

**Implementación de una plataforma tecnológica orientada a la reducción del desperdicio de
acero en GyJ Ferreterías.**

Jhon Mario Navarro Monsalve

Asesor

Vanessa Paola Pertuz Peralta

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Sociales Artes y Humanidades ECSAH

Ingeniería Industrial

2025

Resumen

GYJ Ferreterías S.A., empresa líder en la comercialización de acero, enfrentaba una pérdida mensual del 9 % de material debido a procesos ineficientes en diseño, cotización y almacenamiento. Con la meta de reducir este desperdicio en un 30 % en 12 meses, se desarrolló una plataforma digital basada en diseño, utilizando la metodología Design Thinking. Esta permitió identificar necesidades reales, definir el problema, idear soluciones, desarrollar un prototipo funcional y validarlo con usuarios. En los primeros seis meses, se proyectó una reducción del 18 % en el desperdicio, una mejora del 40 % en los tiempos de cotización, más del 90 % de precisión en cortes automatizados y una satisfacción del cliente de 4.6 sobre 5. La iniciativa fortaleció la eficiencia operativa, redujo el impacto ambiental y mejoró la experiencia del cliente, proponiendo un modelo de transformación digital sostenible.

Palabras clave: desperdicio de acero, diseño, innovación tecnológica, Design Thinking, eficiencia operativa

Abstract

GYJ Ferreterías S.A., a leading company in the steel commercialization sector, faced a critical challenge: a monthly loss of 9% of steel due to inefficient design, quotation, and storage processes. Aiming to reduce this waste by 30% within 12 months, a design-based digital platform was developed using the Design Thinking methodology. This approach enabled the identification of real needs, problem definition, ideation of viable solutions, development of a functional prototype, and validation with real users. In the first six months, the initiative projected an 18% reduction in waste, a 40% improvement in quotation times, over 90% accuracy in automated cuts, and a customer satisfaction rating of 4.6 out of 5. This innovation enhanced operational efficiency, reduced environmental impact, and strengthened the customer experience, proposing a scalable model for sustainable digital transformation.

Keywords: steel waste, design, technological innovation, Design Thinking, operational efficiency

Tabla de Contenido

Introducción	7
Justificación	8
Objetivos.....	9
Planteamiento del Problema	10
Metodología	11
Desarrollo.....	15
Resultados.....	34
Conclusiones.....	35
Recomendaciones	36
Referencias Bibliográficas	37

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Cuadro Comparativo de Aspectos</i>	17
Tabla 2 <i>Cuadro Comparativo por Fase Design Thinking</i>	22
Tabla 3 <i>Cuadro Pregunta - Respuesta</i>	27

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Diapositiva del GIMI</i>	19
Figura 2 <i>Mapa de Oportunidades</i>	20
Figura 3 <i>Importancia del Corte</i>	25
Figura 4 <i>Necesidad del Cliente</i>	25
Figura 5 <i>Sugerencias de Cliente</i>	26
Figura 6 <i>Mapa Mental Brainstorming</i>	30
Figura 7 <i>Boceto de Plataforma</i>	31
Figura 8 <i>Proporción de Cotizaciones</i>	32
Figura 9 <i>Aspectos de Mejora</i>	33

Introducción

En la actualidad, las empresas del sector industrial enfrentan crecientes desafíos en cuanto a eficiencia operativa, sostenibilidad y transformación digital. GYJ Ferreterías S.A., líder en la comercialización de productos en acero, no es ajena a esta realidad. Con un desperdicio mensual estimado del 9 % de acero, la compañía identifica una problemática crítica que afecta directamente su rentabilidad, productividad y competitividad en el mercado. Esta situación, derivada de procesos ineficientes en las áreas de diseño, cotización y almacenamiento, demanda una intervención estratégica centrada en la innovación tecnológica.

Frente a este contexto, se desarrolló un proyecto orientado a reducir significativamente las pérdidas de material mediante la implementación de una plataforma de compras. Esta solución tecnológica busca no solo disminuir el desperdicio, sino también optimizar los procesos internos, mejorar la trazabilidad del acero utilizado y elevar la experiencia del cliente. La propuesta se estructuró aplicando la metodología de Design Thinking, enfocada en la comprensión profunda de las necesidades de usuarios internos y externos, la generación de ideas creativas y la validación continua del prototipo.

Este informe documenta el proceso completo de diagnóstico, ideación, desarrollo y validación de dicha solución, presentando tanto los resultados obtenidos como los impactos cuantitativos y cualitativos alcanzados. De esta manera, se proporciona una base para comprender cómo la innovación digital puede convertirse en una herramienta eficaz para enfrentar retos operativos en el sector industrial, y cómo su adopción estratégica puede fortalecer el camino hacia la sostenibilidad y la eficiencia.

Justificación

El desarrollo de una solución tecnológica para reducir el desperdicio de acero en GYJ Ferreterías S.A. se justifica, en primer lugar, por el impacto económico negativo que representa la pérdida mensual del 9 % del material. Esta situación genera altos costos en la operación, limita el aprovechamiento eficiente de los recursos y afecta la rentabilidad general de la empresa. Reducir este desperdicio se convierte, por tanto, en una prioridad estratégica que permite mejorar los márgenes de operación y asegurar la sostenibilidad del negocio.

En segundo lugar, la transformación digital se posiciona como una necesidad urgente en la industria ferretera, donde aún persisten procesos manuales, fragmentados y con escasa trazabilidad. La implementación de una plataforma que automatice la cotización de productos permite resolver estos cuellos de botella operativos, optimizando los tiempos de atención, reduciendo errores y empoderando al cliente a través de herramientas digitales personalizadas y autogestionables.

Además, este proyecto responde a una visión empresarial orientada hacia la sostenibilidad y la innovación. Reducir el desperdicio de acero no solo mejora los indicadores financieros, sino que también contribuye a disminuir la huella ambiental del proceso productivo. La herramienta desarrollada encaja dentro de la agenda 2030 al impulsar una producción más limpia y eficiente, fortaleciendo el compromiso de la empresa con la responsabilidad social y ambiental.

Objetivos

Objetivo General

Implementar una plataforma digital de compra, diseño y cotización en GYJ Ferreterías orientado a la reducción del desperdicio de acero en la empresa

Objetivos Específicos

Analizar tendencias emergentes relacionadas con el reto empresarial identificado, utilizando ejercicios de vigilancia tecnológica que permitan fundamentar soluciones innovadoras.

Diagnosticar la capacidad innovadora de la empresa y definir un reto empresarial relevante, mediante la aplicación de encuestas y herramientas de análisis estratégico.

Diseñar una propuesta de innovación basada en metodologías del GIMI y Design Thinking, estructurada mediante OKR para facilitar su implementación y seguimiento.

