Repositorio Electrónico de Trabajos de Titulación

Maestría en Gestión Financiera y Riesgos

Facultad de Postgrado

Optimización del control de costos mediante la implementación del módulo de costos en SAP Business One en la Piladora Troya

Autores: Romero Astudillo Judith Elva, Pérez Mizhquero Diego Alexander

Maestría: Maestría en Gestión Financiera y Riesgos

Facultad: Postgrado

Fecha de culminación del documento: 21 de Junio de 2025

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo mejorar la precisión y eficiencia en la estimación de costos de producción en la Piladora Troya, ubicada en el cantón Milagro, mediante la implementación del módulo de costos de SAP Business One. A través del análisis comparativo de cuatro alternativas, se determinó que esta solución integral tecnológica permite automatizar procesos, reducir errores contables, controlar inventarios y disminuir las mermas de materia prima.

El estudio consideró variables como el impacto financiero, los beneficios operativos, los tiempos de implementación y los costos asociados. La alternativa seleccionada fue la implementación total del módulo de costos en SAP y demostró un retorno sobre la inversión favorable al permitir una trazabilidad completa del proceso productivo, mayor control sobre los rendimientos por lote y una toma de decisiones basada en datos precisos.

Los resultados evidencian que la inversión de USD 90.000, distribuida en cuatro fases durante el año 2026, contribuirá significativamente al cumplimiento de los objetivos comerciales y financieros de la piladora, particularmente en lo relacionado con la mejora del margen operativo, la reducción de pérdidas y el fortalecimiento de la competitividad en el mercado arrocero nacional. Se concluye que una adecuada integración tecnológica y una planificación estratégica orientada a la eficiencia constituyen pilares fundamentales para la sostenibilidad del negocio.

Palabras clave: Estimación de costos, SAP Business One, piladora de arroz, control de inventarios, transformación digital, eficiencia operativa, trazabilidad.

Maestría en Gestión Financiera y Riesgos

Proyecto Integrador Caso de Negocio

Título de la propuesta o iniciativa: Optimización del control de costos mediante la implementación del módulo de costos en SAP Business One en la Piladora Troya

Romero Astudillo Judith Elva y Pérez Mizhquero Diego Alexander bajo la dirección de Diana Vanessa Naula Merizalde

MBA. E-mail judithromero@uees.edu.ec
Ingeniero en desarrollo de negocios bilingüe. E-mail diego.perezm@uees.edu.ec
Magister Diana Vanessa Naula Merizalde. E-mail diana.naula@uees.edu.ec

SÍNTESIS:	La propuesta plantea la implementación del módulo de costos de SAP Business One en la Piladora Troya, con el fin de optimizar la gestión de inventarios, mejorar la trazabilidad y controlar con mayor precisión los costos reales de producción. Esta solución busca fortalecer la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas.
DESCRIPCIÓN:	La Piladora Troya, con más de 30 años en el sector arrocero, requiere mejorar sus procesos de control interno. Actualmente presenta limitaciones en la estimación y seguimiento de costos, lo que dificulta identificar ineficiencias y afecta la rentabilidad. La iniciativa se enfoca en aprovechar las funcionalidades del ERP SAP Business One ya adquirido, mediante una implementación integral de su módulo de costos, alineando tecnología, procesos y personal capacitado.
DEFINICIÓN DE LA OPORTUNIDAD:	Existe la oportunidad de transformar digitalmente la gestión de costos, aprovechando una herramienta ya disponible pero aún no utilizada (SAP B1). Esto permitirá reducir mermas, controlar mejor el rendimiento por lote, y disponer de información más confiable para planificar y competir en un entorno cada vez más exigente.

OBJETIVO RELEVANTE DEL NEGOCIO:	Mejorar la rentabilidad y la competitividad de la Piladora Troya a través de una gestión de costos más eficiente, precisa y automatizada, que facilite decisiones oportunas y reduzca pérdidas operativas.
ALTERNATIVAS DE ANÁLISIS ELEGIDA:	Implementación integral del módulo de costos en SAP Business One, incluyendo parametrización, capacitación, integración con inventarios, análisis de rendimientos y generación de reportes financieros y operativos.

CAPÍTULO 1: OPORTUNIDAD O PROBLEMA

1.1. Identificar la oportunidad/problema

Troya es una piladora de arroz ubicada en el cantón Milagro, cuenta con más de treinta años de trayectoria en el sector agroindustrial ecuatoriano, en todo ese período ha logrado consolidarse en el procesamiento y comercialización de arroz, especialmente a través de su marca propia "Arroz estrella" la cual se encuentra protegida legalmente. Su operación se concentra específicamente en el procesamiento de arroz pilado y en cáscara**,** siendo este último el principal generador de mermas y subproductos durante el proceso productivo, a diferencia del arroz pilado.

Actualmente, la empresa enfrenta como problemática central la deficiente estimación de los costos reales de producción, manejo de mermas y subproductos (Tamo, polvillo, arrocillo y tiza) que afectan directamente su rentabilidad, capacidad de toma de decisiones y eventualmente su sostenibilidad a largo plazo. Este problema se estima como el resultado de múltiples factores interrelacionados presentes a lo largo del proceso productivo**,** que incluye las siguientes etapas:

- Recepción y análisis de calidad del arroz en cáscara.
- Ingreso y pesaje del producto.
- Prelimpieza para eliminar impurezas.
- Secado del arroz (de las etapas más críticas en términos de merma).
- Almacenamiento en silos.
- Segunda y tercera limpieza.
- Pilado (descascarado, pulido y clasificación por calidad).
- Envejecimiento del grano (si aplica, dependiendo del mercado).
- Envasado del producto terminado.
- Almacenamiento y despacho a clientes.

Cada una de estas fases demanda del empleo de maquinaria especializada, consumo de energía, mano de obra calificada, controles de calidad y procedimientos técnicos que deben estar debidamente coordinados para poder estimar adecuadamente las mermas y subproductos generados en el procesamiento del arroz en cáscara (Banco Central del Ecuador, 2024). En el que se centrará este análisis.

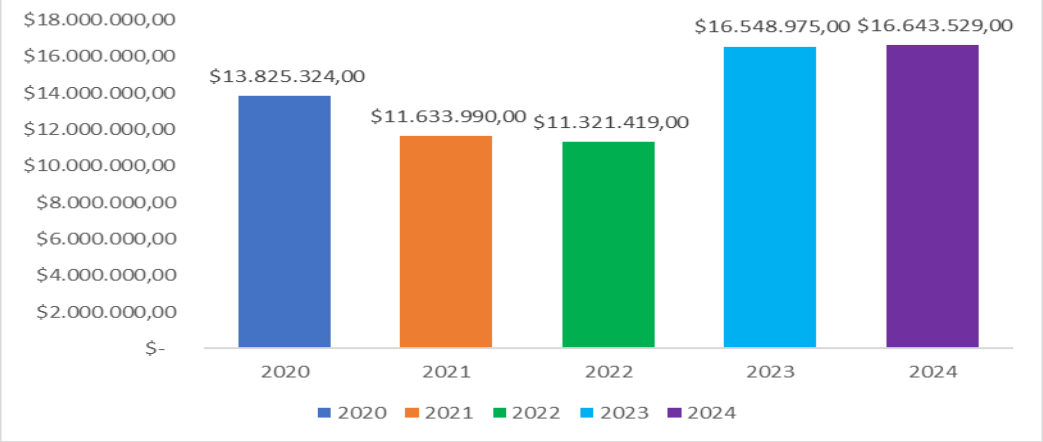
Desafortunadamente, pese a que la empresa cuenta con protocolos y planes de acción para cada departamento, en la práctica se han detectado diversas ineficiencias operativas y administrativas**,** tales como:

- Pérdida de información sobre mermas y subproductos (afectando los márgenes reales).
- Errores o ausencia de trazabilidad en los rendimientos del arroz en cáscara.
- Falta de integración tecnológica, dado que SAP Business One fue adquirido, pero no se ha implementado completamente para digitalizar procesos claves.
- Inventarios desactualizados, que provocan errores en los registros contables y de producción.
- Desaprovechamiento de las mermas y subproductos obtenidos.
- Control ineficaz del secado**,** etapa en la que se pierde una cantidad significativa del producto si no se monitorea correctamente. Cabe mencionar que actualmente no se está llevando la correcta trazabilidad en esta primera fase del proceso porque no están aplicando las respectivas recetas en esta línea productiva.

Estas falencias afectan directamente en la estimación de costos de producción**,** generando incertidumbre en la toma de decisiones gerenciales, dificultades en la administración del inventario y riesgo de subestimar los costos reales, lo que puede erosionar los márgenes de utilidad y afectar a largo plazo la competitividad de la empresa. Con el objetivo de ilustrar el desempeño de las ventas de la Piladora Troya, en la **Figura 1** se procede a presentar el comportamiento de sus ventas en los últimos cinco años:

Figura 1

Ventas de 2020-2024 de la piladora Troya



Fuente de elaboración propia

A su vez en la **Figura 2** se procede a presentar la variación obtenida en la comercialización del arroz pilado marca Estrella obtenido del procesamiento del arroz en cáscara adquirido a los proveedores seleccionados por la empresa.

Figura 2
Ventas 2020-2024 de arroz obtenido del procesamiento de arroz en cáscara



Fuente: Elaboración propia

Además, cabe destacar la situación actual del Ecuador, afectado por un creciente nivel de inseguridad y violencia**,** ha impactado especialmente en las regiones Sierra y Costa, donde se concentra la mayor parte de los clientes de la empresa. En particular, son los clientes de la Sierra quienes tienden a valorar más la calidad del producto y están dispuestos a pagar precios más altos, lo que hace indispensable sostener estándares altos y confiables en costos, calidad, rentabilidad y gestión de inventario.

En la **Tabla 1** se presentan los costos y gestión de inventario de la piladora.

