

Universidad Siglo 21



Trabajo Final de Grado. Prototipado Tecnológico.

Carrera: Ingeniería en Software.

Sistema de gestión de procesos operativos
para microempresa fabricante de muebles

Autor: Camilo Griffa

Legajo: SOF01838

Córdoba, Junio 2025

Índice

Resumen.....	3
Abstract.....	4
Título.....	5
Introducción.....	5
Antecedentes.....	6
Descripción del área problemática.....	6
Justificación.....	7
Objetivo general del proyecto.....	8
Objetivos específicos del proyecto.....	8
Marco teórico referencial.....	8
Dominio del problema.....	8
TICs.....	10
Competencia.....	11
Diseño metodológico.....	12
Herramientas metodológicas.....	12
Herramientas de desarrollo.....	12
Recolección de datos.....	13
Planificación del proyecto.....	13
Relevamiento.....	15
Relevamiento estructural.....	15
Relevamiento funcional.....	15
Procesos de negocio.....	18
Diagnóstico y propuesta.....	19
Diagnóstico.....	19
Propuesta.....	20
Objetivo, límites y alcances del prototipo.....	20
Objetivo del prototipo.....	20
Límites.....	20
Alcances.....	20
Descripción del sistema.....	21
Product backlog.....	21
Historias de usuario.....	22
Sprint backlog.....	33
Estructura de datos.....	34
Prototipos de interfaces de pantallas.....	36
Diagrama de arquitectura.....	39

Seguridad.....	40
Acceso a la aplicación.....	40
Política de respaldo de información.....	40
Análisis de costos.....	41
Costos de desarrollo.....	41
Costos operativos.....	42
Costos totales.....	43
Análisis de riesgos.....	43
Identificación de riesgos.....	43
Análisis cuantitativo de los riesgos.....	44
Principio de Pareto.....	46
Plan de contingencia.....	46
Conclusiones.....	47
Demo.....	48
Referencias.....	49
Anexo.....	50
Entrevista.....	50

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama de Gantt. Definición de tareas, tiempo y predecesoras.....	17
Ilustración 2. Diagrama de Gantt. Gráfico de tareas en el tiempo.....	18
Ilustración 3. Organigrama de la microempresa.....	19
Ilustración 4. Flujograma de los procesos de negocio de la microempresa.....	21
Ilustración 5. Diagrama de clases.....	37
Ilustración 6. Diagrama de entidad relación.....	38
Ilustración 7. Prototipo de iniciar sesión.....	39
Ilustración 8. Pantalla principal con rol administrador.....	39
Ilustración 9. Pantalla registrar usuario.....	40
Ilustración 10. Pantalla principal con rol responsable de ventas.....	40
Ilustración 11. Pantalla registrar pedido.....	41
Ilustración 12. Pantalla modificar pedido.....	41
Ilustración 13. Pantalla detalle de pedido.....	42
Ilustración 14. Pantalla principal con rol encargado de inventario.....	42
Ilustración 15. Pantalla registrar insumo.....	43
Ilustración 16. Pantalla modificar insumo.....	43
Ilustración 17. Pantalla detalle de insumo.....	44
Ilustración 18. Pantalla principal con rol encargado de producción.....	44
Ilustración 19. Pantalla detalle de orden de fabricación.....	45

Ilustración 20. Diagrama de arquitectura.....	46
Ilustración 21. Diagrama de pareto.....	53

Índice de tablas

Tabla 1. Competencias del sistema.....	12
Tabla 2. Diagnóstico de proceso: Registro de pedido.....	20
Tabla 3. Diagnóstico de proceso: Fabricación del mueble.....	20
Tabla 4. Diagnóstico de proceso: Consulta de disponibilidad de insumos.....	21
Tabla 5. Product backlog.....	22
Tabla 6. Historia de usuario 1.....	23
Tabla 7. Historia de usuario 2.....	24
Tabla 8. Historia de usuario 3.....	24
Tabla 9. Historia de usuario 4.....	25
Tabla 10. Historia de usuario 5.....	26
Tabla 11. Historia de usuario 6.....	26
Tabla 12. Historia de usuario 7.....	27
Tabla 13. Historia de usuario 8.....	27
Tabla 14. Historia de usuario 9.....	28
Tabla 15. Historia de usuario 10.....	28
Tabla 16. Historia de usuario 11.....	29
Tabla 17. Historia de usuario 12.....	29
Tabla 18. Historia de usuario 13.....	30
Tabla 19. Historia de usuario 14.....	30
Tabla 20. Historia de usuario 15.....	31
Tabla 21. Historia de usuario 16.....	31
Tabla 22. Historia de usuario 17.....	32
Tabla 23. Historia de usuario 18.....	33
Tabla 24. Sprint backlog.....	33
Tabla 25. Honorarios del equipo de desarrollo.....	42
Tabla 26. Recursos operativos.....	43
Tabla 27. Riesgos identificados.....	44
Tabla 28. Matriz de riesgo.....	45
Tabla 29. Riesgos identificados según grado de exposición.....	46
Tabla 30. Plan de contingencia.....	47

Resumen

El presente proyecto surgió a partir de la necesidad de mejorar la gestión operativa en una microempresa dedicada a la fabricación de muebles personalizados, donde se identificaron dificultades en la articulación de los procesos entre las áreas de ventas, inventario y producción, así como una baja trazabilidad de la información entre ellas. A partir de estas problemáticas, se estableció como objetivo principal del proyecto diseñar una solución tecnológica de gestión que permitiera centralizar datos, optimizar procesos clave y mejorar la coordinación entre áreas. Como resultado, se presentó una propuesta concreta que permite abordar y brindar apoyo a las principales debilidades operativas detectadas en la organización, sentando las bases para un modelo de gestión más eficiente y escalable. Además, se buscó aportar una herramienta tecnológica de transformación digital que se adapte a las realidades y limitaciones actuales de las microempresas del sector mencionado, contemplando la facilidad de uso y la adaptabilidad a los flujos de trabajo existentes.

Palabras clave: Transformación digital, fábrica de muebles, gestión operativa, optimización de procesos, solución tecnológica.

Abstract

This project originated from the need to improve the operational management of a micro-company dedicated to the manufacture of customized furniture, where difficulties were identified in the articulation of processes between the areas of sales, inventory and production, as well as a low traceability of information between them. Based on these problems, the main objective of the project was to design a technological management solution that would centralize data, optimize key processes and improve coordination between areas. As a result, a concrete proposal was presented to address and support the main operational weaknesses detected in the organization, laying the foundations for a more efficient and scalable management model. In addition, we sought to provide a technological tool for digital transformation that adapts to the current realities and limitations of microenterprises in the aforementioned sector, contemplating ease of use and adaptability to existing workflows.

Keywords: Digital transformation, furniture factory, operational management, process optimization, technological solution.

Título

Sistema de gestión de procesos operativos para microempresa fabricante de muebles

Introducción

El presente proyecto se desarrolló en el contexto de una microempresa dedicada a la fabricación de muebles personalizados de estilo industrial. Esta organización, como muchas otras dentro del sector de la manufactura artesanal, enfrentaba desafíos vinculados a la gestión coordinada de sus procesos internos, especialmente en lo referente a las áreas de ventas, inventario y producción.

Ante la necesidad de iniciar un proceso de transformación digital que le permitiera optimizar su operatividad y mejorar su capacidad de respuesta, el foco del proyecto estuvo en el desarrollo de un sistema de gestión de procesos operativos. Este sistema buscaba integrar las distintas áreas operativas de la organización, facilitando la automatización de tareas, la trazabilidad de la información y la toma de decisiones basada en datos.

A lo largo del proyecto se desarrolló el análisis, diseño y construcción de un sistema que funcionó como punto de partida para digitalizar y fortalecer la estructura operativa de la microempresa, sentando así las bases para una gestión más eficiente y sostenible.

Antecedentes

En las últimas décadas, las microempresas manufactureras en Argentina han enfrentado desafíos significativos en la gestión de sus procesos internos, caracterizados por la falta de digitalización. En particular, las empresas del sector de la fabricación artesanal de muebles han operado tradicionalmente con sistemas manuales y desarticulados entre áreas, lo que limita su eficiencia operativa y capacidad de respuesta ante la demanda del mercado.

Según un informe de Movistar Empresas (Gonzalez, 2025), sólo el 31 % de las PyMEs en Argentina ha iniciado procesos de transformación digital, siendo la falta de conocimiento y personal capacitado una de las principales barreras.

En la misma línea, Vélez y Morero (2024) destacan que muchas PyMEs manufactureras en Argentina enfrentan dificultades para adoptar soluciones tecnológicas, principalmente por la

falta de una planificación clara sobre cómo incorporar herramientas digitales en sus procesos productivos y operativos.

A nivel gubernamental, el Plan de Transformación Digital PyME y la Plataforma Industria Argentina 4.0 surgieron como iniciativas que promueven la adopción de tecnologías digitales en el sector productivo, a través de asistencia técnica, financiamiento y programas de capacitación (Secretaría de Coordinación de Producción, 2024).

Estos antecedentes evidencian la necesidad de soluciones tecnológicas que se adapten a las características específicas de las microempresas manufactureras, como las dedicadas a la fabricación de muebles. La implementación de un sistema de gestión de procesos operativos en este tipo de organizaciones representa una oportunidad concreta para optimizar la eficiencia, integrar las áreas operativas y mejorar la capacidad de respuesta frente a las demandas del mercado.

Descripción del área problemática

A partir de lo expuesto en los antecedentes, se situó el área problemática del proyecto en la gestión de los procesos operativos que conectaban las principales áreas funcionales de una microempresa dedicada a la fabricación de muebles personalizados de estilo industrial.

Las áreas más afectadas por esta situación eran el sector de ventas, inventario y producción. Estas tres áreas enfrentaban dificultades para coordinar de manera eficiente los pedidos de los clientes, el control del inventario y la planificación de la producción. El factor central que contribuía a esta problemática era el uso de métodos tradicionales de registro y comunicación, como anotaciones en papel y planillas físicas, lo que generaba demoras, errores de interpretación y pérdida de información.

La magnitud del problema se reflejaba en la falta de trazabilidad de los pedidos, confusiones en los niveles de stock disponibles y tiempos de respuesta prolongados al cliente. Este escenario afectaba la operatividad diaria de la organización y dificultaba la planificación tanto a corto como a mediano plazo.

Los principales actores implicados en esta situación eran el responsable de ventas, el encargado de inventario y el encargado de producción, quienes se veían afectados por la falta de visibilidad y sincronización de la información necesaria para tomar decisiones operativas.

Justificación

Este proyecto se desarrolló con el objetivo de brindar una solución a las deficiencias en la gestión de procesos operativos que afectaban el funcionamiento de una microempresa dedicada a la fabricación de muebles. La ausencia de herramientas digitales y la dependencia de métodos manuales provocaban demoras, errores y desorganización en sus áreas funcionales.

Desde una perspectiva organizacional, el proyecto tuvo como finalidad apoyar a la microempresa en su proceso de adaptación a nuevas dinámicas de trabajo asociadas a la transformación digital. La implementación del sistema permitió modernizar la gestión de sus procesos operativos mediante una herramienta tecnológica innovadora, accesible y adecuada al contexto de una microempresa manufacturera del sector de la fabricación artesanal de muebles.