Planteamiento del Problema

GYJ Ferreterías S.A., reconocida por su liderazgo en la comercialización de productos en acero, enfrenta un desafío estructural que impacta directamente su eficiencia operativa y sostenibilidad: la pérdida mensual del 9 % de acero durante los procesos de diseño, cotización y almacenamiento. Este porcentaje representa una pérdida significativa de materia prima, con efectos negativos en los márgenes de ganancia, el uso racional de recursos y la competitividad frente a otras empresas del sector. El origen del problema radica en la falta de herramientas tecnológicas que garanticen precisión, trazabilidad y automatización en las etapas críticas del proceso productivo.

La dependencia de procedimientos manuales y fragmentados ha dado lugar a errores recurrentes en el cálculo de materiales, demoras en la atención al cliente y una escasa capacidad para anticipar y controlar el desperdicio generado. Esta situación se agrava al considerar la alta demanda de productos personalizados en acero, donde cada solicitud implica una cotización y diseño específicos. La ausencia de una plataforma digital que centralice esta información y automatice los procesos limita la capacidad de respuesta de la empresa y aumenta el riesgo de errores humanos que incrementan las pérdidas materiales.

En un contexto de transformación digital global y exigencias crecientes en materia de sostenibilidad, mantener estos niveles de ineficiencia compromete tanto la rentabilidad como la imagen corporativa de la organización. Por tanto, se plantea como problema central la necesidad de reducir el desperdicio de acero a través de la innovación tecnológica. Este problema requiere ser abordado con un enfoque sistémico y centrado en el usuario, que permita rediseñar los procesos actuales mediante herramientas digitales que integren diseño, cotización y trazabilidad de manera eficiente y sostenible.

Metodología

1. Encuesta para diagnosticar la capacidad innovadora de la empresa

Como punto de partida del proceso de innovación, se aplicó una encuesta interna para diagnosticar la capacidad innovadora de GYJ Ferreterías S.A. En esta encuesta se evaluaron cuatro dimensiones fundamentales: cultura de innovación, liderazgo, procesos y capacidades tecnológicas.

Los resultados indicaron que la empresa cuenta con una cultura organizacional favorable hacia el cambio y la mejora continua, pero con limitaciones marcadas en el uso de herramientas tecnológicas avanzadas. También se identificó que la innovación, aunque valorada, no seguía una metodología estructurada, lo que generaba soluciones reactivas y no sostenibles en el tiempo. Este diagnóstico permitió establecer que, si bien existía el potencial humano, era necesario estructurar el proceso innovador con metodologías concretas.

2. Identificación de un reto empresarial

A partir del diagnóstico, se identificó como reto central la reducción del desperdicio mensual de acero, que alcanzaba el 9 % del material. Esta pérdida constante impactaba significativamente en los costos operativos, la eficiencia del proceso y la sostenibilidad del negocio. El problema se originaba principalmente en las fases iniciales del proceso: diseño, cotización y almacenamiento, las cuales se manejaban manualmente y carecían de integración entre áreas.

Este desperdicio no solo representaba una afectación económica, sino también un problema ambiental y de imagen para una empresa líder del sector. Por tanto, se estableció como reto empresarial la creación de una solución innovadora, tecnológica y centrada en el usuario que

permitiera automatizar el diseño, agilizar la cotización y mejorar la trazabilidad del acero, con una meta clara: reducir el desperdicio en al menos un 30 % en un periodo de 12 meses.

3. Análisis de tendencias a partir de un ejercicio de vigilancia tecnológica

Como parte del proceso de fundamentación, se desarrolló un ejercicio de vigilancia tecnológica enfocado en identificar tendencias globales en eficiencia industrial, digitalización de procesos de manufactura y tecnologías aplicadas al diseño y trazabilidad de productos metálicos. Se consultaron fuentes académicas, patentes, software industriales, benchmarking sectorial y plataformas 3D empleadas por empresas líderes en fabricación de acero.

Entre las principales tendencias identificadas se destacan: automatización de procesos de diseño y corte, uso de software CAD/CAM en la nube, personalización en línea para el cliente, integración de sistemas ERP y herramientas de trazabilidad basadas en códigos QR. Estas tendencias confirmaron que el camino estratégico era el desarrollo de una plataforma digital, como medio para elevar la precisión, disminuir errores y reducir el uso innecesario de materia prima.

4. Proceso de innovación basado en el referente del Global Innovation Management

Institute – GIMI

El desarrollo del proyecto siguió las directrices propuestas por el Global Innovation Management Institute (GIMI), que plantea un enfoque estructurado para gestionar la innovación en organizaciones. Las fases seguidas fueron: descubrimiento, interpretación, ideación y experimentación.

Durante el descubrimiento, se identificaron las principales causas del desperdicio, las ineficiencias en los procesos y las oportunidades de mejora. En la fase de interpretación, estos

hallazgos fueron organizados y priorizados en función de su impacto y viabilidad, lo que permitió construir un reto concreto y comprensible para todos los actores.

Posteriormente, en la fase de ideación, se generaron múltiples propuestas de solución a través de sesiones de co-creación y lluvia de ideas. Se priorizó el desarrollo de una plataforma digital como propuesta de alto impacto. En la etapa final de experimentación, se construyó un prototipo funcional de la plataforma y se realizaron pruebas con usuarios internos y clientes reales, validando su efectividad en condiciones reales de operación.

5. Aplicación de Design Thinking para el diseño de productos y/o servicios

El proceso de innovación fue complementado y detallado bajo la metodología Design Thinking, centrada en el usuario y altamente efectiva en el desarrollo de soluciones creativas y funcionales. Esta metodología fue aplicada a través de cinco fases clave: empatizar, definir, idear, prototipar y probar.

Durante la fase de empatía, se aplicaron entrevistas y observaciones con trabajadores y clientes para identificar sus necesidades reales. Se reconocieron problemas como demoras en cotización, falta de trazabilidad, errores en diseño y escasa personalización del servicio. En la fase de definición, se concretó el problema: el desperdicio de acero por procesos manuales y desconectados.

En la fase de ideación, se generaron diversas propuestas, y se priorizó la creación de una plataforma. En prototipado, se diseñó una versión funcional de la herramienta, la cual fue probada en escenarios reales. En la fase de validación, se obtuvo una reducción proyectada del desperdicio del 18 % en seis meses, un 40 % de mejora en tiempos de cotización, y una satisfacción del cliente superior al 90 %, con una calificación promedio de 4.6 sobre 5.

6. Diseño de OKR (Objetivos y Resultados Clave)

Para orientar y medir el impacto del proyecto, se diseñaron OKR (Objectives and Key Results), una metodología ágil y enfocada en resultados para la gestión de innovación. Se definió el siguiente objetivo principal:

Objetivo:

Reducir el desperdicio de acero en GYJ Ferreterías S.A. en un 30 % en un período de 12 meses, mediante el desarrollo y adopción de una plataforma digital integral.

Resultados Clave (Key Results):

- KR1: Diseñar y validar un prototipo funcional de plataforma 3D.
- KR2: Lograr una reducción proyectada del desperdicio del 18 % en los primeros seis meses.
- KR3: Reducir los tiempos de cotización en un 40 % mediante automatización.
- KR4: Alcanzar un 90 % de precisión en los cortes automatizados.
- KR5: Superar un puntaje promedio de 4.5 en la satisfacción del cliente en fase de prueba.