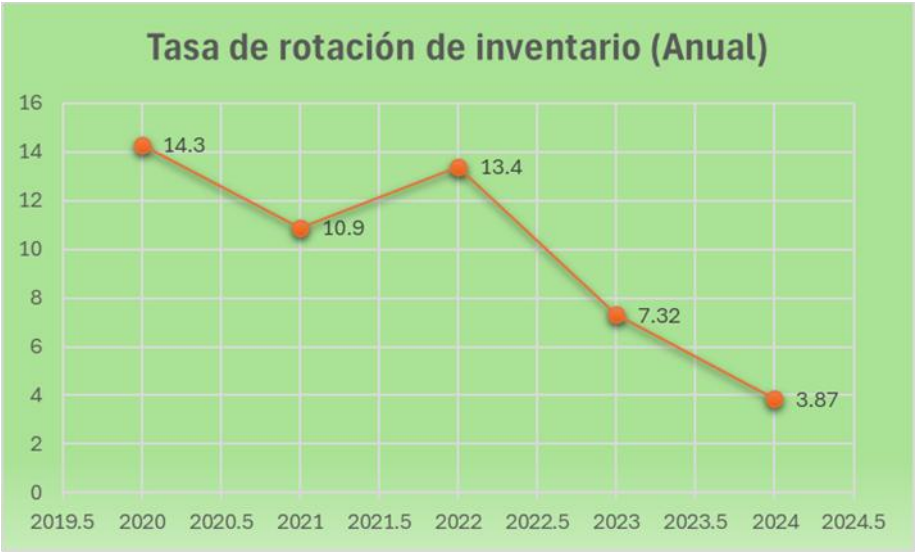
Tabla 1
Costos y gestión de inventario en los años 2020-2024

	2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Costos de venta (USD)	$ 12.187.810,00	$9.736.824,00	$9.453.895,00	$13.329.312,00	$ 13.782.152,00
Inventario (USD)	$ 852.304,00	$ 893.610,00	$ 705.551,00	$ 1.820.350,00	$ 3.560.855,00
Rotación de inventario	14.30	10.90	13.40	7.32	3.87
Periodo medio de rotación (meses)	0.84	1.10	0.90	1.64	3.10

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 3** se presenta de manera grafica la variación que ha tenido la empresa en su rotación de inventarios.

Figura 3
Rotación de inventario anual 2020-2024



Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la **Figura 4** se muestra la lluvia de ideas generada en torno a las principales causas del problema:

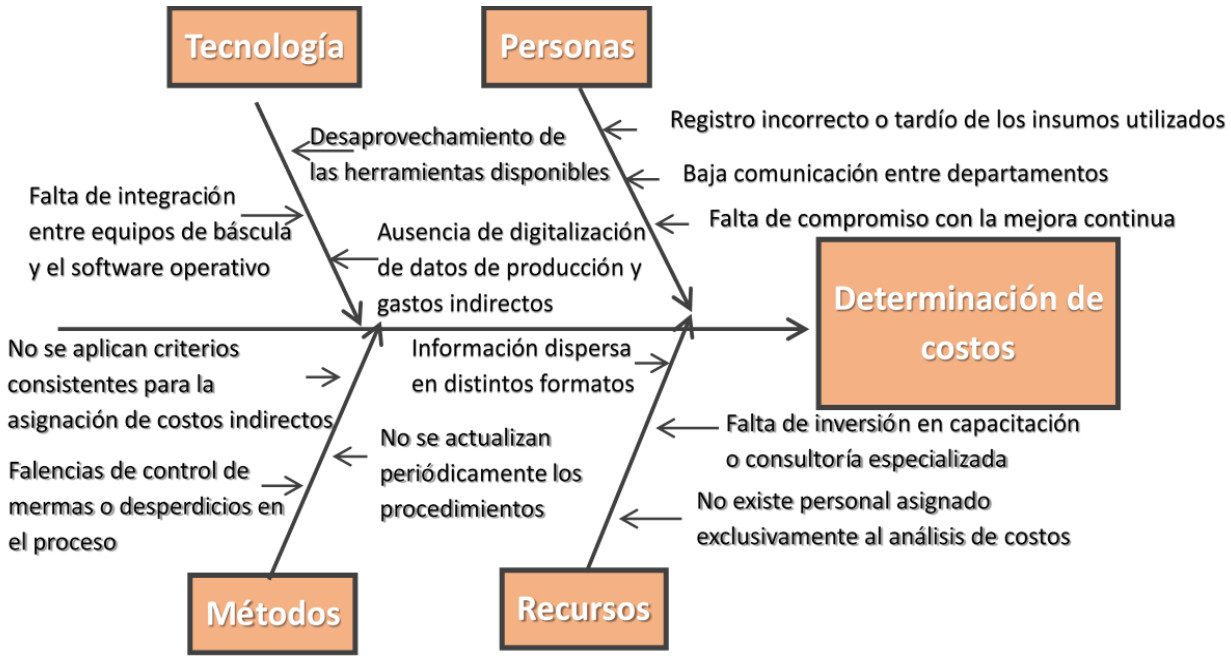
Figura 4
Lluvia de ideas



Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la **Figura 5** se presenta el diagrama de Ishikawa a través del cual se consigue descomponer el problema en cuatro categorías fundamentales. Este análisis confirma que la raíz del problema no es una sola, sino una combinación de debilidades organizacionales, tecnológicas y operativas que deben abordarse de manera conjunta en la piladora.

Figura 5
Diagrama de Ishikawa



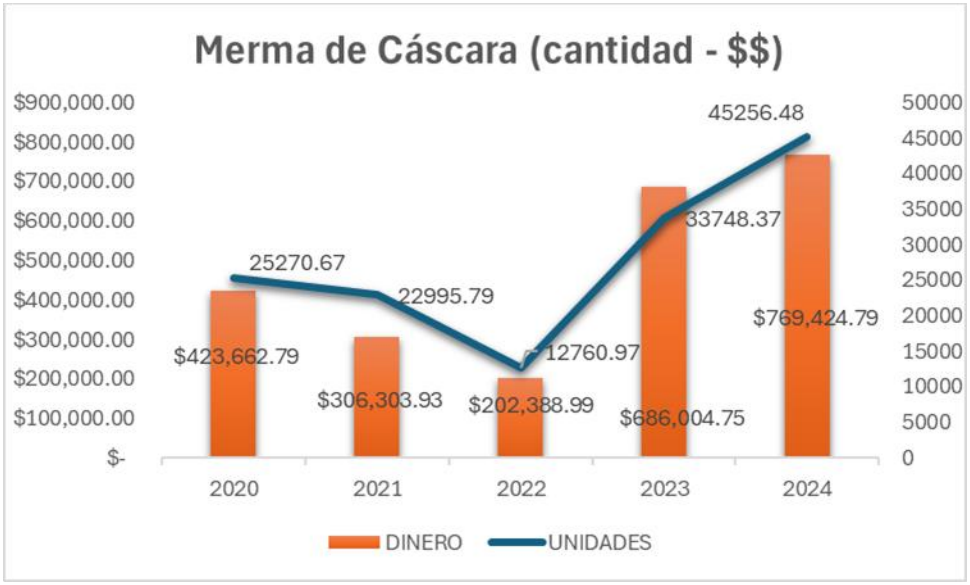
Fuente: Elaboración propia

La piladora ha adquirido un ERP llamado SAP Business One, pero la herramienta no fue implementada oportunamente, dicho período de desaprovechamiento de la herramienta ha generado una brecha tecnológica que se está intentando corregir en el presente año. la empresa ha iniciado la implementación integral del sistema SAP Business One y del módulo de costos, lo cual representa una gran oportunidad para optimizar la gestión y control de los procesos productivos y contables (Kaplan & Norton, 2004).

Sin embargo, sin una estructura clara de costos que contemple las particularidades del arroz en cáscara (como la generación de merma, subproductos y desperdicios), la toma de decisiones estratégicas se ve limitada.

En las siguientes **Figura 6** y **Figura 7** se presentan los registros de mermas de arroz cáscara y subproductos que ha tenido la piladora en el procesamiento del arroz.

Figura 6
Merma del procesamiento de arroz cáscara



Fuente: Elaboración propia

Figura 7
Registro de subproductos obtenidos



Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse de manera general, la merma y los subproductos han tenido desempeños variables, resultados de un control no tan riguroso. Es por ello que cobra importancia la necesidad de controlar y reducir las mermas en las etapas de secado y pilado, así como mejorar la gestión del inventario y el control de los rendimientos del arroz pilado, estos son problemas que deben abordarse con urgencia.

1.2. Formalizar la declaración de la Oportunidad/Problema

Existe una necesidad crítica de implementar un sistema eficaz de estimación de costos en el procesamiento del arroz en cáscara, que permita controlar las mermas y desperdicios, optimizar el aprovechamiento de los subproductos y facilitar la integración de estos datos en el sistema SAP Business One (Laudon & Laudon, 2020). La ausencia de esta estimación impide una visión clara de la rentabilidad por proceso, dificulta el control del inventario y afecta la competitividad de la empresa frente a otras piladoras como Arrocesa, Dajahu, Santa Rosa y Agrosilva, en un contexto nacional complejo, marcado por el aumento de la inseguridad y la incertidumbre económica.

1.3.Identificar objetivos a partir de la Oportunidad/Problema

1.3.1. Objetivos comerciales

Desde una perspectiva comercial, en la piladora se propone alcanzar los siguientes objetivos:

- Implementar de forma integral SAP Business One en el área operativa, comercial y financiera en la Piladora Troya antes de diciembre de 2026, logrando una variación mensual entre costos estimados y reales igual o menor al 5 %.
- Reducir el nivel de merma en el proceso de secado y pilado en un 2 % del peso bruto por lote, mediante el registro digital de entradas y salidas, pesajes físicos diarios, con reportes semanales consolidados, a partir del mes de mayo de 2026.
- Alcanzar un rendimiento mínimo del 65 % de arroz pilado por lote, mediante registro y análisis semanal de datos en SAP Business One, durante todo el segundo semestre del año 2026.

1.3.2. Objetivos financieros

Desde el punto de vista financiero, se establecen los siguientes objetivos:

- Reducir la desviación mensual entre costos estimados y reales a un margen igual o inferior al 5 % antes de diciembre de 2026, a través de la automatización del costeo en SAP Business One y controles mensuales ejecutados por el departamento contable.
- Controlar la diferencia entre inventario físico y contable a un máximo del 1 % mensual, mediante revisiones cruzadas con SAP Business One y control estandarizado de egresos, desde mayo hasta diciembre de 2026.
- Aumentar el margen de utilidad operacional del 4 % actual al 6 % para diciembre de 2026, como resultado de la mejora en estimación de costos, valorización de subproductos y control de mermas.
- Incrementar el retorno sobre activos (ROA) del 7 % al 10 % al finalizar el año 2026, mejorando la eficiencia del uso de activos mediante decisiones basadas en información financiera precisa generada por SAP.

