



**Propuesta de innovación tecnológica para la eficiencia y
sostenibilidad en la gestión de compras de SGI Hidrocarburos S.A.S.**

**Laura Camila Gómez
Laura Ximena Forero Riaño
Sandra Carolina Siachoque Cabrera**

**PROPUESTA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA EFICIENCIA Y
SOSTENIBILIDAD EN LA GESTIÓN DE COMPRAS DE SGI HIDROCARBUROS S.A.S.**

Laura Camila Gómez

Laura Ximena Forero Riaño

Sandra Carolina Siachoque Cabrera

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Administración de Empresas

Director:

Jose Enrique Alba Escamilla

Modalidad:

Innovación educativa

“Business case”

Universidad EAN

Facultad de Administración

Maestría en Administración de Empresas - MBA

Bogotá D.C., Colombia

06/11/2025

Resumen ejecutivo

La propuesta de innovación tecnológica para la eficiencia y sostenibilidad en la gestión de compras de SGI Hidrocarburos surge como una solución concreta a las ineficiencias del modelo actual, el cual todavía se basa en procesos manuales que generan demoras, reprocesos y poca trazabilidad. Se identificó, a partir del diagnóstico organizacional, la necesidad de una solución que mejorara la operación y, promoviera la sostenibilidad, eficacia y transparencia de la compañía.

La plataforma propuesta automatiza el ciclo completo de compras, desde la solicitud hasta el control de inventarios, mediante un sistema modular y accesible que permite una trazabilidad completa. Su desarrollo se basó en las metodologías ágiles como Design Sprint y Scrum, lo que permitió validar la idea con usuarios reales, construir un MVP y perfeccionarlo con base en la retroalimentación continua.

Los beneficios estimados son notables: disminución de más del 30 % en los tiempos del ciclo de compras, incremento del 40 % en el control de inventarios y un retorno sobre la inversión que se aproxima al 60 %. De esta manera, la plataforma no solo es una herramienta tecnológica, sino también una inversión estratégica que promueve la transformación digital y consolida la competitividad sostenible de la organización.

Palabras clave: Transformación digital, innovación de procesos, automatización, gestión de compras, eficiencia operativa.

Contenido

	Pág.
Visión general del proyecto	8
Propuesta de valor única	8
Resultados clave esperados.....	9
1. Contexto y desafío de innovación	10
1.1. <i>Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta</i>	10
1.2. <i>Entendimiento de las necesidades del área de negocio</i>	13
1.3. <i>Mapa de empatía del cliente/usuario</i>	15
1.4. <i>Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW)</i>	16
2. Solución Innovadora	18
2.1. <i>Descripción de la solución (storyboard)</i>	20
2.2. <i>Prototipo conceptual (imágenes o modelo 3D)</i>	21
2.3. <i>Propuesta de experiencia del usuario (journey map)</i>	21
3. Análisis de mercado y competencia	22
3.1. <i>Análisis de tendencias emergentes y tecnologías disruptivas</i>	22
3.2. <i>Mapa de posicionamiento de innovación</i>	23
3.3. <i>Análisis de competidores y potenciales colaboradores</i>	24
4. Modelo de negocio innovador	24
4.1. <i>Canvas del modelo de negocio</i>	24
4.2. <i>Propuesta de valor</i>	25
4.3. <i>Estrategia de plataforma o ecosistema</i>	25
5. Plan de implementación bajo metodologías ágiles.....	26
5.1. <i>Roadmap de innovación</i>	27
5.2. <i>Metodología de desarrollo</i>	28
5.3. <i>Equipo y recursos necesarios</i>	29

6.	Análisis Financiero y de Impacto.....	30
6.1.	<i>Proyecciones financieras y ROI de innovación</i>	30
6.2.	<i>Análisis de escenarios</i>	34
6.3.	<i>Impacto social y ambiental</i>	35
7.	Gestión de riesgos y oportunidades.....	35
7.1.	<i>Matriz de riesgos y estrategias de mitigación</i>	35
7.2.	<i>Análisis de pivote</i>	36
7.3.	<i>Oportunidades de escalabilidad y crecimiento futuro</i>	36
8.	Métricas de éxito y KPIs de Innovación.....	38
8.1.	<i>Objetivos y resultados clave (OKRs) del proyecto</i>	38
8.2.	<i>Métricas de innovación</i>	38
8.3.	<i>Plan de medición y evaluación continua</i>	38
9.	Plan de gestión del cambio y adopción	38
9.1.	<i>Estrategia de comunicación interna y externa</i>	38
9.2.	<i>Plan de capacitación y desarrollo de competencias</i>	41
9.3.	<i>Cultura de innovación y mejora continua</i>	42
10.	Conclusiones	44
	Anexos	44
	Referencias	45

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Variación de sectores productivos en el nivel de madurez de transformación digital.	10
Figura 2 <i>Tecnologías, herramientas y métodos digitales utilizados actualmente por las organizaciones.</i>	11
Figura 3 <i>Mapa de actores clave</i>	12
Figura 4 Dimensiones de innovación y elementos distintivos de la propuesta.	19
Figura 5 Principales características y beneficios de la propuesta.	20
Figura 6 <i>Mapa de posicionamiento competitivo.</i>	23
Figura 7 <i>Niveles del ecosistema.</i>	25
Figura 8 <i>Fases generales para la ejecución del proyecto.</i>	27
Figura 9 <i>Periodo de recuperación de la inversión</i>	34

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Recursos disponibles.	14
Tabla 2 Diferentes versiones de enunciado HMW.....	16
Tabla 3 Diferentes versiones de enunciado HMW.....	17
Tabla 4 Subproblemas o áreas de oportunidad derivados del HMW principal.	17
Tabla 5 <i>Tendencias emergentes y tecnologías disruptivas.</i>	22
Tabla 6 <i>Métricas de éxito por fase.</i>	28
Tabla 7 <i>Roles y responsabilidades en cada etapa.</i>	29
Tabla 8 <i>Inversión inicial requerida.</i>	31
Tabla 9 <i>Proyección de ingresos esperados por beneficios estimados.</i>	31
Tabla 10 <i>Costos operativos proyectados.</i>	32
Tabla 11 <i>Flujo de caja proyectado</i>	32
Tabla 12 <i>Punto de equilibrio estimado.</i>	33
Tabla 13 <i>Análisis de sensibilidad</i>	34
Tabla 14 <i>Opciones de pivote</i>	36
Tabla 15 <i>Oportunidades de crecimiento y expansión futura</i>	37
Tabla 16 <i>Mensajes clave para cada audiencia</i>	39
Tabla 17 <i>Cronograma de actividades de comunicación</i>	40
Tabla 18 <i>Métricas para evaluar la efectividad de la comunicación</i>	40
Tabla 19 <i>Cronograma de actividades de capacitación</i>	41
Tabla 20 <i>Métricas para evaluar la cultura de innovación</i>	43

Visión general del proyecto

La propuesta de innovación tecnológica para la eficiencia y sostenibilidad en la gestión de compras de SGI Hidrocarburos busca transformar profundamente la forma en que se gestionan las compras dentro de la organización. Lejos de ser solo una modernización de herramientas, esta iniciativa responde a la necesidad de dejar atrás el modelo operativo manual, disperso y propenso a errores actual, para dar paso a una gestión digital, automatizada y con trazabilidad integral. Lo cual se alinea con la definición de Galindo-Rueda (2019), quien señala que “una innovación en los procesos de negocio es un proceso de negocio nuevo o mejorado para una o más funciones empresariales que difiere significativamente de los procesos de negocio anteriores de la empresa y que ha sido puesto en práctica por la empresa” (p.12).

Además, la propuesta está alineada con objetivos de mayor alcance, como garantizar la disponibilidad oportuna de los insumos críticos, fortalecer la relación con los proveedores, y avanzar hacia una operación más sostenible. Al integrar tecnología con visión estratégica, SGI Hidrocarburos no solo optimiza sus procesos internos, sino que también consolida su posición competitiva en un sector que demanda cada vez mayor eficiencia, responsabilidad y capacidad de adaptación al cambio.

Propuesta de valor única

La plataforma digital para el proceso de compras es una solución diseñada a la medida de las necesidades de SGI Hidrocarburos, que integra automatización, trazabilidad y facilidad de uso en un solo entorno. Su valor radica en transformar la gestión de compras en un proceso más ágil, confiable y sostenible, con una reducción significativa en los tiempos del ciclo, prevención de desabastecimientos y generación de datos útiles para decisiones estratégicas. A diferencia de plataformas genéricas, esta propuesta destaca por su enfoque personalizado y escalable, que combina tecnología, cultura organizacional y gestión para impulsar la transformación digital desde dentro.

Resultados clave esperados

Desde una perspectiva cualitativa, la implementación de la plataforma digital representa un avance significativo en la forma en que SGI Hidrocarburos gestiona su proceso de compras. Se espera que aporte mayor transparencia en la relación con proveedores, facilite la trazabilidad de las solicitudes y la gestión de inventarios, fortalezca la comunicación entre las diferentes áreas de la organización y estandarice procedimientos, lo cual tendrá un impacto directo en la toma de decisiones y en la satisfacción del equipo interno.

En términos cuantitativos, se espera la reducción de al menos el 30 % en los tiempos del ciclo de compras, así como una disminución en los costos operativos y administrativos derivados de los reprocesos o demoras en la gestión del área de compras. Además, el control automatizado de los inventarios permitirá disminuir en al menos un 40% los incidentes de desabastecimiento, al tiempo que se mejora la productividad del personal al reducir la carga manual y los errores asociados.

En síntesis, esta iniciativa no solo implica una mejora tecnológica, sino que se consolida como una apuesta estratégica para hacer de SGI Hidrocarburos una empresa más eficiente, adaptable y sostenible en el largo plazo.

1. Contexto y desafío de innovación

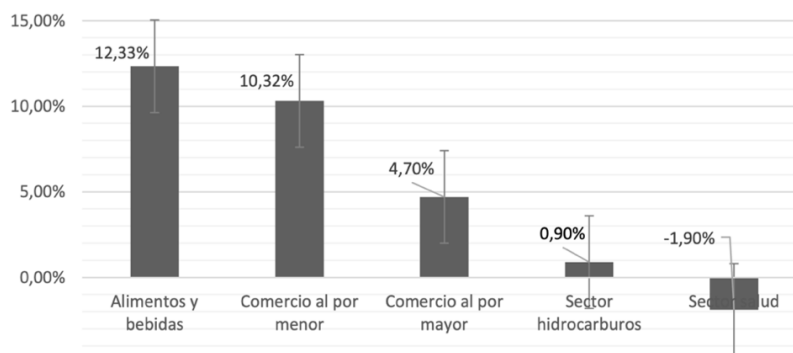
1.1. Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta

SGI Hidrocarburos S.A.S. es una empresa con ocho años de experiencia en consultoría para el sector Oil & Gas, especializada en el monitoreo y análisis fisicoquímico de muestras como agua, petróleo, gases y suelos. Aunque no participa directamente en la producción de hidrocarburos, ocupa un papel fundamental dentro de la cadena de valor del sector Oil & Gas, contribuyendo a su operación eficiente y segura.

