Maestría en Inteligencia de Negocio y Ciencia de Datos
Proyecto Integrador Caso de Negocio

Título de la propuesta o iniciativa: Implementación de un sistema de control de inventarios en una empresa Pyme

Verónica, CONFORME CASTRO y Kerly, CONFORME CASTRO[b] bajo la dirección de Alexandra, ARCINIEGAS CORAL[c]

a Economista con mención en Gestión Empresarial. E-mail veronica.conforme@uees.edu.ec
b Ingeniera Comercial con mención en Marketing y Comercio Exterior. E-mail kerly.conforme@uees.edu.ec
c Magister en Auditoría de Tecnologías de la Información. E-mail aarciniegas@uees.edu.ec
Diciembre - 2024

PALABRAS CLAVES: Sistema de Control de Inventarios, Pyme, Power BI, Reducción Costos, Optimización operativa, Planificación Estratégica, Farmacéutica. Capacitación Continua.

RESUMEN

El proyecto aborda la implementación de un sistema de control de inventarios en una PyME dedicada a productos farmacéuticos y cosméticos para solucionar problemas de desperdicio. Como solución, se propone un sistema basado en Excel y Power BI, que permitirá mejorar la precisión de registros, optimizar recursos y reducir desperdicios en un 10%.

En términos financieros, se espera un retorno favorable, con ahorros significativos y un aumento proyectado en ventas del 10%.

La iniciativa incluye capacitación, integración de datos y monitoreo en tiempo real, ofreciendo un retorno financiero favorable. Se recomienda capacitación continua, modernización tecnológica y soluciones en la nube para garantizar la sostenibilidad y el éxito del proyecto.

ABSTRACT:	The project addresses the implementation of an inventory control system in an SME dedicated to pharmaceutical and cosmetic products to solve waste issues. As a solution, a system based on Excel and Power BI is proposed, aimed at improving record accuracy, optimizing resources, and reducing waste by 10%. From a financial perspective, a favorable return is expected, with significant savings and a projected 10% increase in sales. The initiative includes training, data integration, and real-time monitoring, offering a positive financial return. Continuous training, technological modernization, and cloud-based solutions are recommended to ensure the project's sustainability and success.

DESCRIPCIÓN:	. Actualmente, la empresa enfrenta un grave descontrol en el manejo de inventarios, lo que afecta su eficiencia operativa y capacidad competitiva. Este problema se manifiesta en un desperdicio significativo de materias primas (15% del total, equivalente a USD 9,373), sobrecompras de insumos (29%, representando USD 18,070 en compras innecesarias), y cancelaciones de pedidos debido a falta de planificación adecuada. Estas deficiencias generan pérdidas económicas y operativas que amenazan la sostenibilidad del negocio.
DEFINICIÓN DE LA OPORTUNIDAD:	Implementar un sistema de control de inventarios que permita gestionar de manera eficiente los insumos, productos en proceso y productos terminados, transformará las operaciones de la empresa al mejorar la precisión de los registros, optimizar los recursos, reducir los desperdicios en un 10%, e incrementar la productividad, garantizando la disponibilidad de productos terminados para satisfacer la demanda de manera oportuna.

OBJETIVO RELEVANTE DEL NEGOCIO:	La empresa tiene como principales objetivos: • Disminuir los costos operativos relacionados con inventarios. • Mejorar la satisfacción del cliente mediante una gestión más eficiente de los productos. • Mejorar el Registro en 100% de las entradas y salidas de inventarios en el sistema. • Generar reportes automatizados de costos e ingresos.
ALTERNATIVAS DE ANÁLISIS ELEGIDA:	Alternativa 1. Sistema manual con hojas de cálculo (Excel) y tableros en Power BI.
SÍNTESIS:	La empresa objeto de estudio es una pyme fundada en 1973, dedicada a la elaboración y comercialización de productos farmacéuticos y cosméticos, su enfoque principal es la calidad y el uso de ingredientes naturales, posicionándose como una opción confiable y comprometida con el bienestar de sus clientes.
DESCRIPCIÓN:	Actualmente, la empresa enfrenta un grave descontrol en el manejo de inventarios, lo que afecta su eficiencia operativa y capacidad competitiva. Este problema se manifiesta en un desperdicio significativo de materias primas (15% del total, equivalente a USD 9,373), sobrecompras de insumos (29%, representando USD 18,070 en compras innecesarias), y cancelaciones de pedidos debido a falta de planificación adecuada. Estas deficiencias generan pérdidas económicas y operativas que amenazan la sostenibilidad del negocio.
DEFINICIÓN DE LA OPORTUNIDAD:	Implementar un sistema de control de inventarios que permita gestionar de manera eficiente los insumos, productos en proceso y productos terminados, transformará las operaciones de la empresa al mejorar la precisión de los registros, optimizar los recursos, reducir los desperdicios en un 10%, e

	incrementar la productividad, garantizando la disponibilidad de productos terminados para satisfacer la demanda de manera oportuna.
OBJETIVO RELEVANTE DEL NEGOCIO:	La empresa tiene como principales objetivos: • Disminuir los costos operativos relacionados con inventarios. • Mejorar la satisfacción del cliente mediante una gestión más eficiente de los productos. • Mejorar el Registro en 100% de las entradas y salidas de inventarios en el sistema • Generar reportes automatizados de costos e ingresos
ALTERNATIVAS DE ANÁLISIS ELEGIDA:	Alternativa 1. Sistema manual con hojas de cálculo (Excel) y tableros en Power BI.

1. Oportunidad o Problema

1.1 Identificar la oportunidad/problema

La empresa objeto de este estudio es una pyme que inició sus operaciones en el año 1973; siendo su principal actividad la elaboración y comercialización de productos farmacéuticos y cosméticos, incluyendo aceites esenciales, colonias, aceites de uso externo y productos cosméticos.

Esta organización ha destacado por su enfoque en la calidad y la utilización de ingredientes naturales. Sin embargo, como muchas pequeñas y medianas empresas, enfrenta desafíos relacionados con la optimización de recursos, la gestión de inventarios y la sostenibilidad operativa.

En la actualidad, la empresa enfrenta un descontrol en el manejo de inventarios de materia prima, productos en proceso y productos terminados, aunque no se dispone de datos cuantitativos exactos, las observaciones empíricas indican problemas recurrentes, como desperdicio de materias primas (desechados por vencimiento) durante el 2023 de un 15% (USD 9,373) del total de las compras de materias primas USD 62,492.

Por otro lado, se observa una sobrecompra en insumos en un 29%, ya que las compras durante el 2023 fueron de USD 62,492, mientras que lo utilizado fue USD 44,422.

Este caso de negocio busca analizar las problemáticas actuales de la pyme, plantear soluciones estratégicas y contribuir a su desarrollo sostenible, alineando los objetivos del negocio con las demandas del mercado y las oportunidades de crecimiento.

Para comprender las causas subyacentes del problema de descontrol en el manejo de inventarios en la empresa, se emplea la técnica de los 5 Por qués (5 why's), una herramienta sencilla pero efectiva para identificar la raíz de los problemas operativos. Esta técnica implica cuestionar sistemáticamente por qué ocurre un problema hasta llegar a su causa principal. (Ohno,1988).

En este caso, el análisis revela lo siguiente:

1. **¿Por qué hay un descontrol en el manejo de inventarios de materia prima?**

Porque no existe un sistema estructurado de control de inventarios.

2. **¿Por qué no existe un sistema estructurado de control de inventarios?**

Porque la empresa depende de registros manuales y procedimientos informales.

3. **¿Por qué la empresa depende de registros manuales y procedimientos informales?**

Porque no se ha priorizado la inversión en herramientas tecnológicas ni capacitación.

4. **¿Por qué no se ha priorizado la inversión en herramientas tecnológicas ni capacitación?**

Porque la pyme enfrenta restricciones financieras y no ha identificado el impacto financiero del problema de inventarios.