A continuación, se presentan los beneficios que la microempresa obtuvo:

- Mayor eficiencia operativa: se optimizaron los procesos operativos, reduciendo tiempos de respuesta y eliminando tareas redundantes.
- Mejor trazabilidad y control: se logró un seguimiento más preciso de los pedidos y del estado del inventario.
- Coordinación integrada entre áreas: se mejoró la comunicación y sincronización entre ventas, inventario y producción.
- Capacidad de gestión ampliada: la organización adquirió mayor agilidad para manejar múltiples pedidos en paralelo y administrar mejor sus recursos.

El proyecto contribuyó a la sostenibilidad de la microempresa a largo plazo, al facilitar su crecimiento y profesionalización. Además de beneficiar directamente a la organización, representó un aporte al sector manufacturero, al fomentar la adopción de tecnología en contextos donde esta solía estar ausente, particularmente en el rubro de microempresas fabricantes de muebles.

Objetivo general del proyecto

Diseñar e implementar un sistema de gestión de procesos operativos para microempresa fabricante de muebles, con el fin de mejorar la eficiencia operativa, la trazabilidad de la información y la comunicación entre las áreas de ventas, inventario y producción.

Objetivos específicos del proyecto

- Indagar cómo se alcanza la eficiencia en los procesos operativos dentro de la fabricación de muebles, con el fin de identificar oportunidades de mejora mediante la digitalización.
- Comprender cómo se gestiona la trazabilidad del pedido del mueble entre las áreas de ventas, inventario y producción, con el fin de detectar falencias en la comunicación de la información y proponer una solución integrada.

Marco teórico referencial

Dominio del problema

Dado que el enfoque del proyecto fue la gestión de los procesos operativos en una microempresa fabricante de muebles, es fundamental revisar los siguientes conceptos para comprender con claridad la finalidad del trabajo.

Microempresa

Una microempresa, coloquialmente conocida como MiPyME (Micro, pequeña y mediana empresa) en la Argentina, es toda aquella unidad económica que desarrolla con ánimo de lucro una actividad económica basada en la producción de bienes o en la prestación de servicios. Por lo general, se caracterizan por operar con una estructura organizacional acotada, un alcance de mercado local y recursos limitados tanto en capital como en personal, pudiendo llegar a un máximo de 7 personas empleadas. Esto a su vez, impacta en los ingresos percibidos por la organización, que se ven delimitados y dependientes de la actividad económica que llevan adelante. (Ministerio de Economía, s.f.)

Procesos operativos

Los procesos operativos son el conjunto de actividades estructuradas y relacionadas entre sí que transforman insumos en productos o servicios con valor

para el cliente. Estos procesos constituyen el núcleo funcional de cualquier organización, ya que permiten ejecutar las tareas esenciales para cumplir con su propuesta de valor. En el caso de las microempresas, los procesos operativos suelen estar directamente vinculados a áreas clave como producción, ventas, control de inventario e interacción con los clientes. Dado el limitado acceso a recursos financieros, tecnológicos y humanos, la eficiencia en estos procesos es determinante para la supervivencia y competitividad del negocio. (Harrington, 1993)

Gestión de procesos

La gestión de procesos es un enfoque sistemático orientado a mejorar los flujos de trabajo dentro de una organización, mediante el análisis, rediseño y monitoreo de sus actividades clave. En el contexto de una microempresa, este enfoque permite formalizar procesos que muchas veces son informales o intuitivos, favoreciendo una mayor coordinación entre áreas, mejor uso de los recursos y mayor capacidad de respuesta frente a cambios del entorno. De esta manera, la gestión de procesos se presenta como una herramienta fundamental para incrementar la eficiencia operativa y alinear las actividades cotidianas con los objetivos del negocio. (Dumas et al., 2018)

TICs

A continuación, se mencionan y definen las tecnologías que fueron utilizadas para el desarrollo del proyecto.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación de tipado dinámico y multiparadigma, ampliamente utilizado para el desarrollo de aplicaciones web tanto del lado del cliente como del servidor. Se ha convertido en un estándar para la construcción de sitios web interactivos y aplicaciones en tiempo real. Su naturaleza dinámica permite una gran flexibilidad en la manipulación de variables y tipos de datos durante la ejecución, lo que facilita un desarrollo ágil. (MDN, s.f.)

Node.js

Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript de código abierto y multiplataforma que permite a los desarrolladores ejecutar código JavaScript fuera del navegador, específicamente en el lado del servidor. Esto significa que puedes usar JavaScript para crear servidores, aplicaciones web o herramientas de línea de comandos. Node.js se basa en el motor V8 de JavaScript de Google Chrome, lo que le proporciona una gran velocidad y eficiencia. (Node.js, s.f.)

MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto, ampliamente utilizado para almacenar y organizar datos. Funciona como un servidor que recibe solicitudes de clientes para interactuar con las bases de datos. Al igual que otras bases de datos relacionales, MySQL organiza los datos en tablas con filas y columnas, permitiendo a los usuarios acceder, modificar y gestionar los datos a través del lenguaje SQL. (Oracle, s.f.)

Next.js

Next.js es un framework de JavaScript de código abierto construido sobre React, desarrollado por Vercel, que facilita la creación de aplicaciones web y sitios estáticos con capacidades avanzadas como renderizado del lado del servidor, generación de sitios estáticos y optimización automática del rendimiento. Su enfoque permite construir aplicaciones rápidas y escalables, mejorando la experiencia del desarrollador y del usuario final. (Next.js, s.f.)

Tailwind CSS

Tailwind CSS es un framework de diseño utilitario de código abierto que permite aplicar estilos directamente en el marcado HTML mediante clases predefinidas. Su enfoque lo hace especialmente eficiente en entornos de desarrollo modernos, donde cada componente puede ser estilado de forma independiente sin necesidad de escribir hojas de estilo externas. (Tailwind CSS, s.f.)

Competencia

Actualmente, existen soluciones similares en el mercado del software que podrían considerarse como competencia del sistema, entre ellas se encuentran Odoo, Contagram y Tango. A continuación, se presenta un cuadro comparativo sobre sus características.

Tabla 1. Competencias del sistema. Elaboración propia.

Característica	Odoo ¹	Contagram ²	Tango ³
Personalización y flexibilidad del sistema	No	No	No
Soporte para automatización de procesos operativos	Sí	No	No
Trazabilidad de la información operativa	No	No	No
Módulo de ventas	Sí	Sí	Sí
Gestión de inventario	Sí	Sí	Sí
Gestión de producción	Sí	No	No

Diseño metodológico

Herramientas metodológicas

El desarrollo del proyecto se realizó bajo la metodología ágil Scrum.

Scrum es un marco de trabajo ágil utilizado para gestionar proyectos complejos, que se basa en ciclos iterativos e incrementales llamados sprints, en los cuales se entrega funcionalidad operativa del sistema de forma continua. Entre sus características principales se destacan: la planificación de tareas en sprints de duración fija (por lo general entre 2 y 4 semanas); la definición clara de roles como el Product Owner, el Scrum Master y el equipo de desarrollo; y la celebración de eventos estructurados como la reunión diaria (daily scrum), la revisión del sprint y la retrospectiva. (Atlassian, s.f.)

¹ <https://www.odoo.com>

² <https://contagram.com>

³ <https://www.axoft.com/tango/software-de-gestion>

Herramientas de desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación web del proyecto se utilizaron diversas tecnologías, siendo JavaScript el lenguaje de programación seleccionado tanto para el front-end como para el back-end. La elección de JavaScript se fundamenta en su amplia adopción, versatilidad y capacidad para desarrollos tanto del lado del cliente como del servidor.

En el back-end, se utilizó Node.js como entorno de ejecución para el desarrollo del servidor, aprovechando su arquitectura asincrónica y basada en eventos, ideal para aplicaciones de alto rendimiento. Como sistema de gestión de bases de datos se implementó MySQL, una base de datos relacional robusta y ampliamente utilizada, cuya estructura me permitió modelar eficientemente la lógica de los procesos operativos definidos en el sistema.

En cuanto al front-end, se empleó Next.js como framework principal para el desarrollo de las interfaces de usuario, permitiendo construir componentes reutilizables y dinámicos que mejoran la experiencia del usuario. Finalmente, para el estilado de la interfaz, se utilizó Tailwind CSS, un framework de clases utilitarias que facilitó la construcción rápida de diseños personalizados, asegurando la consistencia visual que buscaba.

Recolección de datos

Para la recolección de datos se realizó una investigación basada en fuentes de acceso público, tales como sitios web de microempresas reales dedicadas a la fabricación de muebles personalizados de estilo industrial, artículos especializados en el sector mueblero artesanal y análisis de prácticas comunes en emprendimientos similares.

El objetivo de esta búsqueda fue relevar información clave sobre la estructura organizacional típica, los roles y funciones de cada área, los procesos vinculados a la generación y gestión de órdenes, así como los mecanismos de comunicación interna y externa utilizados en este tipo de organizaciones.

Con base en la información recopilada, se realizó una entrevista simulada dirigida a la administración de la microempresa ficticia que se tomó como modelo. A través de esta herramienta, se organizaron las actividades, procesos y problemáticas que podría presentar la organización, así como sus necesidades y expectativas respecto de una solución tecnológica. Las preguntas utilizadas para guiar este relevamiento se incluyen en el anexo de este documento.

