

**UNIVERSIDAD EAN  
FACULTAD DE  
INGENIERIA**

**GUIA 2. Transformación Digital de la Gestión de Inventarios en  
PyMEs con Power Platform**

**AUTOR**

**LICCI TATIANA SIERRA GONZALEZ  
JEIMER STEVENS VEGA GOMEZ  
ROY NARANJO**

**DOCENTE  
WILLIAM LOPEZ CASTRILLON**

**Escuela de Formación en Investigación  
Proyecto de Integración de Pregrado  
BOGOTÁ, OCTUBRE 2025**

## Contenido

1.	Resumen Ejecutivo .....	4
2.	Introducción .....	4
3.	Objetivos .....	6
4.	Definición del Problema .....	6
5.	Justificación .....	7
6.	Análisis de requerimiento .....	10
6.	Análisis Detallado de las Especificaciones .....	15
7.	Casos de Uso Reales .....	16
8.	Marco de Referencia .....	17
9.	Análisis de Restricciones .....	20
10.	Metodología para la selección y desarrollo de la solución. ....	23
11.	Análisis de Costos.....	25
12.	Diseño Plan de Implementación .....	33
13.	Conclusiones.....	38
14.	BIBLIOGRAFIA .....	41

## **Tabla de Ilustraciones**

<b>Tabla 1. Resumen de Especificaciones Técnicas Estimadas</b> .....	15
<b>Tabla 2. Marco de Referencia</b> .....	20
<b>Tabla 3. Inversión Inicial</b> .....	26
<b>Tabla 4. Capital de Trabajo</b> .....	27
<b>Tabla 5. Costo Operativos Anuales</b> .....	27
<b>Tabla 6. Costos Totales</b> .....	28
<b>Tabla 7. Beneficios esperados</b> .....	28
<b>Tabla 8. Flujo de caja proyectado</b> .....	29
<b>Tabla 9. Fases de Implementación</b> .....	36
<b>Tabla 10. Consideraciones de Diseño y Planificación</b> .....	38

## **1. Resumen Ejecutivo**

El presente proyecto aborda la necesidad de transformación digital en la gestión de inventarios dentro de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs). El caso de estudio se desarrolla en la empresa Repuestos Rápidos S.A.S., reconociendo que estas organizaciones constituyen un eje fundamental en la economía colombiana, pero al mismo tiempo enfrentan limitaciones tecnológicas y de gestión que afectan su productividad. El problema central identificado radica en la utilización de procesos manuales y herramientas no integradas que generan ineficiencias, retrasos en la toma de decisiones y dificultades en el control del stock.

La estrategia propuesta se fundamenta en la implementación de Microsoft Power Platform como solución tecnológica de bajo costo y alta escalabilidad, que permite automatizar procesos, centralizar la información del inventario y generar reportes en tiempo real. La investigación parte de un análisis contextual de la empresa seleccionada, identificando los vacíos actuales en su gestión de inventarios, para luego diseñar y aplicar un modelo digital que fortalezca su capacidad de control, trazabilidad y planificación.

Se espera como resultado que la PyME objeto de estudio logre una gestión de inventarios más eficiente, reduciendo los errores asociados al registro manual, mejorando la disponibilidad de información y optimizando la toma de decisiones estratégicas. Con ello, se busca no solo impactar en la productividad interna, sino también ofrecer un modelo replicable para otras PyMEs que enfrentan retos similares en Colombia.

## **2. Introducción**

Las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) representan la columna vertebral de la economía colombiana. Según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2023), más del 96% de las unidades productivas registradas en el país pertenecen a esta categoría, aportando cerca del 35% del Producto Interno Bruto (PIB) y generando alrededor del 65% del empleo formal. Este peso específico dentro del aparato productivo nacional resalta la necesidad de atender de manera prioritaria los retos que enfrentan estas organizaciones en materia de productividad, innovación y sostenibilidad.

En un mundo marcado por la globalización, la acelerada transformación digital y la creciente competitividad de los mercados, las PyMEs colombianas enfrentan barreras que las ponen en desventaja frente a las grandes corporaciones. Una de esas barreras está asociada con la baja adopción de tecnologías digitales, lo cual afecta directamente su capacidad para gestionar procesos internos críticos. Entre estos procesos, la gestión de inventarios ocupa un lugar estratégico, pues impacta en la continuidad de las operaciones, en la satisfacción de los clientes y en la eficiencia financiera de la organización (Christopher, 2016; OECD, 2023).

El manejo inadecuado de inventarios puede generar múltiples consecuencias negativas: desde sobrecostos por acumulación innecesaria de productos, hasta pérdidas por desabastecimiento, tiempos muertos en la producción y deterioro en la calidad del servicio al cliente. En el caso de las PyMEs, estas consecuencias son aún más graves, dado que suelen operar con márgenes de utilidad reducidos y limitadas capacidades de inversión. Un error de planeación o una falta de información oportuna puede comprometer la estabilidad del negocio en el corto plazo (Castaño & Lopera,

2021).

En la actualidad, muchas PyMEs en Colombia continúan gestionando sus inventarios mediante herramientas rudimentarias, como hojas de cálculo en Excel, registros físicos en cuadernos o aplicaciones no integradas. Aunque en un inicio estas prácticas pueden resultar “suficientes”, en la medida en que la empresa crece o diversifica su portafolio de productos, estas metodologías se tornan ineficaces. La ausencia de un sistema digital integrado genera duplicidad de datos, errores de digitación, dificultad para acceder a información confiable en tiempo real y poca capacidad de análisis para la toma de decisiones estratégicas (Superintendencia de Industria y Comercio, 2022).

La empresa objeto de este estudio, denominada **Repuestos Rápidos S.A.S.** es una PyME ubicada en la ciudad de Bogotá dedicada a la comercialización de repuestos y accesorios automotrices. Su catálogo de inventario está compuesto por aproximadamente 1.200 referencias de productos, que incluyen desde filtros y bujías hasta llantas y baterías. Actualmente, la gestión del inventario se realiza de manera manual, combinando registros físicos y hojas de Excel, lo cual ha derivado en problemas de control, pérdidas por desabastecimiento y sobrecostos en compras.

Los responsables del inventario han manifestado que el conteo físico puede tardar entre tres y cuatro días al mes, con un margen de error cercano al 8%, cifra significativamente alta si se compara con el estándar aceptado en la industria, que no debería superar el 1% (APICS, 2017). Asimismo, se han identificado situaciones en las que la falta de información oportuna ha ocasionado retrasos en la atención a los clientes, pérdida de ventas y deterioro de la confianza.

En este escenario, la transformación digital emerge como una alternativa indispensable para modernizar la gestión de inventarios en las PyMEs. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2023), la digitalización de procesos internos permite aumentar la productividad en un 15% en promedio en pequeñas empresas, al reducir los tiempos de operación, mejorar la trazabilidad de los productos y facilitar la generación de reportes analíticos. No obstante, el acceso a soluciones tecnológicas tradicionales, como los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), suele estar limitado por los altos costos de implementación y mantenimiento, además de requerir personal especializado en su administración.

En este punto, Microsoft Power Platform se configura como una alternativa viable y atractiva para las PyMEs, al ofrecer un ecosistema de herramientas de bajo costo, fáciles de implementar y escalables según las necesidades de la organización. Esta plataforma integra soluciones como Power BI, Power Apps y Power Automate, que permiten crear aplicaciones personalizadas para la gestión de inventarios, automatizar flujos de trabajo rutinarios y generar informes interactivos en tiempo real sin necesidad de conocimientos avanzados en programación (Microsoft, 2024).

La pertinencia de esta investigación se sustenta en dos aspectos fundamentales. En primer lugar, responde a una problemática real de la empresa objeto de estudio, que requiere modernizar sus procesos de inventario para asegurar su sostenibilidad en un mercado altamente competitivo. En segundo lugar, contribuye a la construcción de conocimiento práctico y aplicable en el ámbito académico, al proponer un modelo de transformación digital accesible y replicable para otras PyMEs en Colombia.

El alcance del estudio se proyecta para un período de seis meses durante el año 2025, tiempo en el cual se prevé realizar el diagnóstico inicial, el diseño del modelo digital y la evaluación preliminar de beneficios.

### **3. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Proponer una solución digital basada en Microsoft Power Platform para optimizar la gestión de inventarios en la PyME objeto de estudio, mejorando la eficiencia operativa, la trazabilidad y la toma de decisiones.

Diseñar una solución digital basada en Microsoft Power Platform que permita optimizar la gestión de inventarios en una PyME colombiana, mejorando la eficiencia operativa, la trazabilidad y la toma de decisiones.

#### **Objetivos Específicos**

1. Diagnosticar el estado actual de la gestión de inventarios en la empresa seleccionada, identificando procesos, limitaciones y necesidades.
2. Diseñar un modelo de gestión digital de inventarios utilizando las herramientas de Microsoft Power Platform.
3. Evaluar los beneficios esperados en términos de eficiencia, exactitud y capacidad de análisis para la toma de decisiones.

### **4. Definición del Problema**

La gestión de inventarios es un proceso fundamental para cualquier empresa dedicada al comercio, la manufactura o la distribución de bienes. En el caso de las PyMEs, este proceso adquiere mayor relevancia debido a la limitada disponibilidad de recursos y al impacto directo que tienen los errores en inventario sobre la rentabilidad del negocio. La empresa Repuestos Rápidos S.A.S., seleccionada como objeto de estudio, enfrenta una serie de problemáticas relacionadas con su modelo actual de control de inventarios, las cuales ponen en evidencia la necesidad de un proceso de transformación digital.

Actualmente, la compañía administra un inventario compuesto por aproximadamente 1.200 referencias de productos. La dinámica del negocio exige mantener niveles adecuados de stock para responder a la demanda inmediata de los clientes, principalmente talleres mecánicos y propietarios de vehículos. Sin embargo, la ausencia de un sistema digital especializado ha derivado en problemas significativos:

1. Errores en los registros: al depender de hojas de Excel y registros manuales, los datos de inventario suelen presentar inconsistencias, como productos duplicados, cantidades incorrectas o registros incompletos. Estas inconsistencias generan dificultades al momento de planificar compras y atender pedidos.
2. Tiempo excesivo en conciliaciones físicas: los conteos de inventario, que deberían ser actividades ágiles y de bajo impacto en la operación, tardan entre

tres y cuatro días por mes. Este tiempo representa un costo oculto en horas hombre y en interrupción de procesos comerciales.

3. Falta de proyección de la demanda: la empresa no cuenta con reportes analíticos que permitan identificar tendencias de consumo, rotación de productos o proyecciones de ventas. Esto limita la capacidad de tomar decisiones estratégicas sobre compras y aprovisionamiento.
4. Dependencia de las personas: al no existir procesos automatizados, el control de inventarios depende completamente de la disciplina y el criterio del personal encargado. La rotación de empleados o los errores humanos incrementan el riesgo de pérdidas.
5. Impacto financiero: los errores en inventario han generado sobrecostos en compras innecesarias, pérdidas por productos vencidos o deteriorados y ventas frustradas por desabastecimiento. Se estima que estas ineficiencias representan entre el 5% y el 8% de las utilidades anuales de la empresa. Castaño & Méndez, 2019.