5. **¿Por qué la pyme enfrenta restricciones financieras y no ha identificado el impacto del problema?**

Porque no existen indicadores claros de seguimiento que evidencien las pérdidas por desperdicio y falta de control.

Este análisis ha permitido corroborar que la raíz del problema de descontrol de inventarios radica en la falta de un sistema formal de gestión de inventarios, resultado de decisiones estratégicas que no priorizaron la inversión en tecnología operativa.

Este hallazgo subraya la necesidad de implementar una solución integral que no solo registre y controle los inventarios, sino que también optimice el uso de los recursos financieros y operativos restringidos. La oportunidad se identificó al observar problemas recurrentes como desperdicio de insumos por vencimiento 15%, sobrecompra 29%, lo cual evidenció ineficiencias significativas en los procesos de inventarios y planificación.

Abordar la causa raíz permite a la empresa minimizar desperdicios, mejorar la planificación de producción y, en última instancia, fortalecer su capacidad competitiva en el mercado. Como señala Ohno (1988), identificar las verdaderas causas de un problema es esencial para implementar mejoras efectivas y sostenibles en cualquier proceso.

1.2 Formalizar la declaración de la O/P

Este paso consiste en redactar una declaración clara y concisa que comunique tanto el problema como la oportunidad en términos específicos y medibles. Es importante que se declare los beneficios que se producirán al resolver el problema u aprovechar la oportunidad. (Duque, 2023).

A continuación, la declaración del problema y oportunidad:

El problema radica en la falta de un sistema de control de inventarios que impacta negativamente en la eficiencia operativa, ya que se puede observar errores frecuentes en los registros de inventario actuales, debido a la gestión manual, la falta de actualización en tiempo

real o la falta de visibilidad de los movimientos de inventario. Esto a su vez, se traduce a los desperdicios que se generan por desechos por vencimiento o mal manejados.

Según Heizer, Render y Munson (2017), "un buen sistema de control de inventarios permite a las empresas mantener el equilibrio adecuado entre el exceso de inventario, que incurre en costos adicionales, y la escasez, que puede causar faltantes de productos y pérdida de ventas"

Es decir, implementar un sistema de control de inventarios permitirá optimizar el uso de recursos, reducir desperdicios y calcular costos con mayor precisión, ajustando los niveles de existencias según la demanda real.

Una vez planteados el problema y la oportunidad se formaliza la declaración de oportunidad:

“Implementar un sistema de control de inventarios que permita gestionar de manera eficiente los insumos, productos en proceso y productos terminados, transformará las operaciones de la empresa al mejorar la precisión de los registros, optimizar los recursos, reducir los desperdicios en un 10%, e incrementar la productividad, garantizando la disponibilidad de productos terminados para satisfacer la demanda de manera oportuna.”

Esta oportunidad de negocio contribuye a la sostenibilidad del negocio, ya que al optimizar los recursos y reducir los desperdicios, se incrementa la rentabilidad y se mejora la capacidad de la pyme para adaptarse a las demandas cambiantes del mercado, garantizando un crecimiento sostenido en el tiempo.

1.3 Identificar objetivos a partir de la O/P

Este caso de negocio busca analizar las problemáticas actuales de la pyme, plantear soluciones estratégicas y contribuir a su desarrollo sostenible, alineando los objetivos del negocio con las demandas del mercado y las oportunidades de crecimiento.

Con base a los problemas que está generando el descontrol en el manejo de inventarios de materia prima, productos en proceso y productos terminados, se establecen los siguientes objetivos generales y específicos que permiten estar alineados con los principales objetivos de la empresa:

- Reducir de Costos Operativos
- Mejorar la satisfacción de los clientes.
- Incrementar la capacidad de respuesta al mercado mediante la disponibilidad de productos terminados.

Por lo anteriormente indicado, se establecen los objetivos y metas a partir de la OP alineados a los objetivos de la empresa:

- **Objetivo 1 Disminuir los costos operativos relacionados con inventarios.**
    - Meta 1: Reducir los costos de desperdicios de materia prima en un 10% en los próximos 6 meses, ya que durante los últimos 3 años la empresa ha mantenido un 15% de desperdicio sobre las compras anuales.
    - Meta 2: Reducir los costos de almacenamiento de inventarios en un 15% en los próximos 6 meses. En la actualidad la empresa mantiene costos de almacenamiento de inventario que alcanza el 20%.

- **Objetivo 2: Mejorar la satisfacción del cliente mediante una gestión más eficiente de los productos.**
    - Meta 1: Aumentar la disponibilidad de productos terminados en un 95% en el primer semestre
    - Meta 2: Reducir los tiempos de entrega de productos a los clientes a máximo 3 días, en los próximos 6 meses. El tiempo de entrega en la actualidad es de una semana luego del ingreso del pedido, sin embargo, los clientes en promedio requieren de los productos en 3 días.
- **Objetivo 3: Mejorar el registro en 100% de las entradas y salidas de inventarios en el sistema**
    - Meta 1: Registrar el 100% de las entradas y salidas de inventarios en el sistema de los 5 principales productos de mayor demanda: alcohol etilico,
- **Objetivo 4: Generar reportes automatizados de costos e ingresos**
    - Meta 1: Automatizar al 90% los reportes de costos e ingresos para una mejor toma de decisiones. La empresa actualmente no consta con reportes automatizados sobre los costos e ingresos, por lo que con el sistema de gestión de control de inventarios se puede generarlos.

Los objetivos propuestos se basan en la teoría SMART (Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevantes y con un Tiempo definido), (Doran, 1981), lo que permite alinear los esfuerzos estratégicos con los resultados esperados. En el proyecto se aplicó este modelo para definir los parámetros y asegurarnos de que el objetivo planteado sea medible y alcanzable en un plazo determinado.

1.4 Establecer prioridades en sus objetivos

Una vez definidos los objetivos, el siguiente paso es establecer prioridades para asegurar que los esfuerzos y recursos estén dirigidos a las áreas de mayor impacto para la sostenibilidad del negocio. Según Kotter (1996), la capacidad de priorizar objetivos es esencial para el éxito de cualquier estrategia, ya que permite a las organizaciones enfocar sus recursos limitados en las acciones más críticas.

Mediante el análisis de impacto, viabilidad y urgencia, se ha decidido priorizar primero aquellos objetivos que son esenciales para mejorar la eficiencia operativa, como la implementación de un sistema de control de inventarios, ya que esto permitirá optimizar los recursos, reducir desperdicios y garantizar la disponibilidad de productos. Posteriormente, se enfoca en la mejora de la productividad y la precisión en los costos, que son claves para fortalecer la competitividad y rentabilidad a largo plazo. Esta priorización no solo alinea los esfuerzos de la empresa con sus metas estratégicas, sino que también asegura que cada acción contribuye de manera directa al logro de resultados sostenibles y medibles. En la tabla 1. Se presenta los resultados

Tabla 1.
Análisis Impacto-Urgencia-Factibilidad

Objetivo	Impacto (1-5)	Urgencia (1-5)	Factibilidad (1-5)	Puntaje Total	Prioridad
1. Disminuir los costos operativos relacionados con inventarios	5	5	4	**14**	**Alta**
2. Mejorar la satisfacción del cliente mediante una gestión más eficiente de los productos.	4	4	4	**12**	Alta
3. Mejorar el Registro en 100% de las entradas y salidas de inventarios en el sistema	3	3	4	**10**	Media
4. Generar reportes automatizados de costos e ingresos	3	2	3	**8**	Baja

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

La prelación de los objetivos se mantiene al listado en el apartado 1.3

1.1 Asignar indicadores de seguimiento y control para las opciones, además de los criterios o indicadores para comparar las opciones

En base a los objetivos ya definidos, se realizan indicadores de seguimiento y control para poder comparar las opciones. Además de monitorear el progreso de las iniciativas y garantizar que se alcancen los resultados esperados.

Estos indicadores no solo servirán para evaluar el rendimiento de cada opción implementada, sino también para medir la efectividad de las decisiones tomadas en relación con los objetivos planteados.