A diferencia de otros sectores productivos, las empresas del sector de hidrocarburos muestra una menor madurez digital (Parejo et al., 2021) (Figura 1). Debido a sus altos costos operativos, la volatilidad del mercado y exigentes regulaciones, los gerentes de las compañías Oil & Gas enfrentar constantes presiones para reducir costos y adaptarse a las demandas del mercado (Romero, 2022). Esta realidad representa una oportunidad para implementar soluciones tecnológicas que optimicen los procesos internos y fortalezcan la competitividad.

Figura 1

Variación de sectores productivos en el nivel de madurez de transformación digital.

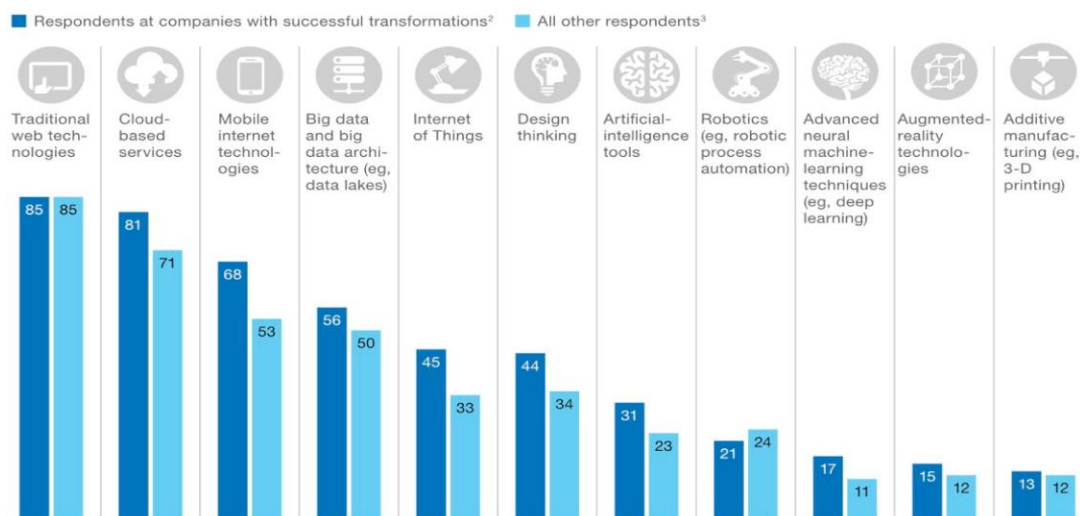


Fuente: Parejo et al., (2021) con datos de CINTEL, 2019.

Entre las principales tendencias que están redefiniendo los sectores productivos (Figura 2), Romero (2022) señala que la industria Oil & Gas incorpora herramientas tecnológicas como Cloud Computing, Internet de las Cosas (IoT), Big Data, Machine Learning, Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada, las cuales están transformando sus procesos y aumentando la eficiencia operativa, sin comprometer los altos estándares de seguridad y protección ambiental.

Figura 2

Tecnologías, herramientas y métodos digitales utilizados actualmente por las organizaciones.



Fuente: Buzatu et al., (2020).

Guiada por una visión de crecimiento y excelencia en soluciones analíticas, la estructura estratégica de SGI Hidrocarburos está diseñada para consolidar su posición como referente en el sector Oil & Gas. A corto plazo planea obtener la certificación de alta calidad ISO 17025 y expandir su oferta de consultoría técnica a nuevos clientes; mientras que, hacia el 2030, aspira a posicionarse como un centro de investigación que fomente la sinergia entre la industria y la academia.

Basada en los valores corporativos presentados en el Anexo 1, la empresa implementa estrategias orientadas a la innovación tecnológica, la diversificación de servicios, la sostenibilidad y el fortalecimiento de relaciones con sus clientes. Este enfoque asegura la alineación de sus recursos y capacidades con las oportunidades y desafíos del mercado, destacando desafíos como la automatización del proceso de compras, que contribuye al fortalecimiento de su gestión interna y a una mayor competitividad.

El desafío consiste entonces en optimizar el actual modelo manual del proceso de compras que produce demoras, falta de seguimiento en tiempo real, errores humanos, riesgo elevado de desabastecimiento e ineficiencias administrativas. Particularmente el personal de la empresa

identifica que no hay visibilidad instantánea del estado de los insumos críticos ni alerta temprana de bajo stock, las solicitudes de compra no se gestionan con seguimiento claro, lo que genera cuellos de botella y los proveedores no están monitorizados de forma adecuada, lo que dificulta evaluaciones y mejora continua.

De acuerdo con Porter y Heppelmann (2015), la digitalización de los procesos internos no solo genera eficiencias económicas, sino que también fortalece las capacidades estratégicas que transforman el modelo de negocio. En este sentido, la implementación de la plataforma digital integrada permitirá:

- Reducir los tiempos de compra y mejorar la trazabilidad con proveedores.
- Minimizar los errores manuales y las pérdidas derivadas del control ineficiente de inventarios.
- Incrementar la eficiencia operativa y la satisfacción interna del equipo de trabajo.
- Promover la sostenibilidad mediante la optimización del uso de recursos y la reducción del desperdicio.

En la Figura 3 se muestran los principales actores que interactúan directa o indirectamente con la innovación que se propone.

Figura 3

Mapa de actores clave.



Fuente: Elaboración propia

Si bien en el mercado existen herramientas tecnológicas como ERP (Enterprise Resource Planning), SAP Business One, Odoo o Zoho Inventory, que pueden impulsar el crecimiento empresarial, la mayoría están diseñadas por y para grandes corporaciones, lo que genera una desconexión con las necesidades reales de las pequeñas empresas, que enfrentan limitaciones de conocimiento y recursos financieros para adoptarlas plenamente (Rodríguez et al., 2022). En este contexto, SGI Hidrocarburos orienta su estrategia hacia el desarrollo de una plataforma digital personalizada, ajustada a su realidad operativa y adaptable a futuras integraciones tecnológicas. El propósito no es que compita directamente con plataformas globales de gran escala, sino que se oriente a una solución adaptada al tamaño, los recursos y más ajustada al contexto de la organización.

1.2. Entendimiento de las necesidades del área de negocio

La estructura organizacional de SGI Hidrocarburos se encuentra dividida en cuatro (4) niveles jerárquicos principales de acuerdo con el organigrama presentado en el Anexo 2 y en el cual se evidencian cargos directivos, administrativos, técnicos y de apoyo.

De acuerdo con el mapa de procesos de la empresa presentado en el Anexo 3, el área de compras forma parte de los procesos de apoyo que brindan soporte a toda la operación dentro de SGI Hidrocarburos. En su estructura, los cargos claves incluyen el director de compras, responsable de aprobar presupuestos, definir políticas de adquisición y supervisar al equipo y el auxiliar administrativo y contable, encargado de recibir las solicitudes internas, contactar proveedores y procesar órdenes de compra. En cuanto al control de inventarios, cada proceso cuanta con su registro independiente y sus directores son los responsables de gestionar el stock, realizar conteos físicos y verificar niveles mínimos de insumos.

Con el propósito de comprender de manera integral la situación actual del área de compras de SGI Hidrocarburos, se elaboró una matriz DOFA (Anexo 4) que permite identificar los factores internos y externos que influyen en su desempeño. Las fortalezas combinadas con las oportunidades señalan que SGI Hidrocarburos tiene la oportunidad de aprovechar su experiencia

técnica y reputación para adoptar sistemas digitales que optimicen las compras y los inventarios.

Las debilidades internas plantean barreras importantes que podrían frenar ese avance si no se corrigen a tiempo.

Los recursos disponibles para la ejecución del proyecto de automatización del proceso de compras se presentan en la Tabla 1. Incluye los recursos humanos, tecnológicos y financieros, los cuales representan los pilares sobre los que se sustentará la viabilidad del proyecto y su alineación con la estrategia organizacional de eficiencia e innovación.

Tabla 1

Recursos disponibles.

Recursos	Descripción
Humanos	<ul style="list-style-type: none">• Personal con experiencia en compras, relaciones con proveedores e inventario.• Algunos con conocimiento técnico de los insumos específicos para análisis de laboratorio.
Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas básicos de gestión administrativa y contable existentes, posiblemente hojas de cálculo, software local de inventarios limitado, comunicaciones vía correo electrónico.• Infraestructura informática estándar (computadores, red interna), aunque posiblemente sin módulo específico moderno para compras.
Financieros	<ul style="list-style-type: none">• Presupuesto operativo para compras, mantenimiento de inventario, cuentas con proveedores.• Potencial para inversión moderada en herramientas informáticas, capacitación y consultoría, siempre que el retorno de eficiencia lo justifique.

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente la gestión de compras se rige bajo el documento interno MAN-CMP-01 GESTION DE COMPRAS_V3 que establece los lineamientos que deben seguirse para llevar a cabo las actividades relacionadas con la adquisición de bienes y servicios. A grandes rasgos el proceso comienza con la recepción de solicitudes internas, que deben ser aprobadas sin automatización. Luego, se realiza la búsqueda de cotizaciones a proveedores mediante correos o llamadas, lo que requiere seguimiento constante. Una vez definido el proveedor, se genera la orden de compra con una firma digital básica. La recepción del insumo implica un registro manual en almacén, verificación física y anotaciones separadas por cada área. Finalmente, el control de

inventario se lleva a cabo a través de conteos físicos periódicos, sin alertas reactivas cuando el stock ya está bajo.

A partir de la revisión de dicho manual, se determinan las áreas de mejora que servirán como base para el diseño e implementación de la solución de automatización propuesta.

- Automatización del flujo de aprobación de compras.
- Visibilidad en tiempo real del stock nivel mínimo y máximo, alertas automáticas.
- Integración de los sistemas de inventario, compras y contabilidad para evitar duplicidades.
- Mejora en la trazabilidad de proveedores (calidad, tiempos, cumplimiento).
- Estandarización de formatos de solicitud de compra y recepción.