Estos OKR permitieron estructurar, medir y validar los avances del proyecto desde su fase conceptual hasta su implementación y evaluación de impacto.

Desarrollo

Identificación del reto empresarial

Se identificó un reto estratégico que impactaba directamente en la eficiencia y rentabilidad de GYJ Ferreterías S.A. el desperdicio de acero. La empresa reportaba pérdidas del 9 % mensual de este material, lo que generaba costos operativos elevados y una afectación directa a su sostenibilidad ambiental y económica. Esta problemática no solo implicaba un uso ineficiente de recursos, sino también retrasos operativos y reprocesos constantes.

Al analizar los procesos internos, se evidenció que la mayor parte de este desperdicio ocurría en las fases iniciales: diseño, cotización y planificación de corte. Estas etapas eran ejecutadas de manera manual, con herramientas desconectadas entre sí y con alto margen de error humano. La falta de integración digital, así como la ausencia de trazabilidad del material, dificultaba la toma de decisiones basada en datos.

El personal operativo y comercial manifestó la necesidad de contar con una herramienta digital que les permitiera diseñar, cotizar y hacer seguimiento a los pedidos de forma más precisa y eficiente. Esta percepción fue validada con observaciones internas y encuestas a clientes frecuentes, quienes también expresaron insatisfacción con la demora en los tiempos de respuesta y la falta de claridad en el proceso.

Como resultado del diagnóstico, se definió el siguiente reto empresarial: reducir el desperdicio de acero en un 30 % en un período de 12 meses, mediante la implementación de una solución digital integral que automatice el diseño, agilice la cotización y fortalezca la trazabilidad del producto desde su origen hasta la entrega final. Este reto guiaría el desarrollo de todo el proceso de innovación en la organización.

Análisis de tendencias

Se realizó un ejercicio de vigilancia tecnológica con el objetivo de identificar las principales tendencias globales que están transformando la industria del acero y la manufactura. Este análisis permitió reconocer innovaciones que pueden ser aplicadas o adaptadas al contexto de GYJ Ferreterías S.A., especialmente aquellas relacionadas con automatización, digitalización y sostenibilidad.

Entre las principales tendencias detectadas se encuentran las plataformas en línea, las cuales permiten visualizar estructuras en tiempo real y personalizarlas según las necesidades del cliente. También destacan los sistemas de cotización automática, capaces de calcular cantidades y precios al instante, mejorando los tiempos de respuesta y reduciendo los errores humanos. Estas soluciones ya son utilizadas por empresas de referencia a nivel internacional.

Otra tendencia relevante es la trazabilidad mediante códigos QR, IoT y plataformas web, lo que permite hacer seguimiento a los pedidos, monitorear procesos en tiempo real y garantizar la calidad de los productos. Esta tendencia se alinea con la creciente demanda de los clientes por transparencia y eficiencia en la entrega de sus pedidos. Asimismo, se identificaron prácticas de economía circular y reducción de desperdicios mediante el uso de inteligencia artificial para optimizar cortes y reutilizar retales.

Todas estas tendencias coinciden en un punto: la necesidad de transformación digital en las empresas industriales. En el caso de GYJ, estas innovaciones representan no solo una oportunidad para resolver su reto empresarial, sino también una ruta estratégica hacia la competitividad y la sostenibilidad. El análisis de tendencias sirvió, por tanto, como base para la ideación y validación de una propuesta tecnológica coherente con las mejores prácticas del sector.

Tabla 1.*Cuadro Comparativo de Aspectos*

Aspecto	Inteligencia de negocios (IN)	Vigilancia Tecnológica (VT)	Inteligencia Competitiva (IC)
Definición	Proceso de recopilación, análisis y visualización de datos para apoyar la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones.	Monitoreo sistemático de fuentes para identificar avances tecnológicos y tendencias relevantes para la organización.	Recolección y análisis de información sobre el entorno competitivo para identificar oportunidades y amenazas.
Propósito	Optimizar la toma de decisiones y mejorar la eficiencia operativa basada en datos precisos.	Anticipar cambios tecnológicos y adaptar la estrategia empresarial para mantenerse competitivo.	Identificar estrategias competitivas y desarrollar ventajas sostenibles frente a los competidores.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar datos históricos y actuales. • Generar informes y visualizaciones claras. • Mejorar la rentabilidad y eficiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar tecnologías emergentes. • Evaluar su Impacto • Apoyar la innovación empresarial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear los movimientos de los competidores. • Identificar amenazas y oportunidades. • Guiar la estrategia competitiva.
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> • Interno: Procesos, inventarios • Externo: Análisis de clientes y mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnológico: Patentes, nuevas tecnologías. • Mercado: Análisis de tendencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competidores directos e indirectos. • Análisis del entorno: PESTEL, FODA.
Herramientas	Power BI, Tableau, SQL, Excel.	LENS.org, Google Patents, Scopus.	Análisis PESTEL, FODA, Benchmarking, Porter.

Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • ETL (Extraer, Transformar, Cargar). • Minería de datos. • Análisis predictivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de patentes y bibliometría • Mapas tecnológicos. • Prospección tecnológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis competitivo. • Inteligencia de fuentes abiertas (OSINT). • Análisis de escenarios.
Aplicaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitorear el desperdicio de acero con Power BI. 2. Optimización de inventarios. 3. Análisis de ventas para ajustar stock. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de patentes en almacenamiento o inteligente. 2. Evaluación de tecnologías de corte. Análisis de tendencias. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de competidores en el sector ferretero. 2. Ajuste de precios y servicios.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de datos precisos. • Inversión en software y capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto costo de acceso a bases especializadas. • Dificultad para identificar tendencias a largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información fragmentada o poco confiable. • Requiere monitoreo constante y recursos especializados