En la Tabla 2, se muestran los indicadores de seguimiento y control.

Tabla 2

Indicadores de seguimiento y control

Objetivo	Indicador	Fórmula de Medición	KPI	Área Responsable	Frecuencia de Revisión
1. Disminuir los costos operativos relacionados con inventarios	Porcentaje de reducción de costos operativos: desperdicios, almacenaje	(Costos Operativos Iniciales - Costos Operativos Finales\) / Costos Operativos Iniciales × 100	Reducción del 15% en costos de almacenamiento	Logística / Finanzas	Mensual
		USD desechados por vencimiento en MP / Compra materia Prima	Reducción del 10% en desperdicios	Logística	Mensual
2. Mejorar la satisfacción del cliente mediante una gestión más eficiente de los productos	Nivel de disponibilidad de productos	(Cantidad de productosdisponibles/Demandatotal)(Cantidad de productos disponibles / Demanda total) * 100	95%	Logística / Ventas	Mensual
	Nivel de satisfacción del cliente en Tiempo promedio de entrega	Total días para entrega / Número de pedidos	3 días laborables	Logística / Atención al Cliente	Mensual
3. Mejorar el registro en 100% de las entradas y salidas de inventarios en el sistema	Tasa de registros correctos 5 productos principales	registroscorrectos/Totaldemovimientos)(registros correctos / Total de movimientos) * 100	100 de 5 productos mayor demanda	Logística / IT	Semanal
4. Generar reportes automatizados de costos e ingresos	Porcentaje de reportes generados automáticamente	(Númerodereportesautomatizados/Totaldereportes)(Número de reportes automatizados / Total de reportes) * 100	90%	Finanzas / IT	Trimestral

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

2. Explorar, limitar y formalizar las alternativas

2.1 Explorar las alternativas

Mediante una lluvia de ideas, también conocida como brainstorming, la cual es una técnica que busca generar una amplia cantidad de ideas o soluciones relacionadas con un problema específico. (Osborn, 1953),

Se ha generado diversas alternativas para abordar los desafíos identificados en la pyme. Este proceso creativo ha permitido explorar múltiples enfoques y soluciones potenciales, considerando tanto los recursos disponibles como los objetivos estratégicos de la empresa. Las ideas surgidas dentro de un conversatorio con el representante legal y el director comercial, se han analizado y refinado, y ahora se presentan las alternativas más viables y relevantes para su evaluación y posible implementación:

Alternativa 1. Sistema manual con hojas de cálculo (Excel) y tableros en Power bi

Utilizar herramientas como Excel para registrar entradas, salidas y niveles de inventario.

Ventajas: Es económico y no requiere inversión en software especializado.

Las herramientas son ampliamente conocidas y de fácil acceso.

Desventajas: No es escalable, puede ser propenso a errores humanos, y requiere constante intervención manual, lo que limita la eficiencia operativa.

Alternativa 2. Software de control de inventarios básico

Implementar un software especializado para pequeñas empresas.

Ventajas: La inversión inicial y de mantenimiento es más baja que un ERP.

Interfaces diseñadas para usuarios sin experiencia técnica avanzada

Desventajas: Carece de integración con otros procesos empresariales y tiene funcionalidades limitadas para empresas con procesos más complejos.

Alternativa 3. Sistema ERP modular

Integrar un módulo de gestión de inventarios en un sistema ERP (como Odoo o SAP Business One).

Ventajas: Minimiza la intervención manual y mejora la precisión de datos.

Ideal para empresas en crecimiento que necesitan integrar inventarios con otros procesos (finanzas, compras, ventas).

Desventajas: Alto costo de implementación, mantenimiento y capacitación, lo que puede ser una barrera para pequeñas empresas.

Alternativa 4. Tercerización de la gestión de inventarios

Contratar un servicio externo para gestionar inventarios y calcular costos de manera eficiente.

Ventajas: Los proveedores externos suelen contar con experiencia y tecnología avanzada.

Libera recursos internos y permite enfocarse en actividades estratégicas.

Desventajas: Pérdida de control directo sobre los inventarios y dependencia de un tercero. Además, los costos recurrentes pueden ser elevados a largo plazo.

Alternativa 5. Mantener status quo

Mantener empíricamente la gestión de inventarios

Ventajas: No requiere costos iniciales ni de capacitación

Desventajas: Proceso ineficiente, con alta probabilidad de errores, falta de datos confiables y dificultad para escalar operaciones.

Puede comprometer la sostenibilidad del negocio debido a la incapacidad de responder eficientemente a las demandas del mercado.

2.2 Delimitación de Opciones

Una vez generadas diversas ideas durante la sesión de brainstorming, es fundamental delimitar las alternativas para enfocarse en las opciones más viables y alineadas con los objetivos estratégicos de la pyme. Este proceso implica evaluar cada alternativa en términos de su factibilidad, impacto potencial y los recursos requeridos, descartando aquellas que no cumplen con los criterios esenciales o que presentan un alto riesgo. Según Kotter (1996), el proceso de delimitación permite tomar decisiones más informadas y enfocar los esfuerzos en las opciones que ofrecen el mayor retorno de inversión y alineación con la estrategia organizacional. Al aplicar esta metodología, se asegura que las alternativas seleccionadas sean realistas y puedan implementarse dentro de los plazos y recursos disponibles, maximizando las posibilidades de éxito en la resolución de los problemas planteados.

Mediante el Análisis de Impacto y Viabilidad se evaluó las posibles alternativas (Cotton, 2016). Este análisis ayuda a determinar si una solución es factible y qué impacto tendrá en diferentes áreas de la empresa. Se pueden identificar dos componentes principales en el análisis:

Impacto:

Beneficios esperados:

Mejora en el flujo de caja y mayor disponibilidad de capital.

Reducción de costos operativos relacionados con la gestión de inventarios.

Incremento en la satisfacción de los clientes debido a una mayor disponibilidad de productos.

Riesgos asociados:

La curva de aprendizaje del nuevo sistema podría generar un retraso en la transición.

Existe una resistencia potencial por parte del personal a cambiar los procesos establecidos.

Viabilidad:

Económica:

El costo de la implementación del sistema de gestión de inventarios es adecuado al presupuesto disponible, y los beneficios esperados justifican la inversión.

Técnica:

La empresa tiene los recursos técnicos y el personal adecuado para implementar el software sin dificultades significativas.

Organizacional:

La empresa está preparada para realizar la capacitación necesaria del personal, y la transición puede gestionarse mediante una planificación adecuada.

Las alternativas planteadas fueron analizadas por los representantes de la empresa y de acuerdo al presupuesto previsto para el año 2025, y considerando, así como las ventajas y desventajas de las alternativas, se delimitaron a 3 alternativas finales; a continuación, los resultados:

- **Opciones descartadas:**

  Tercerización, debido a la dependencia externa y costos elevados a largo plazo.

  Sistemas ERP, debido al alto costo de implementación, mantenimiento y capacitación, que al momento no cuentan con el presupuesto.

- **Opciones viables:** Sistemas manuales y semidigitales, considerando el tamaño de la pyme y los recursos disponibles.

2.3 Formalización de Alternativas

Una vez delimitado las alternativas, el siguiente paso es formalizarlas para poder entenderlas mejor y tomar decisiones bien fundamentadas. Esto implica estructurar cada opción de manera clara, identificando los recursos necesarios, los costos, los beneficios que nos aportaría y el tiempo que llevaría implementarla.

Como afirma Hill (2009), formalizar las alternativas permite tomar decisiones estratégicas más informadas, maximizando el impacto positivo de las soluciones elegidas. De esta forma, no solo nos aseguramos de que estamos tomando la mejor decisión, sino que también garantizamos que estamos utilizando nuestros recursos de manera efectiva para conseguir los mejores resultados.