1.4. Establecer prioridades en sus objetivos

En la **Figura 8** a través del diagrama de Eisenhower se presentan las prioridades estratégicas tomadas en cuenta para la determinación de los objetivos del presente proyecto integrador:

Figura 8
Diagrama de Eisenhower



Fuente: Elaboración propia

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

Tabla 2
Indicadores de seguimiento de los objetivos

OBJETIVO	PLAN DE ACCIÓN	INDICADOR	UNIDAD MEDIDA	KPI	RESPONSABLE	FRECUENCIA REVISIÓN	SEGUIMIENTO
Implementar de forma integral SAP Business One antes de diciembre de 2026	Ejecución por fases: licenciamiento, instalación, parametrización, pruebas, capacitación y puesta en marcha	Porcentaje de avance en fases del proyecto	% avance	100 % de implementación en dic/2026	Gerente General	Mensual	Informes de avance y actas de revisión
Reducir merma en secado y pilado a máximo 2 % desde mayo 2026	Registro digital diario de entradas/salidas, pesajes físicos, revisión de procesos críticos	Porcentaje de merma por lote	% merma	≤ 2 % por lote procesado	Jefe de Planta	Semanal	Consolidado semanal con firma responsable y análisis
Alcanzar rendimiento mínimo del 65 % de arroz pilado por lote durante segundo semestre 2026	Registro de materia prima vs. producto pilado, análisis semanal de eficiencia	Porcentaje de rendimiento por lote	% rendimiento	≥ 65 % de rendimiento por lote	Jefe de Tecnología	Semanal	Informes de rendimiento y ajustes de proceso
Reducir desviación mensual entre costos estimados y reales a ≤ 5 % hasta dic/2026	Automatización del costeo, parametrización y control de órdenes de producción	Variación mensual estimado vs. real	% desviación	≤ 5 % de diferencia mensual	Gerente Financiero	Mensual	Conciliación de reportes SAP y ajustes contables
Controlar diferencia entre inventario físico y contable a ≤ 1 % mensual desde mayo a dic/2026	Comparación inventario físico con SAP, control de egresos, capacitación	Diferencia de inventario	%	≤ 1 % mensual	Subgerente General y Riesgos	Mensual	Actas de conciliación e informes de SAP
Aumentar margen de utilidad operacional del 4 % al 6 % para dic/2026	Mejorar precisión del costeo, valorización de subproductos y gestión de mermas	Margen operativo	%	≥ 6 % de margen operacional	Gerente General / Gerente Financiero	Trimestral	Estados financieros analizados con KPIs y SAP
Incrementar ROA del 7 % al 10 % para dic/2026	Optimizar uso de activos, decisiones basadas en análisis SAP	ROA (Retorno sobre Activos)	%	≥ 10 % ROA	Gerente General / Gerente Financiero	Trimestral	Reporte de gestión financiera y activos

Fuente: Elaboración propia

2. Explorar, limitar y formalizar las alternativas.

Es esencial que la piladora disponga de una estimación precisa de costos, para que así pueda asegurar su sostenibilidad financiera y la competitividad en la industria arrocera ecuatoriana, donde las empresas enfrentan desafíos significativos en la gestión eficiente de costos debido a factores como la variabilidad en los precios del grano y la necesidad de optimizar procesos productivos (USDA, 2024).

2.1. Explorar las alternativas.

Se identifican y proponen en la **Tabla 3** cuatro alternativas para mejorar la estimación de costos:

Tabla 3

Matriz para limitar alternativas

Alternativa	Alineación con Objetivos Propuestos	Aspectos a Tomar en Cuenta	Resultados Esperados
1. Implementación integral del módulo de costos en SAP Business One	Consolidar implementación SAP Mejorar control inventario Controlar mermas	Capacitación técnica al personal Migración de datos históricos Personalización de reportes SAP	Reducción de errores contables Mejora en precisión de costos reales vs estimados
2. Registro detallado de entradas y salidas físicas de manera diaria	Controlar mermas Reducir desperdicio Control de rendimiento	Establecer controles físicos en cada etapa Uso obligatorio de básculas y formatos Integración con SAP	Reducción de merma a menos del 2% Reducción de desperdicio Control preciso de rendimientos
3. Inventariado periódico contrastado con el sistema SAP	Mejorar el control de inventario Reducir desperdicio	Requiere disponibilidad de personal para conteos Coordinación entre áreas (bodega, producción, contabilidad) Actualización frecuente de registros	Diferencia inventario físico-contable ≤ 1% Mayor transparencia y trazabilidad de stock
4. Análisis de rendimiento de arroz pilado por lote	Control de rendimiento Controlar y reducir merma	Estandarizar metodología de cálculo Ingreso obligatorio en SAP por lote Relación directa con calidad del arroz en cáscara recibido	Rendimiento promedio ≥ 65% Toma de decisiones sobre calidad de materia prima y eficiencia.

Fuente: Elaboración propia

2.2. Limitar las alternativas.

Una vez exploradas diversas opciones de mejora en el proceso de estimación de costos, es necesario limitar las alternativas para dejar solo aquellas que presentan mayor viabilidad técnica, estratégica y operativa para la piladora. En esta etapa de depuración se consideraron factores como la alineación con los objetivos trazados previamente, el impacto en los procesos productivos y

administrativos, la compatibilidad con la integración del SAP Business One, y los recursos humanos y tecnológicos con que cuenta la piladora.

Las cuatro alternativas seleccionadas responden directamente a las necesidades actuales de la piladora, donde destacan la falta de integración entre procesos productivos y administrativos, así como las limitaciones en la trazabilidad y el control de rendimientos. Como sostiene Kaplan y Norton (2004), la implementación de mejoras debe estar estrechamente vinculada con los objetivos estratégicos y medirse mediante indicadores claros de desempeño.

Por esta razón, se descartaron opciones que implicaban reestructuraciones organizacionales profundas o inversiones desproporcionadas con la situación de la piladora. Asimismo, se descartaron propuestas que no se integraban apropiadamente con el sistema SAP ya adquirido o que carecían de un impacto medible en los procesos de la piladora.

Es así que las alternativas que se seleccionaron para su estudio detallado en las siguientes fases son:

1. Implementación integral del módulo de costos en SAP Business One
2. Registro detallado de entradas y salidas físicas de manera diaria
3. Inventariado periódico contrastado con el sistema SAP
4. Análisis de rendimiento de arroz pilado por lote

Estas cuatro alternativas fueron concebidas a través de priorizar el enfoque de mejora continua, para obtener resultados específicos, medibles y con los que se buscan reducir el margen de error en la estimación de costos, mejorar la eficiencia operativa y aumentar la transparencia contable en el proceso productivo (Drucker, 1999).

2.3.Formalizar las alternativas

A continuación, se procede a profundizar en detalle las cuatro alternativas estableciendo su definición clara, estructurada y operativa, detallando su alcance, propósito y mecanismos de implementación. A través de esta formalización se podrá preparar la base para un análisis riguroso en los siguientes capítulos, donde se evaluarán ventajas, desventajas, costos e impactos de cada alternativa.

- **Alternativa 1: Implementación integral del módulo de costos en SAP Business One**
  Esta alternativa busca activar y parametrizar adecuadamente el módulo de costos del sistema ERP SAP Business One ya adquirido por la piladora. Incluye la migración de datos históricos, configuración de centros de costos, capacitación técnica al personal y desarrollo de reportes personalizados para el control de inventario, mermas y márgenes de rentabilidad. Está diseñada para consolidar una cultura de gestión basada en datos y trazabilidad digital, alineada con las mejores prácticas internacionales en control de costos (Horngren., 2012).
- **Alternativa 2: Registro detallado de entradas y salidas físicas de manera diaria**
  Consiste en implementar un sistema manual o automatizado para el registro diario de movimientos físicos de materia prima e insumos, con formatos estandarizados y el uso obligatorio de básculas. Este registro busca reducir la merma a niveles inferiores al 2% mediante control físico en cada etapa del proceso, y su integración posterior con SAP permitiría contrastar los datos físicos con los contables, generando mayor precisión en los reportes (Monk & Wagner, 2013).
- **Alternativa 3: Inventariado periódico contrastado con el sistema SAP**
  Esta propuesta plantea establecer inventarios físicos quincenales o mensuales, con participación coordinada de las áreas de bodega, producción y contabilidad. El objetivo es contrastar los resultados físicos con los saldos del sistema SAP para identificar diferencias, ajustar registros y mejorar la transparencia y trazabilidad de los inventarios. Esta práctica es recomendada por autores como Bragg (2020), quienes destacan su utilidad para reducir pérdidas no detectadas y mejorar la eficiencia del sistema logístico.
- **Alternativa 4: Análisis de rendimiento de arroz pilado por lote**
  Esta alternativa contempla la medición y registro sistemático del rendimiento de cada lote de arroz en cáscara procesado, permitiendo evaluar la calidad de la materia prima y la eficiencia del proceso industrial. Se plantea estandarizar la metodología de cálculo e integrar los datos directamente en SAP, generando indicadores de rendimiento que faciliten la toma de decisiones respecto a compras, almacenamiento y procesos operativos. Según Aguilar y Villalobos (2018), este tipo de análisis permite identificar lotes de baja eficiencia y prevenir pérdidas futuras.

3. Analizar y valorar alternativas.

3.1.Análisis de alternativas.

La **Tabla 4** resume las ventajas y desventajas de las cuatro alternativas considerando diferentes criterios.