Fuente. Elaboración Propia

Proceso de innovación empresarial

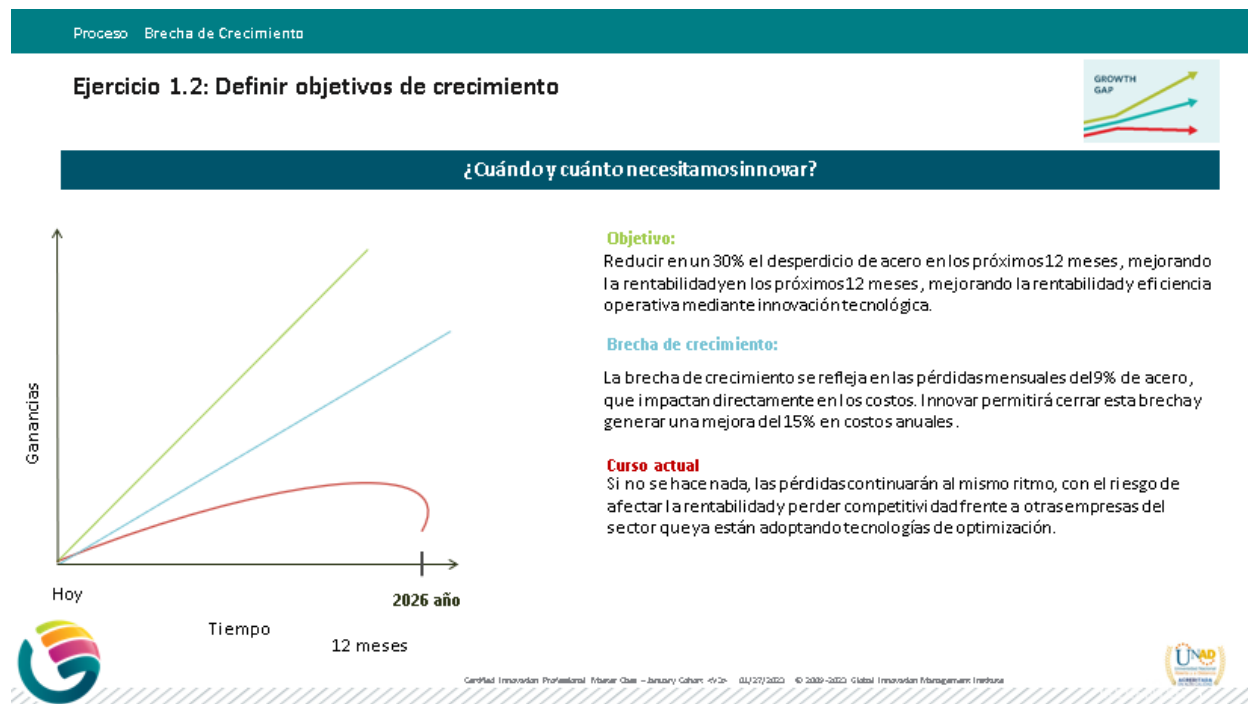
El proceso de innovación fue desarrollado siguiendo el modelo propuesto por el Global Innovation Management Institute (GIMI), que establece cinco pasos fundamentales: intención de innovación, generación de insights, creación de plataformas de crecimiento, desarrollo de conceptos de negocio y validación mediante un caso de negocio. Esta metodología permitió estructurar el proceso de manera sistemática, con participación activa del equipo de la empresa.

La intención de innovación se definió claramente desde el inicio: reducir el desperdicio de acero a través de una solución tecnológica que transformara los procesos internos clave. Para

esto, se recopilaron datos de encuestas, entrevistas y observaciones de los procesos actuales. A partir de estos insumos, se generaron insights que evidenciaban fallas en la trazabilidad, lentitud en la cotización y falta de integración entre áreas.

Figura 1.

Diapositiva del GIMI



Fuente: *Elaborado en la Plantilla GIMI con información de la empresa.*

Con base en los insights obtenidos, se formularon varias plataformas de crecimiento, es decir, posibles rutas estratégicas para resolver el reto. Estas incluyeron: automatización del diseño, digitalización de la cotización y fortalecimiento de la trazabilidad. A partir de estas plataformas, se idearon conceptos de negocio y se priorizó el más viable: una plataforma digital que integra diseño, cotización automática y trazabilidad completa.

El caso de negocio fue elaborado con proyecciones, indicadores de eficiencia y análisis de impacto ambiental. Este documento permitió sustentar ante la dirección de la empresa que la

innovación propuesta no solo era necesaria, sino que era rentable, sostenible y replicable. Con esta base sólida, se procedió a diseñar y testear la solución mediante la metodología Design Thinking.



Figura 2.

Mapa de Oportunidades

Proceso Insights de oportunidades BOM

Ejercicio 2.1: Mapa de oportunidades de negocio

	Su empresa	Futuro	Competidores	Adyacencias	Cadena de valor
Mercado Clientes Necesidades Experiencias	Clientes industriales y constructores. Necesitan soluciones sostenibles en acero.	Clientes más conscientes de su impacto ambiental y exigentes con trazabilidad de materiales.	Algunos ya ofrecen acero reciclado o certificado.	Construcción verde, Infraestructura sostenible.	Mayor presión por certificaciones ambientales en toda la cadena.
Entrega Ocasión Ubicación Canales	Venta presencial y telefónica. No hay comercio electrónico.	Plataforma digital con autogestión de pedidos y cotizaciones. Entrega en 24-48h.	Comercio electrónico emergente, aplicaciones móviles.	Logística 4.0, puntos de recolección, pick-up en obra.	Integración con software de gestión de obra de clientes.
Ofrenda Productos Servicios Marca	Portafolio tradicional: acero, perfiles, láminas. Sin servicios asociados.	Productos con valor agregado: corte a medida, kits prearmados, servicios de reciclaje.	Ofertas integradas (producto + servicio).	Diseño modular, sistemas constructivos inteligentes.	Integrar ingeniería y diseño en la oferta.
Producción Competencias Activos Tecnologías	Corte manual, almacenamiento básico.	Automatización, trazabilidad digital, optimización de cortes para reducir el desperdicio.	Fabricantes automatizados, cero residuos.	Industria 4.0, inteligencia artificial en logística y corte.	Integración de sensores IoT para control de stock y procesos.
Modelo de negocio Redes Fogeadura Modelos de precios	Venta directa con margen comercial.	Ingresos por servicios, economía circular, suscripciones para clientes recurrentes.	Servicios por suscripción, alianzas con constructoras.	Plataformas colaborativas B2B, alianzas con startups.	Participación en proyectos integrados de construcción industrializada.

 Certified Innovation Professional Master Class – January Cohort <US> 01/27/2023 © 2009-2023 Global Innovation Management Institute 

Fuente: Elaborado en la Plantilla GIMI con información de la empresa.

Diseño de productos y/o servicios

Se aplicó la metodología Design Thinking para diseñar un producto digital centrado en las necesidades reales de los usuarios. Esta metodología comprende cinco etapas: empatizar, definir, idear, prototipar y probar. Cada una de ellas fue aplicada rigurosamente, garantizando una solución funcional, deseable y viable.

En la fase de empatía, se aplicaron entrevistas y encuestas a clientes y colaboradores de GYJ. Se identificaron tres necesidades clave: precisión en los cortes, agilidad en la cotización y

seguimiento en línea del pedido. En la fase de definición, se formuló el reto: “¿Cómo podríamos reducir el desperdicio de acero mediante una solución digital centrada en el usuario?”

En la etapa de ideación, se realizaron sesiones de co-creación que generaron ideas como una aplicación web para cotización automática, trazabilidad mediante códigos QR, y una herramienta de diseño con recomendaciones inteligentes de corte. Se priorizó el desarrollo de una plataforma digital, adaptable a distintos tipos de productos y accesible tanto para personal interno como para clientes.

En la fase de prototipado, se construyó un modelo funcional de la plataforma con módulos principales: diseño, cotización instantánea y trazabilidad en tiempo real. Finalmente, en la etapa de pruebas, se validó el prototipo con usuarios internos y clientes seleccionados. Los resultados fueron positivos: reducción proyectada del desperdicio en un 18 %, mejora del 40 % en los tiempos de cotización, y satisfacción del cliente evaluada en 4.6 sobre 5. Estos datos confirmaron la viabilidad de escalar la solución.