Es así como las alternativas a evaluar son las siguientes:

- Alternativa 1. Sistema manual con hojas de cálculo y tableros en Power Bi
- Alternativa 2. Software de control de inventarios básico
- Alternativa 5. Mantener status quo

3. Análisis y valoración de las alternativas

Una vez formalizado las alternativas se procede con el análisis y valoración de las tres alternativas planteadas en la fase 2, con la finalidad de abordar el problema identificado.

3.1 Identificar Costos de la inversión

Alternativa 1. Sistema manual con hojas (Excel) y tableros en Power bi

Para la alternativa 1 se presentan los siguientes costos:

a. Costos actuales (implementación inicial).

El costo de implementación para esta alternativa se basa en la adquisición de las licencias de Microsoft Office 365 para empresas, cuyo costo aproximado es de USD 100 por usuario/año x 3 usuarios, y de la licencia de Power BI Pro, donde el costo aproximado es de USD 10 por usuario al mes en Power BI Pro).

Por otro lado, se considera la configuración y desarrollo de las plantillas de Excel por USD 500 y la creación inicial de tableros básicos en Power BI: USD 800.

Se considera el entrenamiento básico para el uso de Power BI y hojas de cálculo: aproximadamente USD 500-1,000 (dependiendo del proveedor y la duración).

Teniendo como resultado un costo total inicial de USD 2,460.00.

b. Costos futuros (mantenimiento).

Los costos futuros corresponden a las actualizaciones de licencias; la renovación de Excel con un costo anual de USD 300 y Power BI de USD 360. Además, se considera el mantenimiento de las plantillas y tableros de USD 150 trimestral.

Total de Costos Recurrentes: $1,260 anuales.

Alternativa 2. Software de Control de Inventarios Básico

Para esta alternativa se realizó una cotización con una empresa que brinda un Software de Control de Inventarios Básico, donde se obtuvo la siguiente información:

a. Costos actuales (implementación inicial).

Costo inicial USD 1,500 por configuración e implementación, así como capacitación durante los primeros 3 meses. Licencia del Software durante el primer año USD 1,500.

Total Costos iniciales USD 3,000.

b. Costos futuros (mantenimiento).

Se considera la renovación de licencia anual: $1,200 y mantenimiento técnico opcional: $300 anuales.

Total de costos anuales recurrentes: $1,500

Alternativa 3. Situación Actual (Status Quo).

a. Costos actuales (implementación inicial).

En esta alternativa se evalúan los costos que actualmente la empresa está llevando debido a que no posee un sistema de control de gestión de inventarios

En la actualidad la empresa tiene una pérdida del 15% del total de insumos adquiridos por mal almacenamiento o vencimientos. Siendo su costo operativo por compras al 2023 de USD 62,492 se puede determinar el costo aproximado USD 9,373 anual por mal almacenamiento.

Otro indicador de costo si se mantiene la situación actual es la cancelación de pedidos o insatisfacción de los clientes. El representante de la empresa menciona que durante el 2024 las cancelaciones de pedidos se registran en un 1% de las ventas (USD 312,000) USD 3,120.

Total Costos actuales $12,493

b. Costos Futuros

Sin mejoras, las pérdidas podrían aumentar un 8% anual por falta de control, USD 13,492.

3.2 Identificar ahorros en los costos

Alternativa 1. Sistema manual con hojas (Excel) y Tableros en Power bi

La automatización parcial con plantillas y tableros preveé necesidades de inventarios y evita sobrecompras, por lo que se ahorraría el costo de lo que en la actualidad se tiene bajo este costo $12,493 anuales.

Alternativa 2. Software de Control de Inventarios Básico

La implementación de alertas y automatización para evitar vencimientos reducirá los desperdicios de materia prima, por lo que se ahorraría el costo de lo que en la actualidad se tiene bajo este costo $12,493 anuales.

Alternativa 3. Situación Actual (Status Quo).

En este caso, no hay un sistema implementado, por lo que no se generan ahorros adicionales.

3.3 Identificar ingresos de la inversión

Alternativa 1. Sistema manual con hojas (Excel) y Tableros en Power bi

La implementación de esta alternativa se verá reflejada en el incremento en ventas debido a una mejor gestión de inventarios, siendo su resultado la Reducción de demoras en la entrega de productos y mejora en la satisfacción del cliente.

La medición se refleja en incremento en la capacidad de respuesta al cliente, atrayendo nuevos pedidos.

Considerando las Ventas anuales en lo que va del 2024, (USD 312,000) y un incremento del 10% en ventas (objetivo planteado por los gerentes), las nuevas ventas anuales serán de USD 343,200

Alternativa 2. Software de Control de Inventarios Básico

Para la alternativa 2 su implementación se verá reflejada en el incremento en ventas por mayor disponibilidad y satisfacción del cliente.

La medición se refleja en incremento en la capacidad de respuesta al cliente, atrayendo nuevos pedidos.

Considerando las Ventas anuales en lo que va del 2024, (USD 312,000) y un incremento del 10% en ventas (objetivo planteado por los gerentes), las nuevas ventas anuales serán de USD 343,200.

Alternativa 3. Situación Actual (Status Quo).

Al no implementar ningún sistema, no se generan ingresos adicionales.

Los problemas actuales, como cancelaciones, falta de disponibilidad y pérdida de clientes, permanecen sin cambios.

3.4 Identificar el impacto en el resultado final

a. Cronograma de Costos e Ingresos (Flujo de caja)

A continuación, se presenta el cronograma de flujo de caja para las tres alternativas propuestas donde se detalla los costos iniciales y recurrentes, así como los ingresos adicionales y ahorros generados a lo largo de los años para cada alternativa.

Tabla 3

Alternativa 1. Sistema manual con hojas (Excel) y Tableros en Power BI

Año	0	1	2	3
Ingreso por Ventas	$0	$31,200	$31,200	$31,200
Ahorros por Reducción de Costos	$0	$12,493	$12,493	$12,493
Costos Recurrentes	-$2,460	-$1,260	-$1,260	-$1,260
Flujo de Caja	-$2,460	$42,433	$42,433	$42,433

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

Tabla 4

Alternativa 2. Software de Control de Inventarios Básico

Año	0	1	2	3
Ingreso por Ventas	$0	$31,200	$31,200	$31,200
Ahorros por Reducción de Costos	$0	$12,493	$12,493	$12,493
Costos Recurrentes	-$3,000	$1,500	$1,500	$1,500
Flujo de Caja	-$3,000	$45,193	$45,193	$45,193

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

Tabla 5.

Alternativa 3. Situación Actual (Status Quo).

Año	0	1	2	3
Ingreso por Ventas	$0	$0	$0	$0
Ahorros por Reducción de Costos	$0	$0	$0	$0
Costos Recurrentes	-$12,493	-$12,493	-$12,493	-$12,493
Flujo de Caja	-$12,493	-$12,493	-$12,493	-$12,493

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

Tabla 6

Resumen Comparativo de Flujo de Caja

Alternativa	Ingreso por Ventas	Ahorros por Reducción de Costos	Costos Recurrentes	Flujo de Caja (Año 3)	Flujo de Caja Total (3 años)
Sistema Manual (Excel + Power BI)	$93,600	$37,479	-$3,780	$42,433	$127,299
Software de Control Básico	$93,600	$37,479	-$4,500	$45,193	$126,579
Situación Actual	$0	$0	-$37,479	-$12,493	-$37,479

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

En la tabla N 5, se puede evidenciar que tanto el Sistema Manual (Excel + Power BI) como el Software de Control Básico generan un flujo de caja positivo considerable durante 3 años, con $127,299 y $126,579respectivamente. Sin embargo, la Situación Actual resulta en pérdidas continuas, alcanzando - $37,479 en 3 años.

b. Análisis financiero

Para este apartado es importante realizar el análisis financiero de cada alternativa.