En SGI Hidrocarburos existe una apertura hacia la innovación, aunque esta se concentra principalmente en los procesos operativos y técnicos (área comercial, proyectos y laboratorio). Los procesos de soporte administrativo como el de compras, presentan una menor madurez innovadora, donde se evidencian limitaciones en el uso de herramientas digitales. Por lo anterior, la estrategia general para la empresa es lograr incorporar la eficiencia operativa, la innovación tecnológica y la calidad del servicio en esos procesos deficientes en automatización.

1.3. Mapa de empatía del cliente/usuario

El usuario principal de la plataforma digital es el personal del área de compras. Actualmente, sus actividades se realizan mediante herramientas manuales (hojas de cálculo, correos electrónicos y archivos compartidos en el Drive), lo que genera muchas veces duplicidad de tareas, errores y falta de trazabilidad. En el Anexo 5 se presenta el mapa de empatía del usuario encargado del proceso de compras.

El mapa de empatía evidencia que el usuario clave del proceso de compras busca principalmente eficiencia, control y confiabilidad en el desarrollo de sus actividades diarias. Las frustraciones identificadas no se originan únicamente por la falta de tecnología, sino también de la ruptura del flujo de información y la carga administrativa excesiva.

De acuerdo con Tidd & Bessant (2020), esta comprensión profunda del usuario servirá como insumo esencial para la etapa de ideación y diseño de la plataforma digital propuesta la cual deberá responder tanto a la dimensión tecnológica, como a la dimensión humana centrada en la simplicidad de uso, la facilitación de la adopción y el fortalecimiento de una cultura digital dentro de la organización.

1.4. Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW)

El proceso de compras de SGI Hidrocarburos presenta actualmente una gestión manual y con bajo nivel de trazabilidad, que genera demoras, reprocesos, riesgos de desabastecimiento y sobrecarga administrativa. A partir de esta situación, el desafío se puede reformular mediante la metodología How Might We (HMW), la cual y de acuerdo con IDEO (2015) permite transformar los hallazgos e intuiciones en posibilidades creativas que impulsen la generación de ideas y soluciones futuras.

Con el fin de explorar diversas perspectivas del problema, se formularon varias versiones del enunciado HMW que se presentan en la Tabla 2 y que abordan distintos focos de innovación que permiten comprender el problema desde las dimensiones tecnológicas, organizacionales y humanas, lo cual favorece a la visión holística de la innovación.

Tabla 2

Diferentes versiones de enunciado HMW.

HWM	Pregunta
1	¿Cómo podríamos automatizar las etapas del proceso de compras para reducir los tiempos de gestión y mejorar el control de inventarios?
2	¿Cómo podríamos integrar a los proveedores en una plataforma digital colaborativa que fortalezca la trazabilidad y transparencia en las compras?
3	¿Cómo podríamos rediseñar el proceso de compras para hacerlo más ágil, estandarizado y alineado con los objetivos de eficiencia operativa de SGI Hidrocarburos?
4	¿Cómo podríamos aprovechar tecnologías emergentes (cloud, analítica o IA) para anticipar la demanda de insumos y evitar desabastecimientos?
5	¿Cómo podríamos fortalecer la cultura digital y la adopción tecnológica del personal para asegurar el éxito de la automatización del proceso de compras?

Fuente: Elaboración propia.

Para elegir la formulación definitiva del HMW, mediante ChatGPT se aplicaron los criterios propuestos por Kelley y Littman (2005) y adaptados por la metodología Design Thinking de Stanford d.school (2009) obteniendo los resultados de la Tabla 3.

Tabla 3

Diferentes versiones de enunciado HMW.

Criterio	Descripción	Aplicación en el contexto del proyecto
Amplitud	La pregunta debe ser lo suficientemente amplia para fomentar ideas diversas, pero no tan general que pierda enfoque.	Se descartaron formulaciones demasiado técnicas (p. ej., centradas solo en IA o ERP) para mantener apertura a soluciones modulares.
Inspirador y orientado a la acción	Debe motivar a generar ideas y acciones concretas.	Se priorizaron formulaciones que incentivan la acción (“sistematizar”, “integrar”, “optimizar”).
Centrado en el usuario	Enfocado en las necesidades de quienes experimentan el problema.	Se consideró la experiencia del personal de compras, administrativos y proveedores.
Alineado con los objetivos del negocio	Coherente con la estrategia de eficiencia operativa e innovación tecnológica.	Se eligió un HMW que aporte valor directo a la productividad y trazabilidad.

Fuente: OpenAI (2025).

Generando así la pregunta final: *¿Cómo podríamos diseñar una plataforma digital integrada que automatice el proceso de compras de SGI Hidrocarburos, mejorando la trazabilidad, eficiencia y satisfacción de los usuarios internos y externos?*.

Pregunta que es suficientemente amplia como para explorar soluciones tecnológicas y organizacionales, pero a la vez precisa al enfocar la innovación en la automatización del proceso de compras. Además, resulta inspiradora y práctica, ya que impulsa la creación de una plataforma concreta centrada en la experiencia del usuario y se alinea con los objetivos estratégicos de la empresa, que busca eficiencia operativa, sostenibilidad y transformación digital. A partir del HMW seleccionado, en la Tabla 4 se identifican los subproblemas o áreas de oportunidad, que orientan el desarrollo del proyecto.

Tabla 4

Subproblemas o áreas de oportunidad derivados del HMW principal.

Subproblema / Oportunidad	Descripción
Digitalización del flujo de compras	Reemplazar procedimientos manuales por formularios electrónicos y flujos de aprobación automatizados.
Gestión de proveedores y trazabilidad	Implementar un sistema que registre el desempeño de proveedores y permita el seguimiento en tiempo real.
Control inteligente de inventarios	Integrar alertas automáticas de stock mínimo y analítica para prever demandas.
Integración interdepartamental	Unificar la información entre las diferentes áreas de la empresa para evitar reprocesos.
Gestión del cambio y adopción tecnológica	Desarrollar capacitación, liderazgo y cultura digital para asegurar la aceptación de la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

Estas áreas de oportunidad permiten estructurar un plan de acción integral que aborde no solo la dimensión tecnológica, sino también la cultural y organizacional, elementos críticos para el éxito de la innovación (Tidd & Bessant, 2020).

2. Solución Innovadora

Como fue expresado en el numeral anterior, el actual proceso de compras de la compañía se desarrolla mediante procedimientos manuales y poco integrados, apoyados en hojas de cálculo, correos y formatos físicos. Esta dinámica genera demoras en las aprobaciones, escasa visibilidad del inventario con riesgo de desabastecimiento, errores por duplicidad de datos y falta de trazabilidad de los proveedores, impactando negativamente en la competitividad, eleva los costos operativos y dificulta el cumplimiento oportuno de los compromisos contractuales. En este contexto, la innovación propuesta consiste en automatizar el proceso de compras mediante una plataforma digital integrada, adaptada a las necesidades específicas de la empresa.

En los últimos años, el uso de plataformas digitales para gestionar las compras ha dejado de ser una tendencia emergente para convertirse en una práctica indispensable en diversos sectores industriales. En áreas como hidrocarburos y laboratorios, por ejemplo, firmas reconocidas como Intertek y Bureau Veritas han apostado por sistemas ERP que no solo automatizan las compras, sino que también enlazan directamente con los controles de calidad, lo cual permite un seguimiento preciso de los insumos empleados en los análisis.

Más allá de mejorar la eficiencia operativa, la digitalización permite una gestión más transparente, con trazabilidad de insumos y prácticas organizacionales más sostenibles. Esta transformación está alineada con los ejes estratégicos de SGI Hidrocarburos, que buscan no solo optimizar recursos, sino también consolidar una cultura digital donde la innovación impulse el crecimiento interno.

A diferencia de las soluciones comerciales generalizadas, como SAP Ariba o Oracle Procurement Cloud, la propuesta para SGI Hidrocarburos se plantea como un desarrollo interno modular, diseñado específicamente para responder a la estructura, volumen y procesos internos de la compañía. Las principales dimensiones de innovación y los elementos distintivos de la propuesta son definidos en la Figura 4.

Figura 4

Dimensiones de innovación y elementos distintivos de la propuesta.

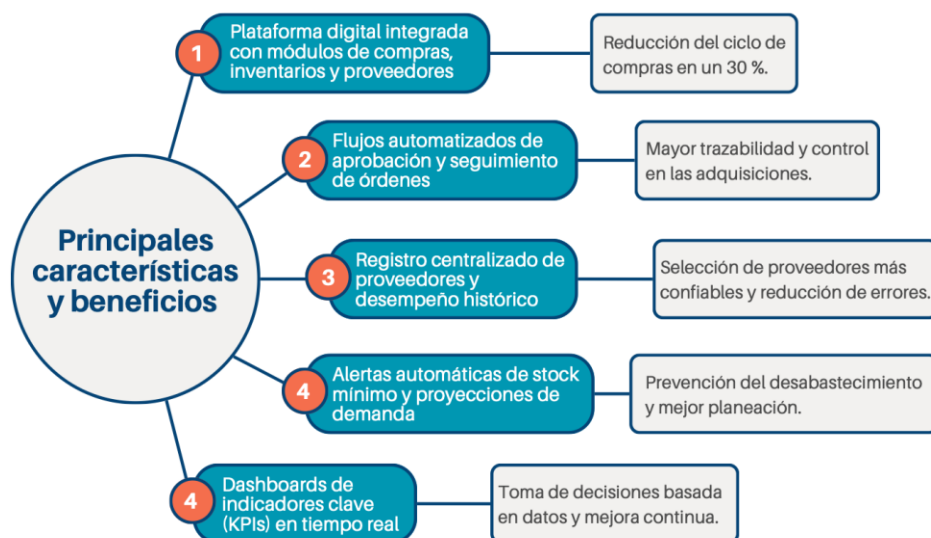


Fuente: Elaboración propia.

No se trata de adquirir un software comercial, sino de diseñar un sistema propio de automatización, ajustado al ecosistema tecnológico y operativo de la empresa. De esta manera las principales características y beneficios son descritos en la Figura 5.

Figura 5

Principales características y beneficios de la propuesta.



Fuente: Elaboración propia.

Aunque la propuesta está diseñada inicialmente para SGI Hidrocarburos, su arquitectura modular podría escalar hacia otros laboratorios del sector energético con procesos similares.