Objetivos y Resultados Clave (OKR)

Se diseñaron los OKR (Objectives and Key Results) como herramienta estratégica para monitorear y escalar la innovación implementada. Esta metodología, ampliamente utilizada por empresas líderes en innovación, permite alinear esfuerzos, dar seguimiento a metas y asegurar resultados medibles y consistentes en el tiempo.

El objetivo general definido fue reducir el desperdicio de acero en un 30 % en un plazo de 12 meses. Para ello, se establecieron resultados clave como: alcanzar una reducción del 18 % en los primeros seis meses, lograr una precisión superior al 90 % en los cortes automatizados, y automatizar el 100 % del proceso de cotización y diseño. Estos indicadores permitirán validar el impacto real del sistema en el uso eficiente de recursos.

Se establecieron también objetivos complementarios, como mejorar la experiencia del usuario (medida a través de encuestas de satisfacción ≥ 4.5), reducir el tiempo promedio de diseño a menos de 10 minutos y garantizar trazabilidad completa en el 100 % de los pedidos. Otros OKR se enfocaron en aumentar la adopción de la herramienta, con metas específicas en crecimiento de usuarios activos y frecuencia de uso por cliente.

Finalmente, se definieron OKR orientados a promover una cultura de innovación dentro de la empresa. Estos incluyen la realización de sesiones mensuales de ideación, incorporación continua de mejoras basadas en feedback y capacitación del personal en metodologías ágiles. Este sistema de OKR convierte la innovación en un proceso continuo y medible, asegurando que los resultados trasciendan la fase piloto y se integren de manera sostenible en la estrategia empresarial de GYJ Ferreterías S.A.

Tabla 2

Cuadro Comparativo por Fase Design Thinking

Fase Design Thinking	Objetivo	Actividad Principal	Resultado
Empatizar	Identificar necesidades reales de los clientes.	Encuesta estructurada a clientes del sector construcción y metalmecánico.	- 90% valora la precisión en el corte. - Más del 70% ha tenido errores en pedidos.
Definir	Plantear retos concretos mediante	Formulación de 8 preguntas clave enfocadas en	Clarificación del problema desde el enfoque del usuario,

	preguntas “How Might We”.	desperdicio, tecnología, automatización y experiencia del cliente.	generando oportunidades de innovación centradas en la eficiencia y sostenibilidad.
Idear	Generar múltiples ideas para solucionar el problema identificado.	Lluvia de ideas (brainstorming) con propuestas digitales, automatizadas y sostenibles.	Selección de la plataforma de diseño y cotización 3D como solución más viable y alineada con las necesidades del usuario.
Prototipar	Transformar la idea seleccionada en una solución tangible.	Diseño del prototipo de una plataforma digital con tres módulos: diseño 3D, cotización automática y seguimiento.	Prototipo funcional que optimiza el uso del acero y mejora la experiencia del cliente. Plataforma con interfaz intuitiva y cotización en tiempo real.
Evaluar/Probar	Validar el prototipo con usuarios reales y	Encuesta de validación sobre usabilidad,	Los usuarios valoraron la facilidad de uso y utilidad de la

recoger	efectividad y	herramienta. Se
retroalimentación.	funcionalidad del	identificaron áreas de
	prototipo.	mejora como
		tutoriales, velocidad
		y visualización en
		tiempo real.
		Validación parcial del
		impacto en reducción
		del desperdicio.

Fuente. Elaboración Propia

Durante el desarrollo del proyecto se aplicaron herramientas específicas en cada fase del enfoque Design Thinking, permitiendo estructurar el proceso de innovación de manera ordenada, empática y centrada en el usuario.

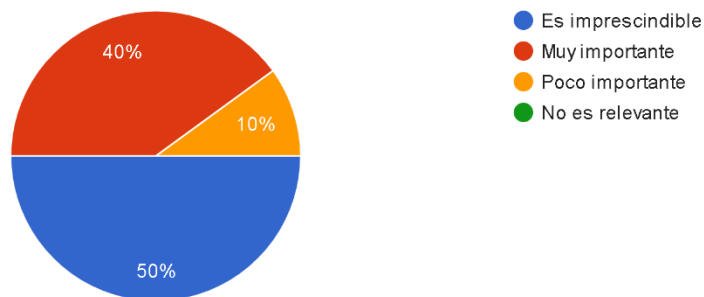
En la fase de Empatizar, se utilizó una encuesta online mediante Google Forms, dirigida a clientes del sector construcción y metalmecánico. Esta herramienta permitió recopilar información clave sobre sus necesidades, problemas frecuentes, percepción del servicio y disposición hacia nuevas tecnologías. La encuesta, compuesta por preguntas cerradas y abiertas, facilitó el análisis cuantitativo y cualitativo para identificar oportunidades de mejora en el proceso actual de corte y armado de acero.

Figura 3

Importancia del Corte

¿Qué tan importante es para usted recibir piezas de acero cortadas con precisión?

10 respuestas



Fuente: Elaboración Propia con datos de Encuesta

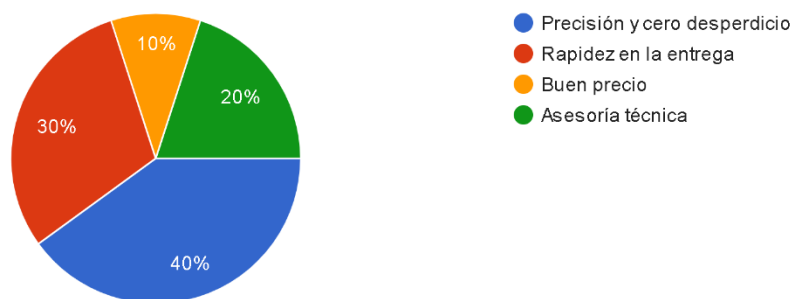
El gráfico muestra que para el 90% de los encuestados recibir piezas de acero cortadas con precisión es imprescindible (50%) o muy importante (40%), mientras que solo un 10% lo considera poco importante y nadie lo ve como irrelevante. Este resultado evidencia que la precisión en el corte es un factor crítico para los clientes, lo cual justifica plenamente la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que aseguren exactitud en el proceso de fabricación, como la plataforma digital con diseño y corte automatizado.

Figura 4.

Necesidad del Cliente

¿Qué valora más al trabajar con un proveedor de acero estructural?

10 respuestas



Fuente: Elaboración Propia con datos de Encuesta

El gráfico muestra que los clientes valoran principalmente tres aspectos al trabajar con un proveedor de acero estructural: precisión y cero desperdicio (40%), seguido de rapidez en la entrega (30%) y asesoría técnica (20%). Solo un 10% prioriza el buen precio. Este resultado confirma que la calidad del servicio y la eficiencia operativa son factores más importantes que el costo para la mayoría de los clientes, lo cual refuerza la importancia de implementar soluciones tecnológicas que garanticen precisión, reduzcan tiempos de entrega y brinden soporte técnico adecuado.

Figura 5.

