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

Título de la propuesta o iniciativa: Optimización de la Gestión de Inventarios para SafeData S.A., Ecuador: Implementación de Estrategias Basadas en Datos.

Esther Briggitte, CASTELLANOS ESPINOZA[a] y Lizette Carolina ESPINOSA SAMANIEGO[b] bajo la dirección de

Alexandra Jacqueline Arciniegas Coral[c]

a Magister en Finanzas. E-mail esther.castellanos@uees.edu.ec
b Ingeniera Comercial con Mención en Finanzas. E-mail lizette.espinosa@uees.edu.ec
c Magister en Auditoría de Tecnologías de la Información, Profesora Universidad Espíritu Santo, Ecuador. E-mail aarciniegas@uees.edu.ec

SÍNTESIS:	SafeData S.A. es una empresa ecuatoriana dedicada a la comercialización de productos tecnológicos. La compañía opera a través de su plataforma de ventas en línea, *my-presto.com,* especializada en la categoría de audio. Su enfoque está en ofrecer productos de alta calidad a precios competitivos, y está comprometida con la innovación tecnológica y la mejora continua de sus procesos operativos para satisfacer las demandas del mercado.
DESCRIPCIÓN:	De acuerdo con las herramientas analíticas utilizadas, como el Árbol del Problema y la técnica de los 5 Porqués, se identificó que el principal desafío de SafeData S.A. radica en la gestión ineficiente de inventarios. El Árbol del Problema permitió estructurar visualmente las relaciones causa-efecto, destacando como problema central la falta de precisión en la predicción de la demanda y la ausencia de recursos tecnológicos adecuados. Por otro lado, la técnica de los 5 Porqués permitió profundizar en las causas raíz, tales como la falta de modelos predictivos avanzados, carencias en la capacitación del personal y la dependencia de sistemas para la gestión de inventarios. Estas herramientas evidenciaron que este problema genera consecuencias significativas para la empresa, como costos operativos elevados, desabastecimiento frecuente de productos clave, pérdida de clientes y una disminución en su

	competitividad en el mercado de comercio electrónico ecuatoriano.
DEFINICIÓN DE LA OPORTUNIDAD:	**"Optimizar la gestión de inventarios permitirá reducir los costos operativos, incrementar la disponibilidad de productos clave y mejorar la experiencia del cliente, fortaleciendo así la competitividad de SafeData S.A. en el mercado ecuatoriano de comercio electrónico."**
OBJETIVO RELEVANTE DEL NEGOCIO:	**1.** Reducir los costos operativos asociados a la gestión de inventarios. **2.** Incrementar la disponibilidad de productos populares. **3.** Mejorar la satisfacción del cliente y la fidelización.
ALTERNATIVAS DE ANÁLISIS ELEGIDA:	**Alternativa 1:** Implementación de un modelo predictivo de demanda con Machine Learning.

1. Problema

1.1 Identificar el Problema

SafeData S.A., respaldada mediante carta de autorización oficial para el uso de su información (ver Anexo 1), es una empresa ecuatoriana especializada en la venta de productos tecnológicos a través de su plataforma *my-presto.com*. Actualmente enfrenta retos significativos en la gestión de inventarios, especialmente en su categoría de productos de audio como audífonos y parlantes. Según Duque (2023), un caso de negocio comienza con la identificación precisa de problemas que obstaculizan los objetivos estratégicos de la organización.

En este sentido, la ineficiencia en la gestión de inventarios ha derivado en tres problemáticas principales, las cuales se sustentan con datos cuantitativos proporcionados por la empresa:

1. **Costos Operativos Elevados:**
    - SafeData S.A. enfrenta costos anuales de almacenamiento de $18,000, los cuales se proyectan en un aumento del 15% debido a la presencia de sobreinventarios, lo que equivale a $2,700 adicionales. Además, las pérdidas anuales por obsolescencia ascienden a $5,000, y los gastos logísticos asociados a reposiciones de emergencia alcanzan los $3,500 anuales.
    - La proyección total a 12 meses que ha realizado la empresa indica que los costos operativos actuales de $26,500 podrían elevarse a $30,700, reflejando una gestión ineficiente del inventario.

Tabla 1

Costos Operativos

Costo Operativo	Monto Actual ($)	Proyección a 12 Meses ($)
Almacenamiento	18,000	20,700
Productos Obsoletos	5,000	6,000
Logística de Emergencia	3,500	4,000
Total	**26,500**	**30,700**

Nota. Información proporcionada por SafeData S.A.

2. **Insatisfacción del Cliente:**

- Los desabastecimientos afectan el comportamiento de compra, con una pérdida mensual estimada de 120 unidades, equivalentes al 12% del total de ventas.
- Los productos más afectados son audífonos inalámbricos (50% de las ventas, con 60 unidades perdidas mensualmente) y parlantes portátiles (30% de las ventas, con 36 unidades perdidas).

Tabla 2

Datos de Ventas

Producto	Participación en Ventas (%)	Desabastecimientos Mensuales (Unidades)
Audífonos Inalámbricos	50	60
Parlantes Portátiles	30	36
Otros Productos	20	24

Nota. Información proporcionada por SafeData S.A.

- Esta situación genera 15 quejas mensuales en promedio por falta de stock, y el 20% de los clientes insatisfechos indica que buscaría otras opciones. La calificación promedio del sitio web ha disminuido de 4.0/5 a 3.5/5 en los últimos 12 meses, afectando la percepción y la confianza de los clientes.

Tabla 3

Indicadores de satisfacción

Indicador de Satisfacción	Valor Actual	Meta Propuesta
Calificación Promedio	3.5/5	4.5/5
Quejas por Desabastecimiento	15 mensuales	<5 mensuales
Porcentaje de Retención	80%	>90%

Nota. Información proporcionada por SafeData S.A.

3. **Pérdida Progresiva de Competitividad:**
    - La combinación de costos elevados, desabastecimientos y pérdida de clientes ha generado un impacto directo en las ventas. En los últimos 12 meses, SafeData ha registrado una reducción del 10% en ventas, limitando su participación en el mercado de comercio electrónico.
    - La baja disponibilidad de productos clave y la insatisfacción del cliente están erosionando la ventaja competitiva de la empresa, dificultando su posicionamiento como proveedor confiable de productos tecnológicos.

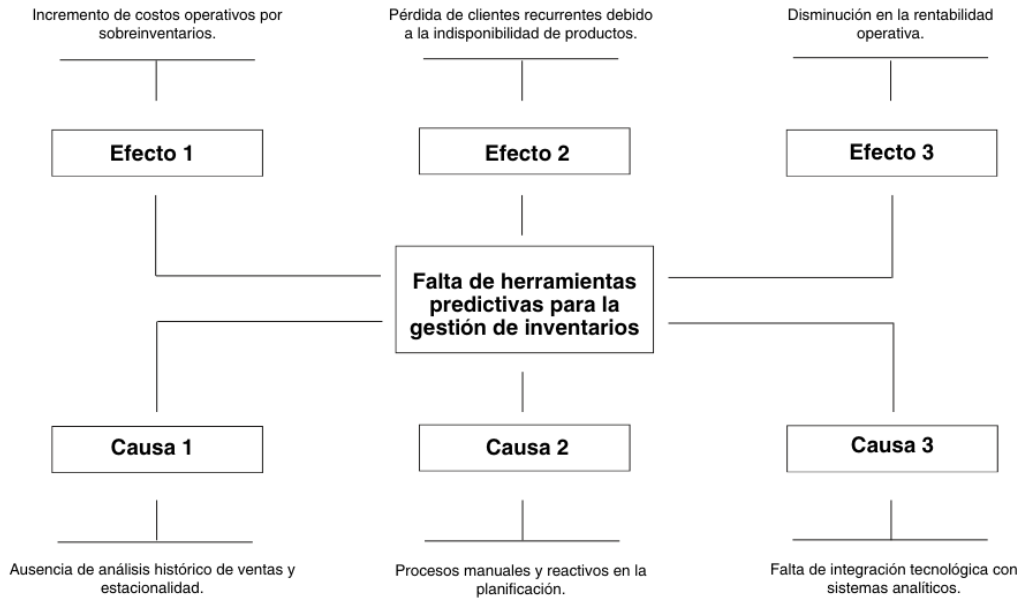
Los problemas actuales en SafeData S.A. no solo afectan su capacidad para satisfacer la creciente demanda en el mercado ecuatoriano, sino que también limitan su rentabilidad y expansión a largo plazo. El crecimiento global del comercio electrónico, estimado en un 22% anual según Statista (2023), representa una oportunidad significativa que SafeData S.A. no está aprovechando plenamente. Mientras el mercado crece a este ritmo, SafeData ha experimentado un crecimiento de apenas 5% anual en sus ventas, cifra que se ve limitada por procesos manuales y reactivos en la gestión de inventarios. Esta situación afecta su capacidad para capitalizar la demanda creciente y fortalecer su posición competitiva en el mercado ecuatoriano.

Según Duque (2023), los problemas empresariales pueden clasificarse en dos categorías principales: desviaciones respecto a resultados esperados y obstáculos en el desarrollo ideal de actividades. Para identificar la raíz del problema y las oportunidades asociadas, se emplearon las siguientes herramientas:

1. **Árbol de Problemas** Este enfoque, descrito por Kerzner (2019), es útil para comprender la complejidad del problema y desarrollar soluciones basadas en evidencia. El árbol de problemas permitió desglosar el problema principal, identificando causas y efectos asociados:

Figura 1

Árbol del problema



Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

2. **Técnica de los Cinco Porqués** La técnica de los 5 Porqués es una herramienta simple pero poderosa utilizada en la gestión de problemas para identificar sus causas raíz mediante preguntas sucesivas. Desarrollada originalmente como parte

del sistema de producción de Toyota, esta metodología busca ir más allá de los síntomas superficiales y explorar las conexiones causales subyacentes (Ohno, 1988). Su simplicidad radica en su capacidad para fomentar el pensamiento crítico y la colaboración entre los miembros del equipo, ya que promueve un análisis estructurado que puede aplicarse a una variedad de problemas operativos y estratégicos (Kerzner, 2019). Según Liker (2004), el objetivo principal de esta técnica es garantizar que las soluciones implementadas aborden las verdaderas causas del problema y no solo sus manifestaciones. Esta técnica facilitó la identificación de las causas raíces del problema.

Tabla 4

Cinco Porqués

Problema	**¿Por qué? (1)**	**¿Por qué? (2)**	**¿Por qué? (3)**	**¿Por qué? (4)**	**¿Por qué? (5)**	**Posible solución**
Problema central: Sobreinventarios y desabastecimientos	¿Por qué no se predice correctamente la demanda de productos?	¿Por qué no se cuenta con herramientas analíticas avanzadas para análisis predictivo del inventario?	¿Por qué la empresa no ha priorizado la inversión en tecnologías de inteligencia de negocios que permitan la apropiada gestión del inventario?	¿Por qué las decisiones con relación al inventario se toman de manera manual y reactiva, basadas en percepciones?	¿Por qué no se han diseñado procesos estratégicos para integrar datos históricos en la planificación del inventario?	Implementar un modelo de predicción de demanda basado en Machine Learning que utilice datos históricos del comportamiento del inventario.

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

1. **¿Por qué no se predice correctamente la demanda de productos?**
    - Porque no se utilizan herramientas analíticas avanzadas para analizar las tendencias del mercado.

2. **¿Por qué no se cuenta con herramientas analíticas avanzadas para análisis predictivo del inventario?**
    - Porque no se ha priorizado la inversión en tecnologías específicas para la gestión de inventarios y predicciones.
3. **¿Por qué la empresa no ha priorizado la inversión en tecnologías de inteligencia de negocios que permitan la apropiada gestión del inventario?**
    - Porque las decisiones de planificación se toman de manera manual y reactiva, basadas en percepciones y no en datos.
4. **¿Por qué las decisiones con relación al inventario se toman de manera manual y reactiva, basadas en percepciones?**
    - Porque no se han diseñado procesos estratégicos que integren datos históricos y análisis predictivo en la toma de decisiones.
5. **¿Por qué no se han diseñado procesos estratégicos para integrar datos históricos en la planificación del inventario?**
    - Porque la empresa no ha identificado la importancia de la predicción de demanda como una ventaja competitiva clave.

Posible Solución de la Técnica de los Cinco Porqués

Implementar un sistema de predicción de demanda basado en Machine Learning que integre datos históricos del comportamiento del inventario y su relación con ventas, estacionalidad y tendencias del mercado. Esto permitirá mejorar la precisión en la planificación de inventarios, reduciendo tanto los costos de sub o sobre adquisición de inventario, así como la frecuencia de desabastecimientos.

La identificación del problema y la oportunidad ha permitido comprender los principales retos que enfrenta SafeData S.A. en su gestión de inventarios, así como las

causas raíz que los generan. Este análisis fundamentado en herramientas reconocidas como el árbol de problemas y la técnica de los cinco porqués, no solo ha desglosado la complejidad del problema, sino que también ha señalado una posible solución basada en la planificación estratégica y el uso de tecnologías avanzadas. Implementar estas mejoras permitirá a SafeData optimizar sus operaciones, reducir costos y capitalizar las oportunidades del mercado ecuatoriano de comercio electrónico, asegurando una ventaja competitiva sostenible a largo plazo.

Objetivos Estratégicos de SafeData S.A.

Actualmente SafeData S.A. tiene los siguientes objetivos estratégicos, los cuales están orientados a abordar los desafíos existentes en la gestión de inventarios; a través de estas medidas, la empresa busca no solo optimizar recursos, sino también garantizar una experiencia del cliente excepcional y aumentar su competitividad a largo plazo.:

1. **Optimización de costos operativos:** Reducir los costos asociados a la gestión de inventarios, minimizando el impacto financiero del sobreinventario y el desabastecimiento.
2. **Incremento en la eficiencia operativa:** Mejorar la planificación y asignación de recursos logísticos mediante el uso de herramientas analíticas avanzadas, logrando una mejor relación entre productos gestionados y recursos utilizados.
3. **Reducción de la obsolescencia tecnológica:** Disminuir el riesgo de pérdida de valor de productos almacenados por largos periodos debido a su ciclo de vida corto.
4. **Incremento en la satisfacción del cliente:** Garantizar la disponibilidad oportuna de productos clave, mejorando la experiencia de compra y la fidelidad del cliente.

1.2 Formalizar la Declaración de la O/P

"Optimizar la gestión de inventarios permitirá reducir los costos operativos, incrementar la disponibilidad de productos clave y mejorar la experiencia del cliente, fortaleciendo así la competitividad de SafeData S.A. en el mercado ecuatoriano de comercio electrónico."

Abordar la problemática actual en la gestión de inventarios representa una oportunidad clave para SafeData S.A. de mejorar su eficiencia operativa, reducir costos innecesarios y fortalecer su competitividad en el mercado ecuatoriano de comercio electrónico. Al implementar soluciones enfocadas en optimizar los procesos internos, la empresa podrá generar beneficios significativos que impactarán positivamente en sus operaciones, en la satisfacción de sus clientes y en su posición estratégica a largo plazo. Estos beneficios fueron identificados a partir del análisis de datos históricos proporcionados por la empresa, proyecciones financieras y herramientas de diagnóstico como el árbol de problemas y la técnica de los cinco porqués. A continuación, se presenta una proyección del impacto financiero esperado, que refleja la reducción de costos operativos y el incremento en los ingresos, alineado con las metas propuestas:

Tabla 5

Impacto Proyectado

Impacto Proyectado	Monto Anual Actual ($)	Monto Proyectado ($)	Diferencia ($)
Costos de Almacenamiento	18,000	15,300	-2,700
Ventas Anuales	120,000	132,000	+12,000
Total Impacto Financiero	**138,000**	**147,300**	**+9,300**

Nota. Información proporcionada por SafeData S.A.

Los beneficios derivados de la solución de la problemática actual en SafeData S.A. se agrupan en tres áreas principales: operativa, comercial y estratégica. Esta clasificación permite analizar de manera estructurada cómo la optimización de la gestión de inventarios impactará directamente en la reducción de costos, el incremento en ventas y la mejora en la competitividad, asegurando un crecimiento sostenible y una mayor satisfacción del cliente.

Beneficios Operativos

Estos beneficios están relacionados con la optimización de procesos y la reducción de costos directos asociados a la gestión de inventarios.

1. **Reducción de costos operativos:**
    - La optimización de niveles de inventario permitirá una reducción del 15% en costos de almacenamiento, generando un ahorro anual de $2,700.
    - La disminución de pérdidas por productos obsoletos en un 20% ahorrará aproximadamente $1,000 anuales.
    - **Indicador:** Comparación de costos de almacenamiento actuales y proyectados.
2. **Mejor gestión de inventarios:**
    - La reducción del exceso de stock liberará espacio físico y financiero, mejorando la rotación de productos clave.
    - La disminución del 10% en reposiciones de emergencia permitirá un ahorro logístico de $350 anuales.
    - **Indicador:** Análisis de la frecuencia y costo de reposiciones imprevistas.

Beneficios Comerciales

Estos beneficios impactan directamente en las ventas y en la percepción de los clientes sobre la eficiencia de la empresa.

1. **Incremento en las ventas:**
    - Garantizar la disponibilidad de productos clave, como audífonos y parlantes, permitirá un 10% de incremento en las ventas anuales, equivalente a $12,000 adicionales en ingresos.
    - **Indicador:** Comparación de ventas actuales con las proyecciones de ventas optimizadas.
2. **Mejora en la experiencia del cliente:**
    - La calificación promedio en encuestas post-compra aumentará de 3.5/5 a 4.5/5, al mejorar la disponibilidad de productos.
    - Las quejas por desabastecimientos se reducirán en un 70%, pasando de 15 a menos de 5 casos mensuales**.**
    - **Indicador:** Resultados de encuestas de satisfacción y registros de quejas mensuales.

Beneficios Estratégicos

Estos beneficios fortalecen la posición competitiva de SafeData S.A. en el mercado y aseguran la sostenibilidad del negocio.

1. **Fortalecimiento de la competitividad:**
    - La implementación del modelo predictivo posicionará a SafeData S.A. como una empresa innovadora en el mercado ecuatoriano de comercio electrónico, diferenciándose de la competencia local.
    - Mejorará la capacidad de la empresa para adaptarse a cambios en la demanda y capitalizar oportunidades de mercado.
    - **Indicador:** Comparación de posicionamiento en el mercado antes y después de la implementación.

2. **Aumento en la fidelidad del cliente:**
    - La tasa de retención de clientes aumentará del 80% al 90%, lo que equivale a 100 clientes adicionales que volverán a comprar cada año.
    - El establecimiento de relaciones sólidas y la confianza en el servicio fortalecerán la lealtad hacia la empresa.
    - **Indicador:** Análisis de la tasa de retención de clientes y comportamiento de compras recurrentes.

La gestión eficiente de los inventarios en SafeData S.A. genera un impacto global positivo en la organización, al traducirse en ahorros operativos, incremento de los ingresos, mejora en la satisfacción del cliente y un fortalecimiento de su competitividad en el mercado. A continuación, se presenta un resumen consolidado de los beneficios proyectados.

Tabla 6

Resumen Consolidado Impacto Global Beneficios

Categoría	Beneficio	Impacto Proyectado
Operativo	Reducción de costos operativos	Ahorro de $4,050 anuales
Comercial	Incremento en ingresos por aumento de ventas	Ingreso adicional de $12,000
Satisfacción Cliente	Mejora en calificación y retención de clientes	Retención del 90% de clientes
Estratégico	Mejora de la competitividad	Diferenciación en el mercado

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Estos beneficios no solo asegurarán la sostenibilidad de la empresa, sino que también le permitirán consolidarse como un referente en el comercio electrónico

ecuatoriano. La inversión no solo resolverá un problema operativo, sino que abrirá nuevas oportunidades estratégicas que potenciarán su crecimiento a mediano y largo plazo.

1.3 Identificar objetivos a partir de la O/P

Misión SafeData S.A.

" Impulsar el comercio justo y equitativo en el Ecuador, maximizando las oportunidades de negocios a través de transaccionas ágiles, cómodas y seguras creando vínculos sólidos y confiables con nuestros clientes."

Objetivos y Metas

Objetivo 1: Reducir los costos operativos asociados a la gestión de inventarios

1. **Meta 1:** Disminuir el costo de almacenamiento en un 15% durante los próximos 12 meses mediante la optimización de inventarios. Según Silver et al. (2017), la optimización de inventarios puede reducir significativamente los costos asociados al almacenamiento, principalmente al minimizar sobreinventarios y liberar espacio físico. Estudios similares en empresas de tamaño mediano indican que reducciones entre el 10% y el 20% son alcanzables mediante herramientas de análisis y clasificación de productos (Kamble, Gunasekaran, & Sharma, 2020). SafeData invierte actualmente $18,000 anuales en almacenamiento. Una reducción del 15% mediante la mejora en la rotación de inventarios representaría un ahorro de $2,700 anuales. Esto es viable dado que el análisis histórico muestra que aproximadamente el 20% del espacio de almacenamiento está ocupado por productos de baja rotación.
2. **Meta 2:** Reducir en un 20% las pérdidas económicas derivadas de productos obsoletos en el primer año de implementación. La regla ABC y el uso de análisis de rotación de inventarios pueden reducir de forma efectiva la acumulación de productos obsoletos en rangos del 15% al 25% (Slack et al., 2016). Las pérdidas por

obsolescencia en SafeData ascienden a $5,000 anuales. Una reducción del 20% equivale a $1,000 anuales, lo que puede lograrse priorizando productos clave y aplicando estrategias de liquidación. Los datos históricos indican que los productos de baja rotación representan un 25% del inventario total, generando la mayor parte de estas pérdidas.