A nivel interno, se prevé una reducción sustancial en los tiempos del ciclo de compras, menores riesgos de desabastecimiento y un aumento notable en la productividad. En términos organizacionales, la iniciativa fomentará una cultura digital basada en la eficiencia, la colaboración y la toma de decisiones informada. Desde una mirada sectorial, esta transformación refuerza el liderazgo de la empresa en innovación energética y sostenibilidad operativa.

2.1. Descripción de la solución (storyboard)

El prototipo de la plataforma digital diseñada para el proceso de compras se muestra en el Anexo 6. Su propósito es unificar, en un entorno digital coherente, todas las fases del ciclo de compras, desde la solicitud de insumos hasta la gestión de inventarios y la evaluación de proveedores, asegurando trazabilidad, eficiencia y transparencia en cada etapa.

2.2. Prototipo conceptual (imágenes o modelo 3D)

En el Anexo 7 se presenta el Procedimiento Operativo (SOP) del funcionamiento de la plataforma digital de compras para SGI Hidrocarburos como evidencia funcional y guía técnica, mostrando más a detalle cada sección del prototipo anteriormente explicado.

2.3. Propuesta de experiencia del usuario (journey map)

La propuesta de experiencia del usuario para la plataforma digital del proceso de compras no se limita únicamente a su funcionamiento técnico, apunta a que la interacción sea también clara, confiable y, sobre todo, satisfactoria para quienes la utilizarán internamente. Se priorizó que la plataforma fuera fácil de navegar, con información visible al primer vistazo y sin tareas repetitivas que entorpezcan el flujo de trabajo.

Para capturar esta experiencia de forma integral, se desarrolló un Journey Map (Anexo 8), como herramienta que traza las distintas etapas que atraviesa el usuario al interactuar con la solución digital, desde el primer acercamiento hasta el momento en que recomienda su uso a otros. A lo largo del recorrido, se identifican tanto los puntos de contacto como las emociones que surgen en cada fase, así como espacios concretos donde es posible seguir mejorando.

El Journey Map revela una evolución interesante en la relación del usuario con la plataforma, lo que comienza con una mezcla de curiosidad y cierta incertidumbre va transformándose, poco a poco, en una experiencia marcada por la confianza, el dominio de la herramienta y un compromiso que se mantiene en el tiempo.

Las etapas más decisivas se ubican al inicio del recorrido, especialmente durante la adopción y el primer uso. Allí, la claridad en los pasos de configuración y la disponibilidad de soporte técnico juegan un rol clave, si fallan, la experiencia puede volverse frustrante; si se aciertan, allanan el camino hacia una relación mucho más fluida. Superada esa curva inicial, el panorama cambia. El usuario empieza a experimentar mayor eficiencia y una sensación de control; es en este punto donde la fidelización ocurre de manera casi natural.

En definitiva y como señalan Tidd y Bessant (2020), la verdadera innovación surge cuando la tecnología se combina con una comprensión profunda de las necesidades humanas, generando soluciones que transforman la manera en que las personas interactúan con los sistemas y los procesos organizacionales. De acuerdo a ello, la propuesta no busca deslumbrar con complejidad, sino facilitar el trabajo diario con una solución intuitiva, cooperativa y verdaderamente útil.

3. Análisis de mercado y competencia

3.1. Análisis de tendencias emergentes y tecnologías disruptivas

En los últimos años, el sector de hidrocarburos ha acelerado su proceso de digitalización impulsado por la necesidad de mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y cumplir con los estándares de trazabilidad y sostenibilidad. Como señalan Tidd y Bessant (2020), la incorporación de tecnologías digitales en los procesos administrativos se ha convertido en un pilar clave de competitividad en sectores como lo es el sector Oil & Gas.

Entre las tendencias emergentes y tecnologías disruptivas que sustentan la propuesta se destacan las presentadas en la Tabla 5.

Tabla 5

Tendencias emergentes y tecnologías disruptivas.

Tendencia / Tecnología	Descripción
Automatización robótica de procesos (RPA)	Permite eliminar tareas repetitivas en los ciclos de aprobación y registro de compras.
Sistemas ERP modulares	Facilitan la integración de procesos de inventario, compras y contabilidad sin requerir desarrollos complejos.
Analítica de datos e inteligencia artificial	Posibilitan el análisis predictivo del consumo de insumos y la detección de patrones de demanda.
Computación en la nube	Ofrece escalabilidad, seguridad y accesibilidad a la información en tiempo real.
Trazabilidad digital y transparencia	Fortalecidas mediante flujos de aprobación en línea y registros automatizados auditables.

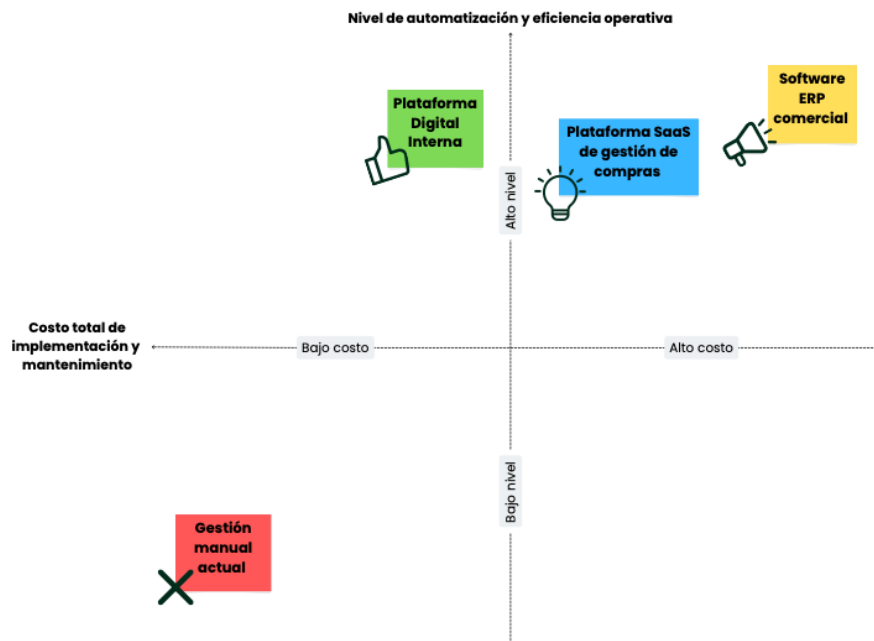
Fuente: Elaboración propia.

3.2. Mapa de posicionamiento de innovación

En la Figura 6 se presenta el mapa de posicionamiento competitivo de innovación, cuyo objetivo es visualizar la posición relativa de la solución propuesta frente a las alternativas existentes, considerando las variables estratégicas que más influyen en la decisión: nivel de automatización (Eficiencia Operativa) y costo de implementación y mantenimiento. Estos dos ejes permiten representar el equilibrio entre inversión y rendimiento, claves en la toma de decisiones tecnológicas dentro de SGI Hidrocarburos.

Figura 6

Mapa de posicionamiento competitivo.



Fuente: Elaboración propia.

El mapa evidencia que la plataforma interna automatizada se ubica en una zona de ventaja competitiva sostenible, ya que logra combinar niveles de automatización cercanos a los de un ERP, pero con un costo de implementación más controlado y una adaptabilidad total al contexto interno de SGI Hidrocarburos. Esto la convierte en una solución de alto retorno organizacional, alineada con la estrategia de eficiencia operativa, control de procesos y sostenibilidad tecnológica.

3.3. Análisis de competidores y potenciales colaboradores

Se plantea entonces la Matriz de Perfil Competitivo (MPC) (Anexo 9) como herramienta ideal para comparar la propuesta de innovación frente a las alternativas existentes y validar objetivamente su conveniencia estratégica para SGI Hidrocarburos. La matriz se apoya en criterios cuantitativos y cualitativos que reflejan la eficiencia, costo, personalización y alineación estratégica, entre otros factores relevantes para la toma de decisiones.

De acuerdo a los resultados, la mejor opción con una puntuación de 4,7/5 es la Plataforma Digital Interna que se propone en este proyecto, la cual ofrece una combinación óptima de personalización, integración, control y alineación estratégica. Una segunda alternativa se encuentra la Plataforma SaaS (3,6/5), viable para organizaciones que busquen rapidez sin grandes inversiones, aunque con menor control sobre la seguridad y la adaptación a procesos específicos. La tercera alternativa es ERP comercial (3,5/5), plataforma potente pero sobredimensionada y costosa para el tamaño operativo de SGI Hidrocarburos. Y como última alternativa es la gestión actual manual (2,1/5), la cual ya se ha identificado con altos riesgos de error, trazabilidad limitada y baja eficiencia.

En síntesis, la automatización interna del proceso de compras es la alternativa más competitiva y estratégica para SGI Hidrocarburos, pues equilibra costo, personalización, seguridad y alineación con la cultura organizacional. Su desarrollo propio fortalece la autonomía tecnológica y permite una innovación incremental a largo plazo, difícil de replicar por soluciones externas.

4. Modelo de negocio innovador

4.1. Canvas del modelo de negocio

El modelo de negocio propuesto en el Anexo 10 se basa en la digitalización completa del proceso de compras, mediante una plataforma tecnológica desarrollada dentro de la propia organización. Más que una mejora operativa, esta propuesta redefine la manera en que fluye el

valor en la empresa, fortaleciendo la colaboración entre áreas internas y su conexión con aliados externos. El resultado es una estructura más eficiente, sostenible y alineada con los objetivos de innovación que la compañía se ha trazado a largo plazo.

4.2. Propuesta de valor

La propuesta de valor del proyecto definida en el Anexo 11, busca resolver los principales “dolores” del proceso actual de compras mediante una solución tecnológica accesible, modular y adaptada a la cultura organizacional de SGI Hidrocarburos. Permite visualizar de manera específica las necesidades de los usuarios, los beneficios esperados y las funcionalidades que aportan valor diferencial.