Tabla 4
Análisis de ventajas y desventajas de las alternativas

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
	VENTAJAS			
Característica	Automatización completa del proceso contable y de costos	Control físico preciso en tiempo real	Verificación cruzada para mayor precisión	Optimiza decisiones sobre calidad y eficiencia
Grupos de interés	Contabilidad, Finanzas, Producción	Planta, Logística, Bodega	Auditoría interna, Contabilidad	Producción, Calidad
Aplicación	SAP Business One	SAP + básculas físicas + formatos	Revisión cruzada con datos SAP y físicos	Integración SAP y control por lote
Costos de implementación	Medio	Medio	Bajo	Medio
Tiempo de implementación	Alto (3 a 6 meses)	Medio (1 a 2 meses)	Bajo (1 mes)	Medio (2 meses)
	DESVENTAJAS			
Característica	Complejidad técnica, requiere parametrización avanzada	Mayor carga operativa diaria	Puede ser visto como redundante	Depende de disciplina y control riguroso
Grupos de interés	Alta dependencia del área TI y proveedores externos	Afecta a operadores y supervisores directamente	Requiere disponibilidad del personal operativo	Necesita compromiso del personal de planta
Aplicación	Curva de aprendizaje inicial alta	Necesita revisión manual de datos	Puede ser percibida como burocrática	Requiere estandarización de lotes y criterios
Costos de implementación	Alto (licencias, soporte, consultoría)	Medio (formato físico + equipo de pesaje)	Bajo (recursos existentes)	Medio (tiempo y personal técnico)
Tiempo de implementación	Lento por fases de configuración	Requiere diseño e integración previa	Rápido pero depende del compromiso del equipo	Depende de disciplina de captura de datos

Fuente: Elaboración propia

La importancia de integrar tecnologías como SAP radica en su capacidad para generar eficiencia operativa, transparencia contable y trazabilidad completa del proceso productivo (Hurtado & Zapata, 2021).

3.2.Valoración de alternativas

Para complementar el análisis cualitativo, se presenta en la **Tabla 5** y **Tabla 6** una valoración cuantitativa basada en la inversión estimada anual y mensual para las cuatro alternativas seleccionadas, considerando los costos totales de implementación y los tiempos estimados de ejecución.

La valoración anual permite visualizar la inversión global requerida para cada alternativa, mientras que la estimación mensual promedio, es útil para analizar la distribución financiera en el tiempo (Heizer, Render & Munson, 2017). Estas cifras han sido organizadas para reflejar la escala y complejidad relativa de cada alternativa, manteniendo consistencia con los recursos disponibles de la piladora.

Tabla 5
Valoración y costes de alternativas

	Alternativa 1	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**	**Alternativa 4**
Detalle	Automatización de los costos de producción mediante SAP Business One	Control manual y automatizado de materia prima y subproductos	Conciliación mensual entre inventarios contables y físicos	Registro sistemático del rendimiento de arroz pilado por lote
Total de Inversión	$ 90.000,00	$ 70.000,00	$ 25.000,00	$ 50.000,00
Tiempo de Implementación	12 meses	9 meses	6 meses	6 meses

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6
Valoración y costes mensuales

	Alternativa 1	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**	**Alternativa 4**
Detalle	Automatización de los costos de producción mediante SAP Business One	Control manual y automatizado de materia prima y subproductos	Conciliación mensual entre inventarios contables y físicos	Registro sistemático del rendimiento de arroz pilado por lote
Total de costos	$ 7.500,00	$ 7.777,78	$ 4.166,67	$ 8.333,33
Tiempo de Implementación	12 meses	9 meses	6 meses	6 meses

Fuente: Elaboración propia

En función de la comparación técnica y económica realizada, se concluye que la Alternativa 1, correspondiente a la implementación integral del módulo de costos en SAP Business One, es la opción más adecuada para la piladora. A pesar de representar la inversión más alta, ofrece beneficios superiores en automatización, trazabilidad de datos, integración y control riguroso de los costos reales del proceso productivo (Stevenson, 2021). Sumado al hecho de que la empresa ya cuenta con la licencia del sistema.

Para efectos de análisis de los resultados obtenidos con la alternativa seleccionada se presentan en la **Tabla 7** los márgenes de utilidad, ROA y ROE de la piladora en los periodos 2020-2024

Tabla 7
Márgenes e indicadores financieros 2020-2024

	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas (USD)	$ 13.825.324,00	$ 11.633.990,00	$ 11.321.419,00	$ 16.548.975,00	$ 16.643.529,00
Costos de venta (USD)	$ 12.187.810,00	$ 9.736.824,00	$ 9.453.895,00	$ 13.329.312,00	$ 13.782.152,00
Utilidad Bruta (USD)	$ 1.637.514,00	$ 1.897.166,00	$ 1.867.524,00	$ 3.219.663,00	$ 2.873.601,00
Margen Bruto (%)	11.84 %	16.31 %	16.49 %	19.45 %	17.27 %
Utilidad Operacional (USD)	$ 664.524,00	$ 630.274,00	$ 518.644,00	$ 1.287.856,00	$ 606.818,00
Margen Operacional (%)	4.81 %	5.42 %	4.58 %	7.78 %	3.65 %
Utilidad Neta (USD)	$ 708.035,17	$ 636.756,97	$ 587.439,53	$ 1.385.541,00	$ 845.807,01
Margen Neto (%)	5,12%	5.42 %	4.58 %	7.78 %	3.65 %
Activos totales	$ 9,567,104.31	$ 9,635,153.46	$ 8,608,609.26	$ 11,447,913.76	$ 12,083,527.80
ROA (%)	7.40 %	6.61 %	6.82 %	12.11 %	7.00 %
Patrimonio	$ 5,734,445.50	$ 6,090,042.53	$ 6,287,849.54	$ 7,510,502.79	$ 8,246,743.33
ROE (%)	12.35 %	10.46 %	9.34 %	18.45 %	10.25 %

Fuente: Elaboración propia

Finalmente es importante dejar constancia de los beneficios estratégicos que ofrece cada una de las alternativas. A continuación, en la **Tabla 8** se presenta una tabla comparativa que resume las principales ventajas específicas de cada opción, enfocadas en la mejora de procesos, el control de pérdidas, la precisión de la información y la toma de decisiones basada en datos. Esta comparación cualitativa refuerza la importancia de seleccionar una alternativa no solo por su costo o duración, sino también por su potencial para generar valor a largo plazo en la cadena de producción y administración de la empresa (Horngren, Datar & Rajan, 2020). Por lo que la dependiendo de las circunstancias será valido para la piladora implementar una alternativa de las que fueron previamente descartadas.

Tabla 8
Análisis de los beneficios de las alternativas

	BENEFICIOS
ALTERNATIVA 1	
Implementación integral del módulo de costos en SAP Business One	• Automatización de la estimación y control de costos.
	• Reducción significativa de errores contables.
	• Mayor precisión en la comparación entre costos reales y estimados.
	• Integración con procesos logísticos y contables.
	• Mejora en la toma de decisiones basada en datos confiable
ALTERNATIVA 2	
Registro detallado de entradas y salidas físicas de manera diaria	• Mayor control físico sobre materia prima y subproductos.
	• Disminución de pérdidas no detectadas por errores operativos.
	• Reducción de merma a niveles mínimos (≤ 2%).
	• Información diaria útil para análisis inmediato.
	• Mejora en la trazabilidad del proceso.
ALTERNATIVA 3	
Inventariado periódico contrastado con el sistema SAP	• Disminución de diferencias entre inventario físico y contable.
	• Fortalecimiento del control interno.
	• Mayor transparencia y fiabilidad del inventario.
	• Detección oportuna de desvíos o errores en el sistema.
	• Mejora de la coordinación entre áreas funcionales.
ALTERNATIVA 4	
Análisis de rendimiento de arroz pilado por lote	• Evaluación precisa del rendimiento por lote procesado.
	• Identificación de proveedores con mejor calidad de arroz en cáscara.
	• Optimización de compras basadas en rendimiento esperado.
	• Mejora del margen operativo por eficiencia.
	• Control sobre pérdidas específicas del proceso de pilado.

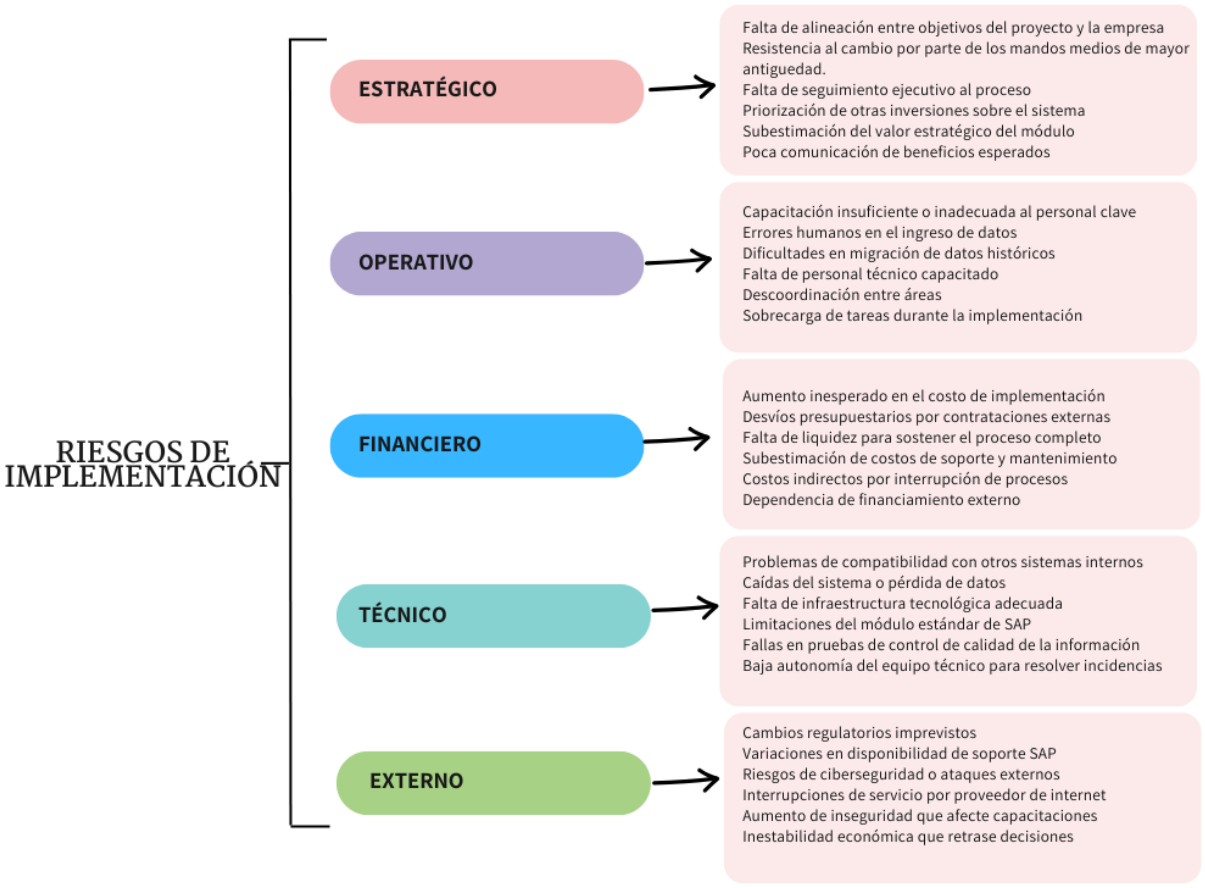
Fuente: Elaboración propia

4. Evaluar riesgos de la alternativa seleccionada

4.1 Determinación de riesgos

La implementación integral del módulo de costos en SAP Business One representa una oportunidad estratégica para mejorar la eficiencia operativa y la precisión financiera de la piladora. Sin embargo, como todo proyecto de transformación digital, está sujeta a múltiples riesgos que deben ser identificados, analizados y gestionados proactivamente para garantizar el éxito del proceso (Deloitte, 2021). A continuación, en la **Figura 9** se describen separados por categorías los principales riesgos potenciales asociados a la implementación:

Figura 9
Riesgos de implementación



Fuente: Elaboración propia

Siendo ya identificados los riesgos de la implementación de la alternativa seleccionada, se procede a estructurar una matriz que permita evaluarlos sistemáticamente, considerando su nivel de gravedad, probabilidad de ocurrencia e impacto en la operación. Para ello, es necesario establecer previamente las escalas de medición que serán utilizadas en dicha evaluación.

Estas escalas proporcionan un marco técnico claro y coherente para clasificar los riesgos asociados a la implementación del módulo de costos de SAP Business One en la piladora, permitiendo priorizar acciones preventivas y correctivas de forma más efectiva (Gartner, 2020). A continuación, se presenta en la **Tabla 9** los detalles de las escalas.

Tabla 9
Escalas de gravedad y probabilidad

Escala de Gravedad		Escala de Probabilidad		Niveles de Impacto	
Insignificante	1	Muy improbable	1	Bajo	1 - 6
Menor	2	No es probable	2	Medio	7 - 12
Moderada	3	Posible	3	Alto	13 - 25
Importante	4	Probable	4		
Catastrófica	5	Muy probable	5		

Fuente: Asana.com

Tabla 10
Impacto de riesgos

		Probabilidad				
		1	2	3	4	5
Gravedad	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Fuente: Asana.com

A su vez en la **Tabla 10** se presenta el grado de impacto de los riesgos a través del empleo de una escala de colores, en la que rojo es la de mayor gravedad y el color verde el de menor gravedad.

Tras detallar las escalas y grado de impacto a emplear en la matriz se procede a aplicarla a la implementación de la alternativa escogida para la piladora. En la matriz presente en la **Tabla 11** se evidencia que los riesgos estratégicos, operativos, técnicos, financieros y externos tienen impactos que van de significativo a moderado, en la viabilidad del proyecto, lo que resalta la urgencia de atenderlos con planes de acción específicos y oportunos. Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de diseñar estrategias diferenciadas según el tipo y origen del riesgo, con el fin de garantizar la continuidad del proyecto y minimizar desviaciones críticas durante su implementación.

Tabla 11
Impacto de los riesgos identificados

TIPO DE RIESGO	EVENTO DE RIESGO	GRAVEDAD	PROBABILIDAD	IMPACTO DEL RIESGO
ESTRATÉGICO	Falta de alineación entre objetivos del proyecto y la empresa	3	3	9
ESTRATÉGICO	Resistencia al cambio por parte de los mandos medios de mayor antiguedad.	4	4	16
ESTRATÉGICO	Falta de seguimiento ejecutivo al proceso	3	3	9
ESTRATÉGICO	Priorización de otras inversiones sobre el sistema	3	3	9
ESTRATÉGICO	Subestimación del valor estratégico del módulo	3	3	9
ESTRATÉGICO	Poca comunicación de beneficios esperados	2	4	8
OPERATIVO	Capacitación insuficiente o inadecuada al personal clave	4	4	16
OPERATIVO	Errores humanos en el ingreso de datos	3	5	15
OPERATIVO	Dificultades en migración de datos históricos	4	3	12
OPERATIVO	Falta de personal técnico capacitado	3	4	12
OPERATIVO	Descoordinación entre áreas	3	4	12
OPERATIVO	Sobrecarga de tareas durante la implementación	3	4	12
FINANCIERO	Aumento inesperado en el costo de implementación	5	4	20
FINANCIERO	Desvíos presupuestarios por contrataciones externas	4	3	12
FINANCIERO	Falta de liquidez para sostener el proceso completo	4	3	12
FINANCIERO	Subestimación de costos de soporte y mantenimiento	3	4	12
FINANCIERO	Costos indirectos por interrupción de procesos	3	4	12
FINANCIERO	Dependencia de financiamiento externo	3	3	9
TÉCNICO	Problemas de compatibilidad con otros sistemas internos	3	3	9
TÉCNICO	Caídas del sistema o pérdida de datos	4	3	12
TÉCNICO	Falta de infraestructura tecnológica adecuada	4	3	12
TÉCNICO	Limitaciones del módulo estándar de SAP	3	3	9
TÉCNICO	Fallas en pruebas de control de calidad de la información	3	3	9
TÉCNICO	Baja autonomía del equipo técnico para resolver incidencias	3	4	12
EXTERNO	Cambios regulatorios imprevistos	4	3	12
EXTERNO	Variaciones en disponibilidad de soporte SAP	3	3	9
EXTERNO	Riesgos de ciberseguridad o ataques externos	5	2	10
EXTERNO	Interrupciones de servicio por proveedor de internet	3	3	9
EXTERNO	Aumento de inseguridad que afecte capacitaciones	3	4	12
EXTERNO	Inestabilidad económica que retrase decisiones	4	4	16

Fuente: Elaboración propia

4.2 Priorización de riesgos y estrategias de mitigación

Para establecer la prioridad en la gestión de los riesgos identificados, se empleará el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), una herramienta estructurada que es utilizada para evaluar y jerarquizar riesgos en procesos operativos y proyectos organizacionales. En el caso de la piladora, este enfoque se aplicará específicamente al conjunto de riesgos detectados durante la planificación del proyecto de implementación del módulo de costos en SAP Business One. La tabla permite realizar una valoración integral, esencial para definir la prioridad de atención que debe recibir cada riesgo, facilitando así la asignación eficiente de recursos hacia aquellos eventos que podrían afectar de forma más crítica el éxito del proyecto

A continuación, se presentan la **Tabla 12** y **Tabla 13** correspondientes a la priorización de riesgos mediante AMFE, incluyendo estrategias de mitigación diferenciadas. Este enfoque proactivo no solo permite una mejor visualización y análisis de los riesgos, sino que también fortalece la capacidad operativa y de gestión de la piladora ante posibles contingencias, asegurando una implementación más controlada y eficiente del sistema SAP.

Tabla 12
Priorización de riesgos estratégicos y operativos

TIPO	EVENTO DEL RIESGO	EFECTO DEL RIESGO	CAUSA POTENCIAL	GRAV X PROB	ACCIÓN RECOMENDADA	RESPONSABLE
ESTRATÉGICO	Falta de alineación entre objetivos del proyecto y la empresa	Desviación del enfoque del proyecto	Falta de comunicación entre áreas	9	Alineación estratégica desde la alta dirección	Gerente General
	los mandos medios de mayor antiguedad.	Parálisis en la toma de decisiones	Cambio cultural no gestionado	16	Plan de gestión del cambio estructurado	Gerente General
	Falta de seguimiento ejecutivo al proceso	Desinterés en resultados del módulo	Escaso involucramiento del liderazgo	9	Reuniones periódicas con líderes	Gerente General
	Priorización de otras inversiones sobre el sistema	Retraso en implementación	organizacionales cambiantes	9	Incluir proyecto en el plan estratégico anual	Gerente General
	Subestimación del valor estratégico del módulo	Pérdida de valor estratégico	Visión táctica en lugar de estratégica	9	Sensibilización de beneficios estratégicos	Gerente General
	Poca comunicación de beneficios esperados	Baja aceptación del sistema	Falta de divulgación efectiva	8	Campaña interna de comunicación	Gerente General
OPERATIVO	Capacitación insuficiente o inadecuada al personal clave	Errores en el sistema y decisiones	Capacitación insuficiente	16	Programa intensivo de formación	Jefe de Planta
	Errores humanos en el ingreso de datos	Distorsión de la información financiera	Falta de control en ingreso de datos	15	Validaciones cruzadas y supervisión	Jefe de Planta
	Dificultades en migración de datos históricos	Fallas en reportes históricos	Datos mal estructurados	12	Plan detallado de migración	Jefe de Planta
	Falta de personal técnico capacitado	Dependencia externa para soporte	Falta de recursos humanos especializados	12	Contratar soporte técnico local	Jefe de Planta
	Descoordinación entre áreas	Procesos ineficientes	Falta de alineación interdepartamental	12	Implementar reuniones interáreas	Jefe de Planta
	Sobrecarga de tareas durante la implementación	Baja calidad del trabajo	responsabilidades simultáneas	12	Redistribución de tareas temporal	Jefe de Planta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13
Priorización de riesgos financieros, técnicos y externos