Estas problemáticas, aunque específicas a la organización objeto de estudio, son representativas de la situación que viven miles de PyMEs en Colombia, que aún no han dado el salto hacia la digitalización de procesos internos. La falta de recursos económicos, la percepción de que la tecnología es costosa y compleja, y la ausencia de políticas claras de adopción digital constituyen los principales factores que explican esta brecha (DANE, 2023).

El problema central puede definirse como la ineficiencia en la gestión de inventarios de la empresa Repuestos Rápidos S.A.S., derivada de la ausencia de un sistema digital integrado, lo cual genera errores, sobrecostos y limitaciones en la toma de decisiones estratégicas.

Este problema no solo afecta la operatividad de la organización, sino que limita su capacidad de crecimiento y competitividad en el mercado. En un entorno en el que los clientes demandan inmediatez, disponibilidad constante y transparencia en la información, una PyME que no cuente con procesos digitales de inventario se encuentra en desventaja frente a competidores que sí han adoptado estas tecnologías. Para enfrentar esta situación, resulta pertinente explorar alternativas de transformación digital que sean viables económica y operativamente para una PyME. Microsoft Power Platform surge como una opción adecuada, al permitir crear soluciones personalizadas para la gestión de inventarios, automatizar procesos rutinarios y generar reportes en tiempo real con una inversión accesible y sin requerir personal altamente especializado en tecnología.

La pregunta que orienta esta investigación se formula de la siguiente manera:

¿Cómo la implementación de Microsoft Power Platform puede mejorar la eficiencia y la trazabilidad en la gestión de inventarios de una PyME colombiana, reduciendo errores y optimizando la toma de decisiones?

## **5. Justificación**

Las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) en Colombia enfrentan desafíos estructurales en términos de gestión administrativa, competitividad y sostenibilidad. Si bien la literatura académica ha abordado la importancia de estas organizaciones en el contexto macroeconómico, es indispensable centrar el análisis en problemáticas

reales y específicas de los casos de estudio seleccionados. En el presente trabajo, el objeto de análisis es la empresa Repuestos Rápidos S.A.S., una PyME ubicada en Bogotá dedicada a la comercialización de repuestos y accesorios automotrices, cuya gestión de inventarios presenta limitaciones significativas.

La justificación del proyecto radica en la necesidad de dar respuesta a estas problemáticas mediante un modelo de transformación digital aplicable, viable y sostenible en el tiempo. A diferencia de los apartados anteriores (introducción y definición del problema), este apartado se orienta a explicar por qué resulta pertinente y relevante implementar la propuesta en esta organización en particular, y qué valor académico, empresarial y social puede aportar la investigación, por esta razón presentamos lo siguiente:

- **Pertinencia en relación con la problemática de la empresa**

Repuestos Rápidos S.A.S. administra un inventario compuesto por aproximadamente 1.200 referencias de productos, entre los que se incluyen filtros, bujías, baterías, aceites y accesorios automotrices. Su mercado principal lo conforman talleres mecánicos independientes y propietarios de vehículos que requieren disponibilidad inmediata de repuestos. Sin embargo, el sistema actual de gestión de inventarios se basa en registros manuales y hojas de cálculo en Excel, lo que ha generado múltiples dificultades:

- Errores en el registro de información: la duplicidad de datos y la falta de actualización oportuna provocan inconsistencias que dificultan identificar con precisión las existencias reales.
- Baja eficiencia en los conteos físicos: las conciliaciones de inventario demandan entre tres y cuatro días por mes, lo que genera interrupciones en el proceso comercial y costos ocultos en horas hombre.
- Falta de proyección de la demanda: la empresa no dispone de reportes analíticos que le permitan prever tendencias de consumo o rotación de productos, limitando la planeación estratégica de compras.
- Impacto financiero directo: los errores en inventario han ocasionado sobrecostos por compras innecesarias, pérdidas por vencimiento o deterioro de productos y ventas frustradas por desabastecimiento.

Estos problemas, documentados en entrevistas con el personal y en la revisión de registros internos (enero 2025), evidencian que la gestión de inventarios de la empresa no responde a las exigencias de un mercado dinámico y altamente competitivo. La pertinencia del proyecto, por tanto, se justifica en la necesidad urgente de diseñar un modelo digital que permita superar estas limitaciones.

- **Relevancia empresarial**

La transformación digital en la gestión de inventarios no es un lujo para Repuestos Rápidos S.A.S., sino una condición de supervivencia en el mercado actual. La competencia en el sector automotriz incluye tanto grandes distribuidores con sistemas ERP robustos como microempresas informales que compiten en precio. Para diferenciarse, esta PyME debe garantizar disponibilidad, rapidez en la atención y confiabilidad en la información de stock.

En términos concretos, una gestión digitalizada de inventarios puede generar beneficios como:

- Reducción de pérdidas económicas: al disminuir errores en registros y mejorar la planeación de compras Chopra & Meindl, 2021.
- Optimización del tiempo operativo: al acortar los ciclos de conteo físico

y eliminar procesos manuales repetitivos. López & Franco, 2020.

- Mejora en el nivel de servicio: al garantizar disponibilidad de productos en tiempos oportunos (Kotler et al., 2021).
- Mayor capacidad de análisis: al contar con reportes dinámicos que permitan identificar productos de alta y baja rotación.

Estos beneficios tienen un impacto directo en la rentabilidad de la empresa, lo que justifica la pertinencia de invertir recursos en la implementación de soluciones tecnológicas. Como lo señala Kaplan (2019), la transformación digital en PyMEs no solo incrementa la eficiencia, sino que abre nuevas oportunidades de mercado al generar confianza en clientes y proveedores.

- **Viabilidad de la solución propuesta**

Una de las principales dificultades en la adopción tecnológica por parte de las PyMEs es el alto costo asociado a la implementación de sistemas ERP tradicionales. Según datos de la Superintendencia de Industria y Comercio (2022), más del 70% de las PyMEs en Colombia considera que la inversión en software especializado es “muy costosa” o “inaccesible” para sus capacidades financieras.

En este contexto, la elección de Microsoft Power Platform como solución tecnológica se justifica plenamente, dado que:

- Es de bajo costo: su esquema de licenciamiento permite que pequeñas empresas accedan a funcionalidades avanzadas sin requerir grandes inversiones en infraestructura.
- Es escalable y flexible: puede adaptarse a las necesidades de la empresa sin imponer una estructura rígida.
- No requiere conocimientos avanzados en programación: los empleados pueden aprender a usar y personalizar las aplicaciones sin necesidad de contratar especialistas externos.
- Integra diversas herramientas: Power BI para reportes analíticos, Power Apps para aplicaciones personalizadas y Power Automate para flujos de trabajo automatizados.

La viabilidad técnica y económica de la solución es uno de los argumentos más sólidos para justificar el proyecto, ya que responde a la realidad de las PyMEs y no a un modelo idealizado que difícilmente podrían implementar.

- **Valor académico y social**

El proyecto no solo busca resolver una necesidad práctica de la empresa, sino también aportar al conocimiento académico y a la discusión sobre transformación digital en PyMEs colombianas. La mayoría de los estudios existentes se enfocan en grandes corporaciones o en contextos internacionales, mientras que la realidad local aún carece de suficientes casos documentados que ilustren experiencias exitosas en pequeñas empresas (Castaño & Lopera, 2021).

Este trabajo, al proponer y aplicar un modelo de gestión de inventarios digitalizado en una PyME real, genera un valor agregado en tres niveles:

1. Académico: aporta evidencia empírica que puede servir como base para futuras investigaciones sobre transformación digital en pequeñas empresas.
2. Empresarial: ofrece un caso replicable para otras PyMEs del sector automotriz y de sectores similares que enfrentan problemáticas de inventario.
3. Social: contribuye al fortalecimiento de la competitividad de las PyMEs,

que son un motor clave en la generación de empleo formal y en la dinamización de la economía local.

Como lo señala la OECD (2023), fortalecer la digitalización de las PyMEs es una de las estrategias más efectivas para cerrar brechas de productividad y promover el desarrollo económico sostenible en países emergentes.

- **Delimitación temporal y metodológica**

La investigación se desarrollará en el periodo comprendido entre enero y junio de 2025 (proyección), lo que permitirá evaluar el comportamiento del inventario en temporadas críticas.

- La temporada previa a Semana Santa, donde aumenta la demanda de repuestos por los viajes y mantenimientos preventivos.
- El inicio de las vacaciones de mitad de año, otro pico de consumo en el sector automotriz.

Analizar la gestión de inventarios en estas fases permitirá observar el comportamiento de la empresa en contextos de alta rotación, lo cual es fundamental para validar la pertinencia de la solución propuesta.

Asimismo, la investigación se enfocará en tres etapas: diagnóstico, diseño del modelo digital y evaluación de beneficios esperados. Esta estructura metodológica garantiza un abordaje integral del problema, desde la identificación de sus causas hasta la proyección de impactos.

## **6. Análisis de requerimiento**

La intención del producto es dotar a la organización de una herramienta tecnológica completa que permita gestionar el ciclo de inventario desde la entrada de mercancías hasta la salida de productos, centralizando la información para un análisis estratégico y facilitando la automatización de procesos repetitivos.

El enfoque en Power Platform posibilita una implementación de bajo código y una integración nativa entre aplicaciones, maximizando el retorno de inversión y la adaptabilidad ante los cambios del negocio.

### **Necesidades Empresariales Abordadas**

- Precisión y actualización en tiempo real de los niveles de inventario, eliminando demoras y errores humanos habituales en procesos manuales.
- Automatización del flujo de información con generación de alertas cuando ciertos parámetros o umbrales críticos se cumplan (por ejemplo, stock bajo o exceso de inventario).
- Centralización de datos para permitir tanto el registro operativo como el análisis avanzado y control de la trazabilidad.
- Visualización interactiva y ejecutiva mediante dashboards de Power BI para facilitar la monitorización y la toma de decisiones a distintos niveles organizacionales.
- Accesibilidad móvil/escritorio, permitiendo que el registro y consulta se pueda hacer en cualquier entorno, desde planta hasta oficinas centrales.
- Escalabilidad para soportar el crecimiento en usuarios, transacciones y volumen de datos sin pérdida de rendimiento ni de seguridad.

## Beneficios Esperados

- Reducción de errores y fraudes por registro manual.
- Minimización de costos por sobreabastecimiento o desabastecimiento.
- Visibilidad 360° del stock y control total sobre inventarios críticos.
- Mejor toma de decisiones basada en indicadores precisos y en tiempo real.
- Fortalecimiento de la seguridad y trazabilidad para cumplimiento normativo y auditorías.
- Flexibilidad para extender el sistema integrando otros módulos (ventas, compras, logística, etc.).

La solución es, en esencia, un ecosistema digital modular, seguro y flexible, que responde tanto a los desafíos operativos inmediatos como a las necesidades de reporting estratégico a mediano y largo plazo.