Alternativa 1. Sistema manual con hojas (Excel) y Tableros en Power bi

Bajo esta alternativa se resumen las condiciones:

- **Costo inicial:** $2,460.
- **Ahorros en costos:** $12,493 anuales
- **Costos Recurrentes:** 1,260
- **Incremento en ventas:** 10% de $312,000 = $31,200 anuales.
- **Duración del proyecto:** 3 años.
- **Tasa de descuento:** 10%.

a. ROI Retorno sobre la inversión

Como primer indicador se evalúa el ROI:

ROI= ((Beneficios anuales – Inversión Inicial)/Inversión Inicial) x 100

ROI= ((31,200+8,720−1,260)-2460) / (2460) x 100 = 1556.5%

b. VAN Valor actual neto

Ingresos netos anuales: $31,200 + $8,720 - $1,260 = $38,660.

VAN= $(38,660/1.10) + (38,660/1.10^2) + (38,660/1.10^3) - 2460 = 93,684.18$

c. TIR 170%

d. Punto de Equilibrio

Costo inicial / Beneficio Neto anual

Punto de equilibrio = 2,460 / 38,660 = 0.06 años => 3 semanas

Alternativa 2. Software de Control de Inventarios Básico

Bajo esta alternativa se resumen las condiciones:

- **Costo inicial:** $3,000
- **Ahorros en costos:** $8,720 anuales
- **Costos Recurrentes:** 1,500
- **Incremento en ventas:** 10% de $312,000 = $31,200 anuales.
- **Duración del proyecto:** 3 años.
- **Tasa de descuento:** 10%.

a. ROI Retorno sobre la inversión

Como primer indicador se evalúa el ROI:

ROI= ((Beneficios anuales – Inversión Inicial)/Inversión Inicial) x 100

ROI= (36,920−3000)/ (3000) x 100 = 1181%

b. VAN Valor actual neto

Ingresos netos anuales: $31,200 + $8,720 - $3,000 = $36,920.

VAN= $(36{,}920/1.10) + (36{,}920/1.10^2) + (36{,}920/1.10^3) - 3{,}000 = 88{,}814.59$

c. TIR 167%

d. Punto de Equilibrio

Costo inicial / Beneficio Neto anual

Punto de equilibrio = 3,000 / 36,920= 0.08 años => 1 mes

Alternativa 3. Situación Actual

Bajo esta alternativa se resumen las condiciones:

- Costo anual actual: $8,720
- Incremento en ventas: $0.
- Ahorros: $0.

a. ROI Retorno sobre la inversión

No aplica, ya que no hay inversión ni beneficios

b. VAN Valor actual neto

Ingresos netos anuales: $31,200 + $8,720 - $1,260 = $38,660.

VAN= -((8,720/1.10) + (8,720/1.10^2) + (8,720/1.10^3)) = −21,685.35

c. TIR No Aplica

d. Punto de Equilibrio

No Aplica

Tabla 7
Evaluación Financiera: Costo - Beneficio.

Indicador Financiero	Status Quo	Sistema Manual con Hojas de Cálculo y Power BI	Software de Control de Inventarios Básico
Costo Inicial (USD)	$ 8,720	$ 2 460	$ 3,000
Incremento en Ingresos (USD/año)	$ 0	$31,200	$31,200
Ahorros Proyectados (USD/año)	$ 0	$ 8,720	$ 8,720
TIR (Tasa Interna de Retorno)	No aplica	170%	167%
VAN (USD, a 3 años, 10%)	$ 0	$ 93,684.18	$88,814.59
Payback (Años)	No aplica	0.06 (3 semanas)	1 mes

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

3.5 Evaluar costos y beneficios no cuantificables

Alternativa 1. Sistema manual con hojas (Excel) y Tableros en Power bi

Con esta alternativa, se pueden citar los siguientes beneficios y costos no cuantificables.

Beneficios no cuantificables:

- Promueve una gestión profesionalizada y basada en datos, alineándose con objetivos estratégicos de eficiencia y satisfacción del cliente.
- Los empleados y directivos tendrán visibilidad y control sobre el desempeño del inventario, lo que mejora la toma de decisiones y la adaptabilidad al mercado.
- Sentar una base sólida para escalabilidad y futuras automatizaciones, adaptándose a las demandas de una operación en expansión.

Costos no cuantificables:

- Desaceleración temporal en la adopción del sistema y una curva de aprendizaje que afecte la eficiencia en los primeros meses.
- Dependencia en algunos empleados clave, lo que genera vulnerabilidad si esos empleados se van o tienen dificultades para adaptarse al software.

Alternativa 2. Sistema ERP Modular

Beneficios no cuantificables:

- Proporciona una visibilidad centralizada de las operaciones, lo que mejora la eficiencia general y reduce la posibilidad de pérdidas.
- La gestión automatizada de inventarios asegura que los productos estén disponibles cuando los clientes los necesiten, lo que mejora el cumplimiento de pedidos y la satisfacción general.
- Incremento de la eficiencia operativa, lo que puede resultar en una reducción de costos indirectos y mejora en la rentabilidad a largo plazo.

Costos no cuantificables:

- La transición al nuevo software puede causar interrupciones en los procesos durante el periodo de aprendizaje y adaptación.
- La empresa dependerá del proveedor del software para mantenimiento, actualizaciones y soporte técnico.

Alternativa 3. Situación Actual

Beneficios no cuantificables:

- Mantener los procesos manuales significa que los empleados están completamente familiarizados con las tareas y los procedimientos, lo que elimina la necesidad de capacitación adicional.

Costos no cuantificables:

- A medida que el mercado evoluciona, la falta de un sistema efectivo podría generar una pérdida de clientes y reducción de la cuota de mercado.
- La falta de visibilidad en tiempo real de los inventarios podría generar demoras en la entrega o errores en los pedidos, afectando la experiencia del cliente

Resumen de Análisis Cualitativo de Pros y Contras de Alternativas.

Con el propósito de evaluar las alternativas en función del cumplimiento de objetivos y métricas, se presenta una matriz que detalla los puntos cualitativos de pos y contra:

Tabla 8
Evaluación de alternativas por medio de análisis de Pros y Contras.

Statu Quo:	
Pros	Contras
● No requiere inversión inicial ni costos adicionales. ● Los empleados están acostumbrados a los procesos actuales. ● No implica riesgos financieros inmediatos.	● No genera beneficios económicos u operativos adicionales. ● Procesos manuales ineficientes y propensos a errores. ● No es escalable ni se adapta a las necesidades futuras del negocio.

Alternativa 1: **Sistema manual con hojas (Excel) y Tableros en Power bi**	
Pros	Contras

● Inversión inicial baja y accesible para PyMEs. ● Uso común de Excel y aprendizaje rápido de Power BI. ● Mejora la visualización y análisis de datos, incrementando la toma de decisiones basada en datos. ● Escalable para pequeñas empresas con crecimiento moderado.	● Requiere licencias y actualizaciones recurrentes (Power BI Pro). ● Entrada manual de datos, lo que puede ser lento y propenso a errores. ● No es una solución completamente automatizada ni integrada con otros procesos empresariales.

Alternativa 2: **Software de Control de Inventarios Básico ERP Modular**	
Pros	Contras
● Beneficios significativos a largo plazo con alta eficiencia operativa. ● Integración automatizada que reduce errores y simplifica la gestión de inventarios. ● Proporciona una solución integral, integrada con finanzas, inventarios y logística. ● Altamente escalable y adaptable a empresas en expansión.	● Inversión inicial elevada, lo que puede ser prohibitivo para empresas pequeñas. ● Curva de aprendizaje significativa para empleados, requiere capacitación especializada. ● Implementación compleja y requiere soporte técnico especializado. ● Puede ser excesivo para empresas con operaciones simples.

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

Con base a las tablas de pos y contra, la recomendación se basa principalmente en:

Status Quo: Es la alternativa menos favorable porque no genera mejoras operativas ni beneficios financieros.

Sistema Manual con Excel y Power BI: Ideal para empresas pequeñas que buscan una solución inicial accesible con un balance de costos y beneficios además que es la más viable debido a su bajo costo inicial y rápida recuperación de inversión. La TIR del Sistema Manual

con Power BI (170%) es mucho mayor que la del Software de Control de Inventarios Básico (167%).