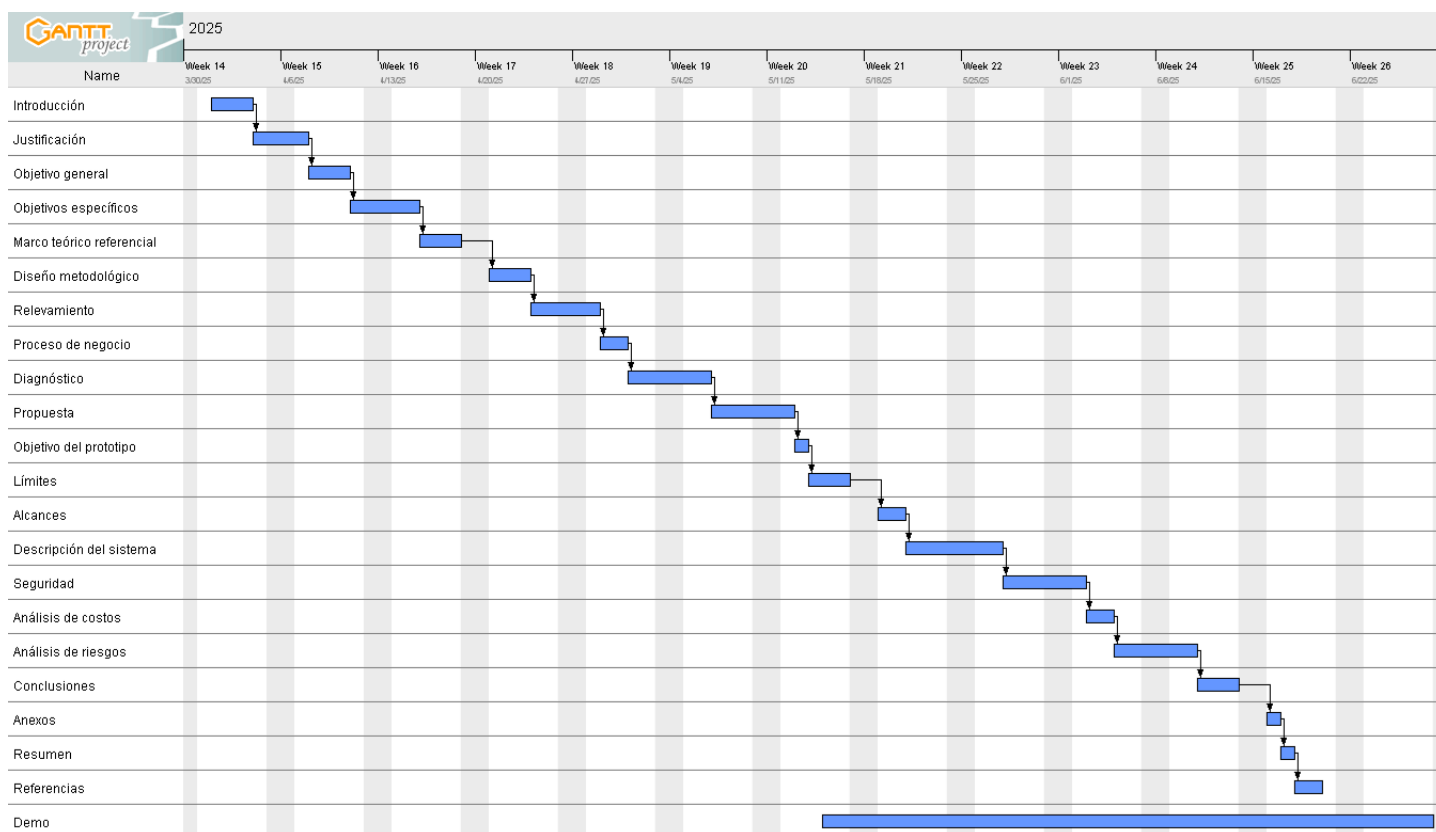
Planificación del proyecto

Con el fin de organizar y estructurar las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto, se llevó a cabo la planificación del proyecto utilizando un diagrama de Gantt. Esta herramienta permite visualizar de manera cronológica las distintas etapas del proyecto, sus tareas asociadas, la duración estimada de cada una y su relación con el resto de las actividades.

Ilustración 1. Diagrama de Gantt. Definición de tareas, tiempo y predecesoras. Elaboración propia.

Name	Duration	Begin date	End date	Predecessors
Introducción	3	4/1/25	4/3/25	
Justificación	2	4/4/25	4/7/25	0
Objetivo general	3	4/8/25	4/10/25	1
Objetivos específicos	3	4/11/25	4/15/25	2
Marco teórico referencial	3	4/16/25	4/18/25	3
Diseño metodológico	3	4/21/25	4/23/25	5
Relevamiento	3	4/24/25	4/28/25	6
Proceso de negocio	2	4/29/25	4/30/25	7
Diagnóstico	4	5/1/25	5/6/25	8
Propuesta	4	5/7/25	5/12/25	9
Objetivo del prototipo	1	5/13/25	5/13/25	10
Límites	3	5/14/25	5/16/25	11
Alcances	2	5/19/25	5/20/25	12
Descripción del sistema	5	5/21/25	5/27/25	13
Seguridad	4	5/28/25	6/2/25	14
Análisis de costos	2	6/3/25	6/4/25	15
Análisis de riesgos	4	6/5/25	6/10/25	16
Conclusiones	3	6/11/25	6/13/25	17
Anexos	1	6/16/25	6/16/25	18
Resumen	1	6/17/25	6/17/25	19
Referencias	2	6/18/25	6/19/25	20
Demo	32	5/15/25	6/27/25	

Ilustración 2. Diagrama de Gantt. Gráfico de tareas en el tiempo. Elaboración propia.



Relevamiento

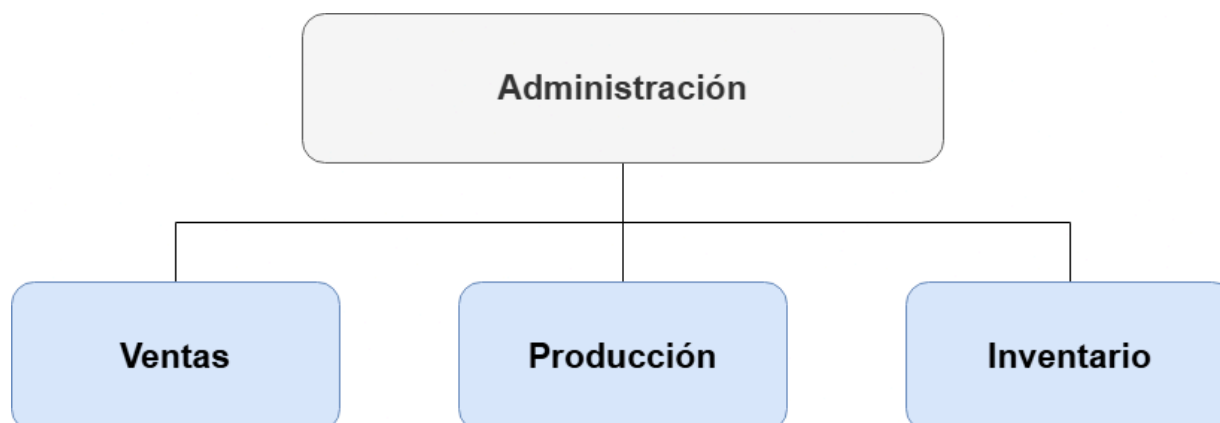
Relevamiento estructural

Debido a que el sistema fue desarrollado con un enfoque genérico, el relevamiento estructural se realizó sobre una organización modelada, utilizando como referencia el entorno de una microempresa fabricante de muebles. Esta organización no posee una ubicación geográfica específica ni infraestructura tecnológica concreta, ya que su propósito es simular las características generales de empresas reales con estructuras y dinámicas similares.

Relevamiento funcional

A continuación, se presenta el relevamiento funcional de la organización modelada, basada en las características generales de una microempresa del sector de la fabricación artesanal de muebles. Como punto de partida, se detalla su estructura jerárquica, la cual permite comprender la distribución de áreas que intervienen en sus procesos operativos.

Ilustración 3. Organigrama de la microempresa. Elaboración propia.



Las áreas impactadas por el sistema propuesto son las siguientes:

- **Ventas:** Área encargada de la atención al cliente y el registro de pedidos.
- **Producción:** Área responsable de la fabricación de los muebles.
- **Inventario:** Área encargada de la gestión y control de los insumos.

Los procesos relevados son:

- **Proceso:** Registro de pedido

Roles: Responsable de ventas (Área de ventas)

Pasos:

1. El cliente realiza una consulta al responsable de ventas.
2. El responsable de ventas toma nota del pedido del cliente.
3. El responsable de ventas realiza una cotización basada en las dimensiones e insumos requeridos por el cliente.
4. El responsable de ventas consulta con el área de inventario sobre la disponibilidad de insumos para la fabricación del pedido del cliente.
5. El responsable de ventas confirma el pedido al cliente y se inicia el proceso de fabricación del mueble.

- **Proceso:** Fabricación del mueble

Roles: Encargado de producción (Área de producción)

Pasos:

1. El encargado de producción recibe el pedido de fabricación del mueble del responsable de ventas.

2. El encargado de producción planifica las tareas de fabricación del mueble.
3. El encargado de producción realiza las tareas de fabricación que incluyen cortes, ensamblado y terminaciones según las especificaciones establecidas en el pedido del mueble.
4. El encargado de producción al finalizar las tareas de fabricación del mueble, avisa al responsable de ventas para coordinar la entrega con el cliente.

- **Proceso:** Consulta de disponibilidad de insumos

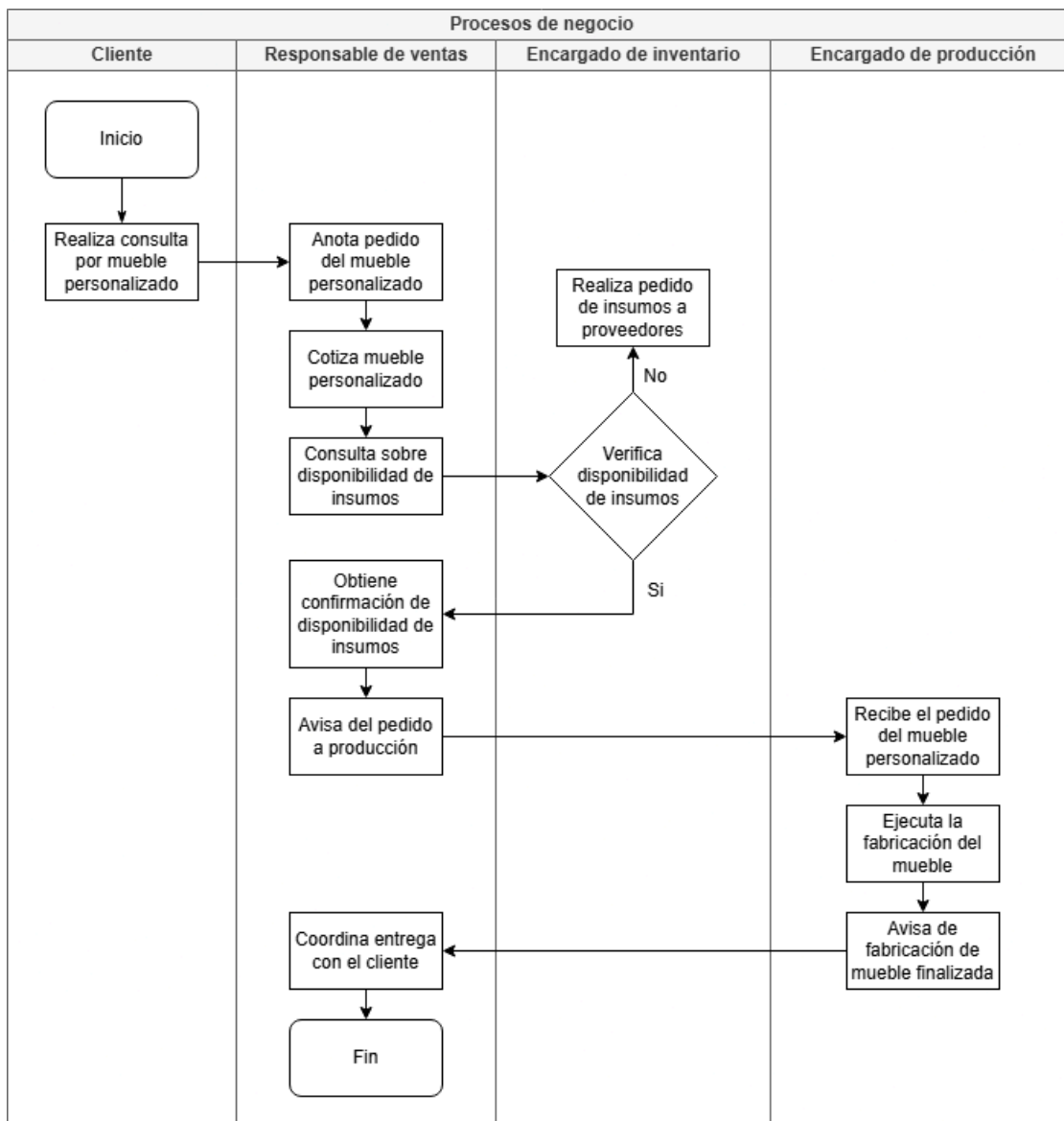
Roles: Encargado de inventario (Área de inventario)

Pasos:

1. El encargado de inventario recibe la consulta sobre disponibilidad de insumos para un pedido de fabricación del área de ventas.
2. El encargado de inventario revisa manualmente en sus anotaciones o visualmente en el depósito que los insumos se encuentren disponibles para realizar el pedido.
3. El encargado de inventario responde a la consulta realizada por el área de ventas afirmativa o negativamente.