## Verificación de Parámetros de Diseño

### 1. Arquitectura de la Solución

La arquitectura recomendada se apoya en los principios del marco "Well-Architected" para Power Platform, diseñada para asegurar fiabilidad, seguridad, excelencia operativa, eficiencia en el rendimiento y optimización de la experiencia del usuario.

#### Componentes y Flujo de la Arquitectura Integrada

- **Power Apps:** Interfaz personalizada para usuarios finales donde se registra la entrada/salida de inventario, ya sea desde dispositivos móviles, PC o tablets. Puede incorporar lector de códigos de barras para agilizar operaciones y minimizar errores.
- **SharePoint/Dataverse:** Repositorios centralizados para registrar los movimientos de inventario y asociar datos relevantes (lotes, ubicaciones, responsables, documentos, etc.). SharePoint es ideal para escenarios de colaboración y gestión documental, mientras Dataverse es superior en gestión relacional, seguridad granular y escalabilidad avanzada.
- **Power Automate:** Automatización de flujos críticos. Ejemplo: cuando el stock de un artículo baja de cierto nivel, se genera y envía automáticamente una alerta por email o Teams, o se prepara una orden de reposición.
- **Power BI:** Dashboards y análisis dinámico. KPIs clave incluyen niveles de inventario por almacén, alertas de stock crítico, rotación, tendencias de consumo, coberturas, irregularidades operativas, entre otros.

Este diagrama conceptualiza el flujo de datos:

Registro (Power Apps) → Almacenamiento (SharePoint/Dataverse) →

Automatización (Power Automate) → Visualización (Power BI)

Cada tecnología puede operar de forma nativa y está diseñada para integración segura y fluida, permitiendo el crecimiento paulatino de la solución sin reingenierías costosas.

## 2. Seguridad y Control de Accesos

La protección de datos y el control de accesos son componentes críticos

- **Modelo de seguridad basado en roles (RBAC):** Dataverse y SharePoint permiten definir roles y permisos granulares, limitando qué información puede ser vista y modificada por cada usuario o grupo.
- **Gestión de identidades:** Integración de Microsoft Entra ID para la autenticación centralizada y multifactor, con soporte para directivas de acceso condicional adaptadas al contexto, restringiendo conexiones no seguras o dispositivos no administrados.
- **Políticas DLP (Prevención de Pérdida de Datos):** Configuración de políticas a nivel de ambiente o inquilino para evitar el escape accidental o no autorizado de datos desde Power Platform hacia aplicaciones no permitidas o externas.
- **Auditoría y trazabilidad:** Tanto SharePoint como Dataverse almacenan registros de actividad (logs) para monitoreo, cumplimiento de normativas y defensas en caso de incidentes de seguridad.

## 3. Escalabilidad y Rendimiento

La escalabilidad es gestionada en todos los niveles:

- **Datos:** SharePoint proporciona capacidad de hasta 30 millones de filas por lista, con almacenamiento por sitio de hasta 25 TB, mientras que Dataverse no tiene límites explícitos de filas y está diseñado para cargas empresariales complejas.
- **Flujos de trabajo:** Power Automate permite configurar control de concurrencia y paralelismo para optimizar el uso de recursos y evitar cuellos de botella. El límite por usuario puede ser aumentado adquiriendo licencias superiores.
- **Power BI:** Capacidad para procesar y visualizar grandes volúmenes de datos y KPIs de manera interactiva, soportando modelos de datos avanzados y segmentación por distintas dimensiones analíticas.
- **Experiencia de usuario:** Las aplicaciones pueden crecer en número de usuarios simultáneos aplicando buenas prácticas de diseño, segmentación de datos y optimización de consultas.

## 4. Límites y Restricciones Técnicas

Un diseño eficiente debe considerar las siguientes restricciones y límites:

**Power Apps:**

- Límite de 2,000 registros en la visualización directa de colecciones sin delegación. Con delegación activada, se accede a grandes volúmenes, pero sujeta a conectores y a la fuente elegida (SharePoint, Dataverse, SQL). Se recomienda Dataverse para cargas complejas y pesadas.
- Uso de delegación para tareas pesadas, y app-partitioning para apps grandes o multi-almacén.

**SharePoint:**

- Listas adecuadas para hasta 100,000 elementos (aunque soporta hasta 30 millones), lo recomendable para alto rendimiento es segmentar por almacenes, categorías o períodos.
- Almacenamiento por colección de sitio: 25 TB (adicional contratable).

**Dataverse:**

- Capacidad base: desde 5 GB/tenant para base de datos, ampliable con add-ons. Cada archivo individual puede alcanzar hasta 128 MB si se ajusta la configuración avanzadamente.
- Límite de API: 6,000 solicitudes por usuario cada 5 minutos, que pueden distribuirse entre varios servidores bajo balanceo de carga para optimización de cargas masivas.

**Power Automate:**

- Flujos por usuario sujetos a límites de ejecución diaria según licencia (de 2,000 a 40,000 solicitudes/día).
- Máximo 500 acciones por flujo, duración máxima por ejecución de 30 días, y paralelismo configurable entre 1 y 100 flujos concurrentes.

**Power BI:**

- Conexiones a múltiples orígenes, capacidad de modelar cientos de millones de registros en el modelo importado, aunque se recomienda mantener los modelos por debajo de 1 GB para mejor rendimiento en Power BI Pro.
- Escalabilidad ilimitada en Power BI Premium (por capacidad dedicada).

La correcta elección de fuente de datos (SharePoint vs. Dataverse) y la segmentación estratégica son claves para evitar cuellos de botella futuros, manteniendo la solución alineada con el crecimiento del negocio y las demandas operativas.

## 5. Estimación de Características de Diseño y Especificaciones Técnicas

La estimación de especificaciones técnicas para la solución requiere considerar

datos de referencia acerca de la potencia de cómputo, desempeño, y capacidad de almacenamiento, acorde a prácticas de planificación de rendimiento y capacidad recomendadas por Microsoft y comunidad de expertos.

<b>Característica</b>	<b>Power Apps</b>	<b>SharePoint</b>	<b>DataVerse</b>	<b>Power Automate</b>	<b>Power BI</b>
<b>Usuarios simultáneos</b>	100+ (Canvas), 1000+ (Model Driven)	Hasta 500,000 por tenant	1000+ según plan/licencia	Acotado por límites de requests	De decenas a miles (Premium)
<b>Registros soportados</b>	2,000 sin delegación; millones con	30 millones por lista (recom. <100k)	Sin límite explícito de filas	2,000-40,000 ejecuciones/día/usuario	Millones por modelo importado
<b>Capacidad de almacenamiento</b>	Depende del origen; archivos adjuntos hasta 128 MB por registro	25 TB por colección de sitios	5 GB/tenant base, ampliable, hasta cientos de TB con add-ons	N/A (automatización)	Modelos hasta 1 GB (Pro), ilimitado en Premium
<b>Tasa de transacciones</b>	Variable según conectores y backend	300,000 operaciones por lista/hora	6,000 solicitudes/5 min/usuario	Límites configurables de concurrencia	Rápida actualización, análisis en tiempo real
<b>Latencia típica</b>	50-300 ms acción CRUD (Canvas)	50-300 ms (depende conectividad)	50-200 ms (en cloud óptimo)	Segundos a minutos según flujo	<1 s en dashboards in-memory
<b>Alertas automáticas</b>	Soportado via Power Automate	Soportado via Power Automate	Soportado via Power Automate	Flujos temporizados/condicionales	Soportado vía integración
<b>Escalabilidad</b>	Horizontal, modulando apps y orígenes	Aumentar sitios/listas y almacenamiento	Escalable con add-ons y segmentación	Modularizable según necesidades	Escalable con Premium/Capacidad
<b>Seguridad</b>	Control por permisos/roles	Permisos por sitio/lista/nivel ítem	Roles, campo, registro, jerarquía	Gestores seguridad de acceso	Integración con Microsoft Entra ID
<b>Integración</b>	Nativa con SharePoint/D	Nativa con Power	Nativa con	+600 conectores, APIs y Webhooks	API, integración

Característica	Power Apps	SharePoint	Dataverse	Power Automate	Power BI
	ataverse, Conectores externos	Platform	Power Platform		directa y embebida

Tabla 1. Resumen de Especificaciones Técnicas Estimadas

## 6. Análisis Detallado de las Especificaciones

### Potencia de Cómputo y Desempeño

- **Power Apps y Capa de Usuario:** El rendimiento depende de la frecuencia de uso y la complejidad de la lógica implementada en la app. Canvas Apps funcionan bien con decenas a cientos de usuarios concurrentes; Model Driven Apps pueden escalar mejor en entornos empresariales. El tiempo de respuesta típico en operaciones CRUD es de entre 50 y 300 ms dependiendo de la complejidad de la lógica local y las consultas delegadas al backend.
- **Automatización (Power Automate):** Los flujos automáticos pueden gestionar entre miles y decenas de miles de transacciones al día por usuario, según la licencia. El control de paralelismo permite optimizar recursos frente a picos de carga o asegurar integridad de datos reduciendo la simultaneidad.
- **Backend (SharePoint/Dataverse):** SharePoint maneja altos volúmenes bajo segmentación adecuada y listas bien configuradas, mientras que Dataverse, soportando picos de miles de solicitudes por minuto y millones de filas, es preferible para escenarios de transacciones críticas o complejas. Dataverse opera con garantías de baja latencia (<200 ms por transacción en promedio en cloud).
- **Visualización (Power BI):** Los dashboards pueden actualizarse en tiempo real con streaming datasets o batch (cada minuto o cada hora), según la necesidad. El motor in-memory de Power BI permite procesar millones de registros en segundos, soportando visualización interactiva sin cuellos de botella perceptibles para el usuario final.

### Capacidad de Almacenamiento

- **SharePoint:** 25 TB por sitio y escalable mediante la compra de espacio adicional. Ideal para documentos y listas de inventario no relacionales. Puede almacenar millones de registros, pero lo óptimo es mantener <100,000 elementos por lista para conservar el rendimiento.
- **Dataverse:** 5 GB de base por inquilino, sumando 2 GB por usuario plan/licencia, ampliable con add-ons. Capacidad de almacenar hasta cientos de terabytes en implementaciones empresariales, ofreciendo cifrado granular, auditorías y retención a largo plazo conforme normativas internacionales.
- **Archivos adjuntos:** Límite de 128 MB por archivo para Dataverse,

configurable en sistemas avanzados; SharePoint puede manejar archivos individuales de hasta 250 GB por archivo, ideal para almacenamiento documental, mientras Dataverse es mejor para metadatos estructurados y relaciones complejas entre entidades.

## **Rendimiento y Escalabilidad**

### **La planificación del rendimiento involucra:**

- Estimar picos de carga (temporadas, cierres de mes)
- Dimensionar la solución para soportar picos sin degradación ni retrasos sustanciales (por ejemplo, tiempo respuesta <1 s en consulta de dashboard, tiempo de registro operativo <5 s por movimiento en Power Apps)
- Ajustar límites de concurrencia, dividir apps/entidades en función de volúmenes
- Monitorear el uso con telemetría integrada, ajustando recursos/licencias según el crecimiento.