3. **Meta 3:** Ahorrar $2,500 anuales en costos logísticos eliminando reposiciones de emergencia innecesarias. Según Chopra y Meindl (2021), las reposiciones de emergencia generan un sobrecosto de entre el 5% y el 10% sobre los costos logísticos totales. Si SafeData S.A. actualmente invierte $3,500 anuales en reposiciones de emergencia, eliminar estas reposiciones mediante una planificación adecuada permitiría ahorrar hasta un 70% de estos costos, lo que equivale a $2,500 anuales.

Objetivo 2: Incrementar la disponibilidad de productos populares

1. **Meta 1:** Asegurar la disponibilidad de productos clave, como audífonos y parlantes, en un 95% en todos los pedidos en los próximos seis meses. Una disponibilidad superior al 90% es estándar en cadenas de suministro eficientes (Kerzner, 2019). Según los registros históricos de SafeData S.A., el 85% de las quejas de clientes está relacionado con productos clave no disponibles. Mejorar la gestión del inventario y garantizar un 95% de disponibilidad podría reducir significativamente estas quejas y aumentar las ventas recurrentes en un 10%.
2. **Meta 2:** Implementar un modelo predictivo que permita ajustar los niveles de inventario en función de la estacionalidad, logrando una precisión del 90% en las predicciones para el primer trimestre. Estudios de Kamble et al. (2020) muestran que los modelos predictivos basados en datos históricos pueden lograr precisiones

superiores al 85% en los primeros ciclos de implementación. Los datos históricos muestran fluctuaciones de demanda estacionales, especialmente en productos de audio durante los meses de noviembre y diciembre, representando un incremento del 30% en ventas. Un modelo predictivo ajustado a estos patrones permitiría anticipar estas variaciones con una precisión inicial del 90%.

3. **Meta 3:** Reducir las quejas por desabastecimientos en un 70% durante el primer año. La disponibilidad de productos clave directamente impacta la satisfacción del cliente. Según Slack et al. (2016), una mejora en la gestión de inventarios puede reducir hasta un 70% las quejas relacionadas con desabastecimientos, especialmente en negocios de comercio electrónico. SafeData S.A. recibe en promedio 120 quejas anuales relacionadas con desabastecimientos. Una reducción del 70% equivaldría a solo 36 quejas anuales, lo cual puede lograrse mejorando la disponibilidad de productos clave y optimizando la rotación de inventarios.

Objetivo 3: Mejorar la satisfacción del cliente y la fidelización

1. **Meta 1:** Incrementar la calificación promedio de satisfacción del cliente de 3.5/5 a 4.5/5 en los próximos 12 meses. Según un análisis de McKinsey & Company (2022), mejoras en la disponibilidad de productos y tiempos de respuesta pueden incrementar significativamente las calificaciones de satisfacción del cliente en plataformas de comercio electrónico, con aumentos entre 0.5 y 1 punto en el primer año. Actualmente, la calificación promedio en encuestas post-compra es de 3.5/5, según un análisis interno. Mejorar la disponibilidad de productos y reducir los tiempos de respuesta a consultas podría aumentar la percepción del cliente, logrando un incremento de un punto en la calificación.

2. **Meta 2:** Aumentar la tasa de retención de clientes recurrentes del 80% al 90% en el primer año. Incrementar la disponibilidad de productos y mejorar la experiencia del cliente contribuyen directamente a la fidelización. Liker (2004) reporta que estrategias de optimización de inventarios pueden aumentar la retención en un 10%-15% en empresas con bases de clientes establecidas. Los registros de SafeData indican que los clientes recurrentes representan el 80% de las ventas anuales. Incrementar esta cifra al 90% mejorando la experiencia de compra y la fidelización podría generar un incremento estimado de $6,000 en ingresos.
3. **Meta 3:** Reducir el tiempo promedio de respuesta ante consultas relacionadas con inventarios en un 50%, de 24 horas a 12 horas, durante los próximos seis meses. La implementación de herramientas de análisis y mejoras en la capacitación del personal pueden reducir los tiempos de respuesta en porcentajes similares, según estudios de PwC (2021) sobre eficiencia operativa en pymes. El análisis de consultas muestra que el tiempo promedio de respuesta actual es de 24 horas, lo que genera insatisfacción en el 60% de los casos. Reducir este tiempo a 12 horas mediante herramientas automatizadas y personal capacitado mejoraría la satisfacción del cliente y reduciría las quejas operativas.

Objetivo 4: Desarrollar capacidades internas para la gestión eficiente de inventarios.

1. **Meta 1:** Capacitar al 100% del equipo de operaciones y logística en el uso de herramientas de análisis de inventarios dentro de los primeros seis meses. Actualmente, solo el 30% del equipo tiene conocimientos básicos de análisis de inventarios. Capacitar al 100% del personal operativo permitirá implementar las estrategias de optimización propuestas, asegurando su sostenibilidad.

2. **Meta 2:** Documentar y estandarizar los procesos clave relacionados con la gestión de inventarios en un manual operativo en los próximos tres meses. La documentación de procesos mejora la consistencia y la calidad operativa. Chopra y Meindl (2021) destacan que empresas con procesos estandarizados muestran mejoras en eficiencia del 15%-20%. SafeData S.A. carece de documentación formal para los procesos operativos, lo que genera inconsistencias en la gestión del inventario. Crear un manual estandarizado garantizará la uniformidad y reducirá errores operativos.
3. **Meta 3:** Implementar auditorías internas trimestrales para garantizar el cumplimiento de los nuevos estándares y la mejora continua en la gestión de inventarios. Los registros internos muestran una tasa de errores operativos del 15% en la gestión de inventarios. Implementar auditorías trimestrales permitirá reducir estos errores y asegurar el cumplimiento de las mejores prácticas.

1.4 Establecer prioridades en sus objetivos

La priorización de objetivos se basa en su relación directa con el problema identificado y el impacto esperado en las operaciones y resultados de SafeData S.A. Cada objetivo seleccionado aborda una dimensión crítica del desafío, asegurando mejoras inmediatas y sostenibles en costos, disponibilidad de productos y satisfacción del cliente, alineándose con las necesidades estratégicas de la empresa. A continuación, se presenta la relación con el problema y el impacto esperado por cada objetivo planteado:

1. Reducir los costos operativos asociados a la gestión de inventarios.

- **Relación con el problema:** Ataca directamente la raíz del sobreinventario y los costos asociados al almacenamiento y manejo ineficiente.

- **Impacto esperado:** Mejora inmediata en la rentabilidad operativa y liberación de recursos financieros.
- **Medición del impacto:**
    - Ahorro anual proyectado del 15% en costos de almacenamiento, equivalente a $2,700.
    - Reducción de los costos logísticos relacionados con reposiciones de emergencia en un 70%, generando un ahorro adicional de $2,500 anuales.
    - Indicador clave: Comparación de costos de almacenamiento y logísticos antes y después de la implementación.

2. Incrementar la disponibilidad de productos populares.

- **Relación con el problema:** Soluciona los desabastecimientos que generan insatisfacción del cliente y pérdida de ventas.
- **Impacto esperado:** Incremento en ventas y fidelización de clientes.
- **Medición del impacto:**
    - Disponibilidad del 95% de productos clave en los pedidos durante los primeros 6 meses.
    - Reducción de quejas relacionadas con desabastecimientos en un 70%, pasando de 120 quejas anuales a 36.
    - Indicador clave: Medición mensual del nivel de disponibilidad de productos y registro de quejas de los clientes.

3. Mejorar la satisfacción del cliente y la fidelización.

- **Relación con el problema:** Fortalece la percepción de SafeData S.A. como una empresa confiable en el comercio electrónico.

- **Impacto esperado:** Incremento en la retención de clientes y en las ventas recurrentes.
- **Medición del impacto:**
    - Incremento de la calificación promedio de satisfacción del cliente de 3.5/5 a 4.5/5 en 12 meses.
    - Aumento de la tasa de retención de clientes del 80% al 90%, generando un ingreso adicional de $6,000 anuales.
    - Indicador clave: Encuestas post-compra y análisis de la tasa de retención de clientes comparada con años anteriores.

4. Desarrollar capacidades internas para la gestión eficiente de inventarios.

- **Relación con el problema:** La falta de capacitación y procesos claros en la gestión de inventarios genera errores y costos innecesarios, afectando la operación diaria de SafeData S.A.
- **Impacto esperado:** Reducción de errores en la gestión de inventarios en un **20%**, optimizando tiempos y recursos en las actividades operativas.
- **Medición del impacto:**
    - Reducción del tiempo invertido en la corrección de errores en la gestión del inventario en 20% dentro del primer año.
    - Incremento del 100% en el número de empleados capacitados en el uso del sistema predictivo.
    - Indicador clave: Comparación del tiempo y cantidad de errores antes y después de la implementación del programa de capacitación.

Para cada objetivo, se consideran los auspiciantes clave que pueden influir en su éxito y cómo se beneficiarían de los resultados:

Tabla 7

Auspiciantes de la idea

Objetivo	Auspiciantes Clave	Beneficios para los Auspiciantes
Reducir los costos operativos	Gerencia financiera, proveedores logísticos	Optimización de recursos financieros, reducción de gastos en almacenamiento.
Incrementar la disponibilidad de productos	Gerencia de operaciones, equipo de ventas	Mejora en la gestión de inventarios, aumento en las comisiones por mayores ventas.
Mejorar la satisfacción del cliente	Departamento de marketing, servicio al cliente	Reducción de quejas, mejora en la percepción de marca, incremento en la retención.
Desarrollar capacidades internas para la gestión eficiente de inventarios	Gerencia de operaciones, Recursos Humanos	Mejora en la eficiencia operativa, personal capacitado y preparado, procesos estandarizados que faciliten la sostenibilidad de las operaciones.

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Para cada objetivo priorizado, se seleccionan indicadores clave que permitan medir su progreso y éxito:

Tabla 8

Indicadores clave

Objetivo	Indicador Clave	Meta
Reducir los costos operativos	Porcentaje de reducción en costos de almacenamiento	Disminuir en un 15% los costos en 12 meses.
Incrementar la disponibilidad de productos	Nivel de disponibilidad de productos clave	Alcanzar un 95% de disponibilidad en 6 meses.
Mejorar la satisfacción del cliente	Calificación promedio en encuestas de satisfacción	Elevar de 3.5/5 a 4.5/5 en 12 meses.
Desarrollar capacidades internas para la gestión eficiente de inventarios	Porcentaje de empleados capacitados	Capacitar al 100% del equipo de operaciones y logística en los próximos 6 meses.

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Con base en el análisis de la relación de los objetivos con la oportunidad y los beneficios identificados para los auspiciantes, se seleccionan objetivos que responden a las necesidades y desafíos actuales de SafeData S.A. y se alinean directamente con la solución de los problemas identificados, su viabilidad de implementación y su capacidad de generar resultados tangibles a corto y mediano plazo. Los objetivos seleccionados son:

1. Reducir los costos operativos asociados a la gestión de inventarios.
2. Incrementar la disponibilidad de productos populares.
3. Mejorar la satisfacción del cliente y la fidelización.

Esta priorización responde a la necesidad inmediata de SafeData S.A. de abordar sus principales desafíos operativos, los cuales afectan directamente su rentabilidad, competitividad y percepción del cliente. Según los datos históricos de la empresa, los costos logísticos y de almacenamiento representan una proporción significativa de los gastos totales, mientras que la limitada disponibilidad de productos clave ha sido una de las principales causas de quejas de clientes y pérdida de oportunidades de venta. Por otro lado, la satisfacción del cliente es fundamental para fortalecer la retención y aumentar la recurrencia en un mercado competitivo como el del comercio electrónico en Ecuador. Estos objetivos no solo están alineados con las prioridades actuales de la empresa, sino que también establecen la base para lograr mejoras sostenibles a través del tiempo en las operaciones y la experiencia del cliente.

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

Para garantizar que los objetivos priorizados sean alcanzados de manera efectiva, se establecen indicadores clave que permitan medir el progreso y evaluar los resultados de las estrategias implementadas.

Objetivo 1: Reducir los costos operativos asociados a la gestión de inventarios

Indicadores de Seguimiento y Control:

1. **Porcentaje de reducción de costos de almacenamiento:**
    - **Fórmula:** *(Costo de almacenamiento actual - Costo de almacenamiento nuevo) / Costo de almacenamiento actual* x 100.
    - **Meta:** Reducir en un 15% el costo de almacenamiento en 12 meses.
    - **Frecuencia de medición:** Trimestral.
2. **Porcentaje de pérdidas económicas por obsolescencia:**
    - **Fórmula:** *(Pérdidas por productos obsoletos actuales - Nuevas pérdidas) / Pérdidas actuales* x 100.
    - **Meta:** Reducir las pérdidas por obsolescencia en un 20% anual.
    - **Frecuencia de medición:** Semestral.
3. **Gasto total en reposiciones de emergencia:**
    - **Fórmula:** Total de gastos en reposiciones / Total de ciclos de reposición.
    - **Meta:** Ahorrar $2,500 anuales en costos logísticos.
    - **Frecuencia de medición:** Anual.

Objetivo 2: Incrementar la disponibilidad de productos populares

Indicadores de Seguimiento y Control:

1. **Nivel de disponibilidad de productos clave:**
    - **Fórmula:** *(Productos disponibles / Demanda estimada total)* x 100.
    - **Meta:** Alcanzar un nivel del 95% de disponibilidad en seis meses.
    - **Frecuencia de medición:** Mensual.
2. **Precisión del modelo predictivo:**
    - **Fórmula:** *(Predicciones correctas / Total de predicciones)* x 100.

- **Meta:** Alcanzar una precisión del 90% en las predicciones para el primer trimestre.
- **Frecuencia de medición:** Trimestral.

3. **Quejas por desabastecimiento:**
    - **Fórmula:** Número total de quejas relacionadas con falta de stock.
    - **Meta:** Reducir las quejas en un 70% en 12 meses.
    - **Frecuencia de medición:** Mensual.

Objetivo 3: Mejorar la satisfacción del cliente y la fidelización

Indicadores de Seguimiento y Control:

1. **Calificación promedio en encuestas de satisfacción:**
    - **Fórmula:** Promedio de las calificaciones en encuestas post-compra.
    - **Meta:** Incrementar de 3.5/5 a 4.5/5 en 12 meses.
    - **Frecuencia de medición:** Mensual.
2. **Tasa de retención de clientes:**
    - **Fórmula:** *(Clientes recurrentes / Total de clientes)* x 100.
    - **Meta:** Aumentar del 80% al 90% en 12 meses.
    - **Frecuencia de medición:** Trimestral.
3. **Tiempo promedio de respuesta a consultas:**
    - **Fórmula:** Tiempo total de respuesta / Total de consultas recibidas.
    - **Meta:** Reducir de 24 horas a 12 horas en seis meses.
    - **Frecuencia de medición:** Mensual.

Tabla 9

Resumen Consolidado de Indicadores

Objetivo	Indicador Clave	Fórmula	Meta	Frecuencia	Área Responsable
Reducir costos operativos	% de reducción de costos de almacenamiento	(Costo actual - Costo nuevo) / Costo actual x 100	15% en 12 meses	Trimestral	Gerencia Financiera
Reducir costos operativos	% de pérdidas por obsolescencia	(Pérdidas actuales - Nuevas pérdidas) / Pérdidas actuales x 100	20% anual	Semestral	Gerencia de Operaciones
Reducir costos operativos	Gasto total en reposiciones de emergencia	Total de gastos en reposiciones / Total de ciclos de reposición	Ahorrar $2,500 anuales	Anual	Gerencia de Logística
Incrementar disponibilidad de productos	Nivel de disponibilidad de productos clave	(Productos disponibles / Demanda estimada total) x 100	95% en seis meses	Mensual	Gerencia de Inventarios
Incrementar disponibilidad de productos	Precisión del modelo predictivo	(Predicciones correctas / Total de predicciones) x 100	90% en el primer trimestre	Trimestral	Análisis de Datos
Incrementar disponibilidad de productos	Quejas por desabastecimiento	Número total de quejas relacionadas con falta de stock	Reducir 70% en 12 meses	Mensual	Atención al Cliente
Mejorar satisfacción del cliente	Calificación promedio en encuestas	Promedio de las calificaciones en encuestas post-compra	Incrementar de 3.5/5 a 4.5/5	Mensual	Atención al Cliente

Objetivo	Indicador Clave	Fórmula	Meta	Frecuencia	Área Responsable
Mejorar satisfacción del cliente	Tasa de retención de clientes	(Clientes recurrentes / Total de clientes) x 100	Aumentar del 80% al 90%	Trimestral	Gerencia Comercial
Mejorar satisfacción del cliente	Tiempo promedio de respuesta a consultas	Tiempo total de respuesta / Total de consultas recibidas	Reducir de 24 a 12 horas	Mensual	Atención al Cliente

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Con estos indicadores ajustados a las metas definidas, SafeData S.A. puede medir con precisión el impacto de las estrategias implementadas y realizar ajustes oportunos para garantizar el cumplimiento de sus objetivos.

2. Explorar, Delimitar y Formalizar las Alternativas

2.1 Exploración de Opciones

La exploración de opciones implica identificar, analizar y definir alternativas que permitan solucionar el problema de SafeData S.A. relacionado con la gestión ineficiente de inventarios.

Para garantizar un análisis integral y evitar sesgos en la generación de alternativas, se conformó un equipo multifuncional, los cuales tuvieron los siguientes roles:

1. **Representante financiero:** Responsable de proyectar los costos y beneficios asociados a cada alternativa.
2. **Delegado de Departamento comercial y atención al cliente:** Aporta información sobre las tendencias del mercado, la demanda de productos clave, las expectativas y preocupaciones de los consumidores.

3. **Operaciones y logística:** Evalúa la viabilidad de implementar cambios en la cadena de suministro.

Para generar las alternativas de solución, se utilizó la técnica de lluvia de ideas (brainstorming**)**, que permitió reunir ideas de diferentes partes interesadas de SafeData S.A. en un entorno colaborativo y estructurado. Este enfoque incluyó la participación de la gerencia financiera, de operaciones, logística y atención al cliente, quienes aportaron perspectivas basadas en su experiencia y conocimiento de los procesos internos. Según Kerzner (2019), el brainstorming es una herramienta efectiva para identificar soluciones creativas a problemas complejos, ya que fomenta la generación de ideas sin críticas inmediatas, promoviendo la innovación y la diversidad de enfoques. Durante la sesión, se plantearon varias ideas centradas en la optimización de inventarios, mejoramiento de la satisfacción del cliente y uso de tecnologías analíticas avanzadas. Se identificaron las siguientes opciones para abordar el problema y la oportunidad:

1. **Implementación de un modelo predictivo de demanda con Machine Learning:**
    - Utilizar datos históricos de ventas y comportamientos del cliente para anticipar patrones de demanda.
    - Ventaja: Optimización precisa del inventario.
    - Riesgo: Requiere inversión inicial en infraestructura y capacitación.
2. **Optimización del inventario basado en la regla ABC:**
    - Clasificar los productos en categorías (A, B y C) según su contribución a las ventas para priorizar el stock.
    - Ventaja: Enfoque sencillo y de bajo costo.
    - Riesgo: Limitada capacidad de adaptación a cambios estacionales.

3. **Colaboración con proveedores bajo un modelo Just-in-Time (JIT):**
    - Establecer acuerdos con proveedores para entregas rápidas y adaptativas según la demanda.
    - Ventaja: Reducción de costos de almacenamiento.
    - Riesgo: Alta dependencia de proveedores confiables.
4. **Desarrollo de un sistema ERP (Enterprise Resource Planning):**
    - Incorporar un módulo de gestión de inventarios integrado con ventas y finanzas.
    - Ventajas: Centralización de la información y control en tiempo real.
    - Riesgo: Tiempo de implementación prolongado, alto costo.
5. **Creación de un sistema de almacenamiento por demanda proyectada:**
    - Dividir el inventario en secciones de alta y baja rotación para un manejo más eficiente.
    - Ventajas: Segmentación de inventarios, mejor control de rotación.
    - Riesgo: Espacio físico adicional necesario.
6. **Mantener el statu quo:**
    - Continuar con las prácticas actuales de gestión de inventarios.
    - Ventaja: No requiere inversión inmediata.
    - Riesgo: Mantiene ineficiencias actuales y pérdida de oportunidades.

2.2 Delimitación de Opciones

Una vez recopilados los aportes de las partes interesadas, se delimitaron las alternativas que mejor se alinean con los objetivos estratégicos de SafeData S.A. y las necesidades de sus grupos de interés. Aunque se plantearon varias opciones para abordar la problemática identificada, se delimitaron las alternativas seleccionadas a las dos primeras

debido a su mayor viabilidad, impacto y alineación con los objetivos estratégicos de la empresa. Las opciones restantes fueron descartadas por las siguientes razones:

- **Colaboración con proveedores bajo un modelo Just-in-Time (JIT):**

  Aunque esta alternativa ofrece la ventaja de reducir costos de almacenamiento, su implementación genera una alta dependencia de proveedores confiables. SafeData, al operar en un mercado donde las cadenas de suministro pueden ser inestables, enfrenta riesgos significativos de interrupciones que podrían agravar los problemas de desabastecimiento. Además, la empresa carece de los acuerdos robustos necesarios para garantizar entregas rápidas y adaptativas.

- **Desarrollo de un sistema ERP (Enterprise Resource Planning):**

  Incorporar un ERP presenta beneficios significativos, como la centralización de la información y el control en tiempo real, pero el alto costo inicial y el tiempo prolongado de implementación hacen que esta alternativa no sea factible en el corto plazo. SafeData necesita soluciones inmediatas para mitigar sus problemas actuales de inventario, lo que descarta esta opción como prioritaria.