Procesos de negocio

Ilustración 4. Flujograma de los procesos de negocio de la microempresa. Elaboración propia.



Diagnóstico y propuesta

Diagnóstico

A continuación, se realizó el diagnóstico de cada uno de los procesos relevados.

Tabla 2. Diagnóstico de proceso: Registro de pedido. Elaboración propia.

Proceso: Registro de pedido	
Problemas	Causas
Consulta manual de disponibilidad de insumos con área de inventario.	1. Falta de un mecanismo formal de actualización de inventario entre las áreas de ventas e inventario.
Cotización manual de los pedidos y presupuestos entregados a los clientes.	1. El responsable de ventas no cuenta con el apoyo de listas estandarizadas de precios. 2. Falta de un mecanismo formal para el cálculo de los pedidos y presupuestos.

Tabla 3. Diagnóstico de proceso: Fabricación del mueble. Elaboración propia.

Proceso: Fabricación del mueble	
Problemas	Causas
Recepción de pedidos de manera informal.	1. No existe un formato estandarizado para comunicar los pedidos de los clientes del área de ventas.
Planificación ineficiente de las tareas de fabricación.	1. No existe un cronograma de trabajo centralizado de producción. 2. Falta de coordinación con el área de ventas.

Tabla 4. Diagnóstico de proceso: Consulta de disponibilidad de insumos. Elaboración propia.

Proceso: Consulta de disponibilidad de insumos	
Problemas	Causas
Verificación de disponibilidad de insumos de forma manual y visual.	1. No existe información centralizada sobre los insumos.
Comunicación ineficiente con el área de ventas.	1. No existe un canal de consulta de insumos centralizado.

Propuesta

Frente a los problemas mencionados, se propuso el desarrollo de un sistema de gestión de procesos operativos que permita registrar órdenes de pedido, gestionar el inventario de insumos y realizar el seguimiento de las órdenes de fabricación. Esto último permitió a los usuarios visualizar el estado actual de cada orden, mejorando su trazabilidad y facilitando la toma de decisiones operativas.

Objetivo, límites y alcances del prototipo

Objetivo del prototipo

Desarrollar un prototipo de sistema que permita gestionar los procesos operativos y visualizar la información vinculada a las áreas de ventas, inventario y producción.

Límites

El prototipo abarca desde el registro de un nuevo usuario y el alta de un nuevo pedido, hasta la finalización de la orden de fabricación del mueble correspondiente.

Alcances

- Registro de usuarios en el sistema.
- Registro de pedidos de clientes.
- Seguimiento del estado de los pedidos.
- Gestión del inventario de insumos.
- Verificación automática de disponibilidad de insumos.
- Registro automático de órdenes de fabricación.
- Gestión del estado de las órdenes de fabricación.

Descripción del sistema

Product backlog

En la siguiente tabla, se visualizan las historias de usuario planteadas para el proyecto.

Tabla 5. Product backlog. Elaboración propia.

ID	Historia de usuario	Prioridad	Puntos de historia	Dependencias
HU-001	Registro de usuario	Alta	5	-
HU-002	Login de usuario	Alta	5	HU-001
HU-003	Alta de pedidos	Alta	5	HU-002
HU-004	Modificación de pedidos	Media	3	HU-003
HU-005	Baja de pedidos	Baja	1	HU-003
HU-006	Consultar pedidos	Media	3	HU-003
HU-007	Consultar detalle de pedido	Media	3	HU-003
HU-008	Consultar disponibilidad de insumos para pedido	Alta	8	HU-010
HU-009	Consultar estado actual de pedido	Alta	3	HU-016
HU-010	Alta de insumos	Alta	5	HU-002
HU-011	Modificación de insumos	Media	3	HU-010
HU-012	Baja de insumos	Baja	1	HU-010
HU-013	Consultar insumos	Media	3	HU-010
HU-014	Consultar detalle de insumo	Media	3	HU-010
HU-015	Alta automática de órdenes de fabricación	Alta	8	HU-003
HU-016	Modificación del estado actual de orden de fabricación	Alta	5	HU-015
HU-017	Consultar órdenes de fabricación	Media	3	HU-015
HU-018	Consultar detalle de orden de fabricación	Media	3	HU-015

Historias de usuario

En las siguientes tablas, se describen con mayor detalle las historias de usuario presentadas en el product backlog.

Tabla 6. Historia de usuario 1. Elaboración propia.

ID	HU-001	Nombre	Registro de usuario
Descripción		Como usuario ‘administrador’, quiero poder registrar los usuarios para brindarles acceso al sistema.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘administrador’, cuando acceda al sistema y seleccione la opción ‘Registrar usuario’, entonces, se desplegará un formulario con los siguientes campos requeridos: <ol style="list-style-type: none"> a. Nombre. b. Rol. c. Contraseña. 2. Dado un campo ‘requerido’ incompleto en el formulario, cuando se seleccione la opción ‘Registrar’, entonces, se mostrará un mensaje indicando que se debe completar. 3. Dada una contraseña ingresada menor a 10 caracteres o que no incluya al menos una mayúscula y una minúscula, cuando se seleccione la opción ‘Registrar’, entonces, se mostrará un mensaje indicando que se debe volver a ingresar una contraseña con el formato solicitado. 4. Dado un nombre, un rol y una contraseña correctos, cuando se seleccione la opción ‘Registrar’, entonces, se mostrará un mensaje indicando la confirmación del registro del usuario. 	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	5

Tabla 7. Historia de usuario 2. Elaboración propia.

ID	HU-002	Nombre	Login de usuario
Descripción	Como usuario, quiero poder acceder al sistema con mis credenciales, para visualizar la información específica de mi perfil y utilizar las funcionalidades disponibles de mi rol dentro del sistema.		
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario, cuando acceda al sistema visualizará la pantalla de inicio de sesión, entonces, se desplegará un formulario con los siguientes campos requeridos: <ol style="list-style-type: none"> a. Nombre. b. Contraseña. 2. Dado un campo ‘requerido’ incompleto en el formulario, cuando se seleccione la opción de ‘Iniciar sesión’, entonces, se mostrará un mensaje indicando que se debe completar. 3. Dado los campos ‘Nombre’ y ‘Contraseña’, si el sistema determina que las credenciales no corresponden con las almacenadas en la base de datos, entonces, se mostrará un mensaje de error indicando la invalidez de las mismas. 4. Dado los campos ‘Nombre’ y ‘Contraseña’, si el sistema determina que las credenciales coinciden con las almacenadas en la base de datos, entonces, se redirigirá al usuario a la pantalla principal correspondiente según el tipo de rol. 		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	5

Tabla 8. Historia de usuario 3. Elaboración propia.

ID	HU-003	Nombre	Alta de pedidos
Descripción		Como usuario con rol 'responsable de ventas', quiero poder registrar pedidos en el sistema, para gestionar y dar seguimiento a las solicitudes de los clientes de manera organizada.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol 'responsable de ventas', cuando acceda al sistema y seleccione la opción 'Registrar pedido', entonces, se desplegará un formulario con los siguientes campos requeridos: <ol style="list-style-type: none"> a. Datos del cliente: Nombre, teléfono. b. Datos del mueble: Tipo, madera, color, dimensiones. 2. Dado un campo 'requerido' incompleto en el formulario, cuando se seleccione la opción de 'Registrar pedido', entonces, se mostrará un mensaje indicando que se debe completar. 3. Dado los campos requeridos, cuando el usuario seleccione la opción 'Registrar pedido', entonces, el sistema redirige al usuario a la pantalla principal e incorpora el pedido del cliente en el listado. 	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	5

Tabla 9. Historia de usuario 4. Elaboración propia.

ID	HU-004	Nombre	Modificación de pedidos
Descripción		Como usuario con rol ‘responsable de ventas’, quiero poder modificar los pedidos en el sistema, para mantener actualizados los datos y la información de los mismos.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘responsable de ventas’, cuando acceda al sistema y seleccione la opción ‘Modificar pedido’, entonces, se desplegará un formulario con los campos modificables del pedido: <ol style="list-style-type: none"> a. Datos del mueble: Tipo, madera, color, dimensiones. 2. Dado los campos modificados, cuando el usuario selecciona la opción ‘Modificar pedido’, entonces, el sistema redirige al usuario a la pantalla principal y actualiza el pedido del cliente en el listado. 	
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	3

Tabla 10. Historia de usuario 5. Elaboración propia.

ID	HU-005	Nombre	Baja de pedidos
Descripción		Como usuario con rol ‘responsable de ventas’, quiero poder eliminar los pedidos en el sistema, para mantener actualizado el listado con los pedidos activos.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘responsable de ventas’, cuando acceda al sistema y en el listado seleccione la opción ‘Eliminar pedido’, entonces, el sistema mostrará un cartel de confirmación de baja de pedido. 2. Dada la confirmación por parte del usuario, entonces, el sistema procede a eliminar el pedido de la base de datos y recarga el listado actualizado ya sin el pedido eliminado. 	
Prioridad	Baja	Puntos de historia estimados	1

Tabla 11. Historia de usuario 6. Elaboración propia.

ID	HU-006	Nombre	Consultar pedidos
Descripción		Como usuario con rol ‘responsable de ventas’, quiero poder consultar el listado de pedidos del sistema, para visualizar todos los pedidos actuales y activos de los clientes.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘responsable de ventas’, cuando acceda a la pantalla principal del sistema, entonces, se visualizará el listado de pedidos de los clientes con los siguientes datos de cada pedido: <ol style="list-style-type: none"> a. Número de pedido. b. Tipo de mueble (Escritorio, mesa, etc). c. Fecha de creación de pedido. d. Estado de pedido. 	
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	3

Tabla 12. Historia de usuario 7. Elaboración propia.

ID	HU-007	Nombre	Consultar detalle de pedido
Descripción		Como usuario con rol ‘responsable de ventas’, quiero poder acceder al detalle de cada pedido del listado en el sistema, para poder visualizar con mayor precisión los datos de los mismos.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘responsable de ventas’, cuando acceda a la pantalla principal, visualice el listado de pedidos completo y toque un pedido en específico, entonces, el sistema redirige a la pantalla del detalle de pedido donde se muestran los siguientes datos del mismo: <ol style="list-style-type: none"> a. Datos del pedido: Número, fecha, estado. b. Datos del cliente: Nombre, teléfono. c. Datos del mueble: Tipo, madera, color, dimensiones. 	
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	3

Tabla 13. Historia de usuario 8. Elaboración propia.