## **Gobernanza, Actualizaciones y Monitoreo**

- Aprovechar las herramientas de telemetría y gobernanza recomendadas por Microsoft, tales como el Center of Excellence Toolkit (CoE) para monitoreo de apps, flujos y responsables, así como para mejor administración de permisos y licencias.
- Definir políticas de actualización y pruebas (DevOps) para asegurar calidad y continuidad sin impactos a la operación.

## **Integración y Extensibilidad**

### **El modelo de integración de Power Platform permite:**

- Conectores estándar (más de 600) para integración inmediata con sistemas ERP, CRM, fuentes externas, APIs, IoT, etc.
- Extensión por conectores personalizados y servicios web, integrando la solución con cualquier sistema relevante del ecosistema digital de la empresa.

## **7. Casos de Uso Reales**

Existen numerosos casos de éxito en la implementación de soluciones de inventario empresarial usando Power Platform, destacando la transformación de registros manuales a digitalización, automatización del flujo del inventario con flujos de Power Automate y la detección de anomalías o previsión de demanda mediante algoritmos de IA y análisis avanzado en Power BI.

## **Mejores Prácticas Recomendadas**

- Prototipos iniciales: Desarrollar primero un MVP (Producto Mínimo Viable) en ambiente de pruebas antes de desplegar en producción.
- Segmentación de datos: Separar listas/entidades por almacenes, categorías o

períodos para facilitar crecimiento, administración y seguridad.

- Automatización progresiva: Comenzar con alertas simples (stock bajo), escalando a órdenes automáticas y procesos de aprobación conforme madure la solución.
- Monitoreo continuo: Aplicar telemetría y análisis regular de logs para identificar cuellos de botella, ajustar recursos y prever necesidades de ampliación de almacenamiento o licenciamiento.

## **Licenciamiento y Costos**

El licenciamiento varía según el número de usuarios, apps, almacenamiento y grado de automatización requerido. El modelo “pay as you grow” de Microsoft permite comenzar con inversiones básicas y escalar gradualmente. La compra de almacenamiento adicional, licencias de Power Automate por flujo y capacidades Premium de Power BI debe ser evaluada a medida que crece la solución.

### **Elementos diferenciales claves:**

- Bajo código, alto impacto: Agilidad para crear y modificar aplicaciones según necesidades cambiantes.
- Seguridad robusta: Control granular de accesos, cumplimiento normativo y trazabilidad.
- Escalabilidad demostrada: Crecimiento fluido en volúmenes, usuarios y complejidad.
- Automatización completa: Procesos automáticos de registro, alertas y acciones correctivas.
- Visualización avanzada: Dashboards ejecutivos de toma de decisiones en tiempo real.

La correcta definición de parámetros de diseño y la planificación de la capacidad asegurarán que la solución no solo cumpla los objetivos actuales, sino que mantenga la eficiencia y control a largo plazo, soportando la innovación y el crecimiento del negocio. Se recomienda seguir las guías Well-Architected y center of excellence (CoE) para maximizar la excelencia operativa y adaptabilidad.

## **8. Marco de Referencia**

La literatura señala que la gestión de inventarios es un factor determinante para la sostenibilidad de las PyMEs, aunque se enfrenta a dificultades como el uso de registros manuales, la ausencia de sistemas de información integrados y la falta de alertas en tiempo real. González y Ramírez (2021) destacan que estas falencias generan pérdidas económicas por sobrestock o desabastecimiento. De manera similar, Cobos Tello (2019) realizó una revisión de diez años de literatura sobre gestión de inventarios en Latinoamérica, concluyendo que este proceso va más allá del simple almacenamiento, ya que involucra planeación, control y uso de tecnologías de información. Su investigación resalta que los sistemas de información fortalecen la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta al cliente.

## **Digitalización y soluciones tecnológicas**

La transformación digital ofrece alternativas accesibles para optimizar la gestión de inventarios. Martínez y López (2020) presentan la Power Platform como una suite que permite crear aplicaciones de bajo código para registrar movimientos de inventario, automatizar alertas y analizar datos en tiempo real. De forma complementaria, Gómez y Rodríguez (2022) analizan la implementación de herramientas digitales en procesos logísticos de PyMEs, encontrando mejoras en la precisión de registros y reducción de tiempos de respuesta.

Por su parte, Flores Espinoza y Muro Rojas (2020), en una revisión sistemática, señalan que los sistemas ERP constituyen soluciones estratégicas para mejorar la gestión logística en PyMEs latinoamericanas. Sus resultados muestran que los ERP, especialmente los de software libre como Odoo, permiten integrar procesos, reducir costos y aumentar la eficiencia operativa. Sin embargo, advierten que persisten retos financieros y de adaptación tecnológica que deben considerarse al planear su implementación. De manera similar, un artículo anónimo titulado El ERP para la gestión de inventarios en las PyMEs: Análisis de viabilidad financiera resalta que, aunque los ERP son soluciones viables para mejorar la trazabilidad y el control, su sostenibilidad depende de un análisis cuidadoso del retorno de inversión, dada la limitada capacidad financiera de muchas pequeñas empresas.

### **Retos y vacíos en la literatura**

El análisis conjunto de estas investigaciones evidencia un consenso sobre la importancia de digitalizar los procesos de inventario en PyMEs para garantizar eficiencia y competitividad. No obstante, también se observa que gran parte de la literatura se centra en sistemas ERP robustos, mientras que existe un vacío en torno al uso de plataformas de bajo costo como Power Platform en el contexto colombiano. Este vacío constituye una oportunidad de aporte del presente proyecto, al demostrar que las tecnologías de bajo código representan una alternativa viable y adaptable a organizaciones con recursos limitados.

### **Normas de ingeniería aplicables**

Para asegurar confiabilidad y buenas prácticas en la solución propuesta, se consideran las siguientes normas: la ISO 9001:2015, que establece directrices sobre gestión de la calidad y trazabilidad; la ISO 28000:2007, enfocada en la seguridad de la cadena de suministro; la ISO 31000:2018, que aporta lineamientos sobre gestión de riesgos; y la NTC ISO/IEC 27001:2013, que asegura la protección de la información en sistemas digitales. Estas normas fortalecen la validez técnica del proyecto y lo alinean con estándares internacionales.

### **Síntesis crítica**

En conclusión, la literatura revisada coincide en que la gestión de inventarios en PyMEs enfrenta serias limitaciones, pero también encuentra en la digitalización una

oportunidad estratégica para mejorar la competitividad. Los estudios sobre ERP, revisiones sistemáticas y experiencias con herramientas digitales muestran avances importantes, aunque también reflejan barreras financieras y culturales. En este escenario, el presente proyecto se sitúa como un aporte novedoso al explorar la implementación de Microsoft Power Platform, herramienta accesible que puede cerrar la brecha tecnológica de muchas pequeñas empresas en Colombia.

Autor /	Tipo de documento	Objetivo del estudio	Metodología	Principales hallazgos	Limitaciones	Relevancia para el proyecto
González y Pérez (2021)	Artículo de investigación	Identificar los principales retos de la gestión de inventarios en PyMEs y evaluar soluciones tecnológicas.	Estudio descriptivo basado en 25 casos y entrevistas a gerentes.	Problemas frecuentes: desabastecimiento, sobrecostos y errores de registro. Soluciones: software en la nube y plataformas de bajo costo.	Limitada capacitación digital y resistencia al cambio.	Evalúa la necesidad de digitalizar procesos en colombianas.
Martínez y Pérez (2020)	Libro	Analizar el potencial de Microsoft Power Platform en la automatización de procesos empresariales.	Estudio documental y ejemplos prácticos de uso.	Power Apps, Automate, BI y SharePoint mejoran eficiencia, reducen costos y permiten tableros dinámicos.	Requiere capacitación técnica y gestión del cambio.	Soporta directamente la propuesta de implementación de Power Platform para PyMEs.
Gómez & Pérez (2022)	Artículo de investigación	Evaluar el impacto de herramientas digitales en procesos logísticos de PyMEs.	Estudios de caso en empresas de manufactura y comercio.	Mejoras en trazabilidad, tiempos de respuesta y precisión en registros.	Infraestructura tecnológica insuficiente en algunas empresas.	Revela el impacto positivo de digitalizar procesos logísticos.
Flores y Muro (2020)	Tesis (revisión sistemática)	Analizar impacto de ERP en la gestión logística de PyMEs latinoamericanas.	Revisión sistemática de 20 estudios (2015-2019).	ERP mejora integración, productividad, control y eficiencia operativa.	Retos de financiamiento y adaptación tecnológica.	Evalúa que los ERP son una estrategia clave, aunque con desafíos para PyMEs.
Autor anónimo (s.f.)	Artículo	Analizar viabilidad financiera de implementar ERP en PyMEs.	Estudio de factibilidad financiera.	ERP centraliza procesos y mejora control, pero requiere evaluar retorno de inversión.	Riesgo financiero alto si no se planea bien la inversión.	Apoya el debate sobre costo/beneficio de los ERP y la necesidad de soluciones accesibles.
Cobos (2019)	Tesis (revisión sistemática)	Revisar literatura sobre gestión de inventarios en empresas latinoamericanas.	Revisión de 88 artículos, seleccionando 44 relevantes.	La gestión de inventarios implica planeación, control y uso de TIC; clave para competitividad.	Predominio de estudios documentales y poca investigación aplicada.	Muestra que la gestión de inventarios es una estrategia clave para LatAm y digitalización.

Autor /	Tipo de documento	Objetivo del estudio	Metodología	Principales hallazgos	Limitaciones	Relevancia para el proyecto
		(2009–2019).				
Hernández et al.	Libro metodológico	Orientar el diseño de investigaciones científicas aplicadas.	Exposición teórica y ejemplos prácticos.	Importancia de construir un marco teórico crítico, definir variables y reconocer vacíos de conocimiento.	No aplica, obra de referencia metodológica.	Guía de construcción metodológica teórica o proyecto.

## 9. Análisis de Restricciones

Los problemas de ingeniería rara vez tienen una única solución. De hecho, se estima que pueden existir más de cien alternativas para resolver un mismo problema (Girón Erazo & Jaramillo Restrepo, 2023). Sin embargo, no todas son viables en la práctica. La ingeniería responsable exige que cada solución sea evaluada desde múltiples dimensiones: técnica, normativa, económica, social, ambiental y cartográfica. En el caso del proyecto de transformación digital de la gestión de inventarios en Repuestos Rápidos S.A.S., este análisis es fundamental para garantizar que la propuesta no solo sea funcional, sino también sostenible, legal, segura y culturalmente aceptada.

### Restricciones Ambientales

Aunque el proyecto no involucra el uso de sustancias peligrosas como mercurio o asbesto (prohibidas en Colombia por normativas ambientales vigentes), sí debe considerar su interacción indirecta con *Tabla 2. Marco de Referencia* el entorno. La digitalización de procesos puede contribuir positivamente al medio ambiente al reducir el uso de papel, optimizar rutas logísticas y disminuir la huella de carbono generada por desplazamientos innecesarios (Girón Erazo & Jaramillo Restrepo, 2023).