TIPO	EVENTO DEL RIESGO	EFECTO DEL RIESGO	CAUSA POTENCIAL	GRAV X PROB	ACCIÓN RECOMENDADA	RESPONSABLE
FINANCIERO	Aumento inesperado en el costo de implementación	Interrupción del proyecto	Presupuesto subestimado	20	Fondo de contingencia	Gerente Financiero
	Desvíos presupuestarios por contrataciones externas	Incremento no planificado en gastos	Contrataciones imprevistas	12	Control presupuestario estricto	Gerente Financiero
	Falta de liquidez para sostener el proceso completo	proyecto por falta de fondos	Gestión ineficaz del flujo de caja	12	Gestión de liquidez anticipada	Gerente Financiero
	Subestimación de costos de soporte y mantenimiento	financiera del módulo	previsión en costos indirectos	12	Planificar costos ocultos	Gerente Financiero
	Costos indirectos por interrupción de procesos	Pérdida de eficiencia operativa	Procesos detenidos por	12	Análisis de procesos críticos	Gerente Financiero
	Dependencia de financiamiento externo	Dependencia crítica de terceros	Crédito o financiamiento	9	Negociar líneas de crédito anticipadas	Gerente Financiero
TÉCNICO	Problemas de compatibilidad con otros sistemas internos	integraciones con otras plataformas	Infraestructura antigua	9	Actualizar infraestructura y pruebas	Jefe de Tecnología
	Caídas del sistema o pérdida de datos	Pérdida de datos relevantes	Falta de respaldos	12	Protocolos de respaldo automatizados	Jefe de Tecnología
	Falta de infraestructura tecnológica adecuada	Fallas recurrentes del sistema	Infraestructura inadecuada	12	Auditoría tecnológica previa	Jefe de Tecnología
	Limitaciones del módulo estándar de SAP	analizar costos específicos	software adquirido	9	Solicitar personalización del módulo	Jefe de Tecnología
	Fallas en pruebas de control de calidad de la información	Información poco confiable para	Errores no detectados en	9	Realizar pruebas piloto	Jefe de Tecnología
	técnico para resolver incidencias	solución de problemas	proveedores externos	12	Capacitar a equipo técnico interno	Jefe de Tecnología
EXTERNO	Cambios regulatorios imprevistos	Adaptación obligatoria a nuevas regulaciones	Cambios legales repentinos	12	Monitorear cambios regulatorios	Subgerente General y Riesgos
	Variaciones en disponibilidad de soporte SAP	Falta de soporte técnico o demoras	disponibilidad del partner SAP	9	Tener alternativas de soporte	Subgerente General y Riesgos
	Riesgos de ciberseguridad o ataques externos	Pérdida de datos confidenciales	Falta de ciberseguridad	10	Firewall y políticas de seguridad robustas	Subgerente General y Riesgos
	Interrupciones de servicio por proveedor de internet	Pérdida de conectividad	problemas de servicio	9	Contar con proveedor de respaldo	Subgerente General y Riesgos
	Aumento de inseguridad que afecte capacitaciones	Postergación de actividades clave	Situación de seguridad local	12	Capacitaciones virtuales alternativas	Subgerente General y Riesgos
	Inestabilidad económica que retrase decisiones	Freno a decisiones estratégicas	Alta inflación o devaluación	16	Evaluar impacto económico en decisiones	Subgerente General y Riesgos

Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de poder adelantarse a los estragos de los riesgos es importante realizar periódicamente el análisis y priorización de riesgos, siempre en función de la evolución del entorno operativo, el desempeño del equipo y la respuesta del sistema SAP. Este enfoque flexible garantizará una gestión de riesgos más dinámica y eficaz, orientada a minimizar desviaciones y asegurar la sostenibilidad del proceso de transformación de los procesos en la piladora.

5. Plan de implementación.

5.1. Cronograma de implementación.

La implementación del módulo de costos de SAP Business One en la piladora ha sido diseñada como un proyecto estratégico a ejecutarse en el transcurso del año 2026, con una duración estimada de 12 meses, dividida en cuatro fases operativas, cada una con objetivos, actividades, recursos asignados y responsables específicos.

La estructura del cronograma responde a una lógica de escalamiento progresivo, donde las primeras fases están orientadas a la infraestructura técnica y la preparación del personal, mientras que las fases intermedias y finales están enfocadas en la integración con procesos operativos, auditoría interna, ajustes y sostenibilidad del sistema (Anthony et al., 2014).

Objetivos generales del cronograma:

- Garantizar una implementación ordenada y viable del sistema sin afectar las operaciones diarias.
- Reducir el riesgo de errores administrativos y operativos mediante fases de prueba y ajustes.
- Asegurar la apropiación del sistema por parte del personal responsable a través de capacitación y seguimiento.
- Lograr la integración real entre el costeo contable y el control físico de inventario y rendimiento.

Fase 1: Infraestructura y preparación técnica (Enero – Marzo)

Esta fase contempla el despliegue inicial de la solución tecnológica, sentando las bases para todo el proyecto. Incluye la adquisición de la licencia del sistema SAP Business One, la compra e instalación del hardware necesario, así como el desarrollo de un módulo externo unificado con SAP.

Actividades principales:

- Evaluación de compatibilidad técnica.
- Compra de servidor central y licencias de acceso modularizados para usuarios.
- Validación de conexión entre áreas contables, de producción e inventario.

Resultados esperados:

- SAP instalado y operando en ambiente de prueba.
- Hardware completamente operativo.
- Red funcional entre planta, oficinas y bodega.

Fase 2: Capacitación y configuración operativa (Abril – Junio)

Esta etapa está orientada a formar al personal en el uso del sistema, especialmente en lo relacionado con el módulo de costos, inventario y subproductos. Al mismo tiempo, se realizará la parametrización de variables específicas, como fórmulas de costeo, tipología de productos, y definición de centros de costo. Además, se establecerá un esquema estándar para el registro de subproductos y mermas generados durante el pilado.

Actividades principales:

- Talleres prácticos por áreas.
- Diseño de manuales de usuario y protocolos de ingreso de datos.
- Configuración y desarrollo de reportes.

Resultados esperados:

- Personal capacitado y con competencias básicas de operación.
- Registro estructurado de subproductos y costos indirectos.
- Configuración realizada del motor de base de datos para migrar datos históricos y comenzar la integración con el SAP.

Fase 3: Integración operativa y generación de indicadores (Julio – Septiembre)

Esta fase constituye el eje central del proyecto, donde el sistema entra en funcionamiento real y se articula con los procesos operativos. Se vinculan las entradas y salidas físicas con el módulo de inventario en SAP, se comienza a controlar el rendimiento del arroz pilado por lote, y se generan reportes mensuales automáticos con información técnica y financiera.

Actividades principales:

- Integración del proceso de pesaje y sus tipos con SAP.
- Registro obligatorio por lote de producción.
- Generación automática de informes de rendimiento y mermas.
- Consultoría técnica para ajustes del sistema.

Resultados esperados:

- Reportes precisos sobre eficiencia operativa y pérdidas.
- SAP operativo en ambiente real con trazabilidad completa.
- Supervisores y jefes utilizando el sistema como herramienta de decisión.

Fase 4: Evaluación, ajustes y consolidación (Octubre – Diciembre)

La fase final está orientada a auditar los resultados obtenidos, aplicar correcciones y documentar el modelo de operación definitivo. Incluye también una ronda final de consultoría técnica, con el objetivo de garantizar que el sistema quede parametrizado adecuadamente.

Actividades principales:

- Revisión cruzada entre datos históricos y SAP.
- Elaboración de informes de desempeño de implementación.
- Ajuste de sistema, reportes y procesos según observaciones.
- Consolidación de procedimientos y generación de documentación institucional.

Resultados esperados:

- Disminución de errores contables y operativos.
- Sistema SAP con auditoría positiva.

- Documentación interna aprobada y validada.

Supervisión del proyecto

Durante toda la ejecución, se conformará un Comité de Seguimiento de Implementación, compuesto por los siguientes roles:

- Gerente General.
- Gerente Financiero
- Subgerente General y Riesgos
- Jefe de Tecnología
- Jefe de Planta

Este comité se reunirá de forma mensual para monitorear avances, evaluar cumplimiento de indicadores y tomar decisiones correctivas si se presentan desviaciones.

En la **Tabla 14** se presenta de manera más ilustrativa el cronograma de las fases y su implementación en el año de operaciones.

Tabla 14
Cronograma

Actividad	Duración (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE 1	3												
1.1 Adquisición de licencia sistema SAP	1	X											
1.2 Adquisición del hardware servidor	1	X											
1.3 Pruebas de integración	2		X	X									
FASE 2	3												
2.1 Capacitación al personal	3				X	X	X						
2.2 Parametrización de variables	3				X	X	X						
2.3 Registro de subproductos	2					X	X						
FASE 3	3												
3.1 Integración con inventario SAP	3							X	X	X			
3.2 Control de rendimientos por lote	3							X	X	X			
3.3 Generación de los primeros reportes (mensuales)	2								X	X			
3.4 Consultoría sistema SAP	2								X	X			
FASE 4	3												
4.1 Auditoría de implementación y reportes	1												X
4.2 Consultoría sistema SAP	2										X	X	
4.3 Aplicación de correctivos y ajustes	2											X	X
4,4 Documentación y consolidación	1												X

Fuente: Elaboración propia

5.2. Costos de implementación.

La implementación integral del módulo de costos en SAP Business One representa una inversión estratégica para la piladora, orientada no solo a mejorar sus procesos contables y operativos, sino a dotar a la organización de una plataforma que integre la gestión financiera con la producción, el control de subproductos, mermas, la trazabilidad y la eficiencia de inventario (Polimeni, Fabozzi & Adelberg, 2013. En este sentido, el componente económico del proyecto no se limita a una adquisición tecnológica, sino que incluye aspectos fundamentales como capacitación, consultoría, soporte técnico, infraestructura tecnológica y recursos internos.

El proyecto ha sido valorado en un total de USD 90.000, distribuidos en cuatro fases vinculadas a la planificación operativa anual. Este valor presente en la **Tabla 15** ha sido diseñado cuidadosamente en función del cronograma de actividades y las necesidades específicas de la piladora, garantizando la sostenibilidad financiera del proyecto a lo largo del año 2026.