ID	HU-008	Nombre	Consultar disponibilidad de insumos para pedido
Descripción		Como usuario con rol ‘responsable de ventas’, quiero poder consultar de manera automática la disponibilidad de insumos del inventario, para agilizar el proceso de alta de pedido del cliente.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘responsable de ventas’, cuando acceda a la pantalla de alta de pedido, se carguen las características del mueble y se seleccione la opción de ‘Consulta de disponibilidad de insumos’, entonces, se ejecutará una petición de confirmación de insumos automática a la base de datos y se mostrará un mensaje por pantalla con la respuesta. 	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	8

Tabla 14. Historia de usuario 9. Elaboración propia.

ID	HU-009	Nombre	Consultar estado actual de pedido
Descripción		Como usuario con rol ‘responsable de ventas’, quiero poder consultar el estado actual de un pedido en el sistema, para mantener informado a los clientes acerca del avance del mismo.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘responsable de ventas’, cuando acceda a la pantalla principal o a la pantalla de detalle de pedido, entonces, se ejecutará una petición de consulta de estado actual de pedido y se podrá visualizar en un campo asignado. 	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	3

Tabla 15. Historia de usuario 10. Elaboración propia.

ID	HU-010	Nombre	Alta de insumos
Descripción		Como usuario con rol ‘encargado de inventario’, quiero poder registrar insumos en el sistema, para gestionar y realizar el seguimiento al stock del inventario de insumos.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘encargado de inventario’, cuando acceda al sistema y seleccione la opción ‘Registrar insumo’, entonces, se desplegará un formulario con los siguientes campos requeridos: <ol style="list-style-type: none"> a. Datos del insumo: Nombre, dimensiones, tipo, color, precio, cantidad, origen. 2. Dado un campo ‘requerido’ incompleto en el formulario, cuando se seleccione la opción de ‘Registrar insumo’, entonces, se mostrará un mensaje indicando que se debe completar. 3. Dado los campos requeridos, cuando el usuario seleccione la opción ‘Registrar insumo’, entonces, el sistema redirige al usuario a la pantalla principal e incorpora el nuevo insumo en el listado. 	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	5

Tabla 16. Historia de usuario 11. Elaboración propia.

ID	HU-011	Nombre	Modificación de insumos
Descripción		Como usuario con rol ‘encargado de inventario’, quiero poder modificar los insumos en el sistema, para mantener actualizados el precio y el stock de los mismos.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘encargado de inventario’, cuando acceda al sistema y seleccione la opción ‘Modificar insumo’, entonces, se desplegará un formulario con los campos modificables del insumo: <ol style="list-style-type: none"> a. Datos del insumo: stock, precio. 2. Dado los campos modificados, cuando el usuario selecciona la opción ‘Modificar insumo’, entonces, se redirige al usuario a la pantalla principal y muestra el insumo actualizado en el listado. 	
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	3

Tabla 17. Historia de usuario 12. Elaboración propia.

ID	HU-012	Nombre	Baja de insumos
Descripción		Como usuario con rol ‘encargado de inventario’, quiero poder eliminar los insumos en el sistema, para mantener actualizado el listado del inventario solo con los insumos activos y disponibles.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘encargado de inventario’, cuando acceda al sistema y en el listado del inventario seleccione la opción ‘Eliminar insumo’, entonces, el sistema mostrará un cartel de confirmación de baja de insumo. 2. Dada la confirmación por parte del usuario, entonces, el sistema procede a eliminar el insumo de la base de datos y recarga el listado actualizado ya sin el insumo eliminado. 	
Prioridad	Baja	Puntos de historia estimados	1

Tabla 18. Historia de usuario 13. Elaboración propia.

ID	HU-013	Nombre	Consultar insumos
Descripción		Como usuario con rol ‘encargado de inventario’, quiero poder consultar el listado de insumos del sistema, para visualizar todos los insumos disponibles del inventario.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘encargado de inventario’, cuando acceda a la pantalla principal del sistema, entonces, se visualizará el listado de insumos disponibles del inventario con los siguientes datos de cada insumo: <ol style="list-style-type: none"> a. Número de insumo. b. Nombre de insumo. c. Stock de insumo. d. Precio de insumo. 	
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	3

Tabla 19. Historia de usuario 14. Elaboración propia.

ID	HU-014	Nombre	Consultar detalle de insumo
Descripción		Como usuario con rol ‘encargado de inventario’, quiero poder acceder al detalle de cada insumo del listado en el sistema, para poder visualizar con mayor precisión los datos de los mismos.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘encargado de inventario’, cuando acceda a la pantalla principal, visualice el listado de insumos completo y toque uno en específico, entonces, se redirige a la pantalla del detalle de insumo donde se muestran los siguientes datos del mismo: <ol style="list-style-type: none"> d. Datos del insumo: Nombre, dimensiones, tipo, color, precio, origen, stock. 	
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	3

Tabla 20. Historia de usuario 15. Elaboración propia.

ID	HU-015	Nombre	Alta automática de órdenes de fabricación
Descripción		Como sistema, quiero dar de alta automáticamente las órdenes de fabricación correspondientes a los pedidos de los clientes, para poder agilizar el proceso operativo de comunicación entre las áreas de ventas y producción.	
Criterios de aceptación		1. Dada el alta de un nuevo pedido por parte del ‘responsable de ventas’, entonces, se genera una alta automática de orden de fabricación que el ‘encargado de producción’ podrá visualizar en su listado de órdenes.	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	8

Tabla 21. Historia de usuario 16. Elaboración propia.

ID	HU-016	Nombre	Modificación del estado actual de orden de fabricación
Descripción		Como usuario con rol ‘encargado de producción’, quiero poder modificar el estado actual de las órdenes de fabricación en el sistema, para poder mantener actualizado al área de ventas sobre el avance de los pedidos de los clientes.	
Criterios de aceptación		1. Dado un usuario con rol ‘encargado de producción’, cuando acceda a la pantalla principal, visualice el listado de órdenes de fabricación y toque una en específico, entonces, se mostrará el detalle de la misma y, dentro de él, se podrá modificar el campo de estado de la orden con alguno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> ○ ‘Pendiente’, ‘En proceso’, ‘En producción’, ‘Listo para entrega’ 	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	5

Tabla 22. Historia de usuario 17. Elaboración propia.

ID	HU-017	Nombre	Consultar órdenes de fabricación
Descripción		Como usuario con rol ‘encargado de producción’, quiero poder consultar el listado de órdenes de fabricación del sistema, para visualizar todas las órdenes activas del área de producción.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘encargado de producción’, cuando acceda a la pantalla principal del sistema, entonces, se visualizará el listado de órdenes de fabricación con los siguientes datos de cada una: <ol style="list-style-type: none"> a. Número de orden, mueble de orden, cliente de orden, fecha de creación de orden y estado de orden. 	
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	3

Tabla 23. Historia de usuario 18. Elaboración propia.

ID	HU-018	Nombre	Consultar detalle de orden de fabricación
Descripción		Como usuario con rol ‘encargado de producción’, quiero poder consultar el detalle de una orden de fabricación en específico, para visualizar con mayor precisión los datos de la misma.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario con rol ‘encargado de producción’, cuando acceda a la pantalla principal, visualice el listado de ordenes de fabricación completo y toque una orden en específico, entonces, el sistema redirige a la pantalla del detalle de orden de fabricación donde se muestran los siguientes datos de la misma: <ol style="list-style-type: none"> a. Datos de la orden: Número, fecha, estado. b. Datos del cliente: Nombre, teléfono. c. Datos del mueble: Tipo, madera, color, dimensiones. 	
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	3

Sprint backlog

En base a las historias de usuario anteriormente descritas, se estableció el alcance del primer sprint.

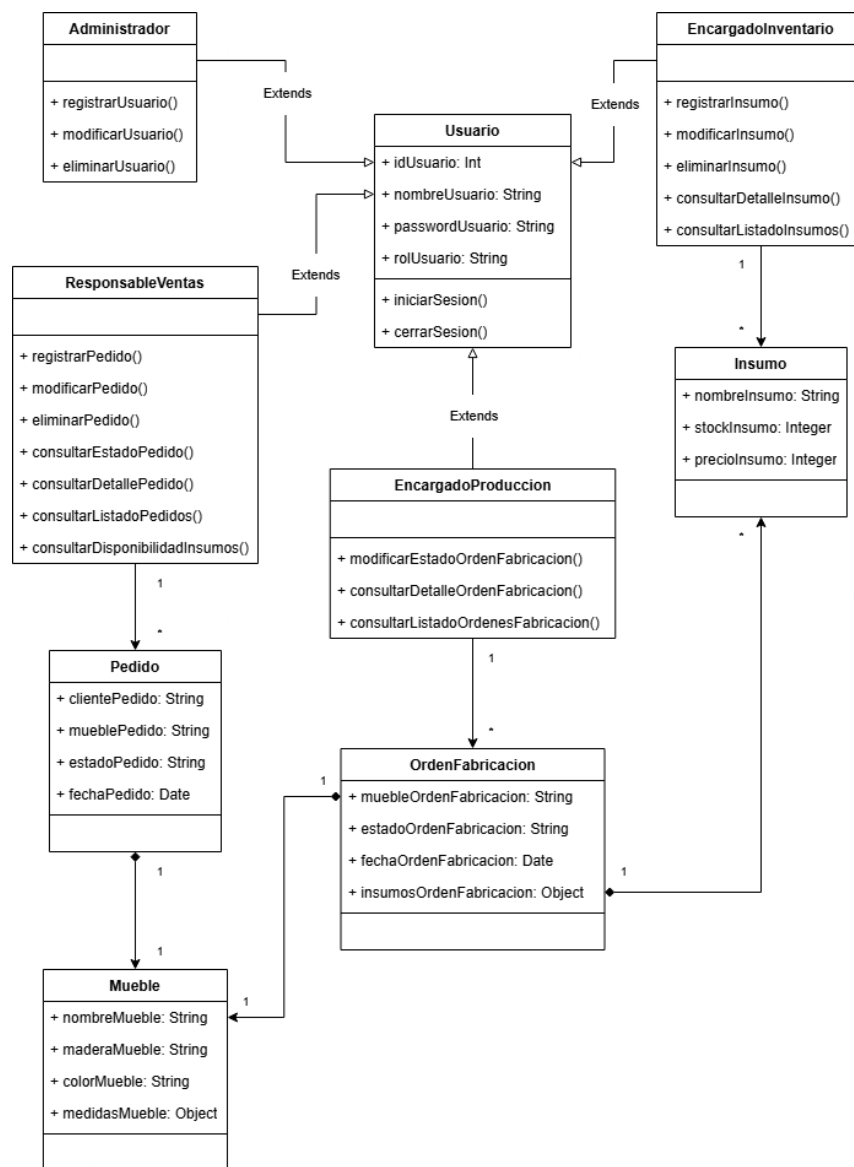
Tabla 24. Sprint backlog. Elaboración propia.