Sugerencias de Cliente

¿Tiene alguna sugerencia para reducir errores o desperdicios en el proceso de corte y armado?

10 respuestas

Implementar un sistema de verificación doble antes de cortar, con confirmación digital de medidas por parte del cliente

Automatizar la recepción de órdenes con validaciones que no permitan ingresar medidas incorrectas

Hacer un seguimiento postventa para detectar patrones de error y mejorar continuamente el proceso.

Aprovechar los retales generados para piezas más pequeñas o refuerzos, y ofrecerlos al cliente con descuento

Capacitar al personal en lectura de planos estructurales, así se evitan confusiones en el corte.

Revisar las tolerancias de corte, a veces el margen de error no es aceptable para estructuras críticas.

Enviar un diseño previo o maqueta en PDF para revisión y aprobación del cliente antes del corte

Fuente: Elaboración Propia con datos de Encuesta

Las respuestas evidencian una clara orientación hacia la prevención de errores mediante validación digital, automatización y capacitación. Se destacan sugerencias como implementar

una verificación doble con confirmación del cliente, automatizar la recepción de órdenes, y capacitar al personal en lectura de planos, lo que refleja una necesidad de mayor precisión y control en el proceso. Además, se proponen acciones de mejora continua como el seguimiento postventa y el uso eficiente de retales, en línea con principios de sostenibilidad y economía circular. Estas ideas fortalecen la justificación para una plataforma digital que integre validaciones, trazabilidad y personalización.

Posteriormente para la fase de Definir, se implementó la técnica "How Might We" (¿Cómo podríamos?), una herramienta que traduce los hallazgos obtenidos en la fase anterior en retos creativos que guían la búsqueda de soluciones. A partir del análisis de las respuestas, se formularon ocho preguntas estratégicas que abordan temas como la reducción del desperdicio, la automatización, la adopción tecnológica y la sostenibilidad. Esta técnica permitió establecer una dirección clara e inspiradora para las siguientes fases del proceso.

Tabla 3.

Cuadro pregunta - respuesta

Pregunta HMW (¿Cómo podríamos...?)	Respuesta/Solución con Sustento
1. ¿Cómo podríamos reducir el desperdicio de acero en el proceso de corte y armado, sin comprometer la precisión del producto final?	Implementar sistemas de corte CNC (Control Numérico por Computadora), que permiten cortes de alta precisión y reducen significativamente el desperdicio. Según Bustos-López et al. (2024), esta tecnología mejora la eficiencia en procesos industriales.
2. ¿Cómo podríamos integrar una plataforma digital para que los clientes puedan solicitar y	Desarrollar una plataforma digital que incluya diseño 3D, cotización automática y

- seguir sus pedidos de acero de forma sencilla y eficiente?
3. ¿Cómo podríamos automatizar la gestión de pedidos y la trazabilidad del acero desde su origen hasta el destino final, garantizando eficiencia y transparencia?
4. ¿Cómo podríamos garantizar que los usuarios adoptarán las nuevas herramientas digitales sin dificultad, mejorando la experiencia del cliente?
5. ¿Cómo podríamos reducir el tiempo de entrega sin comprometer la calidad del producto, aprovechando las tecnologías disponibles?
6. ¿Cómo podríamos hacer más accesibles las opciones de personalización para los clientes,
- trazabilidad del pedido. Figueroa Peinado (2022) sostiene que un enfoque centrado en el usuario facilita la adopción y mejora la eficiencia del servicio.
- Integrar un sistema ERP con trazabilidad GPS que registre y controle cada etapa del proceso. Muñoz et al. (2022) destacan que la automatización reduce costos y mejora la calidad y visibilidad de la cadena de suministro.
- Diseñar interfaces intuitivas y ofrecer capacitaciones virtuales. Según Figueroa Peinado (2022), la usabilidad y la formación son claves para reducir la resistencia al cambio y lograr la adopción tecnológica.
- Utilizar tecnologías de automatización logística y sistemas de inventario digital. Bustos-López et al. (2024) resaltan que estas herramientas reducen tiempos de respuesta y mejoran la satisfacción del cliente.
- Incluir herramientas de diseño 3D en la plataforma digital, que permitan visualizar y ajustar piezas antes de fabricar. Figueroa

<p>permitiéndoles diseñar piezas a medida con facilidad?</p>	<p>Peinado (2022) señala que estas soluciones reducen errores y mejoran la precisión.</p>
<p>7. ¿Cómo podríamos integrar un sistema de retroalimentación continua que permita mejorar constantemente la calidad del servicio y del producto?</p>	<p>Establecer mecanismos digitales de feedback en cada etapa del proceso (cotización, entrega, postventa). Muñoz et al. (2022) indican que el feedback constante es esencial para la mejora continua e innovación.</p>

Fuente: Elaboración Propia

Este cuadro demuestra que cada pregunta derivada del método How Might We está respaldada por una solución viable, fundamentada en estudios y buenas prácticas del sector industrial. El enfoque se centra en digitalización, automatización, experiencia del usuario y sostenibilidad, lo cual garantiza que las estrategias propuestas no solo aborden el problema de desperdicio de acero, sino que también fortalezcan la competitividad y responsabilidad ambiental de GyJ Ferreterías. Estas propuestas integradas ofrecen un marco sólido para diseñar un producto o servicio innovador, alineado con las expectativas del mercado actual.

En la fase de Idear, se aplicó la metodología de lluvia de ideas (brainstorming) con el fin de generar múltiples soluciones posibles al reto definido. Esta herramienta fomenta la creatividad colectiva sin juicios previos, permitiendo la libre expresión de ideas. A partir de este ejercicio se identificaron varias propuestas viables, siendo seleccionada la creación de una plataforma digital como la idea con mayor potencial de impacto y alineación con las necesidades del usuario.