- **Creación de un sistema de almacenamiento por demanda proyectada:**

  Si bien segmentar el inventario en secciones de alta y baja rotación podría mejorar el control, esta opción requiere espacio físico adicional, algo que SafeData no puede costear en este momento. Además, los costos operativos asociados a la reorganización del inventario superarían los beneficios en el corto plazo.

- **Mantener el statu quo:**

  Esta alternativa fue descartada debido a que perpetúa las ineficiencias actuales en la gestión de inventarios, como los altos costos de almacenamiento y los

desabastecimientos frecuentes. Según McKinsey & Company (2022), no abordar problemas operativos críticos puede llevar a una pérdida progresiva de competitividad en el mercado, lo que es especialmente relevante en un entorno tan dinámico como el comercio electrónico.

La selección final de alternativas responde a la necesidad de soluciones que sean técnicamente viables, económicamente accesibles y estratégicamente alineadas con los objetivos de SafeData. Esto asegura un impacto positivo en el corto y mediano plazo, sin comprometer la sostenibilidad de la empresa. Las alternativas seleccionadas son:

Alternativa 1: Implementación de un modelo predictivo de demanda con Machine Learning

Descripción

Consiste en utilizar datos históricos de ventas, comportamiento del cliente y tendencias del mercado para anticipar la demanda futura de productos como audífonos y parlantes. Se apoyará en algoritmos como ARIMA o modelos de aprendizaje profundo (LSTM) (Chopra & Meindl, 2021).

Justificación

Esta alternativa fue seleccionada debido a su capacidad para abordar directamente las principales problemáticas de SafeData S.A.: el sobreinventario, los desabastecimientos y la ineficiencia operativa. Según Kamble et al. (2020), los modelos predictivos permiten anticipar patrones de demanda con alta precisión, lo que reduce los costos operativos asociados al almacenamiento y optimiza la disponibilidad de productos clave. Además, esta solución es adaptable a las tendencias del mercado y a la estacionalidad, convirtiéndose en una estrategia sostenible y escalable a largo plazo (Chopra & Meindl, 2021). Aunque su implementación implica un costo inicial significativo, el impacto esperado en términos de

ahorro y mejora de ingresos la posiciona como una inversión estratégica que se alinea con los objetivos de SafeData S.A.

Información Fundamental

- **Inversión inicial estimada:** $8,000 para herramientas de análisis y capacitación.
- **Capacidades requeridas:** Infraestructura tecnológica (servidores o nube) y personal capacitado en análisis de datos.
- **Recursos disponibles:** Datos históricos de ventas de SafeData S.A., software básico de análisis de datos ya implementado.

Ventajas

1. Alta precisión en la planificación de inventarios (Kamble et al., 2020).
2. Reducción de costos operativos al minimizar sobreinventarios y desabastecimientos (Silver, Pyke, & Thomas, 2017).
3. Adaptabilidad a estacionalidad y cambios en el mercado.

Riesgos

1. Requiere inversión inicial significativa en software, infraestructura tecnológica y capacitación.
2. Posible resistencia del personal a adoptar nuevas tecnologías (Kerzner, 2019).

Plazo estimado de implementación

- 6 meses para diseño, pruebas y despliegue completo (McKinsey & Company, 2022).

KPI asociados

- **Precisión en predicciones de demanda:** Meta del 90% de precisión en tres meses.
- **Reducción en costos de almacenamiento:** Meta del 15% en el primer año.

- **Incremento en disponibilidad de productos clave:** Alcanzar un 95% en seis meses.

Simulación de Impacto

- **Ingreso adicional proyectado:** Incremento del 10% en ventas anuales (aproximadamente $12,000).
- **Ahorro en costos operativos:** Reducción estimada de $3,000 en costos logísticos.

Alternativa 2: Optimización del inventario basado en la regla ABC

Descripción

Clasificar los productos en tres categorías (A, B, C) según su contribución a las ventas y nivel de rotación, priorizando la atención en los productos del grupo A (Chopra & Meindl, 2021).

Justificación

Esta opción fue seleccionada debido a su simplicidad, bajo costo de implementación y capacidad para generar resultados inmediatos. La clasificación de productos en categorías A, B y C permite priorizar aquellos que tienen mayor impacto en las ventas, lo que mejora el control del inventario y reduce la acumulación de productos de baja rotación (Slack et al., 2016). Esta alternativa es especialmente relevante para SafeData S.A. porque se alinea con sus capacidades actuales, no requiere grandes inversiones en tecnología y puede ser implementada en un plazo corto.

Silver et al. (2017) argumentan que la regla ABC es una estrategia efectiva para optimizar inventarios, particularmente en empresas con recursos limitados para adoptar soluciones tecnológicas complejas. Aunque tiene limitaciones para adaptarse a cambios rápidos en la demanda, su enfoque práctico y rápido retorno de beneficios la convierte en

una solución viable para atender necesidades inmediatas mientras se desarrollan estrategias más avanzadas.

Información Fundamental

- **Costo estimado de implementación:** $2,500 (análisis inicial y ajuste operativo).
- **Capacidades requeridas:** Análisis de ventas históricas y software de inventario existente.
- **Recursos disponibles:** Base de datos actual de productos y equipo interno.

Ventajas

1. Sencillez de implementación y bajo costo (Slack, Chambers, & Johnston, 2016).
2. Mejora en el control del inventario, reduciendo la acumulación de productos de baja rotación.
3. Compatible con las capacidades actuales de SafeData S.A.

Riesgos

1. Limitada capacidad de adaptación a cambios rápidos en la demanda (Silver et al., 2017).
2. Requiere monitoreo constante para mantener la clasificación actualizada.

Plazo estimado de implementación

- 1 mes para análisis y categorización inicial del inventario.

KPI Asociados

1. **Rotación de inventarios de categoría A:** Alcanzar un 90% en tres meses.
2. **Reducción de productos obsoletos:** Meta del 20% en un año.
3. **Reducción en costos de almacenamiento:** Meta del 10% en seis meses.

Simulación de Impacto

- **Ingreso adicional proyectado:** Incremento del 5% en ventas anuales (aproximadamente $6,000).
- **Ahorro en costos operativos:** Reducción estimada de $1,500 en costos de almacenamiento.

Criterios para la Delimitación de Opciones

Las dos alternativas fueron seleccionadas con base en los siguientes criterios clave:

1. **Impacto esperado:** Ambas opciones están alineadas con los objetivos de reducir costos, mejorar disponibilidad de productos y aumentar la satisfacción del cliente (Kerzner, 2019).
2. **Viabilidad técnica:** Ambas alternativas son implementables con recursos razonables y no requieren cambios estructurales radicales.
3. **Plazo de ejecución:** Mientras que la regla ABC ofrece resultados rápidos, el modelo predictivo tiene un mayor impacto a mediano plazo.
4. **Riesgo asumible:** Las alternativas presentan riesgos manejables que pueden mitigarse con estrategias adecuadas (McKinsey & Company, 2022).

No continuar con el statu quo en SafeData S.A. se justifica debido a las limitaciones evidenciadas en la gestión actual del inventario, que han generado problemas recurrentes como sobreinventarios, desabastecimientos y costos logísticos innecesarios. La falta de herramientas avanzadas para predecir la demanda y optimizar los niveles de stock ha resultado en pérdidas económicas significativas, tanto por acumulación de productos obsoletos como por la falta de disponibilidad de productos clave. Mantener las prácticas actuales perpetuaría estas ineficiencias, limitando la capacidad de la empresa para adaptarse a las dinámicas del mercado y mejorar su competitividad en el sector tecnológico. Por ello,

se requiere la implementación de alternativas que permitan optimizar las operaciones y garantizar resultados financieros y estratégicos sostenibles a largo plazo.

2.3 Formalización de Opciones

En esta etapa, la formalización de las opciones seleccionadas tiene como objetivo consolidar toda la información relevante de cada alternativa en un formato estructurado y comprensible. Esto incluye detalles como su descripción, ventajas, riesgos, plazos de implementación y métricas clave para medir su éxito. Este proceso no solo garantiza que cada opción sea evaluada desde una perspectiva teórica, sino también en términos de su viabilidad práctica, impacto financiero y alineación estratégica con los objetivos de SafeData S.A. Además, esta formalización facilita la comparación objetiva entre las alternativas mediante criterios específicos, como beneficio operativo, sostenibilidad a largo plazo y capacidad para satisfacer las necesidades de las partes interesadas. Al finalizar esta etapa, SafeData dispondrá de un análisis fundamentado que permitirá tomar decisiones informadas para resolver sus desafíos actuales y aprovechar las oportunidades identificadas.

Tabla 10

Consolidado de Formalización de las Opciones

Alternativa	Descripción	Ventajas	Riesgos	Plazo de Implementación	KPI Clave
Implementación de un modelo predictivo de demanda	Uso de Machine Learning para anticipar patrones de demanda	Alta precisión, reducción de costos, adaptabilidad	Alto costo inicial, resistencia al cambio	6 meses	1. Precisión del 90% en predicciones de demanda. 2. Reducción del 15% en costos de almacenamiento en un año. 3. Disponibilidad del 95% de productos clave en seis meses.

Alternativa	Descripción	Ventajas	Riesgos	Plazo de Implementación	KPI Clave
Optimización del inventario basado en la regla ABC	Clasificación del inventario en categorías A, B y C según rotación	Sencillez, bajo costo, mejora rápida	Limitada capacidad para adaptarse a cambios rápidos	1 mes	1. Rotación del 90% en categoría A en tres meses. 2. Reducción del 20% en productos obsoletos en un año. 3. Reducción del 10% en costos de almacenamiento en seis meses.

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

3. Análisis y valoración de las alternativas

3.1 Análisis Alternativa 1: Implementación de un modelo predictivo de demanda con Machine Learning

3.1.1 Costos y beneficios de la inversión

A continuación, se detallan los costos estimados para la implementación de la alternativa 1, desglosados por categorías clave. Los valores reflejan las necesidades específicas de SafeData S.A. y se basan en referencias de mercado.

Tabla 11

Costos de inversión Alternativa 1

Categoría	Detalle	Costo Estimado (USD)
1. Infraestructura Tecnológica		
Servidores en la nube (e.g., AWS, Azure, Google Cloud)	Infraestructura necesaria para procesar datos y almacenar modelos durante 6 meses.	$1.200
Licencias de software especializado	Herramientas premium o paquetes específicos para análisis avanzado.	$300
Dispositivos adicionales	Mejoras necesarias en equipos del equipo interno.	$800

Categoría	Detalle	Costo Estimado (USD)
2. Desarrollo del Modelo Predictivo		
Consultoría de expertos externos	Apoyo técnico inicial para diseño y ajuste del modelo predictivo.	$1.500
Herramientas de análisis y modelado	Acceso a herramientas básicas como DataRobot o similares.	$500
3. Capacitación del Personal		
Talleres especializados en ML y analítica de datos	Cursos breves para capacitar al equipo interno en el uso del modelo.	$1.000,00
Guías de uso y documentación	Documentación simplificada para asegurar adopción rápida.	$200
4. Integración y Pruebas		
Pruebas iniciales del modelo	Validación y ajustes con datos históricos para garantizar precisión.	$500
Ajustes a sistemas existentes	Integración del modelo con sistemas ERP o inventarios actuales.	$1.000,00
5. Gestión del Proyecto		
Coordinación interna	Costos asociados al tiempo del equipo interno dedicado al proyecto.	$1.000

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Tabla 12

Resumen Costos Totales Alternativa 1

N°	Concepto	Monto (USD)
1	Infraestructura Tecnológica	$2.300,00
2	Desarrollo del Modelo Predictivo	$2.000,00
3	Capacitación del Personal	$1.200,00
4	Integración y Pruebas	$1.500,00
5	Gestión del Proyecto	$1.000,00
	Total Inversión Inicial	**$8.000,00**

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Cada rubro ha sido evaluado en función de su contribución al éxito del proyecto, garantizando que la inversión inicial y los costos asociados sean proporcionales a los beneficios esperados. A continuación, se presenta la justificación de cada costo identificado.

1. Infraestructura Tecnológica

- **Servidores en la nube:** SafeData requiere una infraestructura para procesar y almacenar grandes volúmenes de datos históricos. Los servicios en la nube (como AWS o Azure) ofrecen escalabilidad y menor costo inicial en comparación con la adquisición de servidores físicos. Se seleccionaron instancias básicas adecuadas para análisis de datos de tamaño moderado, suficientes para la operación inicial.
- **Licencias de software especializado:** Aunque muchas herramientas de análisis como Python son gratuitas, se considera un monto para librerías premium, herramientas avanzadas (como DataRobot en versión limitada) o IDEs especializados.
- **Dispositivos adicionales:** El costo se mantuvo moderado al priorizar actualizaciones menores en lugar de equipos nuevos de alto rendimiento.

2. Desarrollo del Modelo Predictivo

- **Consultoría de expertos externos:** Contratar consultores en ML garantiza que el modelo inicial se configure con precisión, reduciendo errores y aumentando la eficiencia en el desarrollo. El costo se limitó al diseño y ajuste inicial del modelo, dejando el mantenimiento y futuros ajustes en manos del equipo interno capacitado.
- **Herramientas de análisis y modelado:** Algunas herramientas avanzadas (e.g., MATLAB, IBM SPSS) son necesarias para análisis iniciales y pruebas. Este monto

incluye licencias temporales o versiones básicas. Se seleccionaron herramientas compatibles con los datos actuales de SafeData.

3. Capacitación del Personal

- **Talleres especializados en ML y analítica de datos:** Capacitar al personal interno asegura la sostenibilidad del modelo, permitiendo que los empleados actuales gestionen el sistema sin depender constantemente de consultores externos.
- **Guías de uso y documentación:** Un manual operativo facilita la transición tecnológica y promueve la adopción por parte de los empleados, reduciendo resistencia y errores.

4. Integración y Pruebas

- **Pruebas iniciales del modelo:** Validar el modelo con datos históricos es crucial para garantizar la precisión en las predicciones antes de la implementación. El monto incluye horas de análisis y corrección, pero se realiza internamente para reducir costos.
- **Ajustes a sistemas existentes:** Es necesario integrar el modelo predictivo con sistemas de gestión de inventarios y ventas ya existentes, como un ERP básico. Este costo es moderado porque se limita a ajustes mínimos, sin necesidad de desarrollar nuevos sistemas completos.

5. Gestión del Proyecto

- **Coordinación interna:** Este rubro cubre el tiempo dedicado por el personal interno al proyecto, especialmente para supervisar la implementación y coordinar actividades con consultores y proveedores.

Beneficios de la inversión

La inversión en la implementación del modelo predictivo de demanda con Machine Learning genera beneficios significativos para SafeData S.A., que se pueden clasificar en cuatro categorías principales:

1. Beneficios Financieros

1. **Reducción de Costos Operativos**
    - **Impacto:** Disminución del 15% en los costos de almacenamiento, generando un ahorro anual de aproximadamente $2,700, según datos proporcionados por la empresa**.**
    - **Justificación:** Los registros indican que el 15% del espacio de almacenamiento está ocupado por productos que no rotan con la frecuencia esperada, lo que contribuye significativamente a los $18,000 anuales en costos de almacenamiento. La reducción del 15%**,** equivalente a $2,700 anuales, es alcanzable gracias a la optimización de inventarios que ofrece el modelo predictivo.
2. **Ahorro en Costos Logísticos**
    - **Impacto:** Reducción del 10% en costos logísticos al disminuir reposiciones de emergencia, ahorrando $350 anuales**.**
    - **Justificación:** SafeData reporta un gasto anual de $3,500 en reposiciones de emergencia. Reducir este valor en un 10% es un objetivo alcanzable gracias a la mejora en la gestión del inventario y la disponibilidad de productos clave, además es un resultado directo de la eliminación de reposiciones de emergencia.

3. **Incremento en Ventas:**
    - **Impacto:** Incremento del 10% en ventas anuales, generando aproximadamente $12,000 adicionales en ingresos.
    - **Justificación:** El incremento de $12,000 anuales corresponde a un 10% de las ventas actuales de $120,000, proyección sustentada por la recuperación de ventas perdidas debido a desabastecimientos y la mejora en la experiencia del cliente. Estos resultados son realistas considerando que la optimización de inventarios es una estrategia eficaz para capturar oportunidades de venta no aprovechadas.
4. **Disminución de Pérdidas por Obsolescencia:**
    - **Impacto:** Reducción del 20% en pérdidas por productos obsoletos, ahorrando $1,000 anuales**.**
    - **Justificación:** La reducción proyectada del 20% en pérdidas por obsolescencia representa un ahorro de $1,000 anuales, calculado a partir de los $5,000 actuales de pérdidas reportadas. Este resultado es alcanzable gracias a la implementación de un modelo predictivo, que optimizará la gestión de inventarios, reducirá los excesos de productos de baja rotación y facilitará estrategias para minimizar las pérdidas financieras.

2. Beneficios Operativos

1. **Alta Precisión en Predicción de Demanda:**
    - **Impacto:** Un 90% de precisión en predicciones dentro de los primeros 3 meses.

- **Justificación:** Modelos como ARIMA y LSTM permiten anticipar con exactitud las fluctuaciones estacionales y patrones de demanda, mejorando la planificación.

2. **Incremento en la Disponibilidad de Productos Clave:**
    - **Impacto:** Disponibilidad del 95% de productos populares en seis meses.
    - **Justificación:** La solución garantiza que productos de alta demanda estén siempre disponibles, reduciendo quejas por desabastecimiento.
3. **Optimización de Recursos Operativos:**
    - **Impacto:** Reducción en tiempo y esfuerzo del equipo interno en tareas manuales de planificación.
    - **Justificación:** Al automatizar la gestión de inventarios, el personal puede enfocarse en tareas estratégicas de mayor valor.

3. Beneficios Comerciales

1. **Mejora en la Experiencia del Cliente:**
    - **Impacto:** Incremento en la calificación promedio de satisfacción de clientes, pasando de 3.5/5 a 4.5/5 en un año**.**
    - **Justificación:** Garantizar la disponibilidad de productos y reducir tiempos de respuesta mejora significativamente la percepción del cliente sobre la marca.
2. **Aumento en la Retención de Clientes:**
    - **Impacto:** Incremento del 80% al 90% en la tasa de retención de clientes recurrentes.
    - **Justificación:** Clientes satisfechos regresan a comprar, aumentando la fidelidad y el valor de vida del cliente (CLV).

3. **Reducción de Quejas por Desabastecimiento:**
    - **Impacto:** Disminución del 70% en quejas relacionadas con falta de stock, pasando de 15 a menos de 5 casos mensuales.
    - **Justificación:** Al anticipar la demanda, se elimina una de las principales causas de insatisfacción del cliente.

4. Beneficios Estratégicos

1. **Fortalecimiento de la Competitividad:**
    - **Impacto:** Posicionamiento de SafeData como una empresa innovadora en el mercado de comercio electrónico.
    - **Justificación:** El uso de tecnología avanzada permite diferenciarse de competidores locales, ganando cuota de mercado.
2. **Escalabilidad y Sostenibilidad:**
    - **Impacto:** La solución se puede escalar fácilmente a otras líneas de productos o mercados.
    - **Justificación:** Al basarse en datos y algoritmos adaptables, el modelo se ajusta a nuevos contextos sin requerir inversiones adicionales significativas.
3. **Capacitación Interna y Desarrollo de Competencias:**
    - **Impacto:** El 100% del equipo involucrado adquiere habilidades en análisis predictivo y gestión de inventarios.
    - **Justificación:** La capacitación fortalece las capacidades internas, asegurando que SafeData pueda sostener y escalar la solución sin depender excesivamente de consultores externos.

Tabla 13

Resumen consolidado de beneficios

Categoría	Beneficio	Impacto Estimado
Financieros	Reducción de costos operativos	Ahorro de **$2,700 anuales**
	Incremento en ventas	Ingreso adicional de **$12,000**
	Reducción de pérdidas por obsolescencia	Ahorro de **$1,000 anuales**
Operativos	Precisión en predicciones	90% de precisión en 3 meses
	Disponibilidad de productos clave	95% en seis meses
Comerciales	Calificación de clientes	Incremento de **3.5/5 a 4.5/5**
	Reducción de quejas	70% menos quejas por desabastecimiento
Estratégicos	Competitividad y escalabilidad	Diferenciación en el mercado

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

3.1.2 Impacto en el resultado final

El impacto final de la implementación de esta alternativa se traduce en beneficios significativos para SafeData S.A., tanto en el corto como en el largo plazo. A continuación, se detallan los resultados globales esperados:

1. Impacto Operativo

- **Reducción de sobre inventarios y desabastecimientos**
    - SafeData logrará un equilibrio óptimo en la gestión de inventarios, aumentando la disponibilidad de productos clave al 95%**.**
    - Mejora en la precisión de la planificación operativa, reduciendo el tiempo dedicado a tareas manuales de gestión de inventarios.

- **Adopción de una gestión basada en datos**
    - La integración de un modelo predictivo permitirá tomar decisiones informadas y proactivas, eliminando la dependencia de métodos empíricos o reactivos.

2. Impacto Financiero

- **Incremento en ingresos anuales**
    - Aumento estimado del **10% en las ventas**, equivalente a $12,000 adicionales al año, gracias a una mejor disponibilidad de productos.
- **Ahorro en costos operativos**
    - Reducción de $2,700 anuales en costos de almacenamiento (15% de $18,000).
    - Ahorro de $2,500 anuales al eliminar reposiciones de emergencia innecesarias.
- **Reducción de pérdidas por obsolescencia**
    - Disminución del 20% en pérdidas económicas, equivalente a $1,000 anuales**.**

3. Impacto Estratégico

- **Mejora en la satisfacción del cliente**
    - Incremento en la calificación promedio de satisfacción del cliente de 3.5/5 a 4.5/5**.**
    - Reducción del 70% en quejas relacionadas con desabastecimientos.
- **Posicionamiento competitivo**
    - SafeData podrá destacarse en el mercado de comercio electrónico ecuatoriano al utilizar tecnologías avanzadas que mejoran la eficiencia y la experiencia del cliente.