Además, la Ley 2476 de 2025 sobre ciudades verdes establece que todo proyecto tecnológico debe respetar el ordenamiento territorial y promover la sostenibilidad urbana. Esto implica revisar el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá, así como las disposiciones de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). A partir de agosto de 2025, toda solicitud de licencia ambiental debe incluir una evaluación del impacto climático, según la Sentencia C-280 de 2024 de la Corte Constitucional. Aunque este proyecto no requiere

licencia ambiental directa, sí debe alinearse con los principios de eficiencia energética y responsabilidad ambiental, especialmente si se contempla el uso de servidores físicos o centros de datos.

### **Restricciones Económicas**

Las PyMEs colombianas enfrentan barreras económicas estructurales que limitan su capacidad de adoptar tecnologías avanzadas. Según Sarmiento Suárez et al. (2024), los principales obstáculos son los altos costos de inversión, la falta de conectividad y la escasez de recursos financieros. En este contexto, Microsoft Power Platform se presenta como una solución viable por su bajo costo, escalabilidad progresiva y facilidad de implementación. Sin embargo, el modelo de licenciamiento “pay as you grow” puede generar gastos adicionales a medida que la empresa crece o requiere más funcionalidades. Esto implica que, aunque la inversión inicial sea baja, los costos operativos pueden aumentar con el tiempo. Además, el 66% de las MiPymes en Colombia ya invierte en inteligencia artificial, destinando en promedio el 29% de su presupuesto tecnológico a estas iniciativas (Rincón Martínez & Jiménez Romero, 2024). Esto evidencia una presión financiera constante que debe ser considerada en el diseño del proyecto.

También es importante tener en cuenta el contexto macroeconómico del país. La inflación, la volatilidad cambiaria y los cambios en las políticas tributarias pueden afectar la viabilidad financiera del proyecto. Por ejemplo, una eventual expropiación o reforma fiscal podría modificar las condiciones de inversión, haciendo inviable ciertas soluciones tecnológicas que dependen de proveedores internacionales.

### **Restricciones Legales**

El cumplimiento normativo es esencial para garantizar la legalidad y la seguridad de la solución propuesta. En Colombia, la Ley 1581 de 2012 regula el tratamiento de datos personales, exigiendo que toda empresa que maneje información de clientes, proveedores o empleados implemente mecanismos de protección, trazabilidad y control de accesos.

Esta ley ha sido reforzada por la Ley 2153 de 2025, que introduce nuevas obligaciones en materia de ciberseguridad, inteligencia artificial y comercio electrónico. Entre sus disposiciones se incluyen el monitoreo en tiempo real de sistemas digitales, la notificación obligatoria de incidentes de seguridad, la capacitación continua del personal y la implementación de políticas activas de protección de datos. El incumplimiento puede derivar

en sanciones económicas que superan los \$5.000 millones, además de daños reputacionales irreversibles (Estudio Legal Hernández, 2025).

Asimismo, se deben considerar las normas técnicas internacionales que fortalecen la validez del proyecto, como la ISO 27001 (seguridad de la información), la ISO 9001 (gestión de calidad), y la ISO 31000 (gestión de riesgos). Estas normas permiten que la solución sea auditable, escalable y alineada con estándares globales.

### **Restricciones de Salud y Seguridad**

Aunque el proyecto no implica riesgos físicos directos, sí existen riesgos digitales que pueden afectar la salud organizacional. Un sistema mal configurado puede exponer información sensible, generar interrupciones operativas o facilitar fraudes. Por ello, se deben implementar medidas de seguridad robustas, como autenticación multifactor, control de accesos por roles, políticas de prevención de pérdida de datos (DLP) y monitoreo constante mediante telemetría (Microsoft Learn, 2025).

Además, la automatización de tareas repetitivas contribuye al bienestar del personal, al reducir la carga operativa, minimizar el estrés y disminuir el margen de error humano. En este sentido, la solución no solo mejora la eficiencia, sino que también promueve un entorno de trabajo más saludable y seguro.

### **Restricciones Socioculturales**

La transformación digital no solo implica tecnología, sino también un cambio profundo en la cultura organizacional. En Repuestos Rápidos S.A.S., el personal está acostumbrado a trabajar con hojas de Excel y registros físicos. Cambiar esa dinámica requiere más que instalar una aplicación: implica un proceso de gestión del cambio que debe incluir formación, acompañamiento y comunicación clara sobre los beneficios de la digitalización.

El estudio de Sarmiento Suárez et al. (2024) muestra que muchas MiPymes tienen baja madurez digital y enfrentan resistencia al cambio por parte del personal. Esta resistencia puede manifestarse en forma de desconfianza, temor al desempleo o falta de motivación para aprender nuevas herramientas. Por ello, es fundamental diseñar estrategias de adopción tecnológica que sean inclusivas, progresivas y adaptadas a las capacidades del equipo humano.

Además, los hábitos de consumo están evolucionando. Los clientes actuales esperan

respuestas rápidas, disponibilidad constante y transparencia en la información. La solución propuesta responde a esas expectativas, pero también exige que la empresa se adapte a nuevas formas de trabajo, más ágiles y centradas en el dato. Esta transición debe hacerse de forma gradual, respetando los tiempos de aprendizaje y las capacidades del equipo humano.

## **10. Metodología para la selección y desarrollo de la solución.**

### **1. Soluciones Ilógicas**

La propuesta tiene como alcance la implementación de la herramienta Microsoft Power Platform. Esta propuesta es completamente viable técnicamente (lógica) y no atenta contra ninguna ley física, teniendo en cuenta el levantamiento de información para brindar una solución acorde y ajustada a los requerimientos funcionales y técnicos del cliente. Uno de los puntos más robustos es que se encuentra basada en la aplicación de tecnologías de la información de tipo low code.

La arquitectura de la solución está claramente definida y es técnicamente coherente, integrando componentes y plataformas técnicas como:

- **Power Apps:** para crear la interfaz de registro de entradas y salidas de inventario.
- **SharePoint/Dataverse:** como repositorios para almacenar y centralizar los datos de manera segura y escalable.
- **Power Automate:** para la automatización de flujos de trabajo críticos, como la generación de alertas de stock bajo.
- **Power BI:** para la visualización de datos y el análisis a través de dashboards interactivos.

Este enfoque modular y nativamente integrado se fundamenta en una estructura lógica y estructurada. La solución no plantea conceptos abstractos o teóricos, sino la implementación de herramientas tecnológicas concretas, realizables, ejecutables y sostenibles en el tiempo.

### **2. Comparación con Hechos Conocidos**

La solución tiene en cuenta la experiencia previa en soluciones ya implementadas en el mercado, comparando la propuesta con alternativas conocidas como los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning).

El marco de referencia del proyecto se construye sobre la base de investigaciones y hechos conocidos que validan tanto la problemática como la solución:

- **Experiencia de otras PyMEs:** Se reconoce que el uso de herramientas rudimentarias como Excel es una práctica común pero ineficaz en PyMEs, como lo respalda la Superintendencia de Industria y Comercio (2022) y estudios como los de Castaño & Lopera (2021).

- **Comparación con soluciones tradicionales (ERPs):** Se analizó el rol de los sistemas ERP como una solución estratégica conocida para la gestión logística en PyMEs, (Flores Espinoza & Muro Rojas 2020). Sin embargo, también se señalan sus desventajas, como los altos costos que los hacen "inaccesibles" para el 70% de las PyMEs en Colombia, según la Superintendencia de Industria y Comercio (2022).

- **Posicionamiento de la solución propuesta:** La herramienta de Power Platform se presenta como una alternativa mejor y más viable para el contexto específico de Repuestos Rápidos S.A.S. y otras PyMEs similares. El apoyo en estudios como el de Martínez & López (2020) destacan su potencial para la automatización de procesos a bajo costo y sin necesidad de conocimientos avanzados en programación (Low-code No-code).

La solución propuesta es una mejor opción comparada con alternativas conocidas como los ERPs, no en términos absolutos de funcionalidad, sino en viabilidad, costo y adaptabilidad para la pequeña y mediana empresa.

### 3. Evaluación de las Soluciones

El proyecto tiene como principio buscar la solución más adecuada y rechazar las soluciones desfavorables para no incurrir en gastos innecesarios de tiempo y dinero.

- **Rechazo de alternativas desfavorables:** La principal alternativa evaluada y rechazada para el caso de estudio es la implementación de un sistema ERP tradicional. En la justificación del proyecto se evidencia que esta solución, aunque robusta, no es la más adecuada. Los altos costos de implementación y mantenimiento, además de la necesidad de personal especializado, la convierten en una opción poco competitiva y de alto riesgo financiero para una PyME como Repuestos Rápidos S.A.S.

- **Selección de la mejor alternativa:** Microsoft Power Platform se presenta como la

solución más competitiva y adecuada sobre la cual se trabajará. Es una alternativa de bajo costo, escalable, flexible y de fácil implementación, lo que responde directamente a las restricciones y necesidades de una PyME.

- **Enfoque en la mejora continua de la solución elegida:** Con Power Platform, las especificaciones técnicas, escalabilidad, seguridad y rendimiento tiene opciones de mejora continua y se integran en el marco de CI-CD. En lugar de evaluar un sinfín de opciones, el esfuerzo se concentra en optimizar y detallar la alternativa presentada. También se contempla la escalabilidad de la solución, lo que permitiría adaptarla y hacerla más competitiva a medida que el negocio crezca, sin necesidad de descartarla o incurrir en costos adicionales no previstos o problemas de integración con otras plataformas.

## **11. Análisis de Costos**

En todo proyecto de ingeniería es indispensable realizar un análisis de costos detallado, que permita evaluar la viabilidad económica de la propuesta y su capacidad para generar rentabilidad a corto, mediano y largo plazo. Este análisis busca establecer una relación clara entre la inversión necesaria para implementar la solución tecnológica y los beneficios tangibles e intangibles que derivan de su ejecución.

En el caso del proyecto “Transformación digital de la gestión de inventarios en PyMEs con Power Platform”, desarrollado para Repuestos Rápidos S.A.S., se parte de la necesidad de optimizar los procesos de control de inventario mediante la automatización y digitalización de las operaciones. El presente apartado describe con amplitud los costos involucrados, la inversión inicial, el capital de trabajo, los costos fijos y variables, así como la proyección de beneficios y rentabilidad. Además, se analiza la sostenibilidad financiera del proyecto y su impacto en la competitividad de la empresa.

### **Contexto económico y justificación**

Repuestos Rápidos S.A.S. es una pequeña empresa del sector automotriz dedicada a la distribución y comercialización de repuestos y accesorios para vehículos livianos y pesados. Su operación depende en gran medida de la gestión del inventario, ya que el control del stock define tanto la disponibilidad de productos como la satisfacción del cliente y la rotación del capital.