Figura 6

Mapa Mental Brainstorming



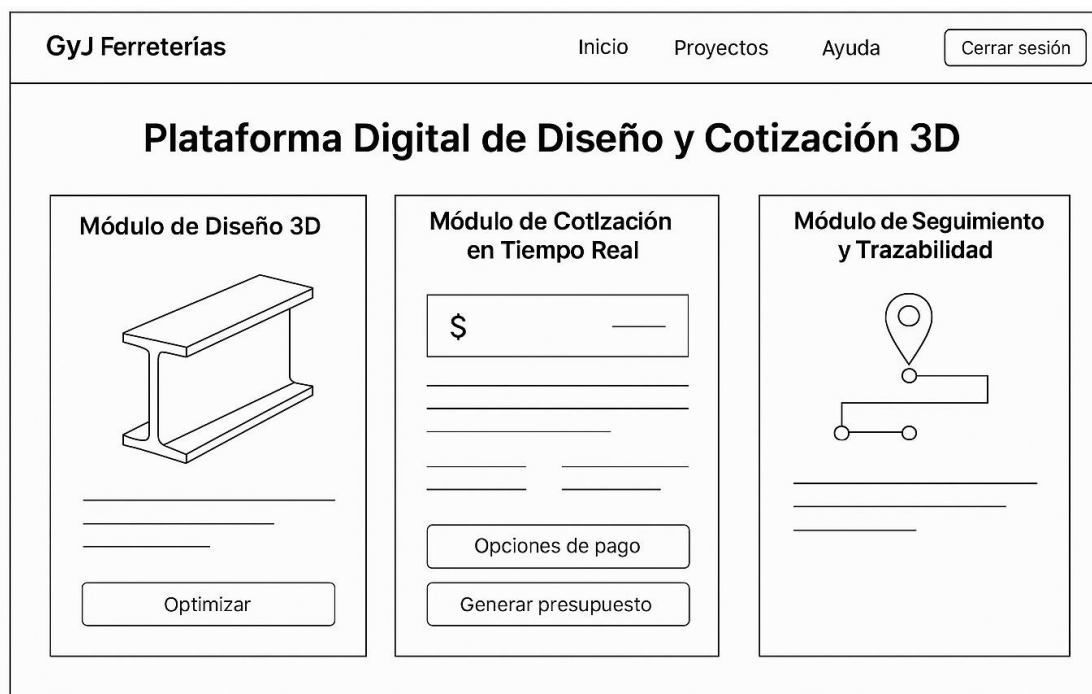
Fuente: Elaboración Propia

En la fase de Prototipar, se elaboró un boceto en papel como representación inicial de la solución propuesta, con el objetivo de visualizar de manera tangible la estructura y funcionalidad de la plataforma digital. Este boceto sirvió como una herramienta clave para organizar las ideas surgidas durante la lluvia de ideas y facilitar su comprensión por parte del equipo técnico. La propuesta incluyó elementos centrales como el diseño, un sistema de cotización automática en tiempo real y un módulo de seguimiento y trazabilidad del pedido. Este insumo no solo permitió validar la viabilidad de la idea con usuarios reales, sino que también se constituyó como una valiosa contribución para el área encargada del diseño de un ecommerce especializado, alineado

con las necesidades del cliente y los objetivos estratégicos de eficiencia, sostenibilidad y transformación digital de GyJ Ferreterías.

Figura 7.

Boceto de Plataforma



Fuente: Elaboración Propia

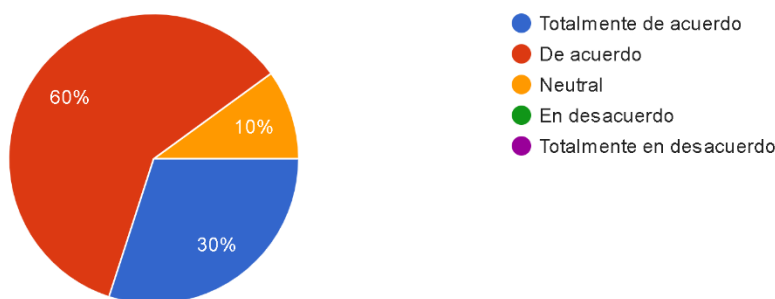
Finalmente, en la fase de Evaluar/Probar, se aplicó nuevamente una encuesta online de validación a través de Google Forms, dirigida a los usuarios que interactuaron con el prototipo. Esta herramienta fue clave para recoger percepciones sobre la facilidad de uso, precisión, utilidad de las funciones y sugerencias de mejora. Los resultados confirmaron la aceptación general de la solución, identificando también aspectos específicos a ajustar para optimizar su desempeño antes de una implementación final.

Figura 8.

Proporción de Cotizaciones

¿La plataforma le proporcionó cotizaciones precisas en tiempo real basadas en las especificaciones ingresadas?

10 respuestas



Fuente: Elaboración Propia con datos de Encuesta

El gráfico revela que el 90% de los usuarios considera que la plataforma proporciona cotizaciones precisas en tiempo real basadas en las especificaciones ingresadas, con un 60% de acuerdo y un 30% totalmente de acuerdo. Solo el 10% se mantuvo neutral, y no se registraron opiniones negativas. Esto indica una alta efectividad del módulo de cotización, reflejando que la mayoría de los usuarios confían en la funcionalidad ofrecida. Se recomienda continuar con su desarrollo, recopilando comentarios del grupo neutral para identificar posibles mejoras y asegurar una experiencia aún más satisfactoria.

Figura 9

Aspectos de Mejora

¿Qué aspecto de la plataforma crees que podría mejorarse para hacerla más eficiente o útil en tu proceso de diseño y cotización?

10 respuestas

La velocidad de la cotización podría mejorarse, ya que a veces toma un poco de tiempo generar la cotización después de diseñar la pieza.

Las opciones de filtrado para elegir materiales específicos (por ejemplo, tipo de acero o grosor) podrían ser más detalladas, para facilitar la selección del material adecuado.

Me gustaría que hubiera más opciones para realizar cambios o ajustes en los pedidos después de haber realizado la cotización sin necesidad de crear un nuevo diseño.

Sería útil que la plataforma tuviera tutoriales o guías paso a paso para los usuarios nuevos, ya que puede ser un poco difícil al principio.

Sería genial que la plataforma pudiera integrar opciones para cargar archivos de planos existentes, lo que permitiría importar diseños ya creados.

Me gustaría que se pudiera ajustar el diseño 3D de manera más flexible, por ejemplo, con más opciones para personalizar las dimensiones de las piezas.

Fuente: Elaboración Propia con datos de Encuesta

Las respuestas de los usuarios revelan diversas áreas de mejora para hacer la plataforma más eficiente y útil en el proceso de diseño y cotización. Entre las sugerencias más destacadas se encuentran la mejora en la velocidad de generación de cotizaciones, una interfaz de filtrado más detallada para seleccionar materiales específicos, y la posibilidad de realizar ajustes a los pedidos sin necesidad de reiniciar el diseño. También se valoraría positivamente la incorporación de tutoriales o guías para facilitar el uso a nuevos usuarios, así como la capacidad de importar planos ya existentes y una mayor flexibilidad en la personalización del diseño. Estas observaciones ofrecen una base clara para priorizar mejoras en la plataforma.

Resultados

La implementación del prototipo funcional de la plataforma en GYJ Ferreterías S.A. permitió validar los beneficios operativos y estratégicos esperados. Entre los resultados más significativos se destaca una proyección de reducción del desperdicio de acero del 18 % en los primeros seis meses, gracias a una planificación más precisa del diseño y del corte del material. Esta disminución representa un avance importante frente al desperdicio inicial del 9 % mensual, confirmando que la digitalización del proceso puede mejorar notablemente el uso eficiente del recurso.

Otro resultado relevante fue la reducción del tiempo de cotización en un 40 %, lo que impactó directamente en la agilidad del proceso comercial. Antes del uso del sistema, las cotizaciones complejas requerían entre uno y dos días, mientras que, con la nueva plataforma, los pedidos estándar podían ser cotizados en menos de una hora. Esta mejora permitió incrementar la capacidad de atención de solicitudes, redujo la carga operativa del equipo comercial y mejoró la percepción de servicio entre los clientes.