- **Sostenibilidad del negocio**
    - El modelo predictivo establece una base tecnológica adaptable y escalable, posicionando a la empresa para enfrentar futuros desafíos y aprovechar nuevas oportunidades.

El impacto combinado de la implementación de esta alternativa permitirá a SafeData S.A. generar ingresos adicionales de $12,000 y mejorar significativamente su competitividad y satisfacción del cliente. Estos resultados no solo justifican la inversión inicial de $8,000, sino que también aseguran un retorno financiero y estratégico a largo plazo.

Tabla 14

Resumen consolidado del impacto en el resultado final

Categoría	Impacto	**M**ejora
Operativo	Reducción de sobre inventarios y desabastecimientos	Disponibilidad de producto **95%**
	Adopción de una gestión basada en datos	Efectiva toma de decisiones.
Financiero	Incremento en ingresos anuales	Aumento estimado del 10%. Ventas adicionales de $12,000 anuales.
	Ahorro en costos operativos	Reducción de $2,700 anuales
	Reducción de pérdidas por obsolescencia	Disminución del 20% en pérdidas económicas
Estratégico	Mejora en la satisfacción del cliente	Incremento de **3.5/5 a 4.5/5**
	Posicionamiento competitivo	Mejora de eficiencia y experiencia del cliente.
	Sostenibilidad del negocio	Posicionamiento de la empresa.

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

3.1.3 Cronograma de costos e ingresos

El análisis del flujo de caja para la Alternativa 1 tiene como objetivo evaluar la viabilidad financiera de esta inversión. Esta alternativa busca optimizar la gestión de

inventarios y mejorar la rentabilidad de SafeData S.A., generando ingresos adicionales, ahorros operativos y una reducción en las pérdidas por obsolescencia. Para este propósito, se desarrolló una proyección a cinco años que considera incrementos progresivos en los ingresos, ahorros en costos y costos recurrentes asociados a la implementación y mantenimiento del modelo. A continuación, se presenta el flujo de caja detallado y los resultados clave del análisis financiero, incluyendo el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación (Payback). Los criterios utilizados para la proyección financiera son:

1. **Incremento en ingresos:** Se proyecta un crecimiento anual del 1.5% en los ingresos, como resultado del aumento progresivo en las ventas por la adopción del modelo predictivo. Esta cifra es conservadora para evitar expectativas optimistas y está sustentada en:
    - La recuperación de ventas perdidas debido a desabastecimientos, que actualmente representan un 12% de las ventas.
    - La mejora en la disponibilidad de productos clave, como audífonos y parlantes, que impulsará la satisfacción del cliente y las compras recurrentes.
    - El 1.5% anual es una proyección realista en el contexto de SafeData, ya que el crecimiento histórico de la empresa ha sido del 5% anual, limitado por su gestión actual de inventarios.
2. **Ahorro en costos de almacenamiento:** Se estima una reducción inicial de $2,700 en el primer año (15% de los $18,000 actuales), disminuyendo progresivamente a medida que el inventario se optimiza. A partir del año 3, el ahorro se estabiliza en $1,500 anuales. Esta proyección se justifica por:

- La eliminación de sobreinventarios, que libera espacio físico y reduce los costos operativos.
- La mejora en la rotación de productos, minimizando la necesidad de espacio de almacenamiento prolongado.
- A medida que el inventario se estabiliza gracias al modelo predictivo, la magnitud de ahorro se reduce, reflejando una operación más eficiente y optimizada.

3. **Ahorro logístico:** Se proyecta un ahorro inicial de $350 en el primer año, con una reducción progresiva de $75 anuales, debido a la menor frecuencia de reposiciones de emergencia. Esta disminución es coherente porque:
    - La implementación del modelo predictivo planificará mejor las reposiciones, eliminando gradualmente las solicitudes logísticas urgentes.
    - Las oportunidades de optimización se concentran en los primeros años. A medida que la operación se vuelve estable, el margen adicional de mejora disminuye.
4. **Reducción de obsolescencia:** El ahorro anual de $1,000 es constante a lo largo de la proyección, ya que el modelo predictivo gestiona de manera continua los productos de baja rotación. Este ahorro se justifica porque:
    - La herramienta permitirá identificar tempranamente productos con riesgo de obsolescencia, aplicando estrategias de liquidación antes de que pierdan su valor.
    - El ahorro es predecible y sostenible, ya que la gestión de inventarios se optimiza de forma permanente.
5. **Costos recurrentes adicionales:** Estos costos garantizan el mantenimiento y sostenibilidad del modelo implementado:

- **Mantenimiento y licencias ($1,200 anuales):** Incluyen la actualización de software y herramientas analíticas utilizadas en el modelo, como suscripciones a servicios en la nube (AWS, Azure) o paquetes especializados.
- **Capacitación continua ($800 anuales):** Se destina a mantener al equipo actualizado en tecnologías de datos y análisis predictivo, asegurando que puedan operar y ajustar el modelo predictivo sin depender de consultores externos.
- **Actualización tecnológica ($1,000 anuales):** Permite mantener la infraestructura tecnológica alineada con las necesidades del modelo, garantizando un procesamiento eficiente de los datos y la escalabilidad de la solución.

6. **Tasa de descuento:** La elección de la tasa de descuento del 12% en el análisis de la Alternativa 1 se fundamenta en los criterios financieros y estratégicos utilizados por SafeData S.A., quienes emplean esta tasa como referencia estándar para la evaluación de proyectos de inversión. Esta tasa refleja el costo de oportunidad del capital, considerando los rendimientos históricos de la empresa y los retornos promedio en proyectos tecnológicos similares. En el sector de tecnología y comercio electrónico, caracterizado por su alto riesgo y potencial de retorno, la tasa del 12% representa un equilibrio adecuado entre los riesgos inherentes y el potencial de crecimiento. Además, incorpora factores externos como la baja inflación en el contexto ecuatoriano y el índice de riesgo país, especialmente relevante por la dependencia de tecnología importada. Finalmente, esta tasa asegura la consistencia en los criterios internos de evaluación de SafeData S.A., siendo conservadora pero realista, y garantizando que los beneficios proyectados compensen adecuadamente los riesgos asumidos.

Tabla 15

Flujo de Caja Proyectado Alternativa 1

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Incremento en ingresos anuales	$0	$12,000	$12,180	$12,363	$12,548	$12,736
Ahorro en costos de almacenamiento	$0	$2,700	$2,300	$1,500	$1,500	$1,500
Ahorro en costos logísticos	$0	$350	$275	$200	$125	$50
Reducción de pérdidas por obsolescencia	$0	$1,000	$1,000	$1,000	$1,000	$1,000
Total Beneficios	**$0**	**$16,050**	**$15,755**	**$15,063**	**$15,173**	**$15,286**
Costos recurrentes	$0	($3,000)	($3,000)	($3,000)	($3,000)	($3,000)
Flujo Neto	**$-8,000**	**$13,050**	**$12,755**	**$12,063**	**$12,173**	**$12,286**
Caja Acumulada	**$-8,000**	**$5,050**	**$17,805**	**$29,868**	**$42,041**	**$54,327**

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Resultados Financieros

1. **Valor Actual Neto (VAN)**
    - **$37,398.56**, calculado con una tasa de descuento del 12%. El VAN indica el valor presente neto de los flujos de caja futuros generados por el proyecto después de descontar la inversión inicial y los costos anuales, descontados al 12%. Este resultado refleja que el proyecto aporta un valor presente adicional de $37,398.56 al capital de SafeData S.A. El VAN positivo y elevado demuestra que el proyecto es altamente rentable, incluso bajo una tasa de descuento conservadora, lo que lo convierte en una opción financieramente atractiva.
2. **Tasa Interna de Retorno (TIR)**
    - **159.69%**, lo que indica que la rentabilidad del proyecto excede ampliamente la tasa de descuento utilizada, justificando la inversión. La TIR es alta

debido a la baja inversión inicial comparada con los beneficios acumulados, pero sigue siendo razonable en el contexto de un proyecto tecnológico con un retorno inmediato. Los proyectos en este sector suelen ser altamente escalables, y la implementación de un modelo predictivo permite maximizar ingresos y reducir costos recurrentes. SafeData S.A. no solo recupera la inversión inicial, sino que obtiene un retorno significativo.

3. **Período de Recuperación (Payback)**
    - **1 año**, lo que muestra un retorno rápido de la inversión inicial. Desde el primer año, la empresa experimenta un flujo de caja acumulado positivo, asegurando la viabilidad financiera del proyecto a corto plazo.

El análisis del flujo de caja muestra que la Alternativa 1 es financieramente viable y rentable, con un período de recuperación muy corto y un impacto positivo sostenido durante los cinco años de proyección.

3.1.4 Evaluación de costos y beneficios no cuantificables

La implementación de un modelo predictivo de demanda con Machine Learning no solo genera impactos financieros medibles, sino que también incluye una serie de costos y beneficios intangibles que influyen en el desempeño operativo, estratégico y competitivo de SafeData S.A. A continuación, se detalla esta evaluación:

1. Costos No Cuantificables

1. **Resistencia al Cambio Organizacional**
    - La transición hacia un modelo basado en datos podría generar resistencia por parte de los empleados, especialmente si no están familiarizados con el uso de tecnología avanzada.

- Impacto: Podría ralentizar la adopción del modelo y requerir esfuerzos adicionales en gestión del cambio.

2. **Dependencia Tecnológica**
    - Al implementar herramientas avanzadas, la empresa se vuelve más dependiente de la infraestructura tecnológica y sus proveedores, lo que podría generar vulnerabilidades ante fallas o interrupciones.
    - Impacto: Riesgo potencial en la continuidad operativa.
3. **Curva de Aprendizaje**
    - La capacitación inicial y continua para el equipo puede demandar tiempo significativo antes de alcanzar la plena eficiencia en el uso del modelo.
    - Impacto: Posible reducción temporal de la productividad en áreas clave durante la etapa de implementación.
4. **Riesgo de Sobreajuste o Sesgos en el Modelo**
    - Si el modelo predictivo no se ajusta adecuadamente a los patrones de demanda reales, podría generar decisiones erróneas en la planificación de inventarios.
    - Impacto: Pérdidas operativas o financieras derivadas de predicciones imprecisas.

2. Beneficios No Cuantificables

1. **Mejora en la Toma de Decisiones**
    - La integración de análisis predictivo permite a SafeData tomar decisiones más informadas, basadas en datos objetivos en lugar de suposiciones.
    - Impacto: Incremento en la confianza y precisión en las decisiones estratégicas.

2. **Fortalecimiento de la Reputación de Marca**
    - Implementar tecnología avanzada refuerza la percepción de SafeData como una empresa innovadora y confiable en el mercado.
    - Impacto: Mejora en la relación con clientes y socios comerciales.
3. **Adaptabilidad al Mercado**
    - La capacidad de anticipar tendencias y fluctuaciones de demanda posiciona a la empresa como líder en eficiencia operativa, especialmente en sectores tecnológicos competitivos.
    - Impacto: Mayor resiliencia ante cambios del mercado y la competencia.
4. **Fomento de una Cultura de Innovación**
    - El proyecto promueve una mentalidad orientada a la tecnología y la mejora continua, motivando a los empleados a buscar nuevas soluciones y adoptar prácticas modernas.
    - Impacto: Desarrollo organizacional y retención de talento.
5. **Sostenibilidad Operativa**
    - Reducir el desperdicio y mejorar la gestión de inventarios contribuye a prácticas más responsables, alineadas con tendencias globales de sostenibilidad.
    - Impacto: Incremento en la alineación con estándares modernos de responsabilidad social empresarial.

Los costos no cuantificables asociados a la Alternativa 1 se centran principalmente en desafíos de implementación y riesgos operativos iniciales. Sin embargo, los beneficios intangibles superan ampliamente estos costos, ya que generan ventajas estratégicas y competitivas a largo plazo para SafeData S.A. Estos aspectos intangibles refuerzan la

sostenibilidad del proyecto y su alineación con los objetivos de innovación y liderazgo de la empresa en el mercado tecnológico ecuatoriano.

3.2 Análisis Alternativa 2: Optimización del inventario basado en la regla ABC

3.2.1 Costos y beneficios de la inversión

A continuación, se presenta un análisis de los costos asociados a la implementación de la regla ABC en SafeData S.A., considerando los requerimientos del proyecto.

Tabla 16

Costos de inversión Alternativa 2

Categoría	Detalle	Costo Estimado (USD)
1. Análisis de Ventas Históricas		
Revisión y limpieza de datos históricos	Proceso de consolidación y organización de los datos de ventas actuales para su análisis.	$500
Clasificación inicial de productos (ABC)	Aplicación de la metodología ABC para categorizar los productos según su impacto en ventas.	$300
2. Ajuste Operativo del Inventario		
Reorganización del inventario físico	Ajuste físico en almacenes para reorganizar productos según su clasificación (A, B, C).	$400
Actualización de sistemas de gestión de inventarios	Adaptación del software actual para incluir la categorización ABC.	$200
3. Capacitación del Personal		
Capacitación inicial sobre metodología ABC	Taller para el equipo interno sobre cómo implementar y mantener la clasificación ABC.	$300
Documentación y guías operativas	Creación de manuales para mantener el modelo actualizado y adaptarlo a cambios futuros.	$200

Categoría	Detalle	Costo Estimado (USD)
4. Supervisión y Monitoreo		
Monitoreo inicial de la clasificación ABC	Validación de la efectividad del modelo durante el primer mes posterior a su implementación.	$200
5. Gestión del Proyecto		
Coordinación interna del equipo	Costos relacionados al tiempo del equipo interno para supervisar las actividades del proyecto.	$400

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Tabla 17

Resumen consolidado de costos Alternativa 2

N°	Concepto	Monto (USD)
1	Análisis de Ventas Históricas	$800
2	Ajuste Operativo del Inventario	$600
3	Capacitación del Personal	$500
4	Supervisión y Monitoreo	$200
5	Gestión del Proyecto	$400
	Total Inversión Inicial	**$2,500**

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

La estimación de costos para la implementación de la regla ABC en SafeData S.A. fue diseñada considerando los requerimientos específicos del proyecto, la naturaleza de la empresa, y las características del enfoque ABC. A continuación, se detalla la justificación de cada categoría:

1. Análisis de Ventas Históricas

- **Revisión y limpieza de datos históricos:** La calidad de los datos es crucial para asegurar que la clasificación ABC sea precisa y refleje la realidad operativa. Este costo incluye tiempo y herramientas necesarias para organizar los datos existentes,

eliminar duplicados, corregir inconsistencias y preparar los registros para su análisis.

- **Clasificación inicial de productos:** La metodología ABC requiere identificar los productos que generan mayor impacto en las ventas (categoría A), los de impacto moderado (B) y los de menor importancia (C). Este costo cubre el tiempo dedicado al análisis de los datos y la asignación de categorías, utilizando herramientas básicas de análisis.

2. Ajuste Operativo del Inventario

- **Reorganización del inventario físico:** Una vez definidos los grupos A, B y C, es necesario ajustar la disposición física en el almacén para reflejar la clasificación. Esto mejora la accesibilidad a los productos de alta rotación y reduce el tiempo dedicado a las operaciones logísticas.
- **Actualización de sistemas de gestión de inventarios:** El software de inventario existente debe adaptarse para incluir las categorías ABC. Este costo contempla la configuración básica del sistema para facilitar la visualización y el control del inventario según la nueva metodología.

3. Capacitación del Personal

- **Capacitación inicial sobre metodología ABC:** Los empleados deben comprender el concepto de la regla ABC, su importancia y cómo aplicarlo en su trabajo diario. Este costo cubre talleres prácticos dirigidos al personal responsable de la gestión de inventarios.

- **Documentación y guías operativas:** La elaboración de manuales y guías asegura que el modelo pueda mantenerse y ajustarse con facilidad en el futuro. Esto también fomenta la autonomía del equipo para adaptarse a cambios.

4. Supervisión y Monitoreo

- **Monitoreo inicial de la clasificación ABC:** Durante el primer mes posterior a la implementación, es fundamental validar la efectividad del modelo y realizar ajustes necesarios. Este costo cubre el tiempo dedicado a supervisar y optimizar la categorización.

5. Gestión del Proyecto

- **Coordinación interna del equipo:** La implementación de la regla ABC requiere supervisión y coordinación interna para garantizar que todas las actividades (análisis de datos, ajustes operativos, capacitación, y monitoreo) se ejecuten dentro del plazo de un mes. Este costo representa el tiempo del personal clave asignado al proyecto.

Beneficios de la inversión

La implementación de la regla ABC ofrece una serie de beneficios que impactan positivamente en la eficiencia operativa, la gestión de recursos y la rentabilidad de SafeData S.A. A continuación, se detallan:

1. Beneficios Financieros

1. **Incremento en Ventas**
    - **Impacto:** Un aumento estimado del 5% en las ventas anuales, equivalente a $6,000 adicionales.
    - **Justificación:** El incremento del 5% en ventas anuales**,** equivalente a $6,000 adicionales, es una proyección alcanzable gracias a la implementación de la

regla ABC. Al priorizar productos de alta rotación y alta demanda (categoría A)**,** SafeData S.A. mejorará la disponibilidad de productos clave, recuperando ventas perdidas y aumentando la satisfacción del cliente. Este beneficio está respaldado por las ventas actuales de la empresa ($120,000) y la solución práctica que ofrece la regla ABC, lo que garantiza resultados inmediatos y medibles.

2. **Ahorro en Costos de Almacenamiento**
    - **Impacto:** Reducción estimada del 8% en costos de almacenamiento, equivalente a $1,500 anuales.
    - **Justificación:** La implementación de la regla ABC permitirá a SafeData S.A. reducir los costos de almacenamiento en un 8%, equivalente a $1,500 anuales, mediante la optimización gradual de los niveles de inventario en productos de baja rotación (categorías B y C). Esta reducción refleja un ahorro conservador y alcanzable, basado en la liberación parcial de espacio físico ocupado por sobreinventarios. Además, el 8% se alinea con estudios de optimización de inventarios, que estiman ahorros iniciales entre el 5% y 10%, y permite establecer una base sólida para futuras mejoras sin afectar la disponibilidad de productos clave.
3. **Reducción de Pérdidas por Productos Obsoletos**
    - **Impacto:** Disminución del 20% en pérdidas por productos obsoletos, generando ahorros adicionales.
    - **Justificación:** Al clasificar los productos según su rotación, los de baja rotación (grupo C) son manejados con estrategias específicas para minimizar el riesgo de obsolescencia. El ahorro anual estimado es de $1,200. Estudios

en optimización de inventarios (Slack et al., 2016) indican que una reducción del 15-25% en pérdidas por obsolescencia es alcanzable en el primer año al implementar estrategias de gestión eficiente de inventarios.

2. Beneficios Operativos

1. **Mejor Control del Inventario**
    - **Impacto:** Una clasificación clara (A, B, C) permite priorizar esfuerzos y recursos en los productos más críticos.
    - **Justificación:** Mejora la gestión diaria, reduce tiempos operativos y aumenta la precisión en las operaciones logísticas.
2. **Optimización del Espacio de Almacenamiento**
    - **Impacto:** Una reorganización física basada en la regla ABC incrementa la accesibilidad a productos de alta rotación (A) y mejora la eficiencia del almacén.
    - **Justificación:** Se minimiza el tiempo de búsqueda y manipulación, lo que mejora la productividad del personal.
3. **Rapidez en la Implementación**
    - **Impacto:** La alternativa se puede implementar en un mes, lo que permite a SafeData obtener resultados inmediatos.
    - **Justificación:** La simplicidad del modelo asegura que las operaciones no se interrumpan significativamente durante el proceso de adopción.

3. Beneficios Comerciales

1. **Satisfacción del Cliente**
    - **Impacto:** Incremento en la satisfacción del cliente al garantizar la disponibilidad de los productos más demandados.

- **Justificación:** Los clientes experimentan una mejora en la confiabilidad del inventario, lo que fomenta la fidelización.

2. **Mayor Retención de Clientes**
    - **Impacto:** Los clientes satisfechos son más propensos a realizar compras recurrentes.
    - **Justificación:** Una mejor gestión de inventarios reduce las quejas relacionadas con desabastecimientos y mejora la percepción del servicio.

4. Beneficios Estratégicos

1. **Flexibilidad para Ajustes Futuro**
    - **Impacto:** El modelo es adaptable y puede integrarse con metodologías más avanzadas, como sistemas predictivos o de inteligencia artificial.
    - **Justificación:** La implementación de la regla ABC establece una base organizativa que facilita la transición hacia estrategias tecnológicas más sofisticadas.
2. **Bajo Costo y Alta Sostenibilidad**
    - **Impacto:** La regla ABC es económica de mantener y no requiere grandes inversiones recurrentes.
    - **Justificación:** Esto la convierte en una solución accesible y viable incluso para empresas con recursos limitados.
3. **Alineación con las Capacidades Actuales de SafeData S.A.**
    - **Impacto:** Aprovecha al máximo los recursos existentes, como la base de datos y el software de inventario.
    - **Justificación:** Minimiza la dependencia de inversiones adicionales y permite a la empresa enfocarse en resultados inmediatos.