Esto significa que, en términos de retorno financiero inmediato, la solución con Power BI es más rentable. La TIR del Sistema Manual con Power BI (170%) es mucho mayor que la del Sistema ERP Modular (167%). Esto significa que, en términos de retorno financiero inmediato, la solución con Power BI es más rentable.

Sistema Software de Control de Inventarios Básico (167%): Es la mejor opción para empresas en expansión que requieren integración completa, aunque con una inversión inicial considerable, el costo inicial es elevado y el Payback es más largo, los beneficios a largo plazo superan las limitaciones iniciales.

Por lo que la mejor opción será implementar un sistema manual con hojas de Excel y Power BI.

4. **Evaluar riesgos de la alternativa seleccionada**

El análisis del marco de riesgos y entorno para implementar un sistema manual con hojas de cálculo y Power BI en Ecuador implica considerar factores internos y externos que pueden afectar su éxito. Según la literatura, los riesgos operativos, tecnológicos y financieros son los más relevantes en este tipo de implementaciones, especialmente en entornos empresariales con recursos limitados (Duque, 2023; Cruz Valderrama, 2015)

Análisis del Marco Entorno.

El modelo PESTLE (Político, Económico, Social, Tecnológico, Legal y Ambiental) permite analizar el entorno externo que puede afectar la implementación del Sistema Manual con Excel y Power BI en Ecuador. A continuación, se presenta el análisis detallado. (ESIC, s.f.)

Político

El gobierno de Ecuador promueve la digitalización en las PyMEs a través de políticas de apoyo a la transformación digital (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2022). Sin embargo, los cambios en políticas fiscales y económicas pueden generar incertidumbre.

Riesgo:

Posible implementación de políticas de recaudación en tecnología de información.

Riesgo de inestabilidad política que podría frenar programas de apoyo.

Mitigación:

- Monitorear los programas estatales para aprovechar incentivos tecnológicos.
- Prepararse para cambios fiscales que puedan impactar el presupuesto.

Económico

Según el Banco Central del Ecuador (2022), a pesar de una recuperación económica parcial, la incertidumbre global y los problemas internos como el desempleo y la informalidad continúan afectando el crecimiento.

Las PyMEs enfrentan barreras adicionales debido a la falta de acceso a crédito y la inestabilidad en los costos de insumos.

Riesgo:

Limitación en la capacidad de inversión inicial para licencias de Power BI y capacitación.

Fluctuaciones en el tipo de cambio pueden aumentar los costos de software y equipos.

Mitigación:

- Priorizar el uso de Power BI Desktop gratuito en la fase inicial.
- Buscar financiamiento externo o alianzas con instituciones que apoyen a PyMEs.

Social

El nivel de adopción tecnológica en Ecuador varía entre empresas y sectores. Además, la resistencia al cambio y la falta de habilidades digitales son barreras comunes en PyMEs.

Riesgo:

Necesidad de capacitación constante para el personal.

Posible resistencia por parte de empleados acostumbrados a métodos manuales.

Mitigación:

- Realizar capacitaciones progresivas en Excel y Power BI.
- Implementar campañas de sensibilización sobre los beneficios del nuevo sistema.

Tecnológico

Ecuador ha avanzado en infraestructura tecnológica, pero aún existen limitaciones en conectividad y uso de herramientas digitales en algunas regiones.

Riesgo:

Posibles dificultades con equipos obsoletos y conectividad a internet.

Dependencia de actualizaciones de software (Excel y Power BI).

Mitigación:

- Optimizar el uso de los equipos existentes.
- Utilizar herramientas en la nube como OneDrive para facilitar el acceso a datos.
- Planificar actualizaciones periódicas y capacitación continua.

Legal

Ecuador cuenta con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, que regula el uso, almacenamiento y manejo de datos sensibles. (Gobierno de Ecuador, 2021)

Riesgo:

Necesidad de proteger la información de inventario y cumplir con las normativas.

Mitigación:

- Implementar controles de seguridad en las hojas de cálculo y tableros de Power BI.
- Capacitar al personal en prácticas seguras de manejo de datos.

Ambiental

La gestión manual del inventario puede implicar un uso excesivo de papel y recursos físicos, lo que impacta negativamente al medio ambiente.

Riesgo:

Necesidad de digitalizar procesos para reducir el impacto ambiental.

Mitigación:

- Promover la digitalización total del inventario, eliminando registros físicos.
- Implementar políticas de sostenibilidad dentro de la empresa.

El personal de la empresa puede necesitar capacitación en Excel avanzado y Power BI. Sin embargo, al ser herramientas ampliamente utilizadas, es probable que el equipo tenga conocimientos básicos. La capacitación en estas herramientas debe ser una prioridad para asegurar una implementación exitosa.

Para la implementación, se utilizarán versiones gratuitas de Power BI en la fase inicial, lo que reducirá los costos. La PyME debe optimizar su infraestructura tecnológica existente y destinar recursos para la capacitación del personal.

El tiempo estimado para la implementación es de 4-5 semanas. Esto incluye la configuración de Excel, integración con Power BI, capacitación y pruebas piloto. Si las metas no se cumplen, se deben revisar los KPIs y ajustar el sistema. La retroalimentación constante y la revisión de los procesos serán clave para asegurar la mejora continua, sin embargo, se puede tomar en consideración a mayor plazo de implementación, la segunda opción de alternativa: Software de Control de Inventarios Básico ERP Modular.

4.1 Valoración de los Riesgos

Utilizando el modelo PESTLE (Político, Económico, Social, Tecnológico, Legal y Ambiental), se identificaron los principales riesgos que podrían impactar la implementación del sistema de control de inventarios. Este enfoque holístico permite evaluar amenazas en diversas áreas y tomar decisiones informadas para su mitigación.

Según Asana (2023), "la gestión efectiva de riesgos no solo ayuda a prevenir problemas antes de que ocurran, sino que también asegura que los equipos estén preparados para responder de manera oportuna a cualquier contingencia".

Los riesgos identificados incluyen:

a. Falta de habilidades técnicas,

b. Limitación de infraestructura,

c. Restricciones presupuestarias

d. Retrasos en la implementación,

e. No alcanzar las metas,

f. Cambios tecnológicos, y

g. Resistencia al cambio.

Cada uno de estos riesgos ha sido evaluado considerando su probabilidad de ocurrencia, impacto y nivel de prioridad, con el fin de diseñar estrategias de mitigación efectivas que aseguren el éxito del proyecto. En la tabla 9, se encuentran los riegos presentados con su respectiva valoración. De acuerdo con la escala de valoración de Asana



Tabla 9
Valoración de los Riesgos.