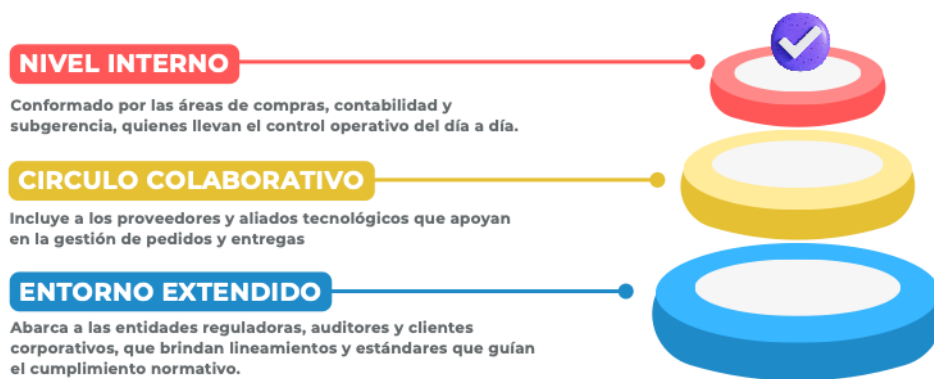
Al alinear los objetivos del usuario con los beneficios de la herramienta, el proyecto consolida su impacto en tres niveles: operativo (eficiencia y control), organizacional (colaboración y transparencia) y estratégico (competitividad e innovación sostenible). De acuerdo con Osterwalder et al. (2015), este ajuste entre valor ofrecido y necesidades del usuario constituye la esencia de toda propuesta de innovación exitosa.

4.3. Estrategia de plataforma o ecosistema

La estrategia de plataforma propone construir un ecosistema digital colaborativo que integre a todas las partes involucradas en el proceso de compras (áreas internas, proveedores y aliados estratégicos). El objetivo es reemplazar los flujos manuales y la información dispersa por una red digital integrada que facilite la eficiencia, la trazabilidad y la toma de decisiones en tiempo real. Este ecosistema se organiza en los tres niveles mostrados en la Figura 17 los cuales se complementan entre sí.

Figura 7

Niveles del ecosistema.



Fuente: Elaboración propia.

La estrategia se apoya en tres pilares fundamentales:

1. Conectividad digital que permita integrar procesos en tiempo real y garantizar trazabilidad.
2. Trabajo colaborativo y transparente, con plataformas compartidas que den visibilidad a cada paso del proceso.
3. Enfoque de mejora continua, aprovechando el análisis de datos para tomar decisiones más inteligentes y adelantarse a las necesidades del negocio.

Esta estrategia ubica a SGI Hidrocarburos dentro de un enfoque de innovación abierta y sostenible, donde la tecnología no es un fin en sí misma, sino una herramienta que facilita tanto la colaboración como el aprendizaje dentro de la organización. En coherencia con lo planteado por Tidd y Bessant (2020), este modelo de plataforma convierte la innovación en una práctica continua, participativa y estratégica, estrechamente vinculada con la transformación digital dentro de la organización.

5. Plan de implementación bajo metodologías ágiles

Como se ha mencionado anteriormente, la implementación de esta plataforma digital tiene como objetivo principal mejorar la eficiencia operativa, asegurar la trazabilidad y avanzar hacia una gestión administrativa más sostenible, apostando por una cultura de innovación digital que se mantenga en el tiempo. A largo plazo, el proyecto se proyecta como un modelo de gestión

digital para integrar otros procesos clave (contabilidad, comercial), consolidando una cultura de innovación y mejora continua dentro de la empresa.

5.1. Roadmap de innovación

El plan de trabajo se divide en cinco fases, distribuidas a lo largo de seis meses. En la Figura 8 se presenta de manera general la descripción de cada una de las fases y en el Anexo 12 se muestra el Roadmap, el cual temporiza las actividades clave de cada fase, define los entregables y permite visualizar la evolución del proyecto.

Figura 8

Fases generales para la ejecución del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

El proyecto se desarrollará bajo un ciclo permanente de planeación, ejecución y evaluación, donde cada fase alimenta la siguiente con lecciones aprendidas y nuevas oportunidades. Durante la implementación, se recogerá retroalimentación de los usuarios mediante encuestas breves, focus groups y sesiones de revisión, lo que permitirá ajustar funcionalidades, mejorar la experiencia de uso y fortalecer la cultura digital de la organización.

Adicionalmente, cada fase concluye con una evaluación en donde se valida el cumplimiento de los objetivos, la aceptación de los usuarios y la estabilidad técnica. Si se cumplen los criterios de éxito definidos (funcionalidad, satisfacción y reducción de tiempos), el proyecto avanza al

siguiente sprint, en caso contrario, se realiza un ajuste, garantizando aprendizaje rápido y mejora continua. Las métricas para dar cumplimiento a esta evaluación se establecen en la Tabla 6.

Tabla 6

Métricas de éxito por fase.

Fase	Indicador principal	Meta esperada
Descubrimiento y diagnóstico	Nivel de comprensión de procesos actuales	≥ 90 % validado por entrevistas
Diseño conceptual	Aceptación del prototipo por usuarios	≥ 85 % de satisfacción
Desarrollo y prueba piloto	Reducción del tiempo promedio de gestión	≥ 25 % de mejora
Implementación progresiva	Adopción de usuarios activos	≥ 80 % del personal operativo
Evaluación y mejora continua	Nivel de satisfacción general	≥ 8/10 puntos

Fuente: Elaboración propia.

Ya para evaluar el éxito del proyecto, se plantean las siguientes metas: reducir en al menos un 30% los tiempos del ciclo de compras, alcanzar un nivel de satisfacción de usuarios igual o superior al 85%, lograr la adopción del sistema en un 80% o más, y asegurar una disponibilidad técnica de al menos el 95%.

Por otro lado, y durante el planteamiento del proyecto, se identificaron cuatro riesgos clave. El primero es la resistencia al cambio, que se abordará con comunicación constante y capacitación para facilitar la adopción. También se prevén posibles retrasos técnicos, que se mitigarán con planificación ágil y soporte quincenal desde la implementación. Un tercer riesgo es la falta de interoperabilidad con sistemas actuales, para lo cual se realizarán pruebas piloto y se aplicará un enfoque modular. Por último, se considera el riesgo de sobrecostos, que se controlará mediante seguimiento financiero por sprint y priorización de entregables esenciales.

5.2. Metodología de desarrollo

El desarrollo del proyecto se apoya en una combinación de dos metodologías ágiles, Design Sprint y Scrum, utilizadas en proyectos tecnológicos que buscan por un lado definir el problema y terminar con la creación de prototipos y la obtención de retroalimentación sobre el

producto o servicio (Koivumaa, 2017) y por otro, dividir el desarrollo en sprints para garantiza entregas incrementales de la plataforma listo para su entrega (Hron & Obwegeser, 2018).

La metodología Desing Sprint se establece desde la Fase II correspondiente al diseño conceptual que busca generar, prototipar y validar una primera versión de la plataforma digital con los usuarios clave. La metodología Scrum se plantea desde la Fase II para el desarrollo y la prueba piloto, donde posterior a la integración de los diferentes módulos y la realización de las pruebas unitarias, se establecen reuniones semanales (Daily Scrum) para su seguimiento.

5.3. Equipo y recursos necesarios

La implementación exitosa del proyecto requiere un equipo multidisciplinario de innovación, conformado por roles técnicos, estratégicos y funcionales. Este equipo se conformará en la primera semana de la Fase I cómo se define en el Roadmap y se basará en los roles establecidos en la Tabla 7.

Tabla 7

Roles y responsabilidades en cada etapa.

Rol	Responsabilidades principales	Tipo de recurso
Líder de Innovación (Product Owner)	Define la visión del producto, prioriza funcionalidades y valida entregables.	Interno
Gestor del Proyecto (Scrum Master)	Coordina sprints, facilita la comunicación y asegura el cumplimiento de los tiempos.	Interno
Equipo de desarrollo (Developers)	Diseña, programa, prueba las funcionalidades del sistema y corrige errores.	Proveedor tecnológico
Diseñador UX/UI	Desarrolla la experiencia de usuario, la interfaz y los flujos visuales.	Proveedor tecnológico
Equipo de soporte técnico	Mantiene la plataforma operativa, actualiza versiones y gestiona incidencias.	Proveedor tecnológico
Área de Compras (Usuario Clave)	Valida la funcionalidad, reporta incidencias y promueve la adopción.	Interno
Comité de innovación	Supervisa la coherencia estratégica, la asignación de los recursos y el cumplimiento de las metas de innovación.	Interno

Fuente: Elaboración propia.

Además de cumplir con sus funciones específicas, cada integrante del equipo será parte activa en la gestión del conocimiento, documentando aprendizajes, compartiendo buenas prácticas y promoviendo la mejora continua del sistema.

En cuanto a los recursos necesarios para la implementación, se contemplan:

1. Recursos humanos: Un equipo interno con experiencia en administración y análisis de datos, y un equipo externo con experiencia en desarrollo de aplicaciones y tecnología.
2. Recursos tecnológicos: Infraestructura digital como servidores y base de datos en la nube.
3. Recursos financieros: Presupuesto estimado de COP 96 millones, de acuerdo con el análisis financiero desarrollado en el capítulo 6 del presente documento y destinado al desarrollo del sistema, capacitación del personal y soporte técnico.
4. Recursos físicos: Conexión segura a internet, herramientas de comunicación como Microsoft Teams, correo corporativo, drive interno de SGI Hidrocarburos y espacios colaborativos donde se puedan realizar pruebas y sesiones de diseño.

6. Análisis Financiero y de Impacto

El análisis financiero y de impacto tiene como objetivo determinar si la implementación de la plataforma digital para automatizar el proceso de compras es económicamente viable y beneficioso desde el punto de vista estratégico. Para ello, se combinan indicadores financieros tradicionales (como ROI, TIR, VPN y punto de equilibrio) con métricas orientadas a la innovación, logrando una evaluación integral. La información detallada y los estados de resultados que respaldan este análisis se encuentran en el Anexo 13.

6.1. Proyecciones financieras y ROI de innovación

La inversión inicial proyectada contempla diferentes categorías relacionadas con el ciclo de vida de la plataforma, desde su análisis y diseño hasta su puesta en marcha (Tabla 8). En conjunto, estas categorías conforman una inversión total estimada de COP 96.000.000.

Tabla 8

Inversión inicial requerida.

Categoría	Descripción	Costo estimado (COP)	
Análisis y diseño	Análisis del proceso y diseño estructural	\$	10.000.000
Desarrollo backend	Desarrollo web que se ocupa de la lógica del servidor, las bases de datos y las API	\$	20.000.000
Desarrollo frontend	Creación de la interfaz de usuario de la aplicación	\$	18.000.000
QA y documentación	QA y documentación	\$	4.000.000
Infraestructura tecnológica	Servidores, licencias, almacenamiento en la nube y seguridad.	\$	18.000.000
Capacitación y gestión del cambio	Entrenamiento a usuarios, manuales y talleres de adopción digital.	\$	8.000.000
Soporte técnico y mantenimiento anual (primer año)	Actualizaciones, respaldo y monitoreo de desempeño.	\$	12.000.000
Gestión de innovación y evaluación de impacto	Consultoría, seguimiento de indicadores y mejora continua.	\$	6.000.000
Total inversión inicial estimada		\$	96.000.000

Fuente: Elaboración propia.