Tabla 18

Resumen consolidado de beneficios

Categoría	Beneficio	Impacto Estimado
Financieros	Incremento en ventas	$6,000 adicionales anuales
	Ahorro en costos de almacenamiento	$1,500 de ahorro anuales
	Reducción de pérdidas por obsolescencia	20% de reducción en pérdidas
Operativos	Mejor control del inventario	Mejor planificación y precisión operativa
	Optimización del espacio de almacenamiento	Mayor accesibilidad a productos de alta rotación
	Rapidez en la implementación	Resultados en un mes
Comerciales	Satisfacción del cliente	Incremento en confiabilidad y fidelización
	Mayor retención de clientes	Mayor recurrencia en compras
Estratégicos	Flexibilidad para ajustes futuros	Facilidad de integración con soluciones avanzadas
	Bajo costo y alta sostenibilidad	Mantenimiento económico y sustentable
	Alineación con capacidades actuales	Máximo aprovechamiento de recursos actuales

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

3.2.2 Impacto en el resultado final

La implementación de la Alternativa 2 tiene un impacto significativo en las áreas operativa, financiera, comercial y estratégica de SafeData S.A. A continuación, se detalla cómo esta solución contribuye al resultado final de la empresa:

1. Impacto Financiero

1. **Incremento en Rentabilidad**
    - Un incremento estimado del 5% en ventas anuales, equivalente a $6,000 adicionales.
    - Ahorros en costos de almacenamiento de $1,500 anuales, generando un impacto positivo en los márgenes de ganancia.
    - Reducción del 20% en pérdidas por obsolescencia, minimizando los costos por productos de baja rotación.
2. **Recuperación de Inversión Rápida**
    - Con una inversión inicial de $2,500, la alternativa genera resultados positivos en menos de seis meses, destacando por su rápido retorno.

2. Impacto Operativo

1. **Mayor Eficiencia en la Gestión de Inventarios**
    - Clasificar los productos en categorías A, B y C mejora la accesibilidad a los artículos de alta rotación, optimizando los tiempos de gestión y reduciendo errores en las operaciones logísticas.
2. **Optimización del Espacio y Recursos**
    - La reorganización del inventario físico asegura un uso más eficiente del espacio, reduciendo costos asociados al almacenamiento y mejorando la productividad del personal.
3. **Rapidez en la Implementación**
    - La solución puede implementarse en un mes, lo que permite a la empresa responder rápidamente a las necesidades actuales sin interrumpir significativamente las operaciones.

3. Impacto Comercial

1. **Mayor Satisfacción del Cliente**
    - La disponibilidad constante de productos de alta demanda mejora la experiencia del cliente, incrementando la confiabilidad y reduciendo las quejas por desabastecimientos.
2. **Retención de Clientes**
    - Clientes satisfechos tienen mayor probabilidad de realizar compras recurrentes, lo que incrementa la fidelidad y el valor de vida del cliente.

4. Impacto Estratégico

1. **Sostenibilidad y Escalabilidad**
    - El modelo ABC, al ser económico y sencillo, puede mantenerse a largo plazo sin incurrir en altos costos recurrentes. Además, puede integrarse con soluciones más avanzadas en el futuro.
2. **Aprovechamiento de Capacidades Existentes**
    - La solución utiliza herramientas y recursos internos, maximizando el retorno sobre la inversión sin requerir grandes modificaciones en la infraestructura tecnológica.
3. **Posicionamiento Competitivo**
    - Al mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del cliente, la empresa refuerza su posición en el mercado como una empresa confiable.

Tabla 19

Resumen consolidado del impacto en el resultado final

Categoría	Impacto	Mejora
Operativo	Mayor Eficiencia en la Gestión de Inventarios	Optimización en tiempos de gestión y reducción de errores.
	Optimización del Espacio y Recursos	Reduciendo costos asociados al almacenamiento
	Rapidez en la Implementación	Respuesta rápida a las necesidades
Financiero	Incremento en Rentabilidad	Incremento estimado del 5%, equivalente a $6,000 adicionales. Ahorro en costos de almacenamiento de $1,500 anuales. Reducción del 20% en pérdidas por obsolescencia.
	Recuperación de Inversión Rápida	Con una inversión inicial de $2,500, genera resultados positivos en menos de seis meses.
Comercial	Mayor Satisfacción del Cliente	Mejora la experiencia del cliente.
	Retención de Clientes	Incrementa la fidelidad del cliente.
Estratégico	Sostenibilidad y Escalabilidad	Integración con soluciones avanzadas.
	Aprovechamiento de Capacidades Existentes	Maximiza el retorno de la inversión.
	Posicionamiento Competitivo	Refuerza su posición en el mercado

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

3.2.3 Cronograma de costos e ingresos

El análisis del flujo de caja para la Alternativa 2 tiene como objetivo evaluar la viabilidad financiera de esta propuesta. Esta alternativa busca mejorar la gestión de inventarios mediante la clasificación de productos en categorías (A, B, C), optimizando los recursos y generando ahorros significativos. La proyección considera incrementos moderados en ingresos, ahorros operativos en costos de almacenamiento, y una reducción en pérdidas por obsolescencia. Asimismo, incluye los costos recurrentes asociados al

monitoreo y la supervisión del modelo. El análisis abarca un horizonte de cinco años y se presenta con resultados clave como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación (Payback), que reflejan la sostenibilidad financiera y el retorno sobre la inversión de esta alternativa. Los criterios utilizados para valorar la Alternativa 2 son:

1. **Incremento en ingresos anuales**

   Se aplicó un crecimiento del 1.5% anual, similar al utilizado en la Alternativa 1, reflejando un incremento moderado debido a la mejora en la gestión de inventarios. El incremento inicial es de $6,000 en el año 1, llegando a $6,367.17 en el año 5.

2. **Ahorro en costos de almacenamiento**

   El ahorro comienza en $1,500 durante el primer año y disminuye en $100 anuales durante los tres primeros años debido a la estabilización de procesos. A partir del año 4, se mantiene constante en $1,200.

3. **Reducción de pérdidas por obsolescencia**

   El ahorro por reducción de obsolescencia permanece constante en $1,200 anuales, ya que la metodología ABC mejora la rotación y minimiza los productos obsoletos.

4. **Costos recurrentes (supervisión y monitoreo)**

   Comienza en $500 durante el primer año y aumenta progresivamente en $50 anuales para reflejar mayores costos asociados al monitoreo y ajustes operativos.

5. **Tasa de descuento**

   Se utiliza una tasa del 12%, basada en el costo de oportunidad del capital y alineada con las evaluaciones de SafeData S.A. Este valor refleja los riesgos y el retorno esperado en el sector.

Tabla 20

Flujo de Caja Proyectado Alternativa 2

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Incremento en ingresos anuales	$0	$6,000.00	$6,090.00	$6,181.35	$6,273.07	$6,367.17
Ahorro en costos de almacenamiento	$0	$1,500.00	$1,400.00	$1,200.00	$1,200.00	$1,200.00
Reducción de pérdidas por obsolescencia	$0	$1,200.00	$1,200.00	$1,200.00	$1,200.00	$1,200.00
Total Beneficios	**$0**	**$8,700.00**	**$8,690.00**	**$8,581.35**	**$8,673.07**	**$8,767.17**
Costos recurrentes (Supervisión y Monitoreo)	$0	($500.00)	($550.00)	($600.00)	($650.00)	($700.00)
Flujo Neto	**$-2.500,00**	**$8,200.00**	**$8,140.00**	**$7,981.35**	**$8,023.07**	**$8,067.17**
Caja Acumulada	**$-2.500,00**	**$5,700.00**	**$13,840.00**	**$21,821.35**	**$29,844.42**	**$37,911.58**

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Resultados Financieros de la Alternativa 2

1. **Valor Actual Neto (VAN)**
    - **$23,758.42**, calculado con una tasa de descuento del 12%. El VAN refleja el valor presente neto de los flujos de caja futuros generados por el proyecto después de descontar la inversión inicial y los costos anuales. Este resultado indica que la Alternativa 2 aporta un valor adicional de $23,758.42 al capital de SafeData S.A. Aunque el VAN es moderado en comparación con alternativas tecnológicamente avanzadas, sigue siendo altamente atractivo, lo que demuestra que el proyecto genera beneficios financieros considerables bajo una tasa de descuento conservadora. Esto lo convierte en una opción viable y de bajo riesgo.

2. **Tasa Interna de Retorno (TIR)**
    - **92.15%**, significativamente superior a la tasa de descuento del 12%. La TIR indica que la rentabilidad del proyecto excede ampliamente el costo de capital, justificando la inversión. Esta alta rentabilidad es consecuencia del bajo costo inicial y los beneficios acumulados durante la proyección. En el contexto de una alternativa simple y económica como la regla ABC, una TIR de este nivel es excepcionalmente positiva, asegurando retornos sólidos con riesgos mínimos.
3. **Período de Recuperación (Payback)**
    - **1 año**, lo que destaca un retorno rápido de la inversión inicial. Desde el primer año, SafeData S.A. logra recuperar la totalidad de los $2,500 invertidos gracias al flujo de caja positivo generado por la optimización del inventario. Esto asegura la viabilidad financiera del proyecto a corto plazo y lo posiciona como una opción de impacto inmediato.

El análisis del flujo de caja muestra que la Alternativa 2 es financieramente viable y rentable, con un período de recuperación muy corto y un impacto positivo sostenido durante los cinco años de proyección. Aunque sus beneficios no alcanzan los niveles de alternativas más tecnológicas, la simplicidad y bajo costo de implementación de esta opción la convierten en una solución estratégica para optimizar la gestión de inventarios y mejorar la rentabilidad de SafeData S.A. de manera rápida y efectiva.

3.2.4 Evaluación de costos y beneficios no cuantificables

La Alternativa 2 no solo genera beneficios financieros tangibles, sino que también tiene un impacto significativo en aspectos operativos, culturales y estratégicos que no pueden cuantificarse directamente. A continuación, se detalla esta evaluación:

1. Costos No Cuantificables

1. **Resistencia al Cambio**
    - **Descripción:** La adopción de nuevas metodologías puede generar cierta resistencia entre los empleados, especialmente aquellos acostumbrados a procedimientos tradicionales.
    - **Impacto:** Requiere esfuerzos adicionales en capacitación y gestión del cambio para asegurar la adopción exitosa.
2. **Curva de Aprendizaje**
    - **Descripción:** Aunque la regla ABC es sencilla, algunos empleados pueden necesitar tiempo para adaptarse al nuevo sistema de categorización y priorización.
    - **Impacto:** Reducción temporal en la eficiencia operativa durante la fase de implementación.
3. **Dependencia de la Actualización de Datos**
    - **Descripción:** La precisión del modelo depende de la actualización constante de los datos de ventas e inventarios.
    - **Impacto:** Si los datos no se actualizan adecuadamente, la clasificación podría volverse inefectiva, generando errores en la gestión del inventario.
4. **Limitaciones ante Cambios Rápidos en la Demanda**
    - **Descripción:** La metodología no está diseñada para adaptarse rápidamente a fluctuaciones repentinas en la demanda de los productos.
    - **Impacto:** Puede generar desabastecimientos o sobreinventarios en escenarios de alta variabilidad.

2. Beneficios No Cuantificables

1. **Mejor Control y Organización del Inventario**
    - **Descripción:** La implementación de la regla ABC permite una visión más clara y estructurada de los inventarios.
    - **Impacto:** Incrementa la capacidad de planificación y facilita la toma de decisiones estratégicas.
2. **Reducción de Estrés Operativo**
    - **Descripción:** La metodología simplifica la gestión del inventario, reduciendo la carga operativa y los errores manuales.
    - **Impacto:** Mejora el ambiente laboral al aliviar la presión sobre el personal encargado de inventarios.
3. **Fomento de una Cultura de Organización**
    - **Descripción:** La regla ABC introduce un enfoque sistemático en las operaciones diarias.
    - **Impacto:** Promueve prácticas organizacionales orientadas a la eficiencia y la mejora continua.
4. **Mejora en la Relación con Clientes**
    - **Descripción:** La disponibilidad constante de productos de alta rotación fortalece la percepción de confiabilidad por parte de los clientes.
    - **Impacto:** Incrementa la satisfacción y la fidelización del cliente.
5. **Facilidad de Escalabilidad**
    - **Descripción:** El modelo ABC puede ampliarse fácilmente a nuevas líneas de productos o mercados sin requerir inversiones significativas.
    - **Impacto:** Proporciona flexibilidad estratégica para el crecimiento futuro.

6. **Reforzamiento de la Imagen de Marca**
    - **Descripción:** La optimización de inventarios posiciona a SafeData como una empresa eficiente y organizada en el mercado.
    - **Impacto:** Mejora su competitividad y atractivo frente a los clientes y socios comerciales.

La Alternativa 2 ofrece beneficios no cuantificables que fortalecen la operatividad, el ambiente laboral y la relación con los clientes, además de contribuir a la sostenibilidad y escalabilidad del negocio. Aunque enfrenta algunos desafíos en términos de adaptación inicial y actualización de datos, estos pueden mitigarse mediante estrategias de capacitación y monitoreo continuo.

3.3 Tabla de pros y contras y selección de la mejor opción

El siguiente análisis presenta una evaluación comparativa entre las dos alternativas propuestas para optimizar la gestión de inventarios y mejorar la operación de SafeData S.A. Se identificaron los principales pros y contras de cada opción, considerando tanto sus beneficios como sus limitaciones. Este enfoque permite visualizar los impactos económicos, operativos y estratégicos de cada alternativa, apoyando el proceso de toma de decisiones con datos concretos y objetivos.

Tabla 21

Pros y contras de las alternativas.

Análisis de Alternativas	
Alternativa 1: Implementación de un Modelo Predictivo Basado en Machine Learning.	
Pros:	**Contras:**
• Alta precisión en la predicción de la demanda, reduciendo sobreinventarios y desabastecimientos. *(Impacto: Reducción de costos por desabastecimiento de $3,700 anuales).*	• Requiere una inversión inicial significativa. *(Costo: $8,000).*

• Adaptabilidad a estacionalidades y cambios en las tendencias del mercado. *(Impacto: Incremento del 10% en ventas, equivalente a $12,000 anuales).* • Ahorro operativo significativo al minimizar costos logísticos y pérdidas por obsolescencia. *(Impacto: Ahorro en costos logísticos de $350 anuales; reducción de pérdidas de $1,000 anuales).* • Incremento en las ventas al garantizar la disponibilidad de productos clave. *(Impacto: Incremento proyectado de $12,000 anuales).* • Escalabilidad para integrar más líneas de productos o estrategias futuras. *(Impacto estimado: Incremento en ingresos a largo plazo de 15%).*	• Dependencia de infraestructura tecnológica avanzada y personal capacitado. *(Costos recurrentes: $3,000 anuales).* • Resistencia inicial del personal a adoptar nuevas tecnologías. *(Costo de capacitación inicial: $1,000).* • Mayor complejidad en la implementación y mantenimiento del modelo. *(Costo: $1,500 en consultoría y ajustes iniciales).* • Riesgo de fallos en la implementación si no se dispone de datos históricos de calidad. *(Dependencia del 100% de datos históricos confiables).*
Alternativa 2: Optimización del Inventario Basado en la Regla ABC	
Pros:	**Contras:**
• Bajo costo de implementación. *(Costo: $2,500).* • Simplicidad en el diseño y uso del modelo. *(Tiempo de implementación: 1 mes).* • Mejora en el control de inventarios, reduciendo la acumulación de productos de baja rotación. *(Impacto: Ahorro de $1,500 el primer año y $1,200 anuales posteriores).* • Compatible con las capacidades actuales de SafeData S.A. *(Impacto: Uso de herramientas existentes sin costos adicionales).* • Resultados inmediatos y bajo riesgo financiero. *(Impacto: Recuperación en 1 año).*	• Requiere monitoreo constante para mantener la clasificación actualizada. *(Costo: Supervisión de $500 anuales).* • Limitada capacidad para adaptarse a cambios rápidos en la demanda. *(Impacto: Posibles pérdidas no cuantificables en picos de demanda).* • Dependencia de datos actualizados para mantener la efectividad del modelo. *(Impacto: 2 horas/semana dedicadas a actualización de datos).* • Requiere tiempo y recursos para la reorganización física del inventario. *(Costo inicial: $400).* • Poca escalabilidad a soluciones más complejas sin ajustes significativos. *(Impacto: Limitación para nuevas líneas de productos).*

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Basado en el análisis detallado de pros y contras, así como en los resultados financieros y estratégicos de cada opción, se selecciona la Alternativa 1: Implementación de un Modelo Predictivo Basado en Machine Learning como la mejor alternativa para SafeData S.A. Esta decisión se fundamenta en los siguientes criterios:

En cuanto a la rentabilidad financiera, la Alternativa 1 presenta un Valor Actual Neto (VAN) de $37,398.56, significativamente superior al de la Alternativa 2 ($23,758.42). Esto demuestra que el modelo predictivo genera un mayor retorno a lo largo de los cinco años proyectados. Además, la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la Alternativa 1 es de 159.69%, lo que supera ampliamente la tasa de descuento del 12%, evidenciando una rentabilidad muy elevada. Aunque ambas alternativas tienen un período de recuperación de 1 año, la Alternativa 1 ofrece un impacto financiero mucho más robusto a largo plazo.

Desde la perspectiva del impacto estratégico, la Alternativa 1 es altamente escalable y adaptable, permitiendo a SafeData S.A. integrar más líneas de productos o estrategias futuras sin necesidad de grandes ajustes. Esto refuerza su sostenibilidad y alineación con el crecimiento del negocio. Aunque la Alternativa 2 es simple y de bajo costo, su limitada capacidad para adaptarse a cambios rápidos en la demanda y su baja escalabilidad limitan su utilidad estratégica a largo plazo.

En cuanto a los beneficios operativos, la precisión del modelo predictivo en la Alternativa 1 mejora la planificación de inventarios y reduce significativamente los desabastecimientos y sobreinventarios, impactando directamente en la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. Si bien la Alternativa 2 ofrece resultados inmediatos, depende de monitoreo constante y datos actualizados, lo que puede generar un mayor desgaste operativo a largo plazo.

Respecto a la justificación del costo inicial, aunque la Alternativa 1 requiere una inversión inicial más alta ($8,000 frente a $2,500), sus beneficios tangibles e intangibles superan con creces esta diferencia. Además, el corto período de recuperación de 1 año reduce significativamente el riesgo financiero asociado.

Por tanto, la Alternativa 1 no solo asegura un impacto financiero positivo, sino que también fortalece la competitividad de SafeData S.A. al implementar una solución tecnológica avanzada y escalable. Esta alternativa se alinea mejor con las necesidades actuales y futuras de la empresa, maximizando los ingresos y optimizando las operaciones de inventario. Por tanto, se recomienda proceder con la implementación del modelo predictivo basado en Machine Learning.

4. Evaluación de riesgos de la opción elegida

4.1 Considera el recurso humano, económico, los cambios en el entorno, etc. y la manera de conseguirlos.

La evaluación de riesgos es una etapa crítica para garantizar el éxito de la implementación de la Alternativa 1: Modelo Predictivo Basado en Machine Learning. Este análisis permite identificar y anticipar posibles obstáculos relacionados con los recursos humanos, económicos y los cambios en el entorno, así como determinar estrategias para mitigar su impacto. A continuación, se examinan los factores clave que podrían influir en el desarrollo del proyecto, incluyendo la disponibilidad de personal adecuado, los recursos necesarios y las variables externas que podrían afectar la implementación.

1. Recursos Humanos

La implementación de un modelo predictivo basado en Machine Learning requiere personal capacitado en análisis de datos, programación, y manejo de herramientas de

machine learning como Python, R o plataformas específicas como AWS y Azure. Actualmente, SafeData S.A. no cuenta con todo el personal adecuado, pero puede resolver esta limitación a través de:

- **Capacitación interna:** Inversión de $1,000 en talleres especializados para formar al equipo existente.
- **Consultoría externa inicial:** Contratación de expertos en Machine Learning para apoyar en la configuración y ajustes del modelo durante los primeros meses (estimado: $1,500).

2. Recursos Económicos

La alternativa requiere una inversión inicial de $8,000, que incluye infraestructura tecnológica, consultoría y capacitación, además de costos recurrentes anuales de $3,000. SafeData S.A. puede obtener estos recursos mediante:

- **Reinversión de utilidades:** Utilizar parte de las ganancias anuales proyectadas de $12,000 por el incremento en ventas.
- **Financiamiento externo:** Opciones como créditos empresariales o socios estratégicos interesados en apoyar la implementación de tecnología avanzada.
- **Optimización de costos internos:** Reasignar recursos de actividades menos prioritarias hacia este proyecto estratégico.

3. Cambios en el Entorno

El éxito de la implementación podría verse afectado por los siguientes factores externos:

- **Evolución tecnológica rápida:** La tecnología de machine learning y las herramientas utilizadas podrían volverse obsoletas. Esto se mitiga eligiendo soluciones escalables y actualizables como AWS o Azure.

- **Variabilidad en la demanda del mercado:** Fluctuaciones inesperadas en la demanda podrían limitar la efectividad del modelo. Se recomienda integrar datos en tiempo real y revisar el modelo periódicamente para ajustar parámetros.
- **Competencia en el sector tecnológico:** La entrada de nuevos competidores con tecnologías similares puede reducir la ventaja competitiva. SafeData debe garantizar la implementación eficiente para consolidar su posición en el mercado.
- **Factores económicos y políticos:** Cambios en las políticas de importación/exportación de tecnología o fluctuaciones en el dólar podrían impactar los costos de adquisición de infraestructura.

Aunque SafeData S.A. enfrenta desafíos en recursos humanos, económicos y del entorno, estos riesgos son manejables mediante estrategias claras de capacitación, financiamiento y adaptación tecnológica. Con un enfoque adecuado, la empresa puede garantizar el éxito de la implementación y mantener su competitividad en el mercado.

4.2 Tiempo de consecución y tiempo de implementación

El cronograma de ejecución del proyecto establece un período total de 6 meses para la implementación de la alternativa seleccionada. Este tiempo incluye tanto la consecución de recursos necesarios como la implementación del modelo, asegurando un balance entre rapidez y calidad en la ejecución. A continuación, se detalla el tiempo estimado para cada etapa clave del proceso.