Sprint	Historia de usuario	ID	Tareas	Prioridad	Estimado	Estado
1	HU-001 Registro de usuario	1A	Crear tabla de usuarios en base de datos.	Alta	1	Hecho
		2A	Codificación de lógica de endpoint back-end.	Alta	2	Hecho
		3A	Codificación de interfaz gráfica.	Alta	3	Hecho
		4A	Conexión front-end con endpoint del back-end.	Alta	1	Hecho
		5A	Pruebas funcionales.	Media	1	Hecho
	HU-002 Login de usuario	1B	Codificación de lógica de endpoint back-end.	Alta	2	Hecho
		2B	Codificación de interfaz gráfica.	Alta	2	Hecho
		3B	Conexión front-end con endpoint del back-end.	Alta	1	Hecho
		4B	Pruebas funcionales.	Media	1	Hecho

Estructura de datos

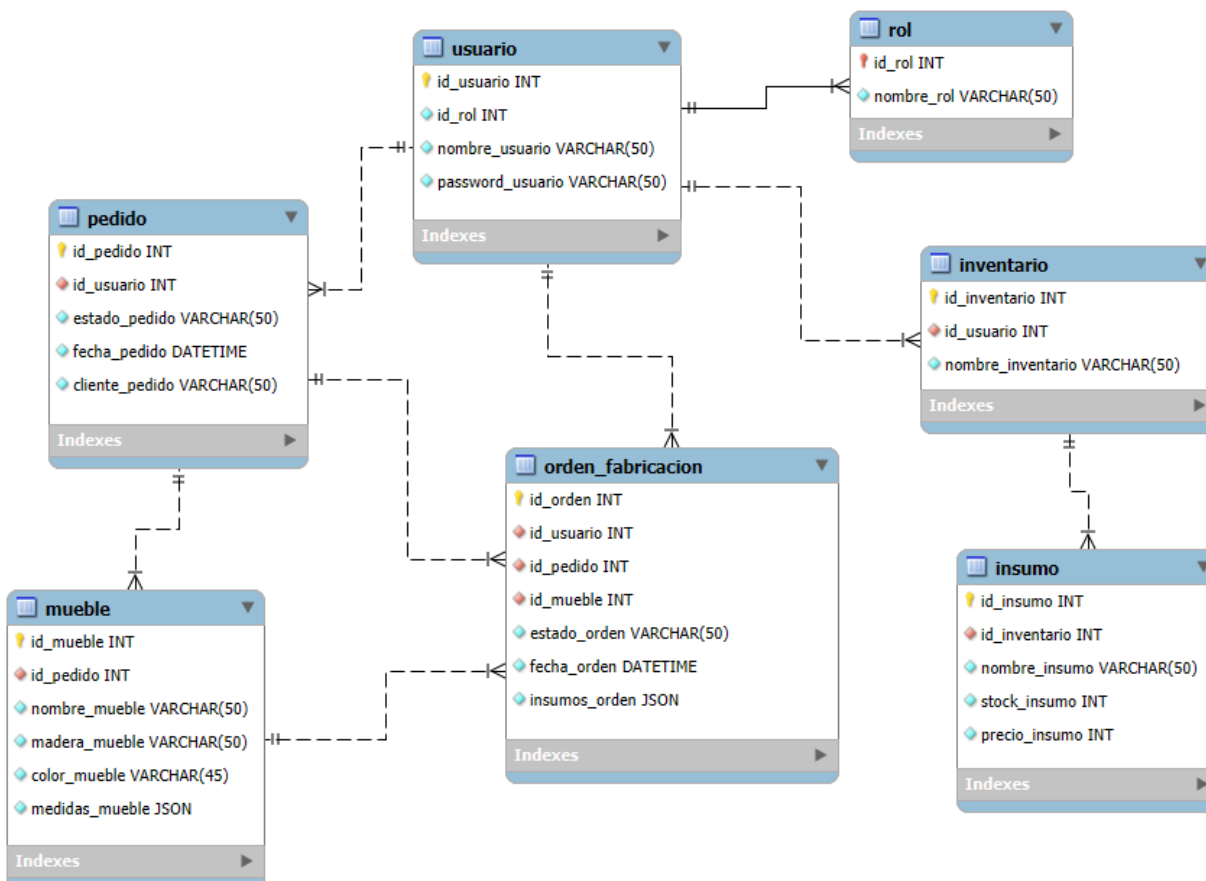
A continuación, se presenta el diagrama de clases donde se pueden observar las clases del sistema, con sus atributos, operaciones y relaciones.

Ilustración 5. Diagrama de clases. Elaboración propia.



Con el fin de representar la estructura de la base de datos diseñada para el sistema, se elaboró el siguiente diagrama de entidad relación, en el cual se detallan las distintas tablas que la componen, así como las relaciones existentes entre ellas.

Ilustración 6. Diagrama de entidad relación. Elaboración propia.



Prototipos de interfaces de pantallas

Seguidamente, se presentan los prototipos de interfaces de las pantallas del sistema.

- Vista iniciar sesión

Ilustración 7. Prototipo de iniciar sesión. Elaboración propia.

¡Bienvenido!

Ingrese sus credenciales para acceder a su cuenta

Usuario

Contraseña

Iniciar sesión

- Rol administrador: Vista principal

Ilustración 8. Pantalla principal con rol administrador. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Usuarios
- Registrar Usuario
- Cerrar Sesión

Usuarios

Lista de usuarios

Lista de Usuarios
Todos los usuarios registrados en el sistema

Buscar usuarios...

Nombre	Username	Rol
Usuario 1	@usuario 1.admin	ADMIN
Usuario 2	@usuario 2.ventas	VENTAS
Usuario 3	@usuario 3.inventario	INVENTARIO
Usuario 4	@usuario 4.produccion	PRODUCCION
Usuario 5	@usuario 5.produccion	PRODUCCION
Usuario 6	@usuario 6.produccion	PRODUCCION
Usuario 7	@usuario 7.inventario	INVENTARIO
Usuario 8	@usuario 8.ventas	VENTAS
Usuario 9	@usuario 9.ventas	VENTAS
Usuario 10	@usuario 10.inventario	INVENTARIO

- Rol administrador: Vista registrar usuario

Ilustración 9. Pantalla registrar usuario. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Usuarios
- Registrar Usuario**
- Cerrar Sesión

Registrar Usuario

Agrega un nuevo usuario al sistema

Información del Usuario

Completa todos los campos para crear un usuario

Nombre completo

Rol del usuario

Contraseña

La contraseña debe tener un mínimo de 10 caracteres, una mayúscula, una minúscula, un número y un carácter especial.

Registrar

- Rol responsable de ventas: Vista principal

Ilustración 10. Pantalla principal con rol responsable de ventas. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Pedidos**
- Cerrar Sesión










Pedidos

Gestiona todos los pedidos de muebles

[+ Registrar Pedido](#)

Lista de pedidos

Todos los pedidos registrados en el sistema

Número	Tipo de Mueble	Fecha	Estado	Cliente	Precio	Acciones
5	Escritorio	29/6/2025	Creado	Cliente Demo 1	\$1000	  
6	Mesa de centro	29/6/2025	Creado	Cliente Demo 2	\$1000	  
7	Estantería	29/6/2025	Creado	Cliente Demo 3	\$1000	  

- Rol responsable de ventas: Vista registrar pedido

Ilustración 11. Pantalla registrar pedido. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Pedidos
- Cerrar Sesión

Registrar Pedido

Crea un nuevo pedido de mueble

Información del Pedido

Completa todos los campos requeridos

Datos del Cliente

Información de contacto del cliente

Nombre completo *

Teléfono *

Datos del Mueble

Especificaciones técnicas del mueble

Tipo de mueble *

Tipo de madera *

Color *

Dimensiones *

Generar Cotización

Selecciona un pedido y configura los parámetros de la cotización

\$ Costo de Mano de Obra (Opcional)

Si no se especifica, se usará un valor por defecto de \$150.00

Registrar Pedido

- Rol responsable de ventas: Vista modificar pedido

Ilustración 12. Pantalla modificar pedido. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Pedidos
- Cerrar Sesión

Modificar Pedido

Edita los datos del mueble para el pedido #5

Datos del Mueble
Solo puedes modificar las especificaciones del mueble

Tipo de mueble *
Escritorio

Tipo de madera *
Roble

Color *
Natural

Dimensiones *
120x60x60 cm

Modificar Pedido Cancelar

- Rol responsable de ventas: Vista detalle de pedido

Ilustración 13. Pantalla detalle de pedido. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Pedidos
- Cerrar Sesión

Detalle del Pedido

Pedido 5 Modificar Pedido

Datos del Pedido

Número
5

Estado

Creado

Fecha de Creación
29/6/2025

Precio
\$1000

Datos del Cliente

Nombre
Cliente Demo 1

Teléfono

Datos del Mueble
Especificaciones técnicas del mueble solicitado

Tipo Escritorio	Madera Roble	Color Natural	Dimensiones 120x60x60 cm
--------------------	-----------------	------------------	-----------------------------

- Rol encargado de inventario: Vista principal

Ilustración 14. Pantalla principal con rol encargado de inventario. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Insumos
- [>] Cerrar Sesión

Insumos

Gestiona el inventario de insumos + Registrar Insumo

Inventario de Insumos
Todos los insumos disponibles en el sistema

Q Buscar insumos...

Número	Nombre	Stock	Precio	Estado	Acciones
1	Madera Roble	50	\$1000.00	En stock	
2	Madera Pino	0	\$1200.00	Sin stock	
3	Madera Haya	34	\$1400.00	En stock	
4	Madera Cerezo	123	\$1600.00	En stock	
5	Madera Nogal	32	\$1700.00	En stock	

- Rol encargado de inventario: Vista registrar insumo

Ilustración 15. Pantalla registrar insumo. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Insumos
- [>] Cerrar Sesión

Registrar Insumo

Agrega un nuevo insumo al inventario

Información del Insumo
Completa todos los campos requeridos

📄 Nombre del insumo *

📏 Dimensiones *

📁 Tipo *

🎨 Color *

💰 Precio unitario *

Cantidad inicial *

📍 Origen *

Registrar Insumo Cancelar

- Rol encargado de inventario: Vista modificar insumo

Ilustración 16. Pantalla modificar insumo. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Insumos
- Cerrar Sesión

Modificar Insumo

Modifica el precio y stock del insumo

Datos Modificables
Solo puedes modificar el precio y la cantidad en stock

Información del Insumo:

Nombre: Madera Roble Origen: nacional

\$ Precio Unitario * # Cantidad en Stock *

1000 50

Modificar Insumo **Cancelar**

- Rol encargado de inventario: Vista detalle de insumo

Ilustración 17. Pantalla detalle de insumo. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Insumos
- Cerrar Sesión

Detalle del Insumo

Información completa del insumo

Modificar Insumo

Información General

Número: 1 Estado: **En stock**

Nombre: Madera Roble Origen: Nacional

\$ Stock y Precio

Cantidad en Stock: 50 Precio Unitario: \$1000

Valor Total en Stock: \$50000

- Rol encargado de producción: Vista principal

Ilustración 18. Pantalla principal con rol encargado de producción. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Ordenes
- Cerrar Sesión

Ordenes

Gestiona todas las ordenes de fabricacion de muebles

Lista de ordenes
Todas las ordenes registradas en el sistema

Número	Tipo de Mueble	Fecha	Estado	Cliente	Precio	Acciones
1	Escritorio	28/6/2025	Listo para entrega	Maria Fernanda	\$1000	
3	Mesa de centro	29/6/2025	Creado	Maria Fernanda	\$1000	
4	Armario	29/6/2025	Creado	Lucas Esperanza	\$1000	
5	Escritorio	29/6/2025	Creado	Cliente Demo 1	\$1000	
6	Mesa de centro	29/6/2025	Creado	Cliente Demo 2	\$1000	
7	Estantería	29/6/2025	Creado	Cliente Demo 3	\$1000	

- Rol encargado de producción: Vista detalle de orden de fabricación

Ilustración 19. Pantalla detalle de orden de fabricación. Elaboración propia.