Aunque la plataforma no genera ingresos directos por venta, su valor económico se refleja en términos de ahorros y eficiencias operativas, equivalentes a ingresos indirectos. Para la proyección éstos ingresos, se utilizó como referencia el porcentaje promedio entre los ingresos y costos de ventas del año 2024 y del año 2025 con corte a septiembre (valores tomados de los estados financieros de SGI Hidrocarburos) cuyo valor es del 65,6%. A partir de este dato, y asumiendo un incremento anual del 10% en los ingresos del año inmediatamente anterior, se estimaron los costos futuros, calculando un beneficio aproximado del 3% sobre los costos de venta.

En la Tabla 8 se presenta la proyección a 5 años de los ingresos por beneficios estimados al implementar la plataforma digital. En la hoja “Flujo de caja proyectado” del Anexo 13 se detallan los cálculos realizados.

Tabla 9

Proyección de ingresos esperados por beneficios estimados.

Año	Beneficios estimados
Año 1	\$ 91.568.433
Año 2	\$ 100.725.276
Año 3	\$ 110.797.804
Año 4	\$ 121.877.584
Año 5	\$ 134.065.343

Nota. Estos beneficios provienen de la reducción de reprocesos, ahorro en tiempos administrativos, menor desabastecimiento y mejor aprovechamiento de inventarios. Fuente: Elaboración propia.

Los costos operativos proyectados (Tabla 10) incluyen el soporte técnico y mantenimiento de la plataforma, la infraestructura tecnológica y la capacitación continua.

Tabla 10

Costos operativos proyectados.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Soporte y mantenimiento	\$ 12.000.000	\$ 13.200.000	\$ 14.400.000	\$ 15.600.000	\$ 16.800.000
Infraestructura tecnológica	\$ 18.000.000	\$ 19.800.000	\$ 21.600.000	\$ 23.400.000	\$ 25.200.000
Capacitación continua	\$ 8.000.000	\$ 8.800.000	\$ 9.600.000	\$ 10.400.000	\$ 11.200.000
Total costos operativos	\$ 38.000.000	\$ 41.800.000	\$ 45.600.000	\$ 49.400.000	\$ 53.200.000

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la inversión inicial y la proyección de ingresos y costos operativos, se genera el flujo de caja mostrado en la Tabla 11.

Tabla 11

Flujo de caja proyectado.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficios netos estimados	-	\$ 91.568.433	\$100.725.276	\$110.797.804	\$121.877.584	\$134.065.343
Costos operativos	\$ 96.000.000	\$ 38.000.000	\$ 41.800.000	\$ 45.600.000	\$ 49.400.000	\$ 53.200.000
Flujo neto anual	-\$ 96.000.000	\$ 53.568.433	\$ 58.925.276	\$ 65.197.804	\$ 72.477.584	\$ 80.865.343
Flujo acumulado	-\$ 96.000.000	-\$ 42.431.567	\$ 16.493.709	\$ 81.691.514	\$ 154.169.098	\$ 235.034.441

Fuente: Elaboración propia.

Determinando el Punto de Equilibrio (BEP) (Tabla 12) se evidencia que en todos los años, el BEP es considerablemente menor a los beneficios netos estimados, lo que indica un amplio margen de seguridad y una alta viabilidad operativa del proyecto.

Tabla 12

Punto de equilibrio estimado.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficios estimados	\$ 91.568.433	\$ 100.725.276	\$ 110.797.804	\$ 121.877.584	\$ 134.065.343
Total de costos fijos	\$ 30.000.000	\$ 33.000.000	\$ 36.000.000	\$ 39.000.000	\$ 42.000.000
Total de costos variables	\$ 8.000.000	\$ 8.800.000	\$ 9.600.000	\$ 10.400.000	\$ 11.200.000
Razón de Margen de Contribución (RMC)	0,9126	0,9126	0,9134	0,9147	0,9165
Punto de Equilibrio (BEP)	\$ 32.871.898	\$ 36.159.088	\$ 39.415.094	\$ 42.638.400	\$ 45.828.582

Fuente: Elaboración propia.

Indicadores como el retorno sobre la inversión (ROI), el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR) son los indicadores más sólidos de viabilidad económica en proyectos de innovación. Para el presente proyecto, con un flujo de caja acumulado de COP 235.034.441 obtenido para el año 5 y una inversión inicial de COP 96.000.000, el retorno sobre la inversión (ROI) estimado es del 144,8%, el cual confirma que el proyecto es financieramente rentable, considerando además que sus beneficios se amplían al incluir los valores intangibles como la eficiencia, la trazabilidad y la satisfacción del usuario.

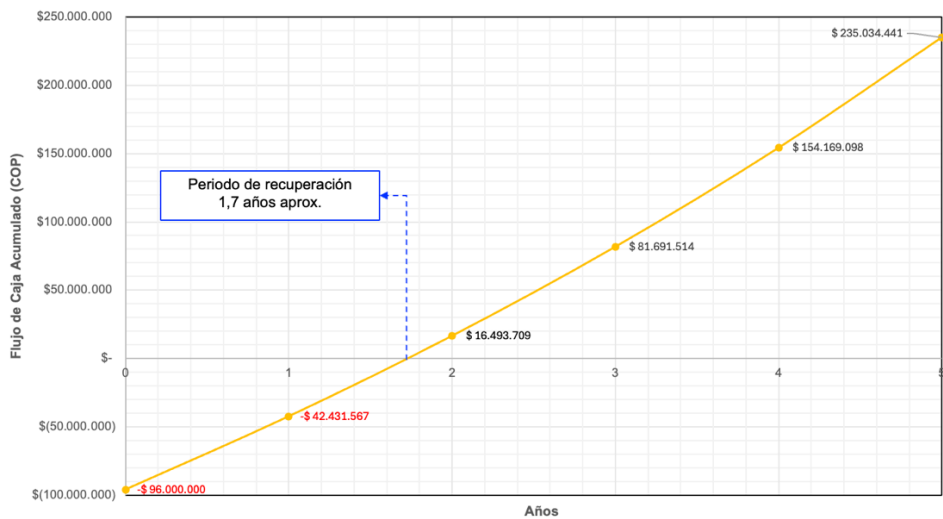
En cuanto al Valor Presente Neto (VPN) se tuvo en cuenta el flujo neto de caja proyectado para 5 años y una tasa de descuento anual del 10%, obteniendo así un VPN del COP 150.095.407. Como el VPN > 0, el proyecto crea valor financiero positivo para la empresa y se considera económicamente viable.

Finalmente, la tasa interna de retorno (TIR) estimada indica que el proyecto genera una rentabilidad interna del 56,5% anual, lo cual supera la tasa de descuento del 10%, confirmando que el proyecto no solo recupera su inversión, sino que la multiplica en términos reales de valor presente.

Por otro lado, para calcular el período de recuperación de la inversión se utilizó el método del Payback simple interpolado, el cual estima el momento exacto dentro del año en el que el flujo acumulado pasa de negativo a positivo. De esta manera se estimó que el periodo de recuperación de la inversión (Figura 9) se alcanza aproximadamente a los 1,7 años, cuando los beneficios acumulados igualan la inversión inicial. A partir de ese momento, los flujos de caja netos del proyecto comienzan a generar rentabilidad positiva acumulada, lo que evidencia un retorno rápido y bajo riesgo financiero.

Figura 9

Periodo de recuperación de la inversión.



Fuente: Elaboración propia.

6.2. Análisis de escenarios

Para evaluar la solidez del proyecto ante variaciones del mercado o costos, se aplicaron los tres escenarios definidos en la Tabla 13.

Tabla 13

Análisis de sensibilidad.

Escenario	Variación
Optimista	Aumento de beneficios en 5%
Moderado (base)	Sin cambios
Pesimista	Aumento de beneficios en 1%

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de sensibilidad mostrado en la hoja “Análisis de sensibilidad” del Anexo 13, demuestra que incluso en un escenario pesimista, el proyecto mantiene rentabilidad positiva y retorno superior al costo de capital.

6.3. Impacto social y ambiental

La implementación de la plataforma digital para el proceso de compras no solo genera beneficios económicos y operativos, también produce un impacto social y ambiental positivo en la organización. Desde el punto de vista social, el proyecto impacta en la mejora de las condiciones laborales al reducir la carga manual y administrativa, promueve las competencias tecnológicas y fortalece la cultura de innovación y colaboración. Esto contribuye al bienestar y la motivación de sus funcionarios, así como a un entorno laboral más equitativo y eficiente.

En el ámbito ambiental, la automatización del proceso de compras reduce significativamente el uso de papel y materiales impresos, disminuye el consumo energético asociado a la gestión manual y fomenta una planificación más racional del inventario, evitando desperdicios y sobreabastecimientos.

De esta forma, la plataforma contribuye a los objetivos de sostenibilidad y responsabilidad corporativa de SGI Hidrocarburos, alineándose con los principios de gestión eficiente, innovación responsable y compromiso con el desarrollo sostenible (Gil, 2018).

7. Gestión de riesgos y oportunidades

7.1. Matriz de riesgos y estrategias de mitigación

La identificación y análisis de riesgos se enfocan en los ámbitos tecnológico, operativo y financiero, considerando las posibles contingencias que podrían surgir durante las cinco fases definidas en el desarrollo del proyecto. Dentro de la matriz de riesgos (Anexo 14), se presenta una evaluación de los principales factores de riesgo identificados, su nivel de impacto, así como

las acciones preventivas o correctivas definidas para minimizar sus efectos y garantizar la continuidad y el éxito del proyecto.

7.2. Análisis de pivote

Para la sistematización del proceso de compras, se definieron tres posibles opciones de pivote, clasificadas según su alcance, nivel de impacto, viabilidad técnica y financiera (Tabla 14).

Tabla 14

Opciones de pivote.