Tiempo de Consecución de Recursos

- **Capacitación Interna:** La contratación de capacitadores y la organización de talleres especializados se puede realizar en un período de 3 semanas, asegurando que el personal esté preparado antes del inicio del proyecto.

- **Adquisición de Infraestructura y Licencias:** La contratación de servicios en la nube (AWS o Azure) y la adquisición de licencias de software avanzado se estima en 2 semanas, considerando los procesos internos y tiempos de negociación.
- **Consultoría Externa:** La selección y contratación de consultores especializados puede completarse en 2 semanas, tiempo suficiente para identificar expertos en Machine Learning y definir un alcance inicial del proyecto.

Tiempo Total de Consecución de Recursos: 1 mes**.**

Tiempo de Implementación del Proyecto

- **Fase de Diseño del Modelo:** Incluye el análisis de los datos históricos y el desarrollo inicial del modelo predictivo, lo cual tomará aproximadamente **2 meses** con el apoyo de consultores externos y personal capacitado.
- **Pruebas y Validación:** La validación del modelo con datos históricos y ajustes necesarios requerirá un período de **1 mes** adicional, garantizando que las predicciones sean precisas antes del despliegue.
- **Integración con Sistemas Existentes:** La integración del modelo con los sistemas de inventario actuales (ERP o plataformas de ventas) puede realizarse en **1 mes**, asegurando compatibilidad y funcionalidad operativa.
- **Despliegue Completo y Monitoreo Inicial:** El despliegue y las primeras semanas de operación bajo supervisión tomarán 1 mes adicional.

Tiempo Total de Implementación: 5 meses**.**

Por tanto, el tiempo total requerido se detalla a continuación:

- **Tiempo de Consecución de Recursos:** 1 mes**.**

- **Tiempo de Implementación:** 5 meses**.**
- **Tiempo Total para la Ejecución Completa:** 6 meses**.**

Este cronograma asegura que SafeData S.A. pueda disponer de los recursos necesarios, realizar una implementación efectiva y comenzar a generar beneficios dentro del plazo estimado.

4.3 Presenta alternativas si no se cumplen las metas

Dado el establecimiento de metas específicas para los objetivos operativos, estratégicos y de satisfacción del cliente en la implementación del modelo predictivo, es importante plantear acciones alternativas en caso de que no se alcancen los resultados esperados. A continuación, se presentan las estrategias por cada objetivo y sus metas:

Objetivo 1: Reducir los costos operativos asociados a la gestión de inventarios

Meta 1: Disminuir el costo de almacenamiento en un 15%

- **Alternativa:** Si no se logra la reducción del 15%, se puede priorizar una revisión de la clasificación de productos, enfocándose en los de baja rotación. Se podrían implementar estrategias de liquidación de inventarios más agresivas para liberar espacio físico y disminuir los costos de almacenamiento.
- **Acción complementaria:** Automatizar parcialmente la gestión del inventario con herramientas menos costosas que complementen el modelo predictivo, reduciendo ineficiencias.

Meta 2: Reducir en un 20% las pérdidas económicas derivadas de productos obsoletos

- **Alternativa:** En caso de no alcanzar el 20%, se puede reforzar la comunicación con proveedores para negociar devoluciones o descuentos en productos no vendidos.

También es viable establecer promociones periódicas o programas de "venta rápida" para reducir pérdidas.

- **Acción complementaria:** Realizar ajustes al modelo predictivo para identificar patrones de baja rotación con mayor anticipación.

Meta 3: Ahorrar $2,500 anuales en costos logísticos eliminando reposiciones de emergencia

- **Alternativa:** Si no se eliminan las reposiciones de emergencia, se pueden rediseñar las rutas logísticas y mejorar la coordinación entre proveedores y el equipo interno. También se podrían negociar con proveedores plazos de entrega más cortos para reducir costos de reposición.
- **Acción complementaria:** Invertir en un sistema ERP que integre las operaciones logísticas para optimizar el proceso de reposición.

Objetivo 2: Incrementar la disponibilidad de productos populares

Meta 1: Asegurar la disponibilidad de productos clave en un 95%

- **Alternativa:** Si no se alcanza el 95%, se podrían establecer contratos con múltiples proveedores para reducir la dependencia de un único proveedor y garantizar la disponibilidad de productos clave. Adicionalmente, se puede aumentar el nivel de inventario de seguridad en estos productos.
- **Acción complementaria:** Monitorear en tiempo real los niveles de inventario e implementar alertas automáticas para pedidos anticipados.

Meta 2: Lograr una precisión del 90% en las predicciones del modelo predictivo

- **Alternativa:** Si el modelo no alcanza esta precisión, se podrían incorporar variables adicionales (como tendencias de mercado o datos externos) para mejorar las

predicciones. También sería viable combinar métodos de análisis tradicionales con el modelo actual para complementar la predicción.

- **Acción complementaria:** Incrementar la frecuencia de evaluación y ajuste del modelo predictivo, especialmente en ciclos de alta demanda.

Meta 3: Reducir las quejas por desabastecimientos en un 70%

- **Alternativa:** Si no se logra reducir las quejas, se podrían implementar políticas de compensación o descuentos para clientes afectados, minimizando el impacto en la percepción del cliente. Además, sería útil desarrollar un sistema de comunicación proactiva que informe sobre la disponibilidad de productos y fechas estimadas de reposición.
- **Acción complementaria:** Ampliar la cantidad de productos clave clasificados como prioridad en el inventario.

Objetivo 3: Mejorar la satisfacción del cliente y la fidelización

Meta 1: Incrementar la calificación promedio de satisfacción del cliente de 3.5/5 a 4.5/5

- **Alternativa:** Si no se logra el incremento, se pueden implementar encuestas frecuentes para entender mejor las necesidades del cliente y ajustar las estrategias. Además, sería viable mejorar los tiempos de entrega y la atención al cliente mediante capacitaciones adicionales.
- **Acción complementaria:** Desarrollar programas de fidelización que ofrezcan beneficios adicionales a clientes recurrentes.

Meta 2: Aumentar la tasa de retención de clientes recurrentes del 80% al 90%

- **Alternativa:** En caso de no alcanzar el 90%, se podría establecer una política de descuentos exclusivos para clientes frecuentes o paquetes promocionales que

fomenten la recompra. También es viable mejorar la comunicación con clientes mediante campañas personalizadas.

- **Acción complementaria:** Analizar las razones detrás de la pérdida de clientes para rediseñar las estrategias de fidelización.

Meta 3: Reducir el tiempo promedio de respuesta a consultas de 24 horas a 12 horas

- **Alternativa:** Si no se logra reducir el tiempo, se podrían implementar chatbots o herramientas de respuesta automatizada para gestionar consultas comunes. También sería útil redistribuir las tareas del equipo de atención al cliente para priorizar consultas relacionadas con inventarios.
- **Acción complementaria:** Incrementar el personal de soporte durante los picos de consulta, como temporadas altas de ventas.

Las alternativas presentadas para cada meta aseguran que SafeData S.A. pueda mitigar el impacto de no alcanzar los objetivos iniciales. Estas acciones ofrecen flexibilidad y refuerzan el compromiso de la empresa con la mejora continua.

4.4 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad permite evaluar cómo los cambios en las variables clave del proyecto afectan los resultados financieros y operativos. Este enfoque ayuda a identificar la robustez del modelo ante diferentes escenarios y a prever posibles riesgos. A continuación, se presentan los resultados del análisis considerando escenarios optimista, base, pesimista y extremadamente pesimista.

Tabla 22

Resultados Análisis de sensibilidad

Escenario	Incremento en Ingresos	Ahorro en Costos	Costos Recurrentes	Tasa de Descuento	VAN	TIR	Período de Recuperación
Optimista	$15,000 (+25%)	$4,000 (+25%)	$2,500 (-17%)	10% (-2%)	$45,000+	180%	0.75 años
Base (actual)	$12,000	$3,050	$3,000	12%	$37,398.56	159.69%	1 año
Pesimista (leve)	$10,000 (-17%)	$2,700 (-12%)	$3,200 (+7%)	14% (+2%)	$20,000	90%	1.5 años
Extremadamente Pesimista	$8,000 (-33%)	$2,000 (-34%)	$3,500 (+17%)	15% (+3%)	Cercano a $0	20%	5 años o más

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

El análisis de sensibilidad evalúa cómo los cambios en las variables clave afectan los resultados del proyecto. En el escenario optimista, se proyecta un incremento en los ingresos de $15,000 (+25%), un ahorro en costos de $4,000 (+25%), una reducción en los costos recurrentes a $2,500 (-17%) y una tasa de descuento del 10% (-2%). Bajo estas condiciones, el proyecto presenta un Valor Actual Neto (VAN) de más de $45,000, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 180% y un período de recuperación de 0.75 años. Este escenario asume un rendimiento superior al proyectado, impulsado por un aumento significativo en las ventas, ahorros optimizados y una menor tasa de descuento debido a mejores condiciones económicas. La inversión se recupera en menos de un año, generando beneficios financieros muy por encima de las expectativas iniciales.

En el escenario base (actual)**,** se considera un incremento en ingresos de $12,000, un ahorro en costos de $3,050, costos recurrentes de $3,000 y una tasa de descuento del 12%. Los resultados muestran un VAN de $37,398.56, una TIR del 159.69% y un período de recuperación de 1 año. Este escenario representa las condiciones esperadas según las proyecciones iniciales, demostrando que el proyecto es altamente rentable, con un retorno sólido en el primer año y un impacto financiero sostenible a largo plazo.

En el escenario pesimista (leve)**,** el incremento en ingresos se reduce a $10,000 (-17%), el ahorro en costos a $2,700 (-12%), los costos recurrentes aumentan a $3,200 (+7%) y la tasa de descuento se incrementa al 14% (+2%). En estas condiciones, el proyecto arroja un VAN de $20,000, una TIR del 90% y un período de recuperación de 1.5 años. Este escenario refleja condiciones menos favorables, como menores ventas y un aumento moderado en costos. Aunque el VAN es menor y el tiempo de recuperación se extiende ligeramente, el proyecto sigue siendo rentable y viable, aunque con un menor margen de beneficio.

Finalmente, en el escenario extremadamente pesimista, el incremento en ingresos disminuye a $8,000 (-33%), el ahorro en costos se reduce a $2,000 (-34%), los costos recurrentes aumentan a $3,500 (+17%) y la tasa de descuento sube al 15% (+3%). En este caso, el VAN es cercano a $0, la TIR es del 20% y el período de recuperación supera los 5 años. Este escenario contempla condiciones adversas significativas, con ingresos y ahorros muy reducidos, junto con costos más altos y una mayor tasa de descuento. Bajo estas circunstancias, el proyecto apenas cubre los costos iniciales, con un retorno marginal y un período de recuperación demasiado extenso, lo que haría necesario replantear la estrategia para mejorar la viabilidad.

Por lo anteriormente expuesto, el proyecto muestra solidez en los escenarios base, optimista y ligeramente pesimista, asegurando una rentabilidad significativa. Sin embargo, en el escenario extremadamente pesimista, el proyecto enfrenta riesgos considerables, lo que subraya la importancia de implementar medidas de mitigación para minimizar la dependencia de variables críticas como ingresos y ahorros operativos. Esto refuerza la necesidad de un monitoreo continuo y ajustes oportunos para maximizar el éxito del proyecto.

4.5 Plan de riesgos y mitigación

La implementación de la alternativa “Modelo Predictivo Basado en Machine Learning” presenta desafíos que deben ser anticipados y gestionados para garantizar el éxito del proyecto. A continuación, se detalla el plan de riesgos y estrategias de mitigación asociado a la ejecución de esta alternativa. Este análisis aborda los riesgos más relevantes en áreas como recursos humanos, tecnológicos, económicos y del entorno, estableciendo acciones preventivas y correctivas que permitirán a SafeData S.A. reducir incertidumbres y asegurar una implementación eficiente y sostenible del modelo propuesto.

La evaluación de riesgos se realizó siguiendo los lineamientos de la metodología PMBOK (Project Management Body of Knowledge), ampliamente reconocida en la gestión de proyectos. Según el Project Management Institute (PMI, 2021), esta metodología establece un marco estructurado para identificar, analizar y responder a los riesgos que pueden afectar el éxito de un proyecto. Consiste en evaluar cada riesgo considerando dos dimensiones clave: probabilidad de ocurrencia e impacto potencial, asignándoles valores en una escala cualitativa o cuantitativa. La combinación de estas dimensiones permite clasificar los riesgos en categorías como bajo**,** moderado**,** alto y crítico, facilitando la priorización y definición de estrategias de mitigación. Además, el PMBOK recomienda el uso de herramientas visuales, como matrices de evaluación de riesgos, para representar de manera clara y comprensible la severidad de cada evento identificado.

Este enfoque estructurado garantiza que los riesgos se gestionen proactivamente, alineando los objetivos del proyecto con los recursos disponibles y las expectativas de los stakeholders (PMI, 2021). Para mejorar la claridad visual y la toma de decisiones, se utiliza un sistema de colores que refleja la gravedad de los riesgos:

- 🔴 **Rojo (Crítico):** Valores combinados entre 20 y 25. Indica riesgos con alta probabilidad e impacto significativo, los cuales requieren atención prioritaria y recursos inmediatos para su mitigación.
- 🟠 **Naranja (Alto):** Valores combinados entre 15 y 19. Señala riesgos relevantes que necesitan acciones específicas para evitar problemas mayores, aunque su probabilidad o impacto es menor que los críticos.
- 🟡 **Amarillo (Moderado):** Valores combinados entre 10 y 14. Representa riesgos manejables que pueden ser mitigados con acciones preventivas, sin implicar un alto nivel de urgencia.
- 🟢 **Verde (Bajo):** Valores combinados entre 5 y 9. Identifica riesgos con impacto mínimo y baja probabilidad, los cuales pueden gestionarse con esfuerzos menores o monitoreo regular.

Este enfoque permite que SafeData S.A. concentre sus recursos en mitigar los riesgos más críticos, al tiempo que mantiene un control adecuado sobre aquellos de menor severidad, garantizando una implementación eficiente del modelo propuesto. A continuación, se detalla la evaluación realizada.

Tabla 23

Matriz consolidada de evaluación de riesgos y acciones de mitigación

Riesgo Identificado	Probabilidad	Impacto	Valor combinado	Clasificación	Acciones de Mitigación
Falta de personal capacitado	5 (Alta)	5 (Alta)	25	🔴 **Crítico**	- Implementar programas intensivos de capacitación. - Contratar consultores externos para transferencia de conocimientos.
Resistencia al cambio	3 (Media)	3 (Media)	9	🟢 **Bajo**	- Realizar talleres de sensibilización. - Implementar incentivos para adopción del modelo.
Sobrecostos en la implementación	2 (Baja)	5 (Alta)	10	🟡 **Moderado**	- Elaborar un presupuesto con márgenes de contingencia. - Monitorear los gastos en tiempo real.
Insuficiencia de fondos para mantenimiento	3 (Media)	4 (Alta)	12	🟡 **Moderado**	- Crear un fondo de contingencia. - Explorar opciones de financiamiento externo.
Cambios en las tendencias de demanda	3 (Media)	3 (Media)	9	🟢 **Bajo**	- Actualizar periódicamente el modelo. - Incorporar variables externas en el análisis del modelo.
Incremento en costos de tecnologías o servicios externos	2 (Baja)	3 (Media)	6	🟢 **Bajo**	- Establecer contratos con cláusulas de precios fijos. - Negociar descuentos a largo plazo con proveedores.

Riesgo Identificado	Probabilidad	Impacto	Valor combinado	Clasificación	Acciones de Mitigación
Fallos en la integración del modelo con sistemas existentes	3 (Media)	4 (Alta)	12	**Moderado**	- Realizar pruebas piloto antes del despliegue. - Asignar un equipo técnico especializado.
Calidad insuficiente de los datos históricos	5 (Alta)	5 (Alta)	25	**Crítico**	- Realizar limpieza y depuración exhaustiva de los datos. - Completar con información confiable.

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

La evaluación de riesgos realizada para SafeData S.A. identifica, clasifica y justifica las amenazas potenciales asociadas a la implementación de un modelo predictivo basado en Machine Learning. Los riesgos fueron evaluados considerando la probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre el proyecto, generando un valor combinado que determina su clasificación como crítico, moderado o bajo.

Entre los riesgos clasificados como críticos, la falta de personal capacitado obtuvo un valor combinado de 25, con probabilidad e impacto altos. Esto se debe a que la empresa no tiene experiencia previa en el uso de herramientas avanzadas de análisis predictivo, lo que implica un alto riesgo de retrasos significativos o una implementación defectuosa. La calificación también refleja la dependencia del proyecto en un equipo preparado, ya que cualquier brecha en las habilidades del personal afectará directamente la viabilidad del modelo. Para mitigar este riesgo, se propusieron capacitaciones intensivas y el soporte de consultores externos para garantizar una transferencia de conocimientos efectiva.

Otro riesgo crítico es la calidad insuficiente de los datos históricos, que también obtuvo un valor combinado de 25. Esta calificación se justifica por la alta probabilidad de

que los datos actuales contengan errores o inconsistencias, lo cual es frecuente en empresas que no han utilizado estos datos para análisis predictivo anteriormente. Además, el impacto es alto, ya que datos deficientes comprometerían la precisión del modelo y sus predicciones. Las acciones de mitigación incluyen procesos exhaustivos de limpieza de datos, integración de información confiable y controles automáticos de calidad.

En la categoría de riesgos moderados, el riesgo de sobrecostos en la implementación obtuvo un valor combinado de 10. Aunque su probabilidad es baja debido a la existencia de un presupuesto detallado, el impacto es significativo porque cualquier incremento inesperado podría afectar el flujo de caja del proyecto. Este riesgo fue clasificado como moderado porque, aunque manejable, requiere monitoreo continuo y ajustes en tiempo real para prevenir desviaciones financieras. De manera similar, la insuficiencia de fondos para mantenimiento y los fallos en la integración del modelo con sistemas existentes obtuvieron valores combinados de 12, justificados por una probabilidad media y un impacto alto. Estos riesgos reflejan la necesidad de asegurar recursos sostenibles a largo plazo y garantizar una transición técnica sin interrupciones.

Entre los riesgos bajos, la resistencia al cambio y los cambios en las tendencias de demanda obtuvieron valores combinados de 9, mientras que el incremento en costos de tecnologías o servicios externos recibió un valor de 6. La resistencia al cambio se calificó con probabilidad e impacto medios, ya que algunos empleados pueden mostrar reticencia inicial a adoptar nuevas tecnologías, aunque esto puede mitigarse con talleres de sensibilización y comunicación efectiva. Los cambios en las tendencias de demanda, aunque posibles, tienen un impacto limitado si se realizan ajustes regulares en el modelo predictivo. Por último, el incremento en los costos tecnológicos tiene una probabilidad baja,

ya que contratos bien negociados y cláusulas de precios fijos pueden reducir significativamente esta amenaza.

Las calificaciones asignadas a cada riesgo reflejan un análisis detallado de las condiciones internas de SafeData S.A. y las características del entorno del proyecto. Los riesgos críticos exigen atención prioritaria debido a su impacto severo en la implementación, mientras que los riesgos moderados y bajos pueden manejarse mediante medidas preventivas y correctivas bien definidas.

Una vez identificados los riesgos asociados a la alternativa seleccionada, se establecen las estrategias de mitigación necesarias para reducir su impacto y probabilidad de ocurrencia. Estas acciones preventivas y correctivas están orientadas a asegurar la disponibilidad de recursos, la capacitación del personal, la adaptabilidad a cambios en el entorno y la viabilidad financiera del proyecto. A continuación, se presentan las medidas propuestas para cada riesgo identificado, con el objetivo de garantizar una implementación exitosa y sostenible de la solución en SafeData S.A.

1. Riesgo: Falta de personal capacitado

- **Descripción:** El equipo actual podría no contar con las habilidades necesarias para manejar herramientas de Machine Learning.
- **Estrategias de Mitigación**
    - Implementar un programa intensivo de capacitación para el personal clave antes de la implementación (tiempo estimado: 1 mes).
    - Contratar consultores externos para la configuración inicial y transferencia de conocimientos.
    - Establecer manuales y guías de uso detalladas para apoyar al equipo en el manejo del modelo.

2. Riesgo: Resistencia al cambio

- **Descripción:** Los empleados podrían mostrar resistencia a la adopción de nuevas tecnologías.
- **Estrategias de Mitigación**
    - Realizar talleres de sensibilización sobre los beneficios del proyecto para la empresa y el equipo.
    - Implementar incentivos para el uso efectivo del modelo, como reconocimiento al desempeño.
    - Designar un líder interno que actúe como enlace entre el equipo y la dirección del proyecto.

3. Riesgo: Sobrecostos en la implementación

- **Descripción:** Podrían surgir costos imprevistos durante el desarrollo e integración del modelo.
- **Estrategias de Mitigación**
    - Elaborar un presupuesto detallado con márgenes para contingencias (10%-15% del costo total).
    - Monitorear continuamente los gastos y realizar ajustes en tiempo real.
    - Priorizar las funcionalidades esenciales del modelo durante la fase inicial.

4. Riesgo: Insuficiencia de fondos para mantenimiento

- **Descripción:** La falta de recursos financieros podría limitar el mantenimiento del modelo a largo plazo.
- **Estrategias de Mitigación**
    - Crear un fondo de contingencia a partir de los ahorros iniciales generados por el modelo.

- Explorar opciones de financiamiento externo, como créditos empresariales o asociaciones estratégicas.
- Implementar planes de mantenimiento preventivo para reducir costos correctivos.