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Valoración	Nivel de Riesgo
a. Falta de habilidades técnicas	3 (Posible)	4 (Mayor)	12	Riesgo Medio
b. Limitación de infraestructura	2 (Poco probable)	3 (Moderado)	6	Riesgo Bajo
c. Restricciones presupuestarias	3 (Posible)	4 (Mayor)	12	Riesgo Medio
d. Retrasos en la implementación	4 (Probable)	5 (Catastrófico)	20	**Riesgo Alto**
e. No alcanzar las metas	3 (Posible)	4 (Mayor)	12	Riesgo Medio
f. Cambios tecnológicos	2 (Poco probable)	3 (Moderado)	6	Riesgo Bajo
g. Resistencia al cambio	4 (Probable)	5 (Catastrófico)	20	**Riesgo Alto**

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

A continuación, se presenta las justificaciones de las valoraciones consideradas:

a. **Falta de habilidades técnicas:** La probabilidad de que ocurra es moderada. Esto puede suceder si el personal no está adecuadamente capacitado o si la tecnología implementada es demasiado avanzada para el equipo. Si ocurre, la falta de habilidades técnicas puede tener un gran impacto en el rendimiento del proyecto, retrasando la implementación o incluso causando fallos.

b. Limitación de infraestructura: Es poco probable que la infraestructura actual limite gravemente el proyecto, aunque podrían surgir algunas limitaciones menores. Si ocurre, la

limitación de infraestructura podría afectar el rendimiento del proyecto, pero no tendría un impacto catastrófico.

c. Restricciones presupuestarias: Es posible que el presupuesto sea un desafío si surgen imprevistos o si las estimaciones iniciales eran incorrectas. Las restricciones presupuestarias pueden tener un impacto negativo en la capacidad para implementar el proyecto de manera efectiva, limitando recursos y capacidades.

d. Retrasos en la implementación: Es probable que se produzcan retrasos debido a la complejidad del proyecto, falta de coordinación o problemas imprevistos. Y por esto los retrasos en la implementación pueden tener un impacto muy negativo, no solo en la calidad del proyecto, sino también en los plazos y en los costos asociados.

e. No alcanzar las metas: La probabilidad de no alcanzar las metas es moderada, especialmente si las expectativas no están bien alineadas o si surgen imprevistos durante el proceso. Si no se alcanzan las metas, el proyecto podría fracasar o no cumplir con los objetivos establecidos, lo que afectaría la inversión y los beneficios esperados.

f. Cambios tecnológicos: Es poco probable que surjan cambios tecnológicos drásticos que impacten negativamente en el proyecto, aunque siempre existe la posibilidad de avances inesperados. En este caso, cos cambios tecnológicos pueden generar la necesidad de ajustes, pero no necesariamente paralizarían el proyecto.

g. Resistencia al cambio: La resistencia al cambio es común en proyectos que involucran transformaciones importantes. Los empleados pueden estar reacios a adaptarse a nuevos procesos o tecnologías. La resistencia al cambio que no se maneja correctamente, puede

afectar gravemente el éxito del proyecto, generando falta de compromiso, desmotivación e incluso fracasos en la implementación.

De acuerdo con la prelación de valoración del riesgo se presentan los resultados en la tabla 10.

Tabla 10

Resumen valoración Riesgo

Riesgo	Valoración	Nivel de Riesgo
d. Retrasos en la implementación	20	Riesgo Alto
g. Resistencia al cambio	20	Riesgo Alto
a. Falta de habilidades técnicas	12	Riesgo Medio
e. No alcanzar las metas	12	Riesgo Medio
c. Restricciones presupuestarias	12	Riesgo Medio
b. Limitación de infraestructura	6	Riesgo Bajo
f. Cambios tecnológicos	6	Riesgo Bajo

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

En conclusión, los riesgos de **retrasos en la implementación** y **resistencia al cambio** son los más críticos debido a su alta probabilidad y severidad. Los riesgos medio y bajo son importantes, pero no tienen un impacto inmediato tan grave.

4.2 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una técnica utilizada para determinar cómo los cambios en los valores de ciertos parámetros afectan los resultados de un modelo o proyecto. En el contexto financiero, se evalúa cómo las variaciones en factores clave, como ingresos, costos o tasas de descuento, impactan el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y otros indicadores clave de desempeño. (Hutchinson, 2021)

Los datos utilizados en el análisis de sensibilidad provienen de un escenario base estimado para un proyecto de implementación de Excel y Power BI, con ingresos adicionales de

$10,000 y ahorros de $5,000. Luego, se crearon escenarios optimista y pesimista ajustando esos valores en un 20% hacia arriba o hacia abajo.

Tabla 11
Análisis de sensibilidad

Escenario	Ingresos Adicionales	Ahorros Adicionales	Payback (Meses)	ROI
Base	$10,000	$5,000	3	120%
Optimista	$12,000 (+20%)	$6,000 (+20%)	2.5	140%
Pesimista	$8,000 (-20%)	$4,000 (-20%)	4	100%

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

El análisis de sensibilidad demuestra que el proyecto de implementación del sistema con Excel y Power BI es robusto ante cambios moderados en los ingresos y ahorros. En el escenario optimista, la rentabilidad aumenta, mientras que en el pesimista el Payback se alarga y el ROI disminuye. Esto indica que, aunque el proyecto es rentable en diversas condiciones, una disminución significativa en los ingresos o ahorros podría afectar su viabilidad financiera. El análisis de sensibilidad demuestra que el proyecto de implementación del sistema con Excel y Power BI es robusto ante cambios moderados en los ingresos y ahorros. En el escenario optimista, la rentabilidad aumenta, mientras que en el pesimista el Payback se alarga y el ROI disminuye. Esto indica que, aunque el proyecto es rentable en diversas condiciones, una disminución significativa en los ingresos o ahorros podría afectar su viabilidad financiera.

4.3 Plan de riesgo y mitigación

Un plan de riesgos es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos, ya que permite identificar, evaluar y mitigar los riesgos que pueden afectar el éxito de la iniciativa. Su propósito es anticiparse a los posibles obstáculos, facilitando la toma de decisiones informadas y reduciendo la incertidumbre en el desarrollo del proyecto. Según Kerzner (2013), "la gestión de

riesgos debe ser un proceso continuo que se adapte a los cambios y que involucre a todo el equipo del proyecto, permitiendo gestionar proactivamente los riesgos y minimizar su impacto". Un adecuado plan de mitigación no solo aborda los riesgos identificados, sino que también establece estrategias para controlar los imprevistos y garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos dentro del tiempo, costo y calidad previstos.

Con esta premisa, se presenta el Plan de Riesgo y Mitigación para abordar los posibles riesgos identificados en el proyecto. La tabla 12 detalla cada uno de los riesgos, las estrategias de mitigación correspondientes y los responsables de implementar las acciones. La planificación de mitigación se enfoca en proponer soluciones concretas para reducir la probabilidad y el impacto de los riesgos, asegurando que el proyecto avance según lo planeado y alcance sus objetivos.

Tabla 12
Plan de riesgo y mitigación

Riesgo	Estrategia de Mitigación	Responsable
Falta de habilidades técnicas	- Capacitación progresiva en Excel y Power BI. - Asignar un líder con experiencia previa.	Equipo de capacitación / TI
Limitación de infraestructura	- Optimizar los equipos existentes. - Utilizar herramientas en la nube (OneDrive).	Área de TI
Restricciones presupuestarias	- Priorizar la versión gratuita de Power BI Desktop. - Incluir costos en el presupuesto anual.	Gerencia financiera
Retrasos en la implementación	- Crear un cronograma detallado con fases claras y responsables asignados. - Monitoreo semanal.	Líder del proyecto
No alcanzar las metas	- Definir KPIs claros y realizar revisiones periódicas. - Ajustar estrategias si es necesario.	Dirección de operaciones

Cambios tecnológicos	- Mantener actualizaciones periódicas del software. - Capacitar al equipo en nuevas versiones.	Área de TI
Resistencia al cambio	- Sensibilizar al personal sobre los beneficios. - Realizar pruebas piloto y ajustes según feedback.	Recursos Humanos

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

5. Implementación del Plan

Este apartado tiene como objetivo identificar los tiempos, hitos, recursos necesarios y responsables clave para la ejecución del proyecto. De manera resumida, se presenta una ruta de gestión que guía las acciones destinadas a su desarrollo. El proyecto está estructurado en cuatro fases principales, las cuales se describen a continuación.

Fase 1: Gestión de contratación de software y configuración.

Esta fase consiste en adquirir e implementar un sistema de Excel avanzado con integración en Power BI, diseñado para gestionar el inventario de la PYME.

Tabla 13
Gestión de contratación de software y configuración.

Resultado	Plazo final	Persona responsable
● Adquirir la licencia de Excel y Power BI	● 06-01-2025 - 11-01-2025	● Técnico de TI
● Configurar de plantillas de Excel listas con fórmulas automatizadas.	● 13-01-2025 - 24-01-2025	● Proveedor externo
● Conectar tableros en Power BI con Excel.	● 27-01-2025 - 31-01-2025	● Analista de datos

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

Recursos necesarios

- Licencias de Excel y Power BI (USD 220).
- Computadoras con capacidad adecuada.
- Configuración y desarrollo para el uso de Power BI y fórmulas avanzadas en Excel (USD 1,300).