Tipo de pivote	Descripción de la alternativa	Condición que activa el pivote	Acción o estrategia alternativa	Resultado esperado
Pivote de producto (tecnológico)	Sustituir el desarrollo interno de la plataforma por la adopción de un software ERP modular (por ejemplo, Odoo o Zoho Inventory) adaptado al tamaño y necesidades de la empresa.	Fallas técnicas o sobrecostos que impidan finalizar el desarrollo interno dentro del presupuesto y cronograma establecido.	Evaluar herramientas SaaS de bajo costo y personalizarlas parcialmente; integrar módulos de compras e inventarios sin desarrollo desde cero.	Implementación más rápida con inversión controlada y mantenimiento garantizado por proveedor externo.
Pivote de proceso (operativo)	Ajustar el enfoque del proyecto hacia una automatización parcial, priorizando la digitalización de las etapas críticas (solicitud, aprobación y control de inventarios).	Dificultades de adopción del personal o resistencia al cambio en fases tempranas.	Reducir el alcance inicial; implementar un piloto limitado y ampliar gradualmente el sistema conforme aumenta la aceptación del usuario.	Aumento progresivo de la adopción digital y menor resistencia al cambio.
Pivote de modelo (estratégico)	Redirigir el proyecto hacia un modelo colaborativo con proveedores tecnológicos externos, mediante alianzas o convenios de innovación abierta.	Limitaciones financieras o de capacidad técnica interna para mantener la plataforma a largo plazo.	Establecer acuerdos de cooperación con startups o consultoras de software, compartiendo riesgos y beneficios.	Continuidad del proyecto con menor carga operativa y mayor sostenibilidad tecnológica.

Fuente: Elaboración propia.

7.3. Oportunidades de escalabilidad y crecimiento futuro

La propuesta presentada no solo responde a una necesidad operativa, sino que permite incorporar de manera progresiva nuevas funcionalidades, generar integración de otras áreas de la organización y extender su alcance hacia aliados externos dentro de la cadena de valor. De acuerdo con el análisis de los resultados esperados y la estrategia de innovación, en la Tabla 15 se identifican las oportunidades de crecimiento y expansión futura.

Tabla 15

Oportunidades de crecimiento y expansión futura.

Dimensión de crecimiento	Oportunidad de escalabilidad	Beneficio esperado
Tecnológica	Integrar módulos complementarios de gestión contable, control de calidad, mantenimiento y logística, conectados a la plataforma central.	Consolidar un ecosistema digital corporativo con información unificada y trazabilidad total de los procesos.
Operativa	Ampliar el uso del sistema a otras sedes, áreas técnicas o unidades de negocio de la organización.	Estandarización de procesos y mayor eficiencia en toda la cadena interna de suministros.
Comercial y sectorial	Adaptar el software como producto o servicio (modelo SaaS) para ofrecerlo a otras empresas del sector Oil & Gas o laboratorios industriales.	Diversificación de ingresos y posicionamiento de SGI Hidrocarburos como referente tecnológico y consultor en innovación operativa.
Analítica y de inteligencia de datos	Incorporar analítica avanzada e inteligencia artificial para la predicción de demanda y optimización de inventarios.	Mejora en la toma de decisiones basada en datos y reducción de costos por sobre stock o desabastecimiento.
Sostenibilidad y responsabilidad corporativa	Implementar métricas ambientales en el sistema para monitorear el consumo de insumos y la huella de carbono de la cadena de suministro.	Contribuir a los objetivos de sostenibilidad corporativa y a la gestión ambiental responsable.
Gestión del conocimiento	Crear un repositorio digital de buenas prácticas, lecciones aprendidas y manuales interactivos para capacitar a nuevos colaboradores.	Fomentar una cultura de innovación y aprendizaje continuo dentro de la organización.

Fuente: Elaboración propia.

La escalabilidad del proyecto se apoya en tres pilares estratégicos: una arquitectura tecnológica modular que permite integrar nuevos componentes de forma gradual sin afectar la estructura central; una herramienta flexible que puede adaptarse a distintos procesos y niveles dentro de la organización; y un enfoque orientado a la sostenibilidad, que garantiza la continuidad del sistema y su mejora constante, minimizando al mismo tiempo el impacto ambiental.

8. Métricas de éxito y KPIs de Innovación

8.1. Objetivos y resultados clave (OKRs) del proyecto

Los objetivos y resultados clave (OKRs) son establecidos en la hoja “OKRs” del Anexo 15, permitirán evaluar el desempeño técnico de la solución propuesta y su impacto en la organización.

8.2. Métricas de innovación

Las métricas de innovación son presentadas en la hoja “*Métricas de innovación*” del Anexo 15 e integran los indicadores cuantitativos de desempeño y cualitativos de percepción y satisfacción que proporcionan una visión integral del éxito de la innovación y los cuales permitirán realizar un seguimiento estructurado del desempeño del proyecto y establecer un sistema de evaluación continua, enfocado en la mejora y sostenibilidad de la innovación.

8.3. Plan de medición y evaluación continua

El objetivo del plan de medición y evaluación (Anexo 15) es realizar un seguimiento constante al desempeño de la plataforma y verificar el cumplimiento de los OKRs y métricas de innovación previamente definidos.

9. Plan de gestión del cambio y adopción

9.1. Estrategia de comunicación interna y externa

La implementación de la nueva plataforma digital para el proceso de compras representa un cambio importante en la forma de trabajar. Para que este proceso sea exitoso, se ha diseñado un plan que prioriza la comunicación clara, la participación y la capacitación de todos los involucrados. El objetivo es generar confianza y compromiso tanto internamente al promover una cultura de mejora continua; como fuera de esta porque, se proyectará una imagen moderna, eficiente y transparente.

Los objetivos de comunicación del proyecto buscan informar a toda la organización sobre el propósito, alcance y beneficios de la nueva plataforma digital, asegurando una comprensión

clara del sistema. Se pretende además reducir la resistencia al cambio mediante mensajes cercanos y motivadores, promover la participación activa de los usuarios durante la implementación y reforzar la imagen de SGI Hidrocarburos como una empresa innovadora y comprometida con la sostenibilidad, tanto interna como externamente.

Como parte de la estrategia de adopción del nuevo sistema, se han definido mensajes dirigidos a cada audiencia clave (Tabla 16), con el fin de comunicar de manera clara y motivadora los beneficios de la plataforma.

Tabla 16

Mensajes clave para cada audiencia.

Tipo de audiencia	Segmento específico	Rol principal en el proyecto	Mensaje principal
Interna	Gerencia general	Toma decisiones estratégicas y supervisa la implementación	<i>“La plataforma digital es una inversión estratégica que impulsa la eficiencia, la transparencia y la sostenibilidad organizacional.”</i>
	Subgerencia	Asegura el uso eficiente de los recursos y mide resultados	<i>“La automatización del proceso de compras permitirá optimizar recursos y disponer de información precisa para la toma de decisiones.”</i>
	Área de compras	Principal usuario de la plataforma y responsable operativo	<i>“La automatización de compras facilitará tu trabajo, reducirá tiempos de gestión y eliminará la duplicidad de tus funciones.”</i>
	Área contable	Integra los registros financieros y verifica coherencia de datos	<i>“La integración con la plataforma garantizará la coherencia, trazabilidad y control financiero en cada transacción.”</i>
	Todos los Directivos de Área	Participan en solicitudes y procesos internos relacionados	<i>“La plataforma es una herramienta clave para optimizar procesos y tomar decisiones con base en datos confiables.”</i>
Externa	Proveedores	Interactúan con la plataforma para envío de documentación	<i>“Con el nuevo sistema, tus pedidos y entregas serán más rápidos, seguros y fáciles de seguir.”</i>
	Aliados tecnológicos	Apoyan el desarrollo, soporte e integración del sistema	<i>“SGI Hidrocarburos se consolida como un socio estratégico para la innovación en el sector energético.”</i>
	Clientes corporativos	Perciben la mejora del servicio como resultado del proyecto	<i>“SGI Hidrocarburos evoluciona hacia una gestión más transparente, eficiente y confiable.”</i>

Fuente: Elaboración propia.

Estos mensajes serán adaptados a los distintos canales de comunicación para asegurar su alcance y comprensión, promoviendo una transición positiva hacia el nuevo modelo digital como lo son: el correo corporativo, presentaciones de lanzamiento, reuniones informativas, redes corporativas como LinkedIn.

La ejecución para la fase de comunicación se estima dure 2 meses desde el pre-lanzamiento hasta la presentación ante los actores claves externos. En la Tabla 17 se presenta el cronograma de actividades de comunicación con sus respectivos responsables.

Tabla 17

Cronograma de actividades de comunicación.

Etapas del proyecto	Actividad principal	Periodo estimado	Responsables
Pre-lanzamiento	Campaña de expectativa y sensibilización interna ("Transformamos la forma de comprar")	1 semana	Comité de bienestar empresarial
Lanzamiento	Presentación oficial del sistema y demostraciones interactivas	2 semana	Dirección de compras
Adopción inicial	Envío de boletines, reuniones de retroalimentación y asistencia técnica	2 semanas	Dirección de compras
Consolidación	Publicación de casos de éxito y métricas de uso	1 semana	Gerencia y Subgerencia
Relación externa	Presentación del sistema a proveedores estratégicos	2 semanas	Dirección de compras

Fuente: Elaboración propia.

A fin de lograr una comunicación clara y efectiva, se plantean las métricas definidas en la Tabla 18.

Tabla 18

Métricas para evaluar la efectividad de la comunicación.

Indicador	Método de medición	Meta esperada
Nivel de conocimiento del proyecto	Encuestas internas antes y después del lanzamiento	+90% del personal informado
Participación en capacitaciones	Registro de asistencia y completitud	80% del personal objetivo
Nivel de satisfacción con la comunicación	Encuesta post-implementación	≥ 80% de satisfacción
Retroalimentaciones recibidas	Número de comentarios o sugerencias registradas	<10% del total de usuarios

Indicador	Método de medición	Meta esperada
Adopción de la plataforma	Usuarios activos registrados en el sistema	>75% en el primer mes de uso

Fuente: Elaboración propia.

En conjunto, este plan garantiza que la transformación digital sea comprendida, aceptada y promovida por toda la organización, logrando que el cambio no solo sea tecnológico, sino también cultural y sostenible en el tiempo.

9.2. Plan de capacitación y desarrollo de competencias

El propósito del plan de capacitación y desarrollo de competencias es asegurar que todos los usuarios de la plataforma adquieran las habilidades necesarias para utilizarla eficazmente. Se aplicará el modelo “70–20–10” de desarrollo de competencias, esto es, 70% aprendizaje práctico (uso directo de la plataforma), 20% aprendizaje colaborativo (acompañamiento entre pares) y 10% formación formal (capacitaciones estructuradas) (Loli et. al., 2025).