5. Riesgo: Cambios en las tendencias de demanda

- **Descripción:** Las fluctuaciones inesperadas en la demanda podrían afectar la precisión del modelo.
- **Estrategias de Mitigación**
  - Actualizar periódicamente el modelo predictivo con datos recientes y tendencias de mercado.
  - Incorporar variables externas, como estacionalidad y eventos externos, en el análisis del modelo.
  - Revisar las predicciones de forma trimestral para ajustar estrategias.

6. Riesgo: Incrementos de costos de tecnologías o servicios externos

- **Descripción:** Los costos asociados a proveedores externos podrían aumentar debido a la dependencia tecnológica.
- **Estrategias de Mitigación**
  - Establecer contratos con proveedores que incluyan cláusulas de precios fijos o descuentos a largo plazo.
  - Negociar acuerdos flexibles que aseguren la estabilidad de costos.

7. Riesgo: Fallos en la integración del modelo con sistemas existentes

- **Descripción:** La integración técnica podría generar incompatibilidades o errores operativos.

- **Estrategias de Mitigación:**
    - Realizar pruebas piloto en entornos controlados antes del despliegue completo.
    - Designar un equipo técnico especializado para resolver problemas de integración.
    - Documentar todos los procesos de integración para facilitar futuras actualizaciones.

8. Riesgo: Calidad insuficiente de los datos históricos

- **Descripción:** Los datos históricos podrían contener errores o inconsistencias que afecten la precisión del modelo.
- **Estrategias de Mitigación**
    - Realizar un proceso exhaustivo de limpieza y depuración de datos antes del desarrollo del modelo.
    - Completar los datos históricos con información adicional proveniente de fuentes externas o internas confiables.
    - Establecer controles de calidad y validaciones automáticas para garantizar la integridad de los datos.

El plan de mitigación desarrollado para la implementación del modelo predictivo basado en Machine Learning garantiza que los riesgos identificados sean gestionados de manera eficiente, minimizando su impacto en el éxito del proyecto. Este enfoque integral no solo refuerza la viabilidad del proyecto, sino que también fortalece la capacidad de SafeData S.A. para implementar soluciones innovadoras de forma sostenible, maximizando su impacto positivo en la operación y en su posición competitiva en el mercado.

5. Desarrollo del Plan de Implementación

El Desarrollo del Plan de Implementación constituye un pilar esencial en el proceso de materialización del proyecto, ya que establece de manera estructurada las actividades, recursos y responsabilidades necesarios para garantizar su éxito. Este plan detalla los hitos clave, las estrategias de comunicación, la identificación y asignación de recursos, la aclaración de responsabilidades, y el cronograma estimado para cada etapa de implementación. Esta fase asegura que cada componente del proyecto esté alineado con los objetivos estratégicos de SafeData S.A., promoviendo una ejecución eficiente y sostenible en el tiempo.

Las fases del proyecto representan los momentos clave que marcan el progreso y el cumplimiento de las etapas críticas dentro del plan de implementación. Estas fases permiten evaluar el avance del proyecto, identificar posibles desviaciones y tomar acciones correctivas en tiempo real. En el caso de SafeData S.A., las 5 fases definidas no solo reflejan el cumplimiento de actividades específicas, sino que también aseguran la alineación con los objetivos establecidos, garantizando una implementación exitosa y dentro del plazo establecido. A continuación, se detallan las principales fases identificadas para la implementación del modelo predictivo basado en Machine Learning.

- **Fase 1: Capacitación del personal clave y adquisición de infraestructura tecnológica.**

  Esta fase consiste en preparar al equipo interno de SafeData S.A. mediante un programa intensivo de capacitación, enfocado en el uso de herramientas de Machine Learning y gestión de datos. Incluye la contratación de consultores externos para brindar sesiones especializadas y la elaboración de manuales para el equipo. Paralelamente, implica la adquisición e instalación de la infraestructura tecnológica

necesaria, como licencias de software avanzado y servicios en la nube (AWS o Azure), asegurando que todos los recursos estén disponibles antes de avanzar al diseño del modelo.

- **Fase 2: Finalización del diseño del modelo predictivo.**

  En esta fase, se desarrolla el modelo predictivo utilizando los datos históricos proporcionados por SafeData. Incluye la limpieza, procesamiento y análisis de los datos, así como la selección del algoritmo más adecuado para predecir la demanda de productos. Este proceso es realizado por los consultores externos en colaboración con el personal capacitado. El objetivo principal es construir una base técnica sólida que permita generar resultados precisos y confiables.

- **Fase 3: Validación del modelo con datos históricos y ajuste de predicciones.**

  Esta fase asegura que el modelo diseñado sea preciso y funcional antes de su despliegue operativo. Se valida utilizando los datos históricos disponibles y se evalúa su capacidad para generar predicciones acordes a la realidad del negocio. En esta etapa se realizan ajustes y optimizaciones necesarias, identificando posibles inconsistencias en el modelo para garantizar que las proyecciones sean efectivas y alineadas con las necesidades de la empresa.

- **Fase 4: Integración del modelo con los sistemas existentes de SafeData S.A.**

  En esta fase, se asegura que el modelo predictivo funcione de manera integrada con los sistemas actuales de la empresa, como el ERP, plataformas de ventas y sistemas de inventario. Esta etapa incluye la realización de pruebas de compatibilidad, ajustes técnicos y configuración de los procesos de intercambio de datos entre los sistemas existentes y el modelo. También se documentan todos los procedimientos técnicos para facilitar futuras actualizaciones y la resolución de problemas.

- **Fase 5: Despliegue completo del modelo y monitoreo inicial de su rendimiento.**

  Esta última fase marca la implementación total del modelo predictivo en las operaciones diarias de SafeData. Implica la activación del modelo en tiempo real y el monitoreo inicial de su desempeño durante las primeras semanas de uso. Se evalúa su impacto en las operaciones de inventario, identificando áreas de mejora. Además, se establecen métricas clave para medir el rendimiento del modelo y su impacto en los objetivos estratégicos de la empresa, garantizando su sostenibilidad y efectividad a largo plazo.

La comunicación con los tomadores de decisiones en SafeData S.A. será fundamental para garantizar el éxito en la implementación del modelo predictivo basado en Machine Learning. Este proceso será estructurado y continuo, abarcando todas las fases del proyecto para alinear las expectativas, coordinar esfuerzos y facilitar la toma de decisiones oportunas. A continuación, se describe cómo se llevará a cabo esta comunicación:

1. **Reuniones Iniciales y de Aprobación**

   Antes de iniciar el proyecto, se realizará una reunión inicial con los tomadores de decisiones clave, incluyendo la gerencia general, el área de operaciones y el equipo financiero. En esta sesión, se presentará el plan de implementación, los objetivos estratégicos, los hitos del proyecto y los recursos requeridos. El propósito de esta etapa es obtener la aprobación final y el compromiso de las partes interesadas.

2. **Reportes de Avance Periódicos**

   Durante la implementación del proyecto, se emitirán reportes quincenales que incluirán:

   - Estado de los hitos definidos.
   - Avances en la capacitación del personal y adquisición de infraestructura.

- Resultados preliminares en las etapas de diseño y validación del modelo.
- Identificación de posibles desviaciones del plan y acciones correctivas. Estos reportes se enviarán por correo electrónico y se complementarán con reuniones breves para resolver dudas o dar claridad sobre aspectos técnicos.

3. **Sesiones de Feedback**

   Al final de cada fase del proyecto, se organizarán sesiones de feedback con los tomadores de decisiones para evaluar los resultados obtenidos y validar los pasos siguientes. Estas sesiones permitirán ajustar estrategias en tiempo real y garantizar que las expectativas de las partes interesadas sean cumplidas.

4. **Comité de Supervisión del Proyecto**

   Se establecerá un comité de supervisión integrado por representantes de la gerencia y del equipo técnico. Este comité se reunirá mensualmente para analizar los avances generales, resolver conflictos y aprobar ajustes importantes en el cronograma o el presupuesto.

5. **Comunicación Final y Validación de Resultados**

   Al concluir la implementación, se llevará a cabo una presentación formal para los tomadores de decisiones donde se mostrará:

   - El impacto del modelo predictivo en la gestión de inventarios.
   - Los ahorros logrados y el incremento en ingresos.
   - Los resultados de las métricas clave de éxito. Esta comunicación permitirá validar los resultados obtenidos, consolidar el compromiso con la herramienta implementada y definir próximos pasos para su optimización.

En cada etapa de este proceso, se emplearán herramientas tecnológicas para asegurar una comunicación eficiente y en tiempo real. La transparencia y el flujo constante

de información serán clave para mantener el apoyo y la confianza de los tomadores de decisiones, garantizando así el éxito del proyecto.

La implementación del modelo requiere una planificación estratégica de los recursos humanos, tecnológicos y financieros; así como la distribución clara y específica de responsabilidades para cada hito. Estos recursos han sido distribuidos de manera específica en cada fase del proyecto para garantizar su eficiencia y efectividad. La inversión inicial se distribuye de forma proporcional según las necesidades y objetivos de cada etapa. A continuación, se detallan los recursos, plazos y responsables asignados a cada fase.

Fase 1: Capacitación del personal clave y adquisición de infraestructura tecnológica

Esta fase establece las bases fundamentales del proyecto, enfocándose en la preparación del equipo interno y la adquisición de herramientas tecnológicas esenciales.

Hitos:

1. Capacitación intensiva del personal sobre herramientas de Machine Learning.
2. Desarrollo de manuales técnicos para facilitar la adopción de tecnologías.
3. Adquisición e instalación de servidores en la nube, licencias de software y dispositivos adicionales.

Tabla 24

Fase 1: Hitos, plazos y responsables

Resultado/Hito	Plazo Final	Persona Responsable
Finalización de la capacitación del equipo interno	3 semanas	Consultores externos, Recursos Humanos
Adquisición de infraestructura tecnológica	2 semanas	Departamento de TI
Instalación y configuración de servidores y dispositivos	1 semana	Departamento de TI

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Recursos necesarios

Recursos Humanos

- **Capacitación especializada**: Consultores externos impartirán talleres intensivos sobre el uso de herramientas de Machine Learning, limpieza de datos y análisis predictivo.
- **Materiales de apoyo**: Se desarrollarán manuales y guías técnicas detalladas para facilitar la adopción de las tecnologías por parte del equipo interno.

Infraestructura Tecnológica

- **Servidores en la nube**: Servicios como AWS o Azure serán contratados para el procesamiento de datos y almacenamiento durante los primeros seis meses.
- **Licencias de software especializado**: Herramientas premium necesarias para el análisis avanzado, como DataRobot o Python con bibliotecas avanzadas.
- **Dispositivos adicionales**: Adquisición de hardware para garantizar que el equipo interno cuente con recursos adecuados para trabajar eficientemente.

Costos Asociados

- Talleres especializados: $1,000.
- Documentación y guías: $200.
- Servidores en la nube: $1,200.
- Licencias de software: $300.
- Dispositivos adicionales: $800.
- **Total Fase 1:** $3,500.

Responsables Principales

- **Consultores Externos**: Diseñar e impartir talleres especializados en Machine Learning y gestión de datos. Brindar soporte en la creación de manuales y guías técnicas para el personal interno.
- **Equipo de Recursos Humanos**: Coordinar la logística para las capacitaciones, incluyendo horarios, materiales y convocatoria del equipo interno.
- **Departamento de Tecnología (TI)**: Gestionar la adquisición de infraestructura tecnológica, como servidores en la nube, licencias de software y dispositivos adicionales. Garantizar la instalación y configuración inicial de los recursos tecnológicos.

Supervisión General

- **Gerente de Proyecto**: Supervisar la capacitación y la adquisición de recursos tecnológicos, asegurando que se cumplan los plazos establecidos.

Fase 2: Finalización del diseño del modelo predictivo

En esta fase, se diseña y desarrolla el modelo predictivo utilizando datos históricos proporcionados por SafeData.

Hitos:

1. Limpieza y preprocesamiento de datos históricos.
2. Selección del algoritmo de predicción más adecuado.
3. Desarrollo del modelo inicial y evaluación de parámetros.

Tabla 25

Fase 2: Hitos, plazos y responsables

Resultado/Hito	Plazo Final	Persona Responsable
Datos limpios y preprocesados	3 semanas	Equipo de Análisis de Datos
Algoritmo seleccionado y configurado	2 semanas	Consultores externos
Modelo inicial desarrollado	3 semanas	Consultores externos y equipo interno

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Recursos necesarios

Recursos Humanos

- **Consultores especializados**: Liderarán el diseño técnico del modelo predictivo, seleccionando los algoritmos adecuados y definiendo los parámetros iniciales.
- **Equipo interno capacitado**: Apoyará en la limpieza, procesamiento y análisis de datos, asegurando que sean adecuados para la implementación del modelo.

Infraestructura Tecnológica

- **Herramientas de análisis y modelado**: Software especializado será utilizado para construir y probar el modelo predictivo.

Costos Asociados

- Consultoría de expertos: $1,500.
- Herramientas de análisis y modelado: $500.
- **Total Fase 2:** $2,000.

Responsables Principales

- **Consultores Externos**: Liderar el diseño técnico del modelo predictivo, desde la limpieza de datos hasta la selección de algoritmos adecuados.
- **Equipo de Análisis de Datos (Interno)**: Apoyar en el procesamiento y análisis de los datos históricos, asegurando que estén listos para el desarrollo del modelo.

Supervisión General

- **Gerente de Proyecto**: Validar el progreso del diseño y coordinar reuniones regulares para evaluar el avance técnico.

Fase 3: Validación del modelo con datos históricos y ajuste de predicciones

En esta fase, el modelo será validado utilizando datos históricos para garantizar su precisión y funcionalidad.

Hitos:

1. Validación inicial del modelo con datos históricos.
2. Ajuste de predicciones basado en resultados de pruebas.
3. Generación de reporte técnico con análisis de validación.

Tabla 26

Fase 3: Hitos, plazos y responsables

Resultado/Hito	Plazo Final	Persona Responsable
Modelo validado con datos históricos	2 semanas	Consultores externos, equipo interno
Ajustes realizados y reporte técnico generado	2 semanas	Consultores externos

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Recursos necesarios

Recursos Humanos

- **Equipo interno y consultores externos**: Trabajarán en la validación del modelo, realizando ajustes necesarios para optimizar su precisión.

Infraestructura Tecnológica

- Plataformas de simulación para realizar pruebas y validar predicciones.

Costos Asociados

- Pruebas iniciales del modelo: $500.
- **Total Fase 3:** $500.

Responsables Principales

- **Equipo de Análisis de Datos (Interno)**: Llevar a cabo la validación del modelo con datos históricos, identificando inconsistencias y realizando ajustes.
- **Consultores Externos**: Supervisar el proceso de validación y realizar optimizaciones técnicas para mejorar la precisión del modelo.

Supervisión General

- **Gerente de Proyecto**: Coordinar sesiones de retroalimentación entre los consultores y el equipo interno, garantizando que los ajustes sean alineados con los objetivos del proyecto.

Fase 4: Integración del modelo con los sistemas existentes de SafeData S.A.

La integración técnica es crucial para garantizar que el modelo predictivo funcione en conjunto con los sistemas actuales de la empresa.

Hitos:

1. Configuración técnica del modelo para su integración.
2. Pruebas de compatibilidad con sistemas existentes.
3. Documentación de los procedimientos de integración.

Tabla 27

Fase 4: Hitos, plazos y responsables

Resultado/Hito	Plazo Final	Persona Responsable
Integración técnica completada	2 semanas	Ingenieros de software
Pruebas de compatibilidad realizadas	2 semanas	Equipo de TI
Procedimientos documentados	1 semana	Ingenieros de software

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Recursos necesarios

Recursos Humanos

- **Ingenieros de software**: Gestionarán la compatibilidad y la integración del modelo con sistemas ERP, plataformas de ventas y sistemas de inventario.
- **Equipo interno de TI**: Brindará soporte técnico y supervisará la integración.

Infraestructura Tecnológica

- Herramientas para ajustes técnicos y pruebas de compatibilidad.

Costos Asociados

- Ajustes a sistemas existentes: $1,000.
- **Total Hito 4:** $1,000.

Responsables Principales

- **Equipo de TI (Interno)**: Liderar la integración técnica del modelo predictivo con los sistemas actuales de SafeData, como el ERP y las plataformas de inventario.
- **Ingenieros de Software (Externos)**: Realizar pruebas de compatibilidad, ajustar configuraciones y documentar los procedimientos de integración.

Supervisión General

- **Gerente de Proyecto**: Asegurar la compatibilidad técnica entre el modelo y los sistemas existentes, verificando que los procesos se completen dentro del plazo.

Fase 5: Despliegue completo del modelo y monitoreo inicial de su rendimiento

El despliegue operativo del modelo predictivo marca la fase final del proyecto, permitiendo su uso en tiempo real.

Hitos:

1. Activación del modelo predictivo en operaciones diarias.
2. Monitoreo inicial del desempeño y ajustes finales.
3. Establecimiento de métricas para evaluación continua.

Tabla 28

Fase 5: Hitos, plazos y responsables

Resultado/Hito	Plazo Final	Persona Responsable
Modelo activado en operaciones diarias	2 semanas	Equipo de TI
Monitoreo inicial completado	2 semanas	Consultores externos
Métricas de evaluación establecidas	1 semana	Gerente de Proyecto

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Recursos necesarios

Recursos Humanos

- **Equipo de monitoreo interno**: Supervisará el rendimiento inicial del modelo y evaluará su impacto en las operaciones diarias.
- **Consultores externos**: Resolverán problemas iniciales y realizarán configuraciones finales.

Costos Asociados

- Coordinación interna: $1,000.
- **Total Fase 5:** $1,000.

Responsables Principales

- **Equipo de TI (Interno)**: Supervisar el despliegue operativo del modelo y realizar monitoreos iniciales para identificar áreas de mejora.
- **Consultores Externos**: Resolver problemas técnicos iniciales y optimizar configuraciones según los resultados del monitoreo.

Supervisión General

- **Gerente de Proyecto**: Analizar métricas clave del rendimiento del modelo y coordinar ajustes estratégicos para garantizar que se alcancen los objetivos esperados.

Fechas de recuperación de la inversión

La recuperación de la inversión es un aspecto clave para evaluar la viabilidad financiera del proyecto. En este caso, se estimará el período de tiempo necesario para que SafeData S.A. recupere los $8,000 invertidos en la implementación del modelo predictivo basado en Machine Learning. Este análisis se basa en el flujo de caja proyectado y considera los ahorros y beneficios adicionales generados por la solución.

La metodología utilizada para calcular el período de recuperación de la inversión se basa en la proyección de flujos de caja netos generados por el proyecto a lo largo de cinco años. Este enfoque permite identificar el momento en el que la inversión inicial es recuperada. A continuación, se detallan los criterios empleados:

1. **Base de Cálculo**: Se utiliza el flujo de caja proyectado desarrollado previamente, que incluye incrementos en ingresos, ahorros en costos operativos y reducciones en pérdidas por obsolescencia.

2. **Horizonte Temporal**: El análisis abarca un horizonte de cinco años, periodo suficiente para observar los retornos generados por el proyecto.
3. **Definición de Recuperación**: La recuperación ocurre cuando el flujo de caja acumulado iguala o supera la inversión inicial de $8,000.

El cálculo del período de recuperación de la inversión ha permitido determinar en qué momento los flujos netos acumulados igualan el monto de la inversión inicial. Este análisis demuestra que SafeData S.A. logrará recuperar la inversión en el primer año de implementación, destacando la viabilidad financiera del proyecto y su rápido retorno en términos operativos y estratégicos. A continuación, se presentan los detalles del cálculo:

Tabla 29

Resumen consolidado Flujo neto y Flujo de Caja acumulada

Año	Flujo Neto ($)	Caja Acumulada ($)
0	-8000	-8000
1	13050	5050
2	12,755	17,805
3	12,063	29,868
4	12,173	42,041
5	12,286	54,327

Nota. Las cifras del flujo neto consideran la reducción en costos de almacenamiento, logística y pérdidas por obsolescencia, basadas en las proyecciones financieras y cálculos detallados en secciones anteriores del análisis.

A continuación, se explican los resultados obtenidos:

1. **Fecha de Recuperación**:
    - El flujo de caja acumulado muestra que la inversión inicial de $8,000 es recuperada al finalizar el primer año de operación. Durante el primer año, el flujo acumulado alcanza $5,050, indicando que no solo se ha recuperado la inversión inicial, sino que se genera un excedente positivo.

2. **Excedente Financiero Posterior**:
    - A partir del segundo año, el proyecto comienza a generar flujos adicionales significativos. Para el año 5, el flujo acumulado total alcanza $54,327, lo que refleja un impacto financiero positivo y sostenido.
3. **Viabilidad y Sostenibilidad**:
    - Un período de recuperación tan corto (1 año) confirma la viabilidad financiera del proyecto, reduciendo significativamente el riesgo de inversión. Además, los flujos positivos sostenidos aseguran la sostenibilidad del modelo a largo plazo, fortaleciendo la competitividad de SafeData S.A.

Cronograma de implementación

El cronograma de implementación es una herramienta clave para garantizar una ejecución estructurada y eficiente del proyecto, permitiendo cumplir con los tiempos previstos y asegurar el cumplimiento de los hitos establecidos. El cronograma detalla un proyecto de 24 semanas (6 meses), destinado a desarrollar e implementar un modelo predictivo. Se divide en cinco fases principales: desde la capacitación del equipo y la preparación de la infraestructura tecnológica inicial, hasta la puesta en marcha y monitoreo del modelo en las operaciones diarias de la empresa.