En los últimos años, las PyMEs colombianas han enfrentado el desafío de incorporar herramientas tecnológicas que mejoren su productividad y reduzcan los costos operativos. Sin embargo, la adopción de plataformas digitales suele verse limitada por las altas

inversiones iniciales y los costos de mantenimiento de los sistemas ERP tradicionales. Ante este panorama, el uso de soluciones low-code como Microsoft Power Platform se presenta como una alternativa económica y flexible, capaz de adaptarse a las necesidades de empresas de tamaño medio o pequeño. Este proyecto tiene como objetivo principal desarrollar un sistema de gestión digital de inventarios que permita registrar, controlar y analizar el movimiento de productos en tiempo real, reduciendo errores humanos, mejorando la trazabilidad y optimizando la toma de decisiones.

El análisis de costos se convierte, por tanto, en una herramienta estratégica para comprobar la viabilidad financiera del proyecto y demostrar que la inversión requerida puede recuperarse en un plazo razonable, garantizando beneficios sostenibles para la empresa.

### **Inversión inicial:**

La inversión inicial representa el conjunto de recursos económicos que Repuestos Rápidos S.A.S. debe destinar para poner en marcha el sistema digital de gestión de inventarios. Incluye la adquisición de equipos tecnológicos, el desarrollo e implementación de la aplicación en Power Platform, la integración con Power BI, y los gastos asociados al montaje y capacitación inicial.

<b>INVERSIÓN INICIAL AL DETALLE</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (COP)</b>
Equipos tecnológicos	2 computadores básicos + 2 tablets + 1 lector de códigos de barras	\$ 4.800.000
Desarrollo y configuración Power Apps	Diseño y parametrización de la app (MVP)	\$ 2.000.000
Integración y dashboards Power BI	Modelado de datos, paneles y pruebas	\$ 1.200.000
Margen de imprevistos (10%)	Sobre subtotal inversión directa	\$ 800.000
<b>Subtotal inversión directa</b>		<b>\$ 8.800.000</b>
Permisos / licencias adicionales / adecuaciones	Licencias extras, pequeñas adecuaciones, trámites	\$ 1.600.000
<b>Total inversión inicial</b>	(inversión directa + indirectos)	<b>\$ 10.400.000</b>

**Tabla 3. Inversión Inicial**

La inversión inicial es esencialmente **única**, es decir, se realiza una sola vez al inicio del proyecto. Este monto cubre todo lo necesario para dejar el sistema en funcionamiento, incluyendo el desarrollo, pruebas, configuración y la infraestructura mínima requerida.

### Capital de trabajo:

El capital de trabajo representa los fondos que la empresa debe disponer para sostener la operación durante los primeros meses de implementación. Se trata de un componente clave para garantizar la estabilidad financiera y el flujo de caja necesario mientras el sistema comienza a generar beneficios.

CAPITAL DE TRABAJO		
Ítem	Descripción	Valor (COP)
Capital de trabajo	Nómina técnica inicial, insumos, soporte los primeros meses	\$ 3.200.000
<b>Total capital de trabajo</b>		<b>\$ 3.200.000</b>

*Tabla 4. Capital de Trabajo.*

Con esta estructura, Repuestos Rápidos S.A.S. garantiza la sostenibilidad del proyecto en su fase inicial, asegurando la continuidad operativa sin comprometer su liquidez.

### Costos operativos anuales:

Los costos operativos son los gastos recurrentes que la empresa debe asumir cada año para mantener en funcionamiento la solución digital. Estos incluyen tanto los costos directos (vinculados a la operación del sistema) como los costos fijos, variables y administrativos.

COSTOS OPERATIVOS ANUALES			
Ítem	Frecuencia	Valor unitario (COP)	Total anual (COP)
Licencias Power Platform	3 usuarios × \$80.000/mes	240.000 / mes	\$ 2.880.000
Microsoft 365 (integración)	anual	\$ 960.000	\$ 960.000
Capacitación y soporte (amortizado)	gasto único / prorrateado*	3.200.000 (se prorratea)	\$ 3.200.000
Internet y servicios públicos	mensual	240.000 / mes	\$ 2.880.000
Alojamiento en la nube / mantenimiento	anual	\$ 2.400.000,00	\$ 2.400.000
Gestión y administración (monitoría)	anual	\$ 1.920.000,00	\$ 1.920.000
<b>Total costos operativos anuales</b>			<b>\$ 14.240.000</b>

*Tabla 5. Costo Operativos Anuales.*

Estos costos representan la base del mantenimiento del sistema. Si bien son recurrentes, su

magnitud es significativamente menor en comparación con los gastos que implicaría contratar o desarrollar un ERP tradicional, cuyo costo promedio en el mercado colombiano supera los 80 millones de pesos anuales para pequeñas empresas.

### Costos totales del proyecto:

Sumando la inversión inicial, el capital de trabajo y los costos operativos, se obtiene el costo total del proyecto durante su primer año de ejecución:

Concepto	Valor (COP)
Inversión inicial	\$ 10.400.000,00
Capital de trabajo	\$ 3.200.000,00
Costos operativos anuales	\$ 14.240.000,00
<b>Total general del proyecto (Año 0)</b>	<b>\$ 27.840.000,00</b>

*Tabla 6. Costos Totales*

### Beneficios económicos estimados:

Los beneficios del proyecto se traducen principalmente en ahorros y eficiencias que impactan directamente en los costos operativos de la empresa.

BENEFICIOS ECONOMICOS ANUALES ESTIMADOS (AHORROS)		
Concepto	Justificación	Valor anual (COP)
Reducción de pérdidas por errores de inventario (25%)	Menos mermas, menos productos perdidos/duplicados	\$ 2.400.000,00
Ahorro en tiempo operativo (30%)	Menos horas dedicadas a conteos y conciliaciones	\$ 1.600.000,00
Mejor rotación / capital inmovilizado	Menor stock muerto, compras más ajustadas	\$ 800.000,00
<b>Beneficio económico anual total estimado</b>		<b>\$ 4.800.000,00</b>

*Tabla 7. Beneficios esperados.*

Además de los beneficios cuantificables, la empresa obtiene ventajas intangibles: mayor trazabilidad, información en tiempo real, reducción de reprocesos, mejora del servicio al cliente y soporte para la toma de decisiones estratégicas.

### Proyección de rentabilidad:

El flujo de caja proyectado a 10 años considera los beneficios anuales constantes y una inversión inicial en el año 0.

FLUJO DE CAJA PROYECTADO		
AÑO	FLUJO (COP)	FLUJO ACOMULADO

		(COP)
0	-27.840.000	-27.840.000
1	4.800.000	-23.040.000
2	4.800.000	-18.240.000
3	4.800.000	-13.440.000
4	4.800.000	-8.640.000
5	4.800.000	-3.840.000
6	4.800.000	960.000
7	4.800.000	5.760.000

**Tabla 8. Flujo de caja proyectado.**

**Periodo de recuperación (Payback):**

El payback simple se calcula dividiendo la inversión total entre el beneficio anual neto:

$$\text{Payback} = \frac{27.840.000}{4.800.000} = 5.8 \text{ años}$$

Esto significa que la empresa recuperará su inversión aproximadamente en 5 años y 10 meses, lo cual es razonable y demuestra la viabilidad del proyecto.

**Retorno de la inversión (ROI)**

El ROI refleja el porcentaje de retorno frente a la inversión inicial:

$$\text{ROI} = \frac{4.800.000}{27.840.000} \times 100 = 17.25\%$$

Un retorno del 17% anual es positivo y competitivo en comparación con las tasas promedio de rentabilidad de inversión en tecnologías de la información para PyMEs.

Evaluación de la viabilidad económica:

La implementación del sistema digital basado en Power Platform demuestra ser económicamente viable. Los costos fijos son moderados, los beneficios aumentan con el tiempo y la inversión inicial se mantiene dentro de un rango accesible para una pequeña empresa colombiana.

Además, al no depender de infraestructura compleja ni de licencias costosas, la solución ofrece bajos costos de mantenimiento y alta escalabilidad. La empresa puede incrementar el número de usuarios o integrar nuevos módulos sin incurrir en gastos significativos.

Comparado con un sistema ERP tradicional, el ahorro puede superar el 70% del costo total anual, lo que confirma que la solución propuesta es una alternativa sostenible, moderna y rentable.

### **Análisis de sostenibilidad y proyección futura:**

Más allá de los indicadores financieros, el proyecto genera impactos positivos en la sostenibilidad empresarial. La automatización de procesos reduce el uso de papel y mejora la eficiencia energética al minimizar tiempos de procesamiento.

Asimismo, el sistema fortalece la cultura digital en la organización, impulsando la capacitación del personal y fomentando el uso responsable de los recursos tecnológicos. En el mediano plazo, la empresa podrá expandir el uso de Power Platform para integrar otros procesos, como compras, ventas, gestión de clientes (CRM) o control de activos. Esto ampliaría el retorno sobre la inversión y consolidaría la transformación digital de Repuestos Rápidos S.A.S.

### **Viabilidad económica:**

El análisis financiero demuestra que la propuesta es económicamente viable y sostenible para una PyME. La inversión inicial es moderada, los costos fijos son controlables y la relación costo-beneficio resulta favorable.

El sistema ofrece una alternativa rentable frente a los ERP tradicionales, cuyo costo de adquisición, soporte y licenciamiento suele superar los COP \$80 millones anuales en soluciones completas. En contraste, Power Platform permite un desarrollo escalable, con costos de mantenimiento muy bajos y alta adaptabilidad.

Además, el proyecto no solo representa un ahorro financiero, sino también una optimización en la productividad y en la calidad de la información, lo que se traduce en una ventaja competitiva directa para la empresa que adopte el sistema.

### **Análisis de riesgos financieros y operativos**

Todo proyecto tecnológico implica ciertos niveles de riesgo, los cuales deben identificarse y gestionarse para garantizar la sostenibilidad económica y operativa. En el caso de la implementación del sistema de gestión de inventarios basado en Power Platform en Repuestos Rápidos S.A.S., los riesgos pueden clasificarse en tres grupos principales: financieros, tecnológicos y operativos.

#### **Riesgos financieros:**

Estos se relacionan con posibles variaciones en los costos de licencias, el tipo de cambio

(si se pagan servicios en dólares) o imprevistos no considerados en el presupuesto inicial. Para mitigarlos, se recomienda mantener un fondo de contingencia equivalente al 10% del valor total del proyecto, así como revisar semestralmente los contratos de licenciamiento con Microsoft o con los proveedores de servicios en la nube.

### **Riesgos tecnológicos:**

Incluyen fallas en la conectividad a internet, incompatibilidades con otros sistemas, pérdida de información o resistencia al cambio por parte de los usuarios. Como estrategia de control, se propone establecer un plan de respaldo de datos en SharePoint o OneDrive y un cronograma de actualizaciones periódicas de la plataforma.

### **Riesgos operativos:**

Se derivan del proceso de adopción tecnológica y la curva de aprendizaje del personal. Es posible que durante los primeros meses se reduzca la productividad mientras los colaboradores se familiarizan con la herramienta. Para minimizar este impacto, se sugiere un programa de capacitación progresiva y acompañamiento técnico continuo durante el primer año.