Sistema GPO
Panel de control

Navegación

- Ordenes
- Cerrar Sesión

Detalle de la Orden

Pedido

Datos de la Orden

Número
5

Estado

Fecha de Creación
29/6/2025

Precio
\$1000

Datos del Cliente

Nombre
Cliente Demo 1

Teléfono
3519999999

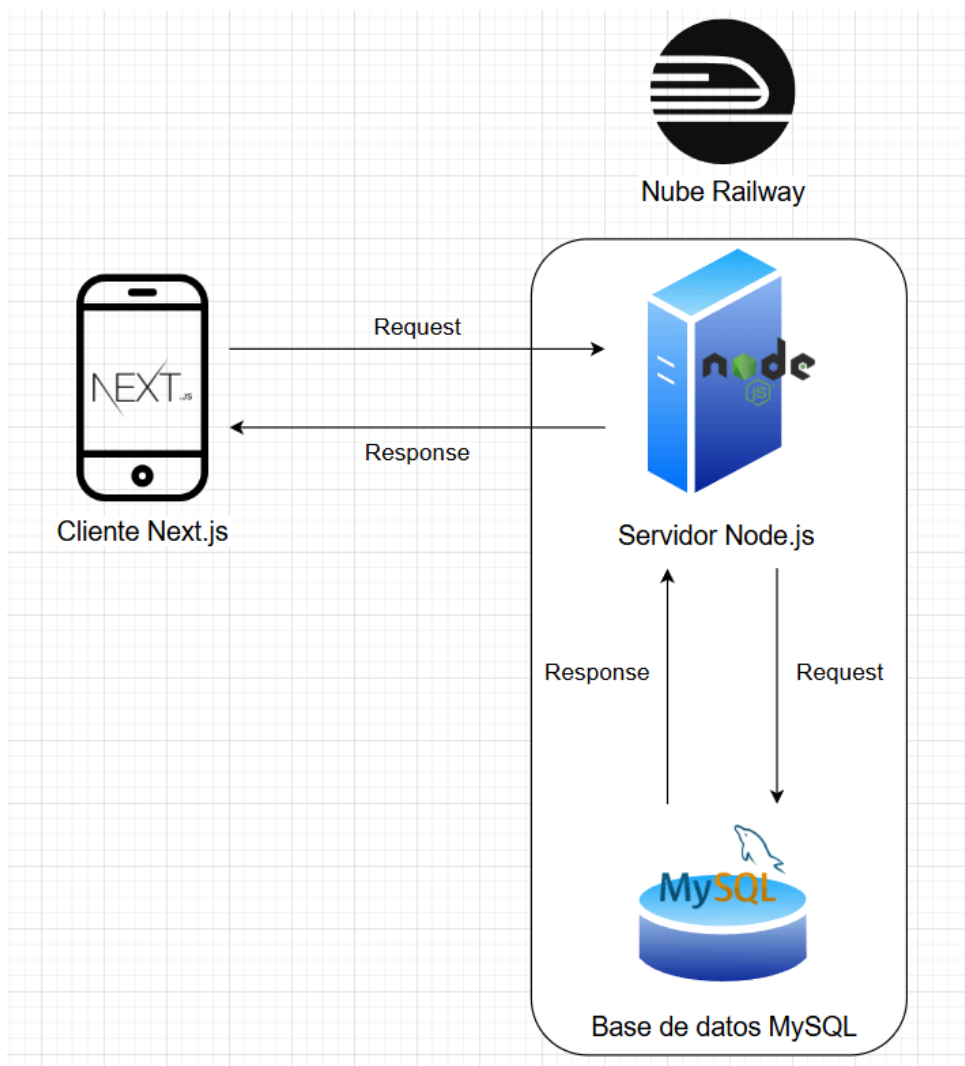
Datos del Mueble
Especificaciones técnicas del mueble solicitado

Tipo Escritorio	Madera Roble	Color Natural	Dimensiones 120x60x60 cm
--------------------	-----------------	------------------	-----------------------------

Diagrama de arquitectura

El sistema implementa una arquitectura de tipo cliente-servidor. En el extremo izquierdo del diagrama se encuentra el 'Cliente', representado por la aplicación web móvil que utilizarán los usuarios finales para interactuar con la plataforma. Esta aplicación se comunica de forma bidireccional con el 'Servidor', el cual está alojado en la nube y constituye la capa de lógica de negocio del sistema. Su función principal es procesar las solicitudes del cliente, ejecutar las operaciones correspondientes y coordinar el acceso a los datos. Finalmente, el 'Servidor' interactúa con la 'Base de Datos', también ubicada en la nube, que almacena de manera persistente toda la información del sistema, incluyendo datos de usuarios, pedidos y cualquier otro contenido relevante para el funcionamiento de la aplicación.

Ilustración 20. Diagrama de arquitectura. Elaboración propia.



Seguridad

A continuación, se describen dos aspectos cruciales en la seguridad: el acceso a la aplicación y la política de respaldo de información.

Acceso a la aplicación

En esta sección se exponen las políticas de acceso a la aplicación definidas para el presente proyecto. En ellas se describe el acceso al sistema, los formatos aceptados para las credenciales de acceso y que tipos de usuarios se soportan.

- Acceso al sistema: Para iniciar sesión en el sistema se debe utilizar el ‘nombre de usuario’ y ‘contraseña’ designados por el ‘administrador de usuarios’.
- Formato de credenciales de acceso:
 - El ‘nombre de usuario’ debe tener el siguiente formato: ‘nombre.rol.id’
 - La ‘contraseña’ debe tener como mínimo 10 caracteres y contener al menos una mayúscula, una minúscula, un número y un carácter especial.
- Almacenamiento de credenciales de acceso: Los datos de las credenciales de los usuarios están alojados de manera segura en la base de datos y, por el lado de la ‘contraseña’, esta última se encripta a través de la función bcrypt al momento de su creación.
- Tipos de usuarios soportados:
 - Administrador: Tiene acceso a crear usuarios en el sistema.
 - Responsable de ventas: Tiene acceso a crear y gestionar los pedidos de ventas.
 - Encargado de producción: Tiene acceso a gestionar órdenes de fabricación.
 - Encargado de inventario: Tiene acceso a registrar y actualizar los insumos.

Política de respaldo de información

En este apartado se describe la política de respaldo de información implementada para los datos de los usuarios y el código de la aplicación. La gestión de las copias de seguridad se realizó tanto a través de la nube como también de forma local.

- Como respaldo en la nube, el sistema utilizó el servicio de hosting Railway para alojar tanto la base de datos como la aplicación. Este entorno proporcionó una infraestructura que permitió automatizar copias de seguridad periódicas, lo cual garantiza la disponibilidad de la información ante posibles pérdidas, errores humanos o fallos del

sistema. Las copias de seguridad en la nube fueron programadas para ejecutarse de forma diaria y quedaron almacenadas en servidores seguros del proveedor. Además, se dispuso de mecanismos de restauración rápida que permitieron recuperar versiones anteriores de la base de datos y del código en caso de ser necesario. Esta estrategia aseguró un alto nivel de disponibilidad y continuidad operativa.

- Como respaldo local, se implementó un respaldo manual en un disco duro externo. Este respaldo se realizó de forma semanal por parte de una persona perteneciente al equipo. El procedimiento consistió en exportar una copia actualizada de la base de datos y almacenarla localmente en un medio físico protegido. Este enfoque garantiza una alternativa de recuperación en caso de fallos catastróficos del entorno en la nube o problemas de conectividad prolongada.

Análisis de costos

En las siguientes tablas, se presentan los costos de desarrollo y los costos operativos (hardware y servicios) para la implementación y ejecución del proyecto. Todos los montos son expresados en pesos argentinos.

Costos de desarrollo

Los miembros del equipo de desarrollo son un líder de proyecto, un desarrollador full stack, un diseñador de usabilidad UI/UX y un analista de calidad QA.

Los honorarios mensuales presentados en la siguiente tabla, están basados en los honorarios recomendados por el Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba actualizados al mes de abril de 2025. (CPCIPC, 2025)

Tabla 25. Honorarios del equipo de desarrollo. Elaboración propia.

Rol	Honorarios mensuales \$	Meses Totales	Subtotal \$
Líder de proyecto	\$2.203.015,51	3	\$6.609.046,53
Desarrollador full stack	\$2.554.023,97	3	\$7.662.071,91
Diseñador de usabilidad UI/UX	\$1.786.211,22	3	\$5.358.633,66
Analista de calidad QA	\$1.959.835,71	3	\$5.879.507,13
Total			\$25.509.259,23

Costos operativos

Los costos operativos iniciales implican como mínimo cuatro equipos de cómputo (para las cuatro áreas de la microempresa), equipados con un periférico (mouse) que permita la fácil manipulación del sistema, y el medio de almacenamiento físico (disco duro externo) que permita realizar las copias de seguridad locales. Además, se debe contratar el servicio de hosting para alojar el sistema y la base de datos en la nube.

Costos de recursos de hardware obtenidos de la empresa Venex. (Venex, 2025)

Cálculo de costo de servicio de hosting obtenido de la empresa Railway. (Railway, 2025)

Tabla 26. Recursos operativos. Elaboración propia.

Recurso	Costo unitario	Cantidad	Fuente	Subtotal
Notebook HP 250	\$599.990	4 unidades	https://www.venex.com.ar/notebooks/notebook-hp-250-intel-core-i3-1315u-8gb-ssd-256gb-15-6-free.html?keywords=notebook%20i3	\$2.399.960
Mouse Inalambrico Logitech M185	\$10.699	4 unidades	https://www.venex.com.ar/perifericos/mouse/mouse-logitech-m185-wireless-swift-grey.html?keywords=mouse%20inalambrico	\$42.796
Disco Duro Externo 1Tb Western Digital	\$86.990	1 unidades	https://www.venex.com.ar/almacenamiento-portatil/discos-externos/disco-duro-externo-wd-1tb-elements-usb-30.html?keywords=disco%20duro%20externo	\$86.990
Servicio De Hosting Railway	\$23.685	6 meses	https://railway.com/pricing	\$142.110
Software	\$0	-	El software utilizado es de licencia gratuita: JavaScript; Node.js; MySQL; Next.js; Tailwind CSS;	\$0
Total				\$2.671.856

Costos totales

Para finalizar con este apartado, se realizó la sumatoria entre los costos de desarrollo y los costos operativos para el desarrollo y puesta en marcha del sistema en la organización modelada. El costo total obtenido es de \$28.181.115,23 (pesos argentinos).

Análisis de riesgos

Identificación de riesgos

En la siguiente tabla, se detallan los principales riesgos detectados para el proyecto.

Tabla 27. Riesgos identificados. Elaboración propia.