Cada fase involucra tareas específicas, como la limpieza de datos, la selección de algoritmos y la integración con sistemas existentes. Los costos estimados, los responsables de cada tarea y la duración de cada fase se presentan de manera detallada, permitiendo un seguimiento preciso del avance del proyecto. En esencia, este cronograma proporciona una hoja de ruta clara para garantizar la entrega exitosa del modelo predictivo y su integración en los procesos de negocio de la empresa SafeData S.A.

Tabla 30

Cronograma de Implementación

Fases	Hitos	Plazo	Costos (USD)	Responsables	Meses Calendario																							
					1				2				3				4				5				6			
					Semanas																							
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Fase 1: Capacitación del personal clave y adquisición de infraestructura tecnológica	1. Finalización de la capacitación del equipo interno.	3 semanas	$1.000	Consultores externos, Recursos Humanos																								
	2. Adquisición de infraestructura tecnológica.	2 semanas	$2.300	Departamento de TI																								
	3. Instalación y configuración de servidores y dispositivos.	1 semana	$200	Departamento de TI																								
Fase 2: Finalización del diseño del modelo predictivo	1. Limpieza y preprocesamiento de datos históricos.	3 semanas	$500	Equipo de Análisis de Datos																								
	2. Selección del algoritmo de predicción más adecuado.	2 semanas	$300	Consultores externos																								
	3. Desarrollo del modelo inicial y evaluación de parámetros.	3 semanas	$1.200	Consultores externos, equipo interno																								
Fase 3: Validación del modelo con datos históricos y ajuste de predicciones	1. Validación inicial del modelo con datos históricos.	2 semanas	$300	Consultores externos, equipo interno																								
	2. Ajuste de predicciones basado en resultados de pruebas.	2 semanas	$150	Consultores externos																								
	3. Generación de reporte técnico con análisis de validación.	1 semana	$50	Consultores externos																								
Fase 4: Integración del modelo con los sistemas existentes de SafeData S.A.	1. Configuración técnica del modelo para su integración.	2 semanas	$400	Ingenieros de software																								
	2. Pruebas de compatibilidad con sistemas existentes.	2 semanas	$400	Equipo de TI																								
	3. Documentación de los procedimientos de integración.	1 semana	$200	Ingenieros de software																								
Fase 5: Despliegue completo del modelo y monitoreo inicial de su rendimiento	1. Activación del modelo predictivo en operaciones diarias.	2 semanas	$500	Equipo de TI																								
	2. Monitoreo inicial del desempeño y ajustes finales.	2 semanas	$300	Consultores externos																								
	3. Establecimiento de métricas para evaluación continua.	1 semana	$200	Gerente de Proyecto																								

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

Indicadores para seguimiento a los resultados

El seguimiento constante del impacto y desempeño del proyecto es esencial para garantizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos de SafeData S.A. Por ello, se han diseñado indicadores clave de desempeño (KPIs) que cubren aspectos financieros, operativos y de satisfacción del cliente. Adicionalmente, se incluyen indicadores financieros y operativos complementarios que permiten un análisis integral del impacto del modelo predictivo. A continuación, se detallan estos indicadores, junto con sus fórmulas, metas, frecuencias y áreas responsables. Los indicadores clave alineados a los objetivos estratégicos son:

Objetivo 1: Reducir los costos operativos

1. **Indicador: % de reducción de costos de almacenamiento**
    - **Fórmula**: (Costo actual - Costo nuevo) / Costo actual x 100
    - **Meta**: Reducir los costos de almacenamiento en un 15% en 12 meses.
    - **Frecuencia**: Trimestral.
    - **Área Responsable**: Gerencia Financiera.
2. **Indicador: % de pérdidas por obsolescencia**
    - **Fórmula**: (Pérdidas actuales - Nuevas pérdidas) / Pérdidas actuales x 100
    - **Meta**: Reducir las pérdidas por obsolescencia en un 20% anual.
    - **Frecuencia**: Semestral.
    - **Área Responsable**: Gerencia de Operaciones.
3. **Indicador: Gasto total en reposiciones de emergencia**
    - **Fórmula**: Total de gastos en reposiciones / Total de ciclos de reposición
    - **Meta**: Ahorrar $2,500 anuales en reposiciones de emergencia.
    - **Frecuencia**: Anual.

- **Área Responsable**: Gerencia de Logística.

Objetivo 2: Incrementar la disponibilidad de productos

1. **Indicador: Nivel de disponibilidad de productos clave**
    - **Fórmula**: (Productos disponibles / Demanda estimada total) x 100
    - **Meta**: Asegurar un nivel de disponibilidad del 95% en seis meses.
    - **Frecuencia**: Mensual.
    - **Área Responsable**: Gerencia de Inventarios.
2. **Indicador: Precisión del modelo predictivo**
    - **Fórmula**: (Predicciones correctas / Total de predicciones) x 100
    - **Meta**: Lograr un 90% de precisión en el primer trimestre.
    - **Frecuencia**: Trimestral.
    - **Área Responsable**: Equipo de Análisis de Datos.
3. **Indicador: Reducción de quejas por desabastecimiento**
    - **Fórmula**: Número total de quejas relacionadas con falta de stock
    - **Meta**: Reducir las quejas por desabastecimiento en un 70% en 12 meses.
    - **Frecuencia**: Mensual.
    - **Área Responsable**: Atención al Cliente.

Objetivo 3: Mejorar la satisfacción del cliente

1. **Indicador: Calificación promedio en encuestas**
    - **Fórmula**: Promedio de las calificaciones en encuestas post-compra
    - **Meta**: Incrementar la calificación promedio de 3.5/5 a 4.5/5 en 12 meses.
    - **Frecuencia**: Mensual.
    - **Área Responsable**: Atención al Cliente.

2. **Indicador: Tasa de retención de clientes**
    - **Fórmula**: (Clientes recurrentes / Total de clientes) x 100
    - **Meta**: Incrementar la tasa de retención de clientes del 80% al 90%.
    - **Frecuencia**: Trimestral.
    - **Área Responsable**: Gerencia Comercial.
3. **Indicador: Tiempo promedio de respuesta a consultas**
    - **Fórmula**: Tiempo total de respuesta / Total de consultas recibidas
    - **Meta**: Reducir el tiempo promedio de respuesta de 24 a 12 horas.
    - **Frecuencia**: Mensual.
    - **Área Responsable**: Atención al Cliente.

Los Indicadores Financieros y Operativos Complementarios permiten evaluar de manera integral el impacto del modelo predictivo, más allá de los objetivos específicos planteados. Estos indicadores se centran en medir la rentabilidad, eficiencia y ahorro acumulado del proyecto, asegurando un análisis completo que respalde la toma de decisiones estratégicas a lo largo del tiempo. A continuación, se presentan los indicadores diseñados para complementar el seguimiento del proyecto en SafeData S.A.

1. **Indicador: Incremento del retorno sobre la inversión (ROI)**
    - **Fórmula**: (Beneficio neto / Inversión total) x 100
    - **Meta**: Alcanzar un ROI del 50% en 12 meses.
    - **Frecuencia**: Semestral.
    - **Área Responsable**: Gerencia Financiera.
2. **Indicador: Ahorro acumulado en costos operativos**
    - **Fórmula**: Suma de todos los ahorros operativos logrados en un periodo dado

- **Meta**: Generar un ahorro acumulado de $4,050 anuales.
- **Frecuencia**: Anual.
- **Área Responsable**: Gerencia Financiera.

3. **Indicador: Eficiencia operativa del modelo predictivo**
    - **Fórmula**: (Predicciones cumplidas / Total de operaciones realizadas) x 100
    - **Meta**: Lograr un 85% de eficiencia operativa en el primer año.
    - **Frecuencia**: Trimestral.
    - **Área Responsable**: Equipo Técnico.

Tabla 31

Resumen consolidado indicadores

Categoría	Indicador Clave	Fórmula	Meta	Frecuencia	Área Responsable
Reducir costos operativos	% de reducción de costos de almacenamiento	(Costo actual - Costo nuevo) / Costo actual x 100	15% en 12 meses	Trimestral	Gerencia Financiera
Reducir costos operativos	% de pérdidas por obsolescencia	(Pérdidas actuales - Nuevas pérdidas) / Pérdidas actuales x 100	20% anual	Semestral	Gerencia de Operaciones
Reducir costos operativos	Gasto total en reposiciones de emergencia	Total de gastos en reposiciones / Total de ciclos de reposición	Ahorrar $2,500 anuales	Anual	Gerencia de Logística
Incrementar disponibilidad	Nivel de disponibilidad de productos clave	(Productos disponibles / Demanda estimada total) x 100	95% en seis meses	Mensual	Gerencia de Inventarios

Categoría	Indicador Clave	Fórmula	Meta	Frecuencia	Área Responsable
Incrementar disponibilidad	Precisión del modelo predictivo	(Predicciones correctas / Total de predicciones) x 100	90% en el primer trimestre	Trimestral	Equipo de Análisis de Datos
Incrementar disponibilidad	Reducción de quejas por desabastecimiento	Número total de quejas relacionadas con falta de stock	Reducir 70% en 12 meses	Mensual	Atención al Cliente
Mejorar satisfacción del cliente	Calificación promedio en encuestas	Promedio de las calificaciones en encuestas post-compra	Incrementar de 3.5/5 a 4.5/5	Mensual	Atención al Cliente
Mejorar satisfacción del cliente	Tasa de retención de clientes	(Clientes recurrentes / Total de clientes) x 100	Incrementar del 80% al 90%	Trimestral	Gerencia Comercial
Mejorar satisfacción del cliente	Tiempo promedio de respuesta a consultas	Tiempo total de respuesta / Total de consultas recibidas	Reducir de 24 a 12 horas	Mensual	Atención al Cliente
Indicadores Financieros	Incremento del retorno sobre la inversión (ROI)	(Beneficio neto / Inversión total) x 100	Alcanzar un ROI del 50% en 12 meses	Semestral	Gerencia Financiera
Indicadores Financieros	Ahorro acumulado en costos operativos	Suma de todos los ahorros operativos logrados	$4,050 anuales	Anual	Gerencia Financiera
Indicadores Operativos	Eficiencia operativa del modelo predictivo	(Predicciones cumplidas / Total de operaciones realizadas) x 100	85% en el primer año	Trimestral	Equipo Técnico

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recopilados durante el estudio.

6. Conclusiones y Recomendaciones

La implementación de un modelo predictivo basado en Machine Learning en SafeData S.A. surge como una solución integral y estratégicamente alineada con los objetivos de la empresa para enfrentar sus principales desafíos en la gestión de inventarios. Durante el desarrollo del presente caso de negocios, se evidenció que la ineficiencia en la administración del inventario, los sobrecostos operativos y la pérdida de competitividad podían abordarse de manera efectiva mediante una herramienta tecnológica robusta, escalable y adaptable a las necesidades del mercado. Esta solución no solo responde a los problemas actuales, sino que también posiciona a la empresa para enfrentar futuros retos, como cambios en las tendencias de demanda y el aumento de la competencia en el sector del comercio electrónico.

Los resultados financieros proyectados demuestran que la inversión inicial de $8,000 será recuperada en el primer año, lo que reduce significativamente el riesgo financiero asociado al proyecto. El flujo de caja proyectado, con un valor acumulado de $54,327 al final del quinto año, refleja que el modelo generará un impacto económico sostenido en el tiempo, maximizando la rentabilidad operativa de SafeData. Además, el análisis detallado de los beneficios operativos, comerciales y estratégicos muestra que el proyecto contribuirá a reducir los costos de almacenamiento en un 15%, disminuir las pérdidas por obsolescencia en un 20% y garantizar la disponibilidad de productos clave en un 95%, logrando una mejora sustancial en la percepción de los clientes y en la eficiencia interna de la empresa.

El cronograma establecido, estructurado en cinco fases principales, asegura una implementación ordenada y controlada del modelo predictivo. Cada etapa, desde la capacitación inicial del personal hasta el despliegue completo del modelo, está diseñada

para minimizar riesgos y garantizar la continuidad de las operaciones durante el proceso de transición. Las acciones de mitigación de riesgos, como la contratación de consultores especializados y la implementación de un fondo de contingencia, refuerzan la viabilidad del proyecto y aseguran que SafeData S.A. cuente con los recursos necesarios para mantener el modelo operativo a largo plazo.

El uso de indicadores clave para el seguimiento y monitoreo de resultados permite medir de manera precisa el impacto del proyecto en los objetivos estratégicos de la empresa. Indicadores como la reducción del costo de almacenamiento, la mejora en la precisión de las predicciones y el aumento en la satisfacción del cliente proporcionan un marco cuantitativo para evaluar el desempeño del modelo. Esto no solo facilita la toma de decisiones basadas en datos, sino que también asegura la alineación del proyecto con las metas generales de SafeData S.A.

En términos estratégicos, la implementación del modelo predictivo posicionará a SafeData como una empresa innovadora en el mercado ecuatoriano de comercio electrónico. Esto fortalecerá su ventaja competitiva al mejorar su capacidad para responder rápidamente a las fluctuaciones del mercado, garantizar la disponibilidad de productos clave y ofrecer una experiencia de cliente superior. Asimismo, el proyecto proporciona una base tecnológica que puede ser escalada a otras líneas de productos en el futuro, ampliando los beneficios y consolidando el liderazgo de la empresa en su sector.

En cuanto a las recomendaciones es fundamental que SafeData S.A. priorice la capacitación continua de su equipo interno para garantizar la sostenibilidad del modelo predictivo. Esto incluye la actualización periódica en herramientas de análisis de datos y Machine Learning, así como la formación en nuevas tecnologías que puedan complementar y fortalecer el modelo actual. La capacitación no solo mejorará la eficiencia operativa, sino

que también permitirá al personal adaptarse a los cambios tecnológicos y de mercado de manera proactiva.

Se recomienda realizar evaluaciones trimestrales del modelo para garantizar su precisión y relevancia en un mercado dinámico. Estas revisiones deben incluir la actualización de las bases de datos con información reciente, la incorporación de nuevas variables relevantes y el ajuste de los parámetros del modelo en función de las tendencias del mercado. Este enfoque proactivo asegurará que el modelo siga siendo una herramienta confiable para la toma de decisiones estratégicas.

Adicionalmente, la compañía debería explorar alianzas estratégicas con proveedores y socios comerciales para mejorar la eficiencia de su cadena de suministro. Estas alianzas pueden incluir acuerdos de precios fijos, descuentos a largo plazo y mejoras en los tiempos de entrega, lo que contribuirá a reducir los costos operativos y garantizar la disponibilidad de productos clave. Estas iniciativas fortalecerán la resiliencia operativa de la empresa y permitirán una gestión más eficiente de los recursos.

Otra recomendación clave es ampliar gradualmente el alcance del modelo predictivo a otras categorías de productos una vez que se consolide en la categoría de audio. Esto permitirá maximizar los beneficios del modelo en toda la operación de la empresa, optimizando inventarios, reduciendo costos y mejorando la satisfacción del cliente en todas las líneas de productos. Además, diversificar el uso del modelo aumentará la flexibilidad operativa de la empresa y reducirá su dependencia de una sola categoría de productos.

Finalmente, se recomienda que se implemente un sistema de comunicación interno que fomente la aceptación y el compromiso del equipo con el proyecto. Este enfoque colaborativo garantizará que todos los miembros de la organización estén alineados con los

objetivos del proyecto, minimizando la resistencia al cambio y fortaleciendo la cultura organizacional.

Con estas acciones, SafeData S.A. no solo garantizará el éxito de la implementación del modelo predictivo, sino que también estará preparada para aprovechar nuevas oportunidades de crecimiento, consolidándose como un referente en el comercio electrónico ecuatoriano. Este caso de negocios marcará un hito en la evolución de la empresa, mejorando sus procesos internos, fortaleciendo su competitividad y asegurando su sostenibilidad a largo plazo.

Referencias

Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson Education.

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

Duque, E. J. (2023). *Desarrollo del Caso de Negocios*. Universidad Espíritu Santo.

Harvard ManageMentor. (2021). Business Case Development. Obtenido de https://hbsp.harvard.edu/

Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Sharma, R. (2020). Predictive analytics and demand forecasting models in supply chain management: A systematic review. *International Journal of Production Economics, 225*, 107599.

Kerzner, H. (2019). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Wiley.

Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.

McKinsey & Company. (2022). *How to win in the omnichannel environment*. McKinsey Insights.

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

Project Management Institute (PMI). (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (7th ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.

PwC. (2022). *The future of customer experience*. PwC Research.

Silver, E. A., Pyke, D. F., & Thomas, R. (2017). *Inventory and Production Management in Supply Chains*. CRC Press.

Singh, V., & Singh, M. (2020). Application of Predictive Analytics in Inventory Management. *Journal of Supply Chain Management*, 25(3), 45-62.

Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2019). *Operations Management* (9th ed.). Pearson.

Statista. (2023). Global e-commerce growth. *Statista Digital Market Outlook*.

Anexos

Anexo 1: Carta de Intención SafeData S.A.



CARTA DE INTENCIÓN

Conste por el presente instrumento el inicio de la relación entre la Empresa/Institución SafeData S.A. con domicilio en: Calle Carchi #703 entre Av. 9 de Octubre y Primero de Mayo, Guayaquil, parte a la cual se denominará COOPERANTE y la Universidad Particular de Especialidades Espíritu Santo, con domicilio en Km. 2.5 Vía Samborondón, en adelante UEES. Para efectos de este documento podrán llamarse Las Partes cuando se refiere a ambas instituciones y de forma conjunta.

1. OBJETO. -
El presente instrumento tiene por objeto establecer los parámetros de la relación entre las Partes para efectos de la cooperación que tendrán durante su vigencia respecto a proyectos de la vinculación con la sociedad.
En este sentido la Empresa/Institución SafeData S.A., se compromete a establecer una colaboración estratégica con la Universidad de Especialidades Espíritu Santo UEES, para fomentar y ejecutar los proyectos que beneficien al desenvolvimiento de su empresa y tenga un efecto positivo en sus grupos de interés.

- OBJETIVOS. -
1. Fomentar la colaboración entre la Empresa/Institución SafeData S.A. y la UEES para desarrollar proyectos que aborden desafíos sociales, culturales, ambientales, de salud, entre otros.
2. Brindar oportunidades de aprendizaje y desarrollo a estudiantes de Postgrado en las modalidades presencial y en línea que sean asignados a cada proyecto.
3. Fortalecer la relación entre la empresa privada y la academia para promover la innovación y el intercambio de conocimientos.

- CONDICIONES. -
1. La Empresa/Institución SafeData S.A. proporcionará la información que será manejada de forma confidencial únicamente para efectos de la elaboración del proyecto.
2. La UEES será responsable de la selección y supervisión de los estudiantes participantes.
3. Ambas partes serán informados de los resultados del proyecto en una reunión a programarse con anticipación.

- ALCANCE DE LA COLABORACIÓN. -
1. Proyecto de solución para resolver un problema o identificar una oportunidad de mejora en la empresa beneficiaria.
2. Intercambio de conocimientos entre la Empresa/Institución SafeData S.A. y la UEES.

2. DURACIÓN. -
La colaboración tendrá una duración inicial de un año, renovable por acuerdo mutuo.

3. MODIFICACIONES. -
Las partes acuerdan en cualquier tiempo durante la vigencia de este instrumento de cooperación y de común acuerdo, podrán modificar su contenido, para lo cual se procederá por escrito y se contará con los informes técnicos y legales que sean del caso y que justifiquen plenamente las modificaciones planteadas.

4. TERMINACIÓN DE LA CARTA DE INTENCIÓN O COMPROMISO. -
El presente convenio podrá dar por terminado por una de las siguientes causas:

i. Cuando se haya cumplido con el plazo previsto para la vigencia del mismo;
ii. Por cumplimiento de las obligaciones estipuladas en el presente convenio;
iii. Por terminación de mutuo acuerdo de las partes, cuando no se puedan cumplir las obligaciones, y;
iv. Por terminación unilateral, cuando una de las partes no cumpla con las obligaciones.
v. En cualquier caso, de terminación del presente instrumento, se suscribirá un acta de finiquito, en la que se establecerá el grado de ejecución del convenio y las actividades desarrolladas.

5. ADMINISTRACIÓN DE LA CARTA DE INTENCIÓN. -

Las Partes designan para la administración de este instrumento a las siguientes personas:

5.1. SafeData S.A.	**5.2. UEES**
Nombres: Mario Miranda Guatumillo Dirección: Calle Carchi #703 entre Av. 9 de Octubre y Primero de Mayo Teléfonos: 0985727239 Correo electrónico: amiranda@my-presto.com	Nombres: Ma. Elizabeth Arteaga García Dirección: Facultad de Postgrado, UEES Teléfonos: 0987235282 Correo electrónico: Elizabeth.arteaga@uees.edu.ec

6. NOTIFICACIONES. -

Las Partes señalan para notificaciones los correos electrónicos antes mencionados.

7. CONFIDENCIALIDAD. -

Ambas partes se comprometen a mantener la confidencialidad de la información compartida en el marco de esta colaboración.

8. TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES. -

Los datos personales de las personas que participen en los proyectos determinados por las Partes, serán tratados de acuerdo con lo dispuesto en la Política de Tratamiento de Datos Personales de cada una de las Partes, siendo cada una de ellas responsables del uso y tratamiento para los fines y desarrollo de este instrumento.

9. PROPIEDAD INTELECTUAL. -

Respecto a la propiedad intelectual se estará a los dispuesto en el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

10. ACEPTACIÓN. -

Las partes firman esta carta de intención en Guayaquil, el 16 de diciembre de 2024, como expresión de su compromiso para trabajar conjuntamente en beneficio de la sociedad y la Universidad de Especialidades Espíritu Santo UEES.

SafeData S.A.	**UEES**
Nombre: Mario Miranda Guatumillo **Cargo: Gerente General**	**Nombre: Ma. Elizabeth Arteaga García** **Cargo: Directora Programas de Postgrado en Operaciones y Tecnología**