El contenido de las capacitaciones se estructurará en 4 módulos: el Módulo 1 abordará el contexto del proyecto y los beneficios esperados; el Módulo 2 se centrará en el uso funcional de la plataforma; el Módulo 3 profundizará en la seguridad de la información y las buenas prácticas digitales y finalmente, el Módulo 4 impulsará la innovación continua y la mejora del sistema, fomentando la retroalimentación de los usuarios y la identificación de oportunidades de optimización. En la Tabla 19 se presenta el cronograma de actividades de comunicación con sus respectivos responsables.

Tabla 19

Cronograma de actividades de capacitación.

Fase	Actividad	Periodo estimado	Responsable
Preparación	Diseño de materiales, tutoriales y guías de usuario.	1° semana	Desarrollador tecnológico
Formación inicial	Capacitaciones presenciales y virtuales a los usuarios clave.	2° semana	Desarrollador tecnológico
Entrenamiento práctico	Uso supervisado de la plataforma en un entorno real.	2 semanas	Directores de Área

Fase	Actividad	Periodo estimado	Responsable
Evaluación y retroalimentación	Encuestas, pruebas de conocimiento y ajustes metodológicos.	1 semana	Dirección de compras
Formación continua	Actualizaciones semestrales y refuerzo a nuevos funcionarios.	2 semanas	Área de talento humano

Fuente: Elaboración propia.

9.3. Cultura de innovación y mejora continua

La plataforma digital va más allá de una mejora tecnológica. Representa una decisión estratégica para consolidar una cultura organizacional enfocada en la innovación, el aprendizaje continuo y la adaptación al cambio. Esta transformación no solo redefine la forma en que se gestiona el proceso, sino también cómo las personas colaboran, aprenden y se comprometen con la mejora constante.

En este contexto, SGI Hidrocarburos impulsa una serie de valores fundamentales que dan sustento a su enfoque innovador. La colaboración entre áreas permite abordar desafíos de forma conjunta y más eficaz; la curiosidad y la apertura al cambio fomentan la exploración de nuevas herramientas y metodologías; la autonomía y la responsabilidad refuerzan la capacidad del personal para tomar decisiones informadas dentro de su rol. Además, el aprendizaje continuo y el enfoque en resultados orientan a los equipos hacia la mejora de la eficiencia y la generación de valor sostenible.

Para mantener viva la cultura de innovación, se propone implementar programas de reconocimiento que incentiven la participación y premien la creatividad. Entre ellos, se incluyen reconocimientos trimestrales a ideas aplicadas con éxito, espacios colaborativos como “Laboratorios de innovación”, bonificaciones simbólicas o menciones internas para quienes lideren iniciativas destacadas, y la difusión de casos de éxito que visibilicen buenas prácticas dentro de la organización. Con estas acciones, se busca generar un ambiente donde innovar sea parte de la identidad de la empresa, fortaleciendo el compromiso del equipo y haciendo sostenible el proceso de transformación digital.

La medición periódica de la madurez innovadora permitirá monitorear el impacto cultural del proyecto y orientar la toma de decisiones. Las principales métricas sugeridas se incluyen en la Tabla 20.

Tabla 20

Métricas para evaluar la cultura de innovación.

Indicador	Método de medición	Meta esperada
Nivel de participación en iniciativas de innovación	Porcentaje de empleados que aportan ideas o sugerencias.	$\geq 60 \%$
Índice de adopción tecnológica	Grado de uso y apropiación de tecnologías.	$\geq 80 \%$
Tasa de implementación de mejoras	Porcentaje de ideas aplicadas o proyectos derivados de innovación interna.	$\geq 30 \%$
Satisfacción con la cultura digital	Percepción positiva en encuestas internas.	$\geq 8/10$
Número de capacitaciones o talleres realizados	Actividades formativas anuales sobre innovación y mejora continua.	≥ 6

Fuente: Elaboración propia.

Reconociendo que toda transformación puede generar incertidumbre, se implementará un plan integral de acompañamiento orientado a gestionar la resistencia al cambio mediante:

1. Comunicación transparente y constante, explicando los beneficios y avances del proyecto.
2. Capacitaciones prácticas y demostraciones que reduzcan temores frente al uso de nuevas herramientas.
3. Participación de los usuarios clave en el diseño y validación de funcionalidades.
4. Canales de retroalimentación abiertos, como encuestas o foros internos, para recoger inquietudes y sugerencias.
5. Mentoría interna, donde los colaboradores con mayor experiencia digital apoyen a quienes requieran refuerzo.

10. Conclusiones

La plataforma digital propuesta es una solución innovadora que responde a una necesidad concreta de SGI Hidrocarburos: optimizar la gestión de compras. Su desarrollo evidencia cómo la digitalización de procesos administrativos mejora la eficiencia, la trazabilidad y el control operativo.

El uso de metodologías ágiles como Design Sprint y Scrum permitió validar la solución con los usuarios, reducir riesgos y asegurar una adopción efectiva basada en el aprendizaje y la retroalimentación continua.

Financieramente, el proyecto demuestra ser viable y rentable, con un ROI del 144,8 % para el quinto año y un periodo de recuperación de 1,7 años evidencian el impacto directo en la reducción de costos y tiempos en el ciclo de compras.

Esta iniciativa no solo introduce tecnología, sino que promueve un cambio cultural dentro de la organización, fortaleciendo las habilidades digitales del equipo y fomentando una cultura basada en la innovación, la colaboración y la sostenibilidad.

Anexos

Anexo 1_Valores corporativos

Anexo 2_Organigrama

Anexo 3_Mapa de procesos

Anexo 4_Matriz DOFA proceso innovación compras

Anexo 5_Mapa de empatía

Anexo 6_Storyboard

Anexo 7_Procedimiento Operativo Plataforma de Compras

Anexo 8_Customer Journey Map

Anexo 9_Matriz de perfil competitivo

Anexo 10_Modelo Canvas-Proceso compras

Anexo 11_Lienzo propuesta de valor

Anexo 12_Roadmap

Anexo 13_Análisis Financiero_Propuesta de Innovación

Anexo 14_Matriz de riesgos

Anexo 15_Métricas y KPIs de Innovación

Referencias

- Buzatu, A. I., Dinu, A. C., Costache, C. I., & Tohănean, D. (2020, September). Innovative entrepreneurial companies in the digital era: The impact of business automation on international development and competitive advantage. In *European conference on innovation and entrepreneurship* (pp. 750-XV). Academic Conferences International Limited. <https://www.proquest.com/openview/dbfbe123b75591f141f2dd696141fef7/1?pq-origsite=gscholar&cbl=396494>
- Galindo-Rueda, F. (2019, July). Oslo manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. In *National Bureau of Statistics of China, OECD-NBS International Training Workshop on Innovation Statistics. Xi'an, China* (pp. 16-18). <https://www.stats.gov.cn/english/InternationalTraining/2019/202009/P020201012342666850167.pdf>
- Gil, C. G. (2018). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica. *Papeles De Relaciones Ecosociales Y Cambio Global*, 140, 107–118. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6312616>
- Hron, M., & Obwegeser, N. (2018). Scrum in practice: an overview of Scrum adaptations. In *Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 4496-4505). Curran Associates, Inc. <https://pure.au.dk/ws/portalfiles/portal/140614726/paper0681.pdf>
- IDEO. (2015). *The Field Guide to Human-Centered Design*. IDEO.org. <https://www.designkit.org/resources/1.html>

Kelley, T., & Littman, J. (2005). *The Ten Faces of Innovation: IDEO's Strategies for Beating the Devil's Advocate and Driving Creativity Throughout Your Organization*. Currency/Doubleday.

<https://books.google.ca/books?hl=es&lr=&id=udPEVfiXYuC&oi=fnd&pg=PR9&dq=The+Ten+Faces+of+Innovation:+IDEO's+Strategies+for+Beating+the+Devil's+Advocate+and+Driving+Creativity+Throughout+Your+Organization&ots=daj6FNpu7j&sig=Lwm7JAKkqF352qYqS51thryPWTI#v=onepage&q=The%20Ten%20Faces%20of%20Innovation%3A%20IDEO's%20Strategies%20for%20Beating%20the%20Devil's%20Advocate%20and%20Driving%20Creativity%20Throughout%20Your%20Organization&f=false>

Koivumaa, J. (2017). *Sprint: How to Solve Big Problems and Test New Ideas in just Five Days*. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/133881/Solve%20Big%20Problems%20and%20Test%20New%20Ideas%20in%20just%20Five%20Days%20Joonas%20Koivumaa%20Book%20review%20Lumen%202017.pdf?sequence=1>

Loli, N. L. T., Cieza, W. D., Sandoval, A. M. J., & Bellido, I. E. A. (2025). Modelos de aprendizaje y el desarrollo de competencias universitarias para la transformación socioeducativa. *Clío. Revista de Historia, Ciencias Humanas y Pensamiento Crítico.*, (10), 282-314. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14975872>

OpenIA. (2025). *ChatGPT* (versión del 30 de octubre) [Modelo de lenguaje grande]. <https://chatgpt.com>

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2015). *Value proposition design: How to create products and services customers want*. *Journal of Business Models*, 3(1), 81–89. <https://journals.aau.dk/index.php/JOBM/article/view/1105/934>

Parejo, I. Á. B., Nuñez, L. D. N., & Nuñez, W. a. N. (2021). Análisis de la transformación digital de las empresas en Colombia: dinámicas globales y desafíos actuales. *Agla/a*, 12(1), 160–172. <https://revistas.uninunez.edu.co/index.php/aglala/article/view/1864>

- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. *Harvard business review*, 93(10), 96-114.
<http://www.knowledgesol.com/uploads/2/4/3/9/24393270/hbr-how-smart-connected-products-are-transforming-companies.pdf>
- Rodríguez, E. E. A., Rodríguez, M. T. C., Morillas, Y. M. F., Rodríguez, B. S. G., Chup, S. R. R., & Alvarado, G. Y. S. (2022). Implementación de los sistemas ERP y CRM en una pyme. *Gestión de Operaciones Industriales*, 1(1), 48-60.
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RINGIND/article/view/4449>
- Romero, I. (2022). *La transformación digital y la gestión empresarial del sector petrolero* [tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35444/1/Romero%20Israel.pdf>
- Stanford d.school. (2009). *An Introduction to Design Thinking: Process Guide* (6 pp.). Hasso Plattner Institute of Design at Stanford.
<https://web.stanford.edu/~mshanks/MichaelShanks/files/509554.pdf>
- Tidd, J., & Bessant, J. (2020). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change* (6th ed.). John Wiley & Sons.
https://books.google.com.co/books?id=VA19vgAACAAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false