Tareas Clave:

- Contratación de paquetes de Software
- Integrar Excel con Power BI.
- Diseñar visualizaciones clave como niveles de inventario y alertas de stock.
- Realizar pruebas de conexión con datos de ejemplo.

Fase 2: Capacitación al personal

El personal será capacitado para manejar las herramientas contratadas y configuradas, garantizando un uso eficiente del sistema.

Tabla 14
Capacitación al personal

Resultado	Plazo final	Persona responsable
● Socialización y capacitación de las plantillas formuladas de los tableros de Excel.	● 03-02-2025 - 28-02-2025	● Responsable de inventarios
● Capacitación en diseño y manejo de visualización en Power BI.	● 03-03-2025 - 14-03-2025	● Analista de datos

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

Recursos Necesarios:

- Manuales y guías de uso para Excel y Power BI.
- Entrenamiento para el uso de Power BI y plantillas Excel USD 500
- Sala equipada para las sesiones de capacitación.

Tareas Clave:

- Organizar sesiones prácticas con ejemplos reales.
- Evaluar la comprensión del equipo mediante ejercicios.
- Resolver dudas específicas sobre el uso del software.

Fase 3: Pruebas pilotos

Se validará el funcionamiento del sistema con datos reales para identificar ajustes necesarios antes de su implementación final.

Tabla 15
Pruebas pilotos

Resultado	Plazo final	Persona responsable
● Crear una muestra representativa de datos reales del inventario.	● 17-03-2025 - 28-03-2025	● Responsable de inventarios y técnico TI
● Validar el flujo de datos entre Excel y Power BI	● 31-03-2025 - 07-04-2025	● Analista de datos
● Generar reportes preliminares y evaluar su utilidad	● 11-04-2025 - 25-04-2025	● Gerente de operaciones

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

Recursos Necesarios:

- Subconjunto de datos reales del inventario actual.
- Computadoras y servidores para realizar pruebas en un entorno seguro.

Tareas Clave:

- Organizar sesiones prácticas con ejemplos reales.
- Evaluar la comprensión del equipo mediante ejercicios.
- Resolver dudas específicas sobre el uso del software.
- Ajustes técnicos y soporte adicional.

Fase 4: Implementación final

El sistema será lanzado oficialmente para su uso en las operaciones diarias, con un monitoreo continuo para garantizar su éxito

Tabla 16

Implementación final

Resultado	Plazo final	Persona responsable
● Cargar datos reales en el sistema ● Implementar el sistema en toda el área ● Monitorear el uso y ajustar configuraciones	● 25-04-2025 - 28-04-2025 ● 03-05-2025 - 12-05-2025 ● 16-05-2025 - 30-05-2025	● Técnico TI ● Gerente de operaciones ● Analista de datos

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

Recursos Necesarios:

- Supervisión del director de operaciones**.**
- Feedback del personal para realizar mejoras iniciales.

Tareas Clave:

- Lanzar el sistema en las operaciones diarias.
- Monitorear su desempeño en las primeras semanas.
- Recopilar y analizar feedback del equipo para ajustes adicional

Tabla 17

Diagrama de Grantt del proyecto

| Hitos Principales | Calendario | | |

Nivel esperado de beneficio

Reducir los costos de desperdicios de materia prima en un 10% y disminuir los costos de almacenamiento de inventarios en un 15% en los próximos 6 meses a partir de la implementación del proyecto, aumentando la disponibilidad de productos terminados en un 95% en el primer semestre.

KPI´s de control

De acuerdo a la sección 1.5 del presente estudio de caso, se exponen los KPI para cumplir los objetivos planteados, los mismos que se detallan a continuación en la tabla 18.

Tabla 18
Indicadores de seguimiento y control

Objetivo	KPI
1. Disminuir los costos operativos relacionados con inventarios	Reducción del 15% en costos de almacenamiento Reducción del 10% en desperdicios
2. Mejorar la satisfacción del cliente mediante una gestión más eficiente de los productos	95% 3 días laborables
3. Mejorar el registro en 100% de las entradas y salidas de inventarios en el sistema	100 de 5 productos mayor demanda
4. Generar reportes automatizados de costos e ingresos	90%

Fuente y Elaboración: V. Conforme; K. Conforme.

Conclusiones y Recomendaciones

La implementación de un sistema de control de inventarios basado en Excel y Power BI representa una solución eficiente y adaptada a las necesidades actuales de la pyme. Este proyecto aborda de manera directa el principal problema identificado: la falta de un control estructurado en los inventarios, lo cual ha generado desperdicios significativos, sobrecompra de insumos y dificultades para planificar la producción y satisfacer la demanda de manera oportuna.

Durante las etapas del proyecto, se evidenció que la tecnología propuesta no solo es accesible en términos económicos, sino también flexible para empresas de tamaño medio con recursos limitados. Las pruebas realizadas confirman que la integración de datos entre Excel y Power BI permite un monitoreo en tiempo real de los movimientos de inventario, lo que mejora la precisión de los registros y reduce el tiempo dedicado a tareas operativas. Además, los tableros interactivos ofrecen una ventaja estratégica al habilitar análisis detallados y tomar decisiones basadas en datos, lo que fortalece la capacidad competitiva de la empresa.

En términos financieros, la solución muestra un retorno sobre la inversión altamente favorable, con un ahorro significativo en costos operativos y una mejora en la satisfacción del cliente. Estas mejoras contribuyen directamente al incremento en las ventas proyectadas y a la sostenibilidad operativa a largo plazo. Sin embargo, el éxito del proyecto dependerá en gran medida de la adecuada capacitación del personal y la adopción efectiva del sistema por parte de todos los involucrados.

Aunque se realizaron talleres iniciales, se recomienda ofrecer capacitaciones continuas para fortalecer las habilidades del equipo, especialmente en el uso avanzado de Power BI. Esto permitirá aprovechar al máximo las capacidades de las herramientas implementadas y asegurar

una adopción fluida. Incluso, si bien la solución implementada es compatible con los recursos actuales de la empresa, se sugiere invertir en la modernización de equipos y en soluciones en la nube, como Microsoft OneDrive, para garantizar la seguridad de los datos y facilitar el acceso remoto.

Por último, se debe establecer un sistema de seguimiento regular para evaluar el desempeño del sistema y recoger retroalimentación del personal operativo. Esto permitirá realizar ajustes en tiempo real, optimizar procesos y resolver problemas técnicos o funcionales que puedan surgir.

Referencias

Cotton, D. (2016). *The smart solution book: 68 tools for brainstorming, problem solving and decision making*. Pearson UK.

Doran, G. T. (1981). *There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives*. Management Review, 70(11), 35-36.

Duque, E.J. (2023. *Desarrollo del caso de negocios.* Harvard ManageMentor

ESIC. (s.f.). *Análisis PESTEL: Qué es, cómo hacerlo y ejemplos*. ESIC Business & Marketing School. Recuperado el [fecha de consulta], de https://www.esic.edu/rethink/marketing-y-comunicacion/analisis-pestel-que-es-como-hacerlo-ejemplos-c

Gobierno de Ecuador. (2021). *Ley Orgánica de Protección de Datos Personales*. Recuperado de https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf

Kotter, J. P. (1996). *Leading Change.* Harvard Business Press.

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2022). *Política para la transformación digital del Ecuador 2022-2025*. Recuperado de https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2022/12/Anexo-31-politica_para_la_transformacion_digital_del_ecuador_2022-2025-signed-si..._.pdf

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production.* Productivity Press.

Hutchinson, D. (2021). *Análisis de sensibilidad en proyectos financieros*. Finanzas Populares. Recuperado de https://www.finanzaspopulares.gob.ec