Tabla 15
Cronograma proyectado

CRONOGRAMA PROYECTADO													
ACTIVIDAD	2026												**TOTAL/100%**
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
	$ 45.000,00	$ 2.500,00	$ 2.500,00	$ 8.500,00	$ 8.500,00	$ 8.500,00	$ 2.500,00	$ 3.000,00	$ 3.000,00	$ 500,00	$ 3.000,00	$ 2.500,00	**$ 90.000,00**
FASE 1	**$ 45.000,00**	**$ 2.500,00**	**$ 2.500,00**										**$ 50.000,00**
1.1 Adquisición de licencia sistema SAP	X												
1.2 Adquisición del hardware servidor	X												
1.3 Pruebas de integración		X	X										
FASE 2				$ 8.500,00	$ 8.500,00	$ 8.500,00							**$ 25.500,00**
2.1 Capacitación al personal				X	X	X							
2.2 Parametrización de variables				X	X	X							
2.3 Registro de productos y subproductos					X	X							
FASE 3							$ 2.500,00	$ 3.000,00	$ 3.000,00				**$ 8.500,00**
3.1 Integración con inventario SAP							X	X	X				
3.2 Control de rendimientos por lote							X	X	X				
3.3 Generación de los primeros reportes (mensuales)								X	X				
3.4 Consultoría sistema SAP								X	X				
FASE 4										$ 500,00	$ 3.000,00	$ 2.500,00	**$ 6.000,00**
4.1 Auditoría de implementación y reportes												X	
4.2 Consultoría sistema SAP										X	X		
4.3 Aplicación de correctivos y ajustes											X	X	
4,4 Documentación y consolidación												X	

Fuente: Elaboración propia

Fase 1: Tecnología base y habilitación del sistema – USD 50.000

Esta primera fase representa el pilar tecnológico del proyecto, ya que garantiza que la piladora cuente con la infraestructura técnica mínima necesaria para poner en funcionamiento el módulo de costos en SAP Business One. En ella se concentran los desembolsos más altos del proyecto, en tanto que se trata de inversiones en activos de largo plazo, como el software licenciado y los equipos de soporte físico.

Actividades clave:

- Adquisición de licencia del sistema SAP Business One: Si bien la empresa ya contaba con la licencia, este valor se contabiliza en el proyecto como parte del activo utilizado. Este software es el eje central del sistema contable y logístico que se pretende consolidar.
- Adquisición del hardware servidor: Incluye servidores locales, UPS, cableado de red, puntos de conexión internos, y equipos necesarios para que el sistema funcione sin interrupciones. La estabilidad tecnológica es fundamental para evitar caídas y asegurar una transición fluida.
- Pruebas de integración: Consiste en validar que el sistema se comunique correctamente con las áreas funcionales (contabilidad, bodega, producción) y que no existan conflictos con procesos actuales. Se ensayan diferentes escenarios de registro y cálculo.

Resultados esperados:

- Plataforma lista para operar en ambiente de prueba.
- Red interna optimizada para uso multiusuario simultáneo.
- Validación funcional con usuarios clave.

Esta fase también implica un cambio de mentalidad, pues se pasa de trabajar con procesos manuales o parciales a depender de una infraestructura digital integrada. La inversión inicial sustenta todo el proyecto posterior, por lo que su correcta ejecución es fundamental.

Fase 2: Formación y configuración operativa – USD 25.500

En esta fase se transita del componente técnico al componente humano y funcional, mediante la capacitación del personal y la configuración de variables personalizadas. Aquí se pone énfasis en que el sistema no funcione como una herramienta aislada, sino como un entorno útil, comprensible y adaptado a la realidad de la Piladora Troya.

Actividades clave:

- Capacitación al personal: Involucra jornadas presenciales y virtuales para usuarios de contabilidad, jefes de planta y operarios de bodega. La formación no solo es técnica, sino también estratégica: se busca que comprendan cómo los datos que ingresan afectan los resultados financieros.
- Parametrización de variables: Aquí se definen criterios contables, fórmulas de costeo, clasificación de productos, centros de costos, productos, tipos de subproductos, mermas, unidades de medida, y reportes automáticos. Se adapta SAP a la estructura de la piladora.
- Registro de subproductos: Se crean las categorías y formatos de registro para (Tamo, polvillo, arrocillo y tiza), que antes no se valorizaban correctamente. Esto permitirá medir su aporte económico y mejorar decisiones de aprovechamiento.

Resultados esperados:

- Personal debidamente entrenado en SAP y manuales de operación disponibles.
- Sistema listo para migrar información histórica.
- Configuración adaptada a la lógica operativa real de la planta.

Esta fase es clave para lograr la apropiación del sistema por parte del equipo de colaboradores, reduciendo el riesgo de subutilización o rechazo del cambio. Además, deja instalada la lógica de costeo con enfoque productivo.

Fase 3: Integración con la operación y generación de indicadores – USD 8.500

En este punto, el sistema pasa del estado de preparación al de ejecución real, con la integración de SAP a las operaciones diarias. Las actividades aquí permiten que SAP no solo registre, sino que analice y devuelva información útil para el control de mermas, rendimientos y valorización por lote procesado.

Actividades clave:

- Integración con inventario SAP: Se conecta el módulo de inventario con los movimientos físicos de arroz en cáscara, pilado, merma y subproductos. Se crea una base dinámica que alimenta el sistema contable.
- Control de rendimientos por lote desde la compra: Se introduce un control por lote que permite conocer la eficiencia de pilado, vinculando el rendimiento con el proveedor, tipo de arroz y condiciones de secado.
- Generación de reportes mensuales: reportes de costos, pérdidas, rendimiento y valorización de subproductos, lo que antes requería cálculos manuales y propensos al error.
- Consultoría SAP: Un equipo técnico realiza ajustes, pruebas finales y acompaña el proceso de entrada en producción.

Resultados esperados:

- Reportes financieros y operativos.
- Trazabilidad completa desde ingreso hasta venta.
- Control semanal de eficiencia por lote.

Esta fase demuestra los beneficios tangibles del sistema y es donde se consolida la idea de que SAP no es solo un registro contable, sino una herramienta gerencial para la toma de decisiones informadas.

Fase 4: Evaluación, ajustes y documentación institucional – USD 6.000

Esta última fase tiene un carácter de consolidación y cierre técnico del proyecto. Se enfoca en revisar todo lo realizado, validar el cumplimiento de los objetivos y dejar documentado el modelo final para asegurar continuidad en el tiempo.

Actividades clave:

- Auditoría del sistema: Se realiza una evaluación interna sobre el funcionamiento de SAP, comparando reportes del sistema con registros físicos y resultados contables.
- Consultoría final: Se aplican ajustes o correcciones finales, con base en las observaciones levantadas por los usuarios y el comité de implementación.
- Aplicación de correctivos: Se ajustan fórmulas, criterios, permisos o flujos, según necesidades reales identificadas.
- Documentación y consolidación: Se genera un compendio de procedimientos, manuales y estructura operativa del sistema, con roles, permisos y formatos institucionalizados.

Resultados esperados:

- Sistema validado y operativo al 100 %.
- Recomendaciones finales aplicadas.
- Estandarización documental del proceso de costeo SAP.

Esta fase garantiza la sostenibilidad del sistema y evita que el conocimiento adquirido se pierda con el tiempo. Deja a la piladora preparada para continuar en su crecimiento digital con autonomía.

Como parte del análisis técnico y estratégico del proyecto de implementación de SAP Business One en la piladora Troya, se ha elaborado una proyección financiera para el período 2026–2028, considerando las condiciones actuales del negocio, los resultados históricos y el impacto esperado de la transformación de los procesos de la piladora. Esta estimación incorpora los principales indicadores económicos y financieros, tales como ventas, costos de venta, utilidad bruta, utilidad operacional, inventarios, rotación de inventario, margen operativo, ROA y ROE que permiten anticipar la evolución del desempeño empresarial.

Más allá de su valor predictivo, esta proyección cumple una función crítica: verificar cuantitativamente el cumplimiento de los siete objetivos definidos en el proyecto, tanto a nivel operativo como financiero. Dichos objetivos incluyen:

- Implementar de forma integral SAP Business One antes de diciembre de 2026.
- Reducir la merma en el proceso de secado y pilado a un máximo del 2 % a partir de mayo de 2026.
- Alcanzar un rendimiento mínimo del 65 % de arroz pilado por lote durante el segundo semestre de 2026.
- Reducir la desviación mensual entre costos estimados y reales a un margen igual o inferior al 5 % hasta diciembre de 2026.
- Controlar la diferencia entre inventario físico y contable a un máximo del 1 % mensual, desde mayo hasta diciembre de 2026.
- Aumentar el margen de utilidad operacional del 4 % al 6 % hasta el cierre de 2026.
- Incrementar el retorno sobre activos (ROA) del 7 % al 10 % para diciembre de 2026.

En la **Tabla 16** se presenta la evolución estimada de estos indicadores, proyectando el efecto de las mejoras planificadas en los procesos de control de costos, gestión de inventarios, aprovechamiento de materias primas, automatización de registros y eficiencia operativa. Estos elementos están directamente relacionados con los objetivos antes mencionados y serán analizados en detalle a continuación.

Tabla 16
Proyección de indicadores

	2020	2021	2022	2023	2024	2026	2027	2028
Ventas (USD)	$ 13.825.324,00	$11.633.990,00	$ 11.321.419,00	$16.548.975,00	$16.643.529,00	$17.142.835,00	$17.657.120,00	$18.187.833,00
Costos de venta (USD)	$ 12.187.810,00	$ 9.736.824,00	$ 9.453.895,00	$13.329.312,00	$13.782.152,00	$13.885.696,00	$14.119.013,00	$14.390.393,00
Utilidad Bruta (USD)	$ 1.637.514,00	$ 1.897.166,00	$ 1.867.524,00	$ 3.219.663,00	$ 2.873.601,00	$ 3.257.139,00	$ 3.537.191,00	$ 3.823.837,00
Margen Bruto (%)	11.84 %	16.31 %	16.49 %	19.45 %	17.27 %	19.00 %	20.03 %	21.02 %
Utilidad Operacional (USD)	$ 664.524,00	$ 630.274,00	$ 518.644,00	$ 1.287.856,00	$ 606.818,00	$ 1.114.284,00	$ 1.412.570,00	$ 1.636.905,00
Margen Operacional (%)	4.81 %	5.42 %	4.58 %	7.78 %	3.65 %	6.50 %	8.00 %	9.00 %
Inventario (USD)	$ 852.304,00	$ 893.610,00	$ 705.551,00	$ 1.820.350,00	$ 3.560.855,00	$ 2.998.727,00	$ 2.744.510,00	$ 2.576.969,00
Rotación de inventario	14.30	10.90	13.40	7.32	3.87	4.63	5.14	5.58
Periodo medio de rotación (meses)	0.84	1.10	0.90	1.64	3.10	2.60	2.33	2.15
ROA (%)	7.40 %	6.61 %	6.82 %	12.11 %	7.00 %	8.92 %	10.37 %	11.60 %
ROE (%)	12.35 %	10.46 %	9.34 %	18.45 %	10.25 %	13.20 %	15.00 %	16.50 %

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de los datos financieros proyectados se concluye que, de mantenerse la tendencia planteada, todos los objetivos estratégicos del proyecto serán cumplidos dentro del plazo establecido, y varios de ellos incluso superados (INEC, 2024). El cumplimiento puede detallarse del siguiente modo:

- Objetivo 1: Implementación integral de SAP Business One antes de diciembre de 2026.

