Instrumento Metodológico

Parámetros de evaluación	Observaciones: colocar sí o no y el argumento de su revisión
¿El instrumento cuenta con encabezado institucional?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El instrumento tiene escrito el objetivo que persigue el instrumento?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El instrumento tiene las instrucciones claras para su aplicación?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El formato de preguntas es correcto en su orden y numeración?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿Las preguntas están formuladas con lenguaje sencillo y entendible?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿Las preguntas formuladas son?	Comprensibles ☐ Cuasi comprensibles ☐ Confusas ☐ Incomprensibles ☐ Argumento:
¿El tipo de preguntas (cerradas, abiertas o mixtas) permitirán que las respuestas respondan al tema propuesto?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El número de preguntas planteadas son suficientes para obtener información que denote las estadísticas?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El tiempo establecido para la aplicación del instrumento es suficiente para su complejidad?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El público seleccionado es adecuado para el instrumento que se pretende aplicar?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El instrumento está listo para ser aplicado?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
Señale los aspectos positivos del instrumento	
Emita las recomendaciones necesarias para mejorar el instrumento en caso de ser necesario.	

Docente revisor

Msc. Jefferson Vinicio Rosales Carrera

Informe Anti plagio

El trabajo de titulación correspondiente al estudiante Christian Andrés Méndez Chachalo, titulado “Desarrollo de una Plataforma de E-Commerce para la Venta de Repuestos y Componentes de Puentes Grúa de la empresa Fénix Ingeniería”, fue sometido a un proceso de verificación de originalidad mediante el software antiplagio Turnitin, herramienta institucional destinada al control de similitud en documentos académicos. Como resultado del análisis automático, el sistema reportó un 12% de coincidencia, porcentaje que corresponde exclusivamente a:

- Formatos institucionales presentes en el documento.
- Encabezados y estructuras obligatorias del modelo de tesis.
- Fragmentos metodológicos recurrentes en este tipo de trabajos.
- Citas textuales correctamente referenciadas conforme a normas académicas.

Tras aplicar los filtros de exclusión de Turnitin (citas, bibliografía y coincidencias institucionales), el documento obtuvo un porcentaje final de similitud del 0%, lo cual confirma que no se identifican coincidencias significativas que constituyan indicios de plagio y que el trabajo cumple con los criterios de originalidad establecidos por la institución.

Msc. Jefferson Vinicio Rosales Carrera