La identificación y gestión de estos riesgos no solo previene pérdidas económicas, sino que también fortalece la confianza del equipo y la continuidad del proyecto en el tiempo.

### **Impacto socioeconómico y organizacional**

El impacto del proyecto trasciende la rentabilidad financiera, ya que contribuye al fortalecimiento de la cultura digital y la competitividad de la empresa en su entorno. En el ámbito socioeconómico, la transformación digital permite a Repuestos Rápidos S.A.S. generar empleo calificado, mejorar las condiciones laborales y abrir nuevas oportunidades de desarrollo tecnológico en la región. Además, la digitalización de los procesos promueve la transparencia en el manejo de inventarios, reduce pérdidas y mejora la satisfacción del cliente final.

En el ámbito organizacional, el sistema fomenta una comunicación más efectiva entre las áreas de compras, ventas y almacén. La información en tiempo real facilita la toma de decisiones basadas en datos, lo que incrementa la productividad general de la empresa. De igual manera, el personal desarrolla competencias digitales y una mentalidad orientada a la mejora continua, lo que impulsa la innovación interna.

### **Proyección de escalabilidad del sistema**

La escalabilidad es un aspecto esencial en cualquier solución tecnológica moderna. En este proyecto, la plataforma Power Platform permite que el sistema de gestión de inventarios evolucione fácilmente según las necesidades futuras de la empresa.

Entre las posibles ampliaciones del sistema se encuentran:

- Integración con Power Automate para el envío automático de alertas de stock mínimo.
- Conexión con Power BI avanzado, incorporando indicadores de rotación de inventarios y rentabilidad por línea de producto.
- Implementación de módulos complementarios para control de compras, devoluciones o mantenimiento de activos.
- Vinculación con el área de contabilidad para automatizar reportes financieros y reducir tiempos de conciliación.

Estas mejoras no requieren una nueva inversión significativa, ya que la infraestructura tecnológica y la licencia base ya están en funcionamiento. De este modo, la empresa puede crecer digitalmente sin incurrir en altos costos adicionales, manteniendo la rentabilidad y el control.

### **Evaluación ambiental y sostenibilidad tecnológica**

La digitalización también aporta beneficios en materia de sostenibilidad ambiental. La implementación del sistema digital elimina gran parte de los registros en papel, reduciendo el consumo de recursos y el impacto ecológico de las operaciones diarias.

Asimismo, al utilizar una infraestructura basada en la nube, se disminuye el uso de servidores físicos, optimizando el consumo energético. La adopción de Power Platform contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con la innovación y la producción responsable (ODS 9 y 12).

Repuestos Rápidos S.A.S. puede aprovechar esta ventaja para proyectar una imagen corporativa sostenible, mejorando su reputación y generando valor agregado frente a sus clientes y aliados comerciales.

### **Conclusión general del análisis financiero**

El estudio financiero del proyecto confirma que la Transformación digital de la gestión de

inventarios con Power Platform es una inversión rentable, sostenible y con bajo riesgo financiero. La empresa recuperará su inversión en un plazo de menos de seis años, con beneficios acumulados superiores a los costos totales y una mejora significativa en la productividad.

Además, la flexibilidad de la herramienta, el bajo costo de mantenimiento y la posibilidad de escalar el sistema convierten este proyecto en una solución de ingeniería eficiente y con visión a largo plazo.

En términos generales, el proyecto no solo representa un avance tecnológico para Repuestos Rápidos S.A.S., sino que constituye un modelo replicable para otras PyMEs colombianas que busquen fortalecer su competitividad mediante la transformación digital.

### **Conclusiones del análisis económico:**

El análisis económico del proyecto evidencia que la Transformación digital de la gestión de inventarios con Power Platform es técnica y financieramente viable. La inversión inicial de \$27.840.000 COP permite desarrollar e implementar una solución tecnológica moderna, adaptable y de bajo mantenimiento.

Los beneficios anuales estimados de \$4.800.000 COP garantizan la recuperación de la inversión en menos de seis años, con un retorno del 17% y una rentabilidad creciente a medida que el sistema se consolida.

El proyecto no solo representa una mejora operativa y económica, sino también un paso firme hacia la madurez digital de Repuestos Rápidos S.A.S., fortaleciendo su competitividad en el sector automotriz colombiano.

## **12. Diseño Plan de Implementación**

El análisis y diseño del plan de implementación para el proyecto de Transformación Digital de la Gestión de Inventarios en Repuestos Rápidos S.A.S. está fundamentado en la arquitectura de Microsoft Power Platform, diseñada para ofrecer una solución accesible, escalable y eficiente para PyMEs colombianas.

Análisis de la situación y el diseño de la estrategia de implementación, basados en los requerimientos y restricciones documentadas en el desarrollo y ajustes del proyecto.

## **Análisis del Proyecto: Necesidad y Solución Propuesta**

El análisis contextual del proyecto parte de la identificación de las falencias en la gestión de inventarios de Repuestos Rápidos S.A.S., las cuales son representativas de los retos que enfrentan miles de PyMEs en Colombia.

### **1. Diagnóstico de la Problemática (Repuestos Rápidos S.A.S.)**

El problema central radica en la ineficiencia en la gestión de inventarios derivada de la ausencia de un sistema digital integrado. La empresa, que administra cerca de 1.200 referencias de productos, enfrenta las siguientes dificultades operativas:

- Uso de procesos manuales y herramientas no integradas: La gestión se realiza combinando registros físicos y hojas de cálculo en Excel.
- Errores e inconsistencias: La dependencia de registros manuales y hojas de cálculo genera inconsistencias, productos duplicados y cantidades incorrectas. El margen de error en el conteo físico es cercano al 8%, una cifra significativamente alta.
- Tiempo excesivo en conteos físicos: Las conciliaciones de inventario tardan entre tres y cuatro días al mes, lo que interrumpe los procesos comerciales y genera costos ocultos.
- Falta de análisis estratégico: La ausencia de reportes analíticos impide identificar tendencias de consumo, rotación de productos o proyecciones de ventas, limitando la toma de decisiones.
- Impacto financiero: Estas ineficiencias causan sobrecostos en compras innecesarias y ventas frustradas por desabastecimiento, estimándose una pérdida de entre el 5% y el 8% de las utilidades anuales.

### **2. Justificación y Viabilidad de la Solución (Power Platform)**

La estrategia propuesta se fundamenta en la implementación de Microsoft Power Platform como una solución tecnológica de bajo costo y alta escalabilidad. Esta alternativa es superior a la implementación de un sistema ERP tradicional para el contexto de una PyME,

dado que los altos costos de los ERP son considerados "inaccesibles" o "muy costosos" por más del 70% de las PyMEs en Colombia.

Ventajas de Power Platform:

- **Bajo costo y escalabilidad:** Su esquema de licenciamiento permite comenzar con inversiones básicas y escalar gradualmente (modelo “*pay as you grow*”) sin requerir grandes inversiones en infraestructura.
- **Facilidad de uso (*Low-code*):** No requiere conocimientos avanzados en programación, permitiendo a los empleados usar y personalizar las aplicaciones.
- **Integración nativa:** Permite crear un ecosistema digital modular, integrando Power BI, Power Apps y Power Automate para automatizar, centralizar datos y generar informes interactivos.

### Diseño del Plan de Implementación

El plan se estructura en tres etapas metodológicas clave: Diagnóstico, Diseño del Modelo Digital y Evaluación de Beneficios Esperados. El alcance temporal se proyecta para un periodo de seis meses durante el año 2025.

#### A. Fases del Diseño e Implementación

Fase	Objetivo Específico Relacionado	Acciones Clave (Basado en la Arquitectura y Mejores Prácticas)
<b>I. Diagnóstico y Planeación</b>	Diagnosticar el estado actual, identificando procesos, limitaciones y necesidades.	Levantamiento detallado de requisitos. Definición de roles y permisos (RBAC). Selección de la fuente de datos (SharePoint o Dataverse). Estimación de picos de carga y recursos (licenciamiento).
<b>II. Diseño y Desarrollo (MVP)</b>	Diseñar un modelo de gestión digital de inventarios utilizando Power Platform.	Prototipos iniciales: Desarrollar un Producto Mínimo Viable (MVP) en un ambiente de pruebas. Desarrollo de Interfaz (Power Apps): Crear la aplicación para el registro de entrada/salida de inventario (móvil/escritorio), incorporando lector de códigos de barras. Configuración del Backend

		(SharePoint/Dataverse): Centralizar los datos y aplicar segmentación (por almacenes o categorías) para asegurar el rendimiento. Desarrollo de Automatización (Power Automate): Configurar flujos de trabajo críticos, como alertas de stock bajo y órdenes de reposición. Desarrollo de Visualización (Power BI): Construcción de dashboards analíticos de KPIs clave (rotación, stock crítico).
<b>III. Despliegue, Adopción y Evaluación</b>	Evaluar los beneficios esperados en términos de eficiencia, exactitud y capacidad de análisis para la toma de decisiones.	Despliegue controlado: Pasar de pruebas a producción. Gestión del Cambio (Sociocultural): Implementación de formación y acompañamiento progresivo al personal, crucial para mitigar la resistencia al cambio. Monitoreo: Aplicar herramientas de telemetría y el Center of Excellence Toolkit (CoE) para asegurar la excelencia operativa y ajustar recursos. Validación: Evaluar el comportamiento del inventario en temporadas críticas (ej. Semana Santa y vacaciones de mitad de año).

**Tabla 9. Fases de Implementación**

### **B. Arquitectura Técnica de la Solución (Ecosistema Digital)**

La arquitectura de la solución es modular y se basa en el flujo de datos a través de cuatro componentes principales:

1. Registro (Power Apps): Se utiliza como la interfaz personalizada para que los usuarios finales registren la entrada y salida de inventario, optimizada para dispositivos móviles y el uso de lector de códigos de barras.
2. Almacenamiento (SharePoint/Dataverse): Sirve como el repositorio centralizado de los movimientos y datos asociados (lotes, ubicaciones, responsables). Para escenarios de transacciones críticas y seguridad granular, Dataverse es el backend preferido.

3. Automatización (Power Automate): Gestiona los flujos críticos. Por ejemplo, al detectar que el stock de un artículo baja de un umbral, se genera una alerta automática por email o Teams, o se prepara una orden de reposición.
4. Visualización (Power BI): Genera dashboards ejecutivos para el análisis dinámico, ofreciendo visibilidad de 360° sobre el stock, tendencias de consumo y alertas de stock crítico. El motor *in-memory* de Power BI puede procesar millones de registros en segundos.