Además, el sistema alcanzó una precisión proyectada de más del 90 % en los cortes automatizados, lo que disminuyó significativamente los errores de interpretación técnica y los reprocesos en producción. También se fortaleció la trazabilidad de cada pedido mediante la asignación de códigos únicos vinculados al diseño y al lote de acero utilizado. Esta trazabilidad permitió tener un mayor control sobre la producción, los inventarios y los posibles reclamos.

Desde el punto de vista del cliente, la experiencia mejoró considerablemente. Las pruebas piloto arrojaron un índice de satisfacción de 4.6 sobre 5, basado en la facilidad para visualizar el diseño, personalizar productos y recibir información clara en tiempos reducidos.

Conclusiones

La implementación de una plataforma digital para el diseño, cotización y trazabilidad de productos en acero en GYJ Ferreterías S.A. demostró ser una solución viable y efectiva para enfrentar el problema del desperdicio de material. A partir del enfoque metodológico Design Thinking, se logró desarrollar una herramienta centrada en las necesidades de los usuarios internos y externos, que permitió proyectar una reducción significativa del desperdicio del 18 % en los primeros seis meses y hasta un 30 % en un año.

Los resultados obtenidos evidencian mejoras notables en los procesos internos de la empresa. La automatización de cotizaciones generó una disminución del 40 % en los tiempos de atención, y la precisión en los cortes superó el 90 %, lo que redujo errores técnicos y reprocesos. Estos avances no solo optimizan el uso de los recursos, sino que también impactan directamente en la eficiencia operativa, la rentabilidad y la competitividad de la organización en su sector.

Asimismo, la solución tecnológica implementada contribuyó positivamente a la experiencia del cliente. La posibilidad de interactuar con un sistema visual, intuitivo y en tiempo real aumentó la satisfacción del usuario, quien valoró la personalización del servicio y la claridad del proceso. La herramienta fortaleció además la trazabilidad del material, lo cual incrementa el control sobre la calidad y el cumplimiento.

Este proyecto representa un ejemplo exitoso de cómo la innovación tecnológica, aplicada con una metodología centrada en el usuario, puede resolver problemas estructurales en empresas industriales. La solución propuesta es escalable, sostenible y coherente con las metas estratégicas de eficiencia y transformación digital. Se recomienda su implementación progresiva y el seguimiento continuo de sus impactos para asegurar su consolidación a largo plazo.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos con la implementación del prototipo digital en GYJ Ferreterías S.A., se proponen las siguientes recomendaciones para consolidar y escalar la innovación tecnológica desarrollada. En primer lugar, se sugiere avanzar con la implementación progresiva de la plataforma en todos los procesos operativos, incluyendo las áreas de producción, logística y atención al cliente, para asegurar una integración completa del sistema en la cadena de valor.

En segundo lugar, se recomienda fortalecer la capacitación continua del personal, especialmente en el uso de herramientas digitales y en la interpretación de planos generados por la plataforma. La apropiación tecnológica es clave para garantizar una adopción sostenible, por lo que se deben diseñar planes de formación estructurados, materiales didácticos y canales de soporte técnico permanente.

Además, se propone realizar mediciones periódicas del impacto generado por la herramienta, a través de indicadores clave como porcentaje de desperdicio, tiempos de cotización, niveles de satisfacción del cliente y eficiencia en los cortes. Esta evaluación permitirá identificar oportunidades de mejora, corregir desviaciones y documentar las mejores prácticas para replicarlas en otros contextos de la organización.

Se recomienda explorar nuevas funcionalidades para la plataforma, como la integración con sistemas de inteligencia artificial para la predicción de demanda, visualización de producción en tiempo real y simulaciones de costos con variables dinámicas. Estas mejoras permitirán fortalecer la transformación digital de la empresa y alinearla con las tendencias de la industria 4.0, impulsando la sostenibilidad y competitividad a largo plazo.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre-Villalobos, E. R., Ferrer-Mavárez, M. de los Á., Valecillos-Pereira, J. B., & Bustos-López, G. I. (2024). Metodología UX para la educación: Desarrollo de la creatividad desde proyectos de innovación. *Revista de Ciencias Sociales (13159518)*, 30, 184–200.
<https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=6eae2d8a5def-3a52-8f18-8d2e9df58fec>
- Brunetta, H. (2023). ¿Qué es un OKR? En *OKRs y métricas de negocios: metodologías ágiles para resultados exitosos* (pp. 26–31). Pluma Digital Ediciones.
<https://elibronet.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/23178>
- Brunetta, H. (2023). Cómo introducir la metodología OKR en una organización. En *OKRs y métricas de negocios: metodologías ágiles para resultados exitosos* (pp. 51–69). Pluma Digital Ediciones. <https://elibronet.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/231789>
- Cepeda Rosas, O. M. (2023). *El concepto de innovación* [Objeto Virtual de Aprendizaje _OVA]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/55481>
- Figueroa Peinado, W. (2022). *Design Thinking: Definir* [Objeto Virtual de Información _OVI]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49163>
- Figueroa Peinado, W. (2022). *Design Thinking: Empatizar* [Objeto Virtual de Información _OVI]. Repositorio Institucional UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49164>
- Figueroa Peinado, W. (2022). *Design Thinking: Idear* [Objeto Virtual de Información _OVI]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49253>

Figueroa Peinado, W. (2022). *Design Thinking: Probar* [Objeto Virtual de Información _OVI].

Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49160>

Figueroa Peinado, W. (2022). *Design Thinking: Prototipar* [Objeto Virtual de Información

_OVI]. Repositorio Institucional UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49162>

Kantis, H., Menendez, C., Álvarez-Martínez, P., & Federico, J. (2023). Colaboración entre grandes empresas y startups: una nueva forma de innovación abierta. *TEC Empresarial*,

17(1), 70–93. [https://research-ebSCO-](https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=640358db-5fa3-34b6-b718-379251e9ce54)

[com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=640358db-5fa3-34b6-b718-379251e9ce54](https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=640358db-5fa3-34b6-b718-379251e9ce54)

León, M. Á. (2021). De Experto Gestor a Líder Ágil. *CCA Insight*, 8, 42–45. [https://research-](https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=42b5f99b-ff29-3a00-95ff-a635756033dd)

[ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=42b5f99b-ff29-3a00-95ff-a635756033dd](https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=42b5f99b-ff29-3a00-95ff-a635756033dd)

Muñoz Londoño, Y., Triana Ortiz, K. N., Domínguez Bonilla, S. J., & Pérez, C. A. (2022). La

Universidad como gestora del desarrollo emprendedor, caso UNAD ZCBC. En

Metodologías Ágiles y Formación para el Emprendimiento (Cap. 2). Sello Editorial

UNAD. <https://libros.unad.edu.co/index.php/selloeditorial/catalog/book/189>

UNAD Emprende y Expande: Innovando con la VIEM. (2024). *Podcast No. 158. Episodio #1*

[Pódcast de audio]. Radio UNAD Virtual.

<https://ruv.unad.edu.co/ruvwp/podcast/podcast-no-158-episodio-1-podcast-creado-por-la-viem-unad-emprende-y-expande-innovando-con-la-viem/>