Tipo	Riesgo	Causa	Probabilidad	Impacto
Proyecto	Cambios en la definición de los requerimientos por parte del cliente	Falta de claridad en las necesidades, mala comunicación, evolución del negocio	Media	Alto
Proyecto	Estimaciones muy optimistas por falta de experiencia en proyectos similares	Falta de antecedentes, presión por reducir plazos, escasa planificación	Media	Alto
Proyecto	Adaptación lenta o nula por parte de los usuarios del sistema	Resistencia al cambio, falta de capacitación, escasa participación del usuario	Media	Medio
Técnico	Errores de lógica de negocio no testeados en el código	Cobertura de pruebas insuficiente, cambios urgentes sin validación	Media	Alto
Técnico	Fallo temporal del servicio de hosting	Problemas del proveedor, mantenimiento inesperado	Baja	Medio
Técnico	Pérdida de información de la base de datos	Falta de backups, caídas críticas del servidor	Baja	Alto

Análisis cuantitativo de los riesgos

Teniendo ya identificados los riesgos que inciden en el proyecto, se realizó un análisis del impacto de estos a partir de la matriz de riesgo que se muestra a continuación.

Tabla 28. Matriz de riesgo. Elaboración propia.

		Impacto				
		Muy bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Muy alto (5)
Probabilidad	Muy Alta (90% - 0,9)	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
	Alta (70% - 0,7)	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
	Media (50% - 0,5)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
	Baja (30% - 0,3)	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
	Muy baja (10% - 0,1)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Al aplicar la matriz de riesgo a los riesgos identificados con anterioridad, se obtiene el grado de exposición de cada uno de ellos.

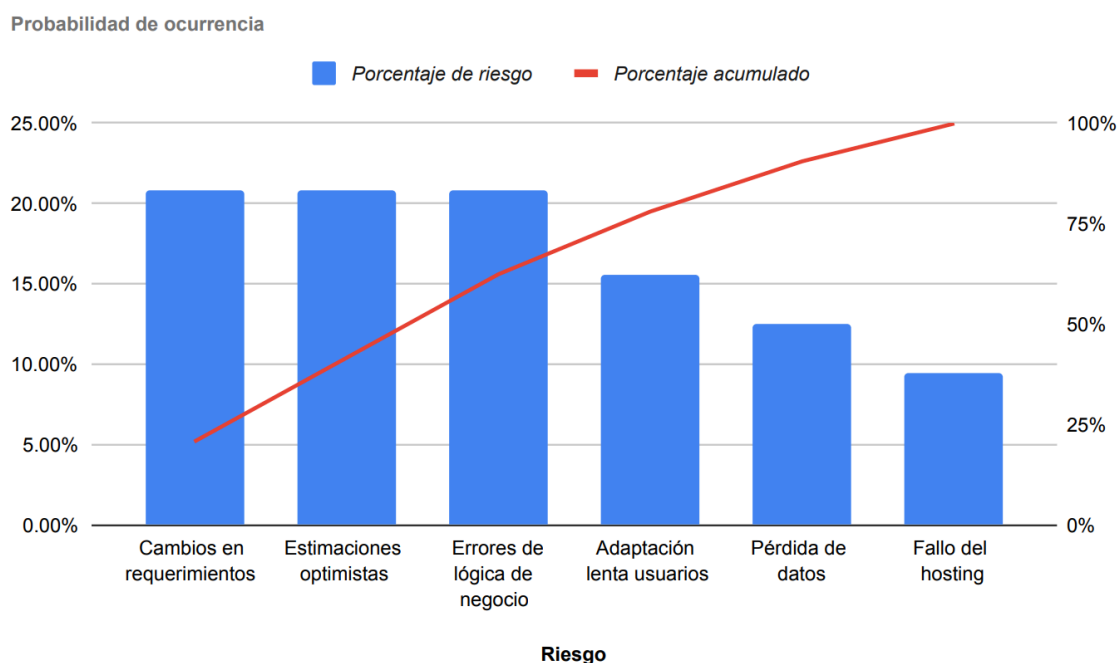
Tabla 29. Riesgos identificados según grado de exposición. Elaboración propia.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Grado de exposición	Porcentaje	Acumulado
Cambios en la definición de los requerimientos por parte del cliente	0,5	4	2,0	20,8%	21%
Estimaciones muy optimistas por falta de experiencia en proyectos similares	0,5	4	2,0	20,8%	42%
Adaptación lenta o nula por parte de los usuarios del sistema	0,5	3	1,5	15,6%	57%
Errores de lógica de negocio no testeados en el código	0,5	4	2,0	20,8%	78%
Fallo temporal del servicio de hosting	0,3	3	0,9	9,4%	87%
Pérdida de información de la base de datos	0,3	4	1,2	12,5%	100%

Principio de Pareto

Utilizando los valores obtenidos de exposición de riesgo, se procedió a aplicar el principio de Pareto. A través del siguiente diagrama, se presentaron los riesgos ordenados de mayor a menor impacto porcentual, acompañados de su curva de acumulación.

Ilustración 21. Diagrama de pareto. Elaboración propia.



Plan de contingencia

Anteriormente, pudimos representar por medio del diagrama de pareto aquellos riesgos para los cuales debemos aplicar acciones de contingencia:

Tabla 30. Plan de contingencia. Elaboración propia.

Riesgo	Plan de contingencia
Cambios en la definición de los requerimientos por parte del cliente	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar reuniones periódicas de validación con el cliente para detectar cambios en los requerimientos de forma temprana. ● Formalizar los requerimientos a través de documentación validada por ambas partes antes de iniciar el desarrollo. ● Implementar una política de gestión de cambios que

	contemple su impacto en tiempo, costo y alcance del proyecto.
Estimaciones muy optimistas por falta de experiencia en proyectos similares	<ul style="list-style-type: none"> ● Adoptar una estrategia de planificación basada en estimaciones y escenarios conservadores. ● Descomponer las tareas en unidades más pequeñas para mejorar la precisión de la estimación.
Errores de lógica de negocio no testeados en el código	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar y aplicar pruebas unitarias y de integración orientadas específicamente a validar la lógica de negocio. ● Incluir al cliente como tester en etapas tempranas para validar la funcionalidad del sistema desde la perspectiva del negocio.
Adaptación lenta o nula por parte de los usuarios del sistema	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y amigable que minimice la curva de aprendizaje. ● Realizar sesiones de capacitación y acompañamiento para los usuarios finales antes y durante la puesta en marcha del sistema. ● Elaborar manuales de uso y documentación accesible que sirva de guía ante dudas o resistencias.

Conclusiones

Se llevó a cabo el proyecto de un sistema de gestión de procesos operativos destinado a una microempresa dedicada a la fabricación de muebles personalizados. El motivo que me impulsó a esta elección fue la necesidad de mejorar la eficiencia operativa y la coordinación entre las áreas clave de la organización, las cuales en este tipo de organizaciones suelen funcionar de manera desarticulada y con escasa trazabilidad de la información.

El objetivo general del proyecto fue diseñar e implementar un sistema que permitiera optimizar la comunicación y el flujo de información entre las áreas de ventas, inventario y producción, y fue alcanzado de manera satisfactoria. El sistema desarrollado permite registrar,

visualizar y gestionar en tiempo real las órdenes de pedido, el stock de insumos y los avances de las órdenes de producción, lo que representó un avance significativo frente a la gestión manual e informal que caracterizaba a la empresa antes del proyecto.

Personalmente, el proyecto implicó un alto nivel de dedicación para comprender en profundidad las problemáticas reales que enfrentan este tipo de organizaciones, así como las particularidades del entorno en el que operan. A partir de esto, fue necesario transformar dicha información en una solución tecnológica viable, lo cual me brindó la oportunidad de fortalecer mis habilidades de análisis, planificación y toma de decisiones técnicas. Por ende, considero que este proceso contribuyó al desarrollo de una mayor autonomía como profesional en procesos de investigación y aprendizaje autodidacta.

Concluir este proyecto me deja una profunda satisfacción, no solo por haber cumplido con los objetivos académicos, sino también por haber contribuido a resolver una problemática concreta, desarrollando una solución que puede ser realmente útil y escalable en el futuro. Esta experiencia representa un paso importante tanto en mi formación profesional como en mi crecimiento personal como futuro ingeniero en software.

Demo

El siguiente enlace corresponde a una carpeta pública de Google Drive donde se almacena un video de demostración, un zip que contiene el código del proyecto y un instructivo para su ejecución:

<https://drive.google.com/drive/folders/1Rtg0XE27HHM8ILBLT7VR-2b4G4mTfG7E>

Referencias

- Atlassian. (s. f.). *Scrum*. Recuperado de <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>
- CPCIPC. (2025). Honorarios Recomendados. Recuperado de <https://cpcipc.org.ar/honorarios-recomendados/>
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management* (2nd ed.). Springer.
- Gonzalez. (2025). *El 68% de las PyMEs argentinas no logra la digitalización*. Recuperado de <https://www.marketingxdigital.com/2025/03/14/el-68-de-las-pymes-argentinas-no-logra-la-digitalizacion>
- Harrington, H. J. (1993). *Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness*. McGraw-Hill.
- Ministerio de Economía. (s. f.). *¿Qué es una MiPyME?*. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/produccion/registrar-una-pyme/que-es-una-pyme>
- MDN. (s. f.). *Mozilla Developer Network*. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript/Guide/Introduction>
- Next.js (s. f.). *Next.js*. Recuperado de <https://nextjs.org/>
- Node.js. (s. f.). *Node.js*. Recuperado de <https://nodejs.org/es>
- Oracle. (s. f.). *¿Qué es MySQL?*. Recuperado de <https://www.oracle.com/ar/mysql/what-is-mysql/>
- Railway. (2025). *Pricing*. Recuperado de <https://railway.com/pricing>
- Secretaría de Coordinación de Producción. (2024). *Plan de Transformación Digital PyME y Plataforma Industria Argentina 4.0*. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/produccion/medidas-desarrollo-industrial/transformacion-digital>
- Tailwind CSS. (s. f.). *Tailwind CSS*. Recuperado de <https://tailwindcss.com/>
- Vélez, J. G., & Morero, H. (2024). *Los desafíos de la digitalización en PyMEs manufactureras de la Argentina: un recorrido sobre los avances empíricos recientes*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/380904613>
- Venex. (2025). *Venex*. Recuperado de <https://www.venex.com.ar>

Anexo

Entrevista

A continuación, se listan las preguntas utilizadas al realizar la entrevista simulada, enfocadas en obtener información sobre la estructura jerárquica y funcionamiento de la microempresa ficticia utilizada como modelo.

1. Estructura organizacional
 - a. ¿Cuáles son las áreas principales que conforman la microempresa?
 - b. ¿Cuáles son los roles y responsabilidades de cada área?
2. Procesos operativos
 - a. ¿Qué procesos operativos ocurren desde que un cliente realiza un pedido hasta que el mueble es entregado al cliente?
 - b. ¿Qué procesos operativos generan los distintos tipos de órdenes: de pedido, de insumos y de fabricación?
3. Comunicación y trazabilidad
 - a. ¿Cómo se notifican entre las distintas áreas las actualizaciones o el estado de las órdenes?
 - b. ¿Cómo se notifican a los clientes sobre el estado de su pedido?
 - c. ¿Consideran que hay demoras o errores debido a la falta de trazabilidad o comunicación interna?
4. Necesidades y mejoras
 - a. ¿Qué dificultades o problemas recurrentes se presentan hoy en la gestión de los procesos operativos?
 - b. ¿Qué características consideran importantes en una solución digital que les ayude a mejorar la coordinación y eficiencia operativa?