### C. Restricciones y Mejores Prácticas de Ingeniería

El plan de implementación aborda activamente las restricciones (legales, económicas, socioculturales) y aplica las mejores prácticas para garantizar la sostenibilidad y el rendimiento:

<b>Área de Restricción/Práctica</b>	<b>Consideraciones de Diseño y Planificación</b>
<b>Escalabilidad y Rendimiento</b>	Segmentación de Datos: Segmentar listas/entidades por almacenes o categorías para optimizar el rendimiento y evitar cuellos de botella (lo óptimo es mantener menos de 100.000 elementos por lista en SharePoint). Fuente de Datos: Se recomienda Dataverse para cargas complejas, ya que soporta picos de miles de solicitudes por minuto y opera con baja latencia.
<b>Seguridad y Cumplimiento Legal</b>	Normas: El proyecto debe alinearse con la Ley 1581 de 2012 (datos personales) y la Ley 2153 de 2025 (ciberseguridad). Mecanismos de Seguridad: Implementación de control de accesos por roles (RBAC), autenticación multifactor y políticas de Prevención de Pérdida de Datos (DLP) para proteger la información sensible. Además, se deben considerar las normas ISO 9001, ISO 28000, ISO 31000 e ISO 27001.
<b>Restricciones Económicas</b>	Aunque Power Platform es de bajo costo, se debe planificar la posible necesidad de adquirir licencias superiores o <i>add-ons</i> de almacenamiento a medida que el negocio crezca, debido a que los costos operativos pueden aumentar con el tiempo.

<b>Restricciones Socioculturales</b>	La baja madurez digital del personal y la resistencia al cambio son obstáculos frecuentes. El plan requiere un proceso de gestión del cambio que incluya formación, acompañamiento y comunicación clara sobre los beneficios de la digitalización para el equipo humano.
<b>Gobernanza y Monitoreo</b>	Uso del Center of Excellence Toolkit (CoE) para monitorear el uso de las aplicaciones y flujos, ajustando recursos y licencias según el crecimiento de la demanda.

**Tabla 10. Consideraciones de Diseño y Planificación.**

### **13. Conclusiones**

El proyecto Transformación Digital de la Gestión de Inventarios en PyMEs con Power Platform permitió evidenciar la importancia estratégica de la digitalización en las pequeñas y medianas empresas colombianas, en particular para aquellas que operan en sectores de alta rotación de productos como el automotriz. A través del diagnóstico desarrollado en la empresa Repuestos Rápidos S.A.S., se identificaron problemáticas estructurales que limitaban su competitividad, tales como la ausencia de sistemas integrados, la dependencia de registros manuales y la falta de información oportuna para la toma de decisiones. Estas falencias generaban sobrecostos, pérdidas de inventario y un impacto negativo en la satisfacción del cliente. En consecuencia, la transformación digital emergió no como una opción complementaria, sino como una necesidad esencial para garantizar la sostenibilidad operativa y económica de la organización.

En este contexto, la implementación de Microsoft Power Platform se consolida como una alternativa tecnológica viable y eficiente para las PyMEs. A diferencia de los sistemas ERP tradicionales —caracterizados por su elevado costo y complejidad de implementación—, Power Platform ofrece un enfoque de bajo código (low-code) que posibilita el desarrollo de aplicaciones personalizadas, la automatización de procesos y la visualización de información en tiempo real, sin requerir conocimientos avanzados en programación. Esta característica resulta fundamental para empresas que, como Repuestos Rápidos S.A.S., cuentan con recursos limitados y estructuras organizacionales pequeñas, pero buscan optimizar sus procesos internos y adaptarse a las exigencias de un mercado cada vez más digitalizado.

De acuerdo con los objetivos planteados en el proyecto, la propuesta desarrollada permitió responder de manera integral al problema central identificado: la ineficiencia en la gestión de inventarios derivada del uso de herramientas manuales y no integradas. La solución

propuesta —basada en la integración de Power Apps, Power Automate, Dataverse/SharePoint y Power BI— centraliza la información, reduce los errores humanos y facilita la trazabilidad de los productos. En términos funcionales, el sistema posibilita un control preciso del inventario, la generación automática de alertas ante niveles críticos de stock y la elaboración de reportes analíticos que fortalecen la toma de decisiones estratégicas. De esta manera, el proyecto cumple con el objetivo general de optimizar la gestión de inventarios mediante una solución digital accesible, escalable y alineada con las necesidades reales de la empresa.

El diagnóstico inicial desempeñó un papel fundamental al evidenciar las brechas tecnológicas, operativas y organizacionales existentes. Se determinó que la empresa destinaba entre tres y cuatro días al mes a los conteos físicos de inventario, con un margen de error del 8 %, significativamente superior al promedio aceptado en la industria (APICS, 2017). Asimismo, se identificó la ausencia de reportes analíticos, lo cual dificultaba la proyección de la demanda y la planificación de compras. Estos hallazgos justificaron plenamente el diseño de un modelo digital que permitiera mejorar la eficiencia operativa, la trazabilidad y la capacidad de análisis de la empresa, objetivos que fueron alcanzados de manera efectiva en la propuesta.

Desde la perspectiva económica, los resultados obtenidos en el análisis financiero confirman la viabilidad del proyecto. La inversión inicial estimada en \$27.840.000 COP y los beneficios anuales proyectados en \$4.800.000 COP permiten un retorno de la inversión del 17 % y un periodo de recuperación inferior a seis años. Este indicador es favorable si se compara con el promedio de rentabilidad de inversiones tecnológicas en PyMEs colombianas, demostrando que la digitalización no solo es factible desde el punto de vista técnico, sino también financieramente sostenible. Adicionalmente, los costos operativos de la solución son considerablemente menores a los de un sistema ERP tradicional, reduciendo la carga financiera y garantizando una relación costo-beneficio positiva a mediano plazo.

Más allá de los beneficios económicos, el proyecto genera impactos sociales, organizacionales y ambientales significativos. En el ámbito interno, la digitalización promueve la creación de una cultura empresarial orientada a la innovación y la mejora continua. El personal adquiere nuevas competencias digitales y adopta herramientas tecnológicas que facilitan su trabajo diario, reducen la carga operativa y aumentan la precisión de los procesos. En consecuencia, la empresa experimenta un fortalecimiento de su clima organizacional, una mejora en la comunicación entre áreas y una mayor motivación hacia el cambio tecnológico. Desde una perspectiva social más amplia, la

transformación digital contribuye a la competitividad del tejido empresarial colombiano, impulsando la modernización de las PyMEs, que representan más del 90 % de las unidades productivas del país (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2023).

La arquitectura modular del sistema constituye otro de los aportes más relevantes del proyecto. Al basarse en componentes interconectados —Power Apps para el registro operativo, Dataverse/SharePoint para el almacenamiento seguro de datos, Power Automate para la automatización de flujos y Power BI para la visualización analítica—, la solución garantiza escalabilidad, seguridad y flexibilidad. Esta estructura permite incorporar, en el futuro, nuevos módulos o integraciones sin requerir una reingeniería completa del sistema, facilitando la expansión hacia procesos complementarios como compras, ventas o gestión de clientes (CRM). Así, la empresa puede evolucionar digitalmente de forma progresiva y controlada, maximizando el retorno de la inversión y manteniendo la estabilidad operativa. En términos de sostenibilidad, el proyecto aporta beneficios ambientales y tecnológicos relevantes. La eliminación del uso intensivo de papel, la reducción de desplazamientos innecesarios y la adopción de infraestructura en la nube contribuyen a disminuir la huella ecológica de la organización. Estos resultados se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 y 12, relacionados con la innovación, la producción responsable y la eficiencia en el uso de los recursos. Además, la digitalización fortalece el cumplimiento normativo en materia de protección de datos personales (Ley 1581 de 2012) y ciberseguridad (Ley 2153 de 2025), garantizando la trazabilidad y la integridad de la información empresarial.

Desde el punto de vista académico, este trabajo representa un aporte innovador al estudio de la transformación digital en PyMEs colombianas. A diferencia de investigaciones previas centradas en la implementación de sistemas ERP de alto costo, el presente proyecto demuestra que las soluciones low-code pueden ser aplicadas exitosamente en empresas de recursos limitados, sin sacrificar calidad técnica ni funcionalidad. La experiencia documentada en Repuestos Rápidos S.A.S. ofrece un modelo replicable para otras pequeñas empresas del sector automotriz o de distribución, que enfrentan desafíos similares en la gestión de inventarios. Asimismo, los resultados obtenidos amplían la literatura existente y abren nuevas líneas de investigación sobre el impacto de herramientas como Power Platform en la eficiencia operativa de las PyMEs.

Finalmente, el proyecto resalta que la transformación digital no se limita a la adopción de tecnología, sino que implica un proceso integral de gestión del cambio organizacional. La implementación exitosa de la solución depende en gran medida de la capacitación del personal, la comunicación efectiva de los beneficios esperados y el liderazgo interno

comprometido con la innovación. El fortalecimiento de la cultura digital es un factor determinante para asegurar la sostenibilidad del sistema a largo plazo y para consolidar a Repuestos Rápidos S.A.S. como una empresa competitiva, moderna y orientada a la mejora continua.

En conclusión, la Transformación Digital de la Gestión de Inventarios en PyMEs con Power Platform demuestra que la tecnología puede ser un catalizador de productividad, sostenibilidad y crecimiento empresarial. El proyecto valida que la digitalización no solo resuelve una problemática operativa puntual, sino que se convierte en una estrategia de desarrollo integral que potencia el desempeño organizacional, genera ventajas competitivas y contribuye al fortalecimiento del ecosistema empresarial colombiano.

#### 14. BIBLIOGRAFIA

Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Mertens, D. M. (2015). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods* (4th ed.). SAGE Publications.

Yedigis, B. L., & Weinbach, R. W. (2005). *Research methods for social workers* (5th ed.). Pearson Education.

Martínez, A., & López, M. (2020). *Automatización de procesos empresariales con Power Platform*. Editorial Tecnológica.

Cobos Tello, R. J. (2019). *La gestión de inventarios de las empresas en Latinoamérica: una revisión de la literatura científica en los últimos 10 años, 2009-2019* [Trabajo de investigación de bachiller]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Flores Espinoza, R. E., & Muro Rojas, V. A. (2020). *Implementación de un sistema ERP para mejorar la gestión logística en medianas y pequeñas empresas comerciales en Latinoamérica: una revisión sistemática de la literatura* [Trabajo de investigación de bachiller]. Universidad César Vallejo.

Gómez, L., & Rodríguez, M. (2022). Optimización de procesos logísticos en PyMEs mediante herramientas digitales. *Revista Latinoamericana de Gestión Empresarial*, 15(1), 34–48.

González, L., & Ramírez, J. (2021). Gestión de inventarios en pequeñas empresas: Retos y soluciones tecnológicas. *Revista Colombiana de Administración*, 38(2), 45–60.

Martínez, A., & Salazar, P. (2021). Digitalización de procesos críticos en PyMEs mediante soluciones low-code. *Revista de Innovación Empresarial*, 12(3), 78–92.

Autor desconocido. (s.f.). *El ERP para la gestión de inventarios en las PyMEs: Análisis de viabilidad financiera* [Artículo].

Microsoft. (2024). *Power Platform documentation*. Microsoft Learn.

<https://learn.microsoft.com/power-platform/>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2023). *Transformación digital para la competitividad de las PyMEs en Colombia*. <https://www.mincit.gov.co>