  Aunque no se trata de un indicador financiero directo, la mejora sostenida en márgenes, control de inventario y rentabilidad refleja que el sistema ha sido adoptado con éxito, optimizando los procesos administrativos, contables y operativos. La estabilidad y coherencia en los resultados proyectados respaldan esta afirmación.

- Objetivo 2: Reducción de la merma a un máximo del 2 % desde mayo de 2026.

  Este objetivo se refleja indirectamente en el aumento de la utilidad bruta (de 3.26 millones en 2026 a 3.53 millones en 2027) y en el incremento del margen bruto al 20.03 %, lo que indica una mejora en la eficiencia del proceso productivo y menor pérdida de materia prima.
- Objetivo 3: Alcanzar un rendimiento mínimo del 65 % de arroz pilado por lote en el segundo semestre de 2026.

  La mejora en la relación entre producto final y materia prima está implícita en el aumento del margen operacional al 8.00 % y de la utilidad operacional a 1.41 millones en 2026, lo cual indica mayor aprovechamiento por lote procesado.
- Objetivo 4: Reducción de la desviación mensual entre costos estimados y reales a ≤ 5 %.

  La estabilidad de los costos de venta frente al incremento proyectado de las ventas, así como el crecimiento constante de la utilidad bruta, sugiere un control más riguroso del costeo y cumplimiento del margen de variación esperado.
- Objetivo 5: Control de la diferencia entre inventario físico y contable a un máximo del 1 % mensual.

  La proyección muestra una reducción del inventario (de 2.99 a 2.74 millones entre 2026 y 2027) y una mejora en la rotación (de 4.63 a 5.14 veces), lo cual evidencia un mayor control y correspondencia entre lo registrado en SAP y lo disponible físicamente.
- Objetivo 6: Aumentar el margen de utilidad operacional del 4 % al 6 %.

  Este objetivo no solo se cumple, sino que se supera ampliamente: el margen operativo proyectado para 2026 alcanza el 8.00 %, demostrando eficiencia en costos y toma de decisiones.
- Objetivo 7: Incrementar el ROA del 7 % al 10 %.

  El retorno sobre activos proyectado para diciembre de 2026 es del 10.37 %, validando que los activos están siendo utilizados con mayor eficacia para generar utilidades.

6. Conclusiones.

La implementación del módulo de costos en SAP Business One representa para la piladora un punto de inflexión en la administración de sus procesos. Luego de más de tres décadas de operación, en las que el crecimiento de la empresa ha sido impulsado principalmente por la experiencia operativa y la tradición productiva, este proyecto marca el inicio de una etapa de transformación digital estratégica.

A lo largo del análisis se ha identificado que la principal debilidad del modelo actual de gestión radica en la ausencia de una herramienta formal y precisa para el cálculo de costos reales por lote procesado, así como la falta de valorización adecuada de subproductos como (Tamo, polvillo, arrocillo y tiza). Esta carencia ha generado distorsiones en la toma de decisiones, márgenes de error en la contabilidad operativa y una subestimación de los recursos generados por la planta.

El presente proyecto propone como solución integral la activación y aprovechamiento del módulo de costos de SAP Business One, una herramienta ya disponible en la empresa, pero aún no utilizada en todo su potencial. Tras evaluar diversas alternativas, desde controles físicos diarios, inventariados periódicos y análisis manuales por lote, se determinó que esta opción no solo es la más completa, sino también la más coherente con los objetivos comerciales, operativos y financieros de mediano y largo plazo.

A nivel técnico, el sistema permitirá automatizar el control de entradas y salidas, estandarizar criterios de valoración de subproductos, mermas, eliminar la dependencia de registros manuales y reducir drásticamente los errores contables. Desde una perspectiva operativa, facilitará el seguimiento del rendimiento por lote, la trazabilidad de materias primas y productos terminados, así como la generación automática de reportes útiles para la toma de decisiones gerenciales.

En el plano financiero, la proyección de recuperación de la inversión se estima entre 18 y 24 meses, considerando las mejoras esperadas en margen operativo, valorización de inventario, aprovechamiento de subproductos y reducción de pérdidas no controladas. Además, se espera una mejora del retorno sobre activos (ROA), así como una mayor confianza en la información presentada ante auditores externos, entidades regulatorias y socios comerciales.

Desde una perspectiva organizacional, este proyecto también aporta a la modernización de la cultura empresarial, promoviendo la digitalización, el trabajo colaborativo entre áreas (producción, contabilidad, bodega, administración) y la capacitación constante del personal. Asimismo, se fortalece la capacidad de planificación, al disponer de información más precisa, confiable y oportuna.

Finalmente, el cronograma diseñado y los costos detallados aseguran una ejecución ordenada, sin comprometer el flujo financiero de la empresa, y con un sistema de seguimiento interno que permitirá validar cada etapa del proceso. La implementación del módulo de costos en SAP Business One no solo es viable, sino estratégica, y constituye una decisión que alineará a la piladora Troya con las mejores prácticas de gestión industrial del sector arrocero ecuatoriano.

7. Recomendaciones.

7.1. Recomendaciones específicas

- Asegurar la participación activa del personal desde las fases iniciales del proyecto, especialmente durante la capacitación y las pruebas de integración. La apropiación del sistema por parte de los usuarios clave es fundamental para su funcionamiento sostenido.
- Establecer indicadores de seguimiento desde el primer mes de implementación, incluyendo el control de costos por lote, porcentaje de merma, rendimiento de pilado y diferencia físico/contable de inventario. Estos KPI permitirán monitorear avances y aplicar acciones correctivas en tiempo real.
- Delimitar las responsabilidades del personal asignado al sistema SAP, para que se conviertan en el punto de enlace entre el personal operativo y los consultores externos. Estas figuras son clave para asegurar la continuidad operativa y resolver incidencias de manera eficiente.
- Elaborar manuales de procedimientos personalizados por área, que incluyan pasos operativos, formatos estandarizados, recetas, ejemplos y casos frecuentes. Esto facilitará la capacitación continua y la inducción de nuevos colaboradores.
- Aprovechar al máximo la auditoría externa al finalizar el primer año de operación, para validar la correcta configuración del sistema, evaluar su impacto en los estados financieros y proponer mejoras adicionales.
- Evaluar cada tres meses el grado de uso real del sistema por parte del personal, contrastando los procesos ingresados con los procesos ejecutados en planta. Esto permitirá evitar la subutilización del sistema y reforzar la formación donde sea necesario.

7.2. Recomendaciones generales para mejorar la gestión en la cadena de valor.

- Integrar herramientas de trazabilidad por lote que vinculen la materia prima recibida con los productos y subproductos generados, permitiendo identificar a los proveedores más eficientes y optimizar el abastecimiento.
- Digitalizar otros procesos complementarios, como la planificación de la producción, control de mantenimiento de maquinaria, y gestión de pedidos de clientes, ampliando gradualmente el alcance del sistema SAP en fases posteriores.
- Promover una cultura de mejora continua basada en datos, motivando al personal a utilizar la información generada por SAP para identificar oportunidades de optimización y reducción de costos.
- Establecer una política de evaluación de proveedores basada en el rendimiento del arroz en cáscara, cruzando la información del sistema con los resultados reales de pilado, lo que permitirá negociar mejores condiciones y garantizar la calidad del insumo.
- Generar reportes ejecutivos mensuales para la gerencia, que incluyan los principales indicadores productivos y financieros extraídos de SAP, acompañados de análisis breves que orienten la toma de decisiones estratégicas.
- Consolidar el módulo de costos como base para futuras certificaciones o normativas de calidad, ya que un sistema automatizado y trazable es una ventaja competitiva frente a auditorías, licitaciones o nuevos mercados internacionales.

Referencias

Anthony, R. N., Govindarajan, V., Hartmann, F., Kraus, K., & Nilsson, G. (2014). *Management Control Systems*. McGraw-Hill Education.

Banco Central del Ecuador. (2024). *Informe económico del sector agrícola y agroindustrial ecuatoriano*. https://www.bce.fin.ec/

Cruz, M. (2021). *Tecnologías ERP en la cadena de valor agroindustrial: estudio de casos en Ecuador*. Universidad de Cuenca.

Deloitte. (2021). *Digital transformation 2021: Maximizing technology investments*. https://www2.deloitte.com

Gartner. (2020). *How to Align IT Investments With Business Goals*. Gartner Inc.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management* (12th ed.). Pearson.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. (2020). *Cost Accounting: A Managerial Emphasis* (16th ed.). Pearson.

INEC. (2024). *Estadísticas agroindustriales del Ecuador 2023–2024*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2004). *Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*. Harvard Business Press.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.

López, D. (2020). *Evaluación de mermas en procesos de producción arrocera*. Revista de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 12(3), 33–41.

Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. (2023). *Informe de situación de la producción arrocera nacional*. https://www.agricultura.gob.ec/

Monk, E., & Wagner, B. (2013). *Concepts in Enterprise Resource Planning* (4th ed.). Cengage Learning.

Pérez, R., & Luján, A. (2022). *La gestión de costos y su impacto en la rentabilidad en pequeñas agroindustrias*. Revista Ecuatoriana de Economía y Empresa, 15(2), 45–58.

Polimeni, R. S., Fabozzi, F. J., & Adelberg, A. H. (2013). *Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial* (4.ª ed.). McGraw-Hill.

SAP SE. (2023). *SAP Business One: Product Overview and Capabilities*. https://www.sap.com/products/business-one.html

Stevenson, W. J. (2021). *Operations Management* (14th ed.). McGraw-Hill Education.