

**Formulación del plan de proyecto para el desarrollo de una Nueva Línea de Producción
en la empresa Serprocol Bolívar utilizando el Marco de Trabajo PMBOK 6.**

Jaime Gutiérrez Maestre

Jesús David Rodríguez

Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Dirección y Gestión de Proyectos

Director

Carlos Alonso Díaz Uribe

Magíster en Administración de Empresas.

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Magíster en Dirección y Gestión de Proyectos

2025

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	V° B° POR:
<hr/> <p>AUTORES <i>Jaime Gutiérrez Maestre</i> <i>Jesús David Rodríguez</i></p>	<hr/> <p>Director <i>Carlos Alonso Díaz Uribe</i></p>	<p>Comité de Trabajo de Grado</p>

Contenido

Introducción	14
1. Aspectos contextuales.....	16
1.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2 Objetivos	18
1.2.1 Objetivo general	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	19
1.3 Descripción institucional.....	19
1.3.1 Misión:.....	21
1.3.2 Visión:	21
1.3.3 Valores corporativos:.....	21
1.3.4 Estructura organizativa:.....	22
1.3.5 Principales productos o servicios:	22
1.3.6 Ubicación geográfica:.....	23
2. Marco referencial	24
2.1 Marco teórico	24
2.2 Marco conceptual	29
2.3 Marco legal.....	34
2.4 Estado del arte	36
3. Áreas de conocimiento.....	41
3.1 Gestión de la integración del proyecto.....	41
3.1.1 Acta de constitución del proyecto	41
3.2 Gestión del alcance del proyecto.....	48

3.2.1 EDT	50
3.3 Gestión del cronograma del proyecto.....	51
3.4 Gestión de costos del proyecto.....	52
3.5 Gestión de la calidad del proyecto	55
3.6 Gestión de los recursos del proyecto.....	55
3.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto.....	58
3.8 Gestión de los riesgos del proyecto.....	61
3.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto.....	63
3.9.1 Planificación de adquisiciones.....	63
3.9.2 Ejecución de adquisiciones.....	63
3.9.3 Monitoreo y control de adquisiciones	64
3.9.4 Cierre de adquisiciones.....	64
3.10 Gestión de los Interesados del Proyecto.....	65
3.10.1 Identificación de interesados	65
3.10.2 Análisis y planificación de la participación.....	65
3.10.3 Gestión y control de los interesados	66
4. Resultados	68
4.1 Primer objetivo específico.....	68
4.2 Segundo objetivo específico.....	69
4.3 Tercer objetivo específico	71
5. Discusión.....	73
6. Conclusiones	75
Referencias.....	77

Anexos	85
Anexo A. Encuesta aplicada a la comunidad de Cantagallo, Bolívar	85
Anexo B – Resultados de la encuesta aplicada a los habitantes de Cantagallo, Bolívar	89

Lista de figuras

Figura 1. <i>Organigrama de la empresa</i>	22
Figura 2. <i>Ubicación del municipio de Cantagallo en el departamento de Bolívar</i>	23
Figura 3. <i>Estructura de desglose de trabajo</i>	50
Figura 4. <i>Cronograma de ejecución</i>	51
Figura 5. <i>Resultados de la pregunta 1</i>	89
Figura 6. <i>Resultados de la pregunta 2</i>	89
Figura 7. <i>Resultados de la pregunta 3</i>	90
Figura 8. <i>Resultados de la pregunta 4</i>	91
Figura 9. <i>Resultados de la pregunta 5.</i>	91
Figura 10. <i>Resultados de la pregunta 6.</i>	92
Figura 11. <i>Resultados de la pregunta 7.</i>	93
Figura 12 <i>Resultados de la pregunta 8.</i>	93
Figura 13. <i>Resultados de la pregunta 9.</i>	94
Figura 14. <i>Resultados de la pregunta 10</i>	95
Figura 15. <i>Resultados de la pregunta 11.</i>	96
Figura 16. <i>Resultados de la pregunta 12.</i>	97
Figura 17. <i>Resultados de la pregunta 13.</i>	98
Figura 18. <i>Resultados de la pregunta 14.</i>	99
Figura 19. <i>Resultados de la pregunta 15.</i>	100

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Principales normativas vigentes regulatorias de la comercialización de agua potable</i>	35
Tabla 2. <i>Información del proyecto</i>	41
Tabla 3. <i>Objetivos</i>	44
Tabla 4. <i>Cronograma de actividades principales</i>	44
Tabla 5. <i>Presupuesto inicial asignado</i>	45
Tabla 6. <i>Lista de Interesados (stakeholders)</i>	46
Tabla 7. <i>Asignación del gerente de proyecto y nivel de autoridad</i>	47
Tabla 8. <i>Niveles de autoridad</i>	48
Tabla 9. <i>Presupuesto del proyecto</i>	52
Tabla 10. <i>Flujo de caja esperado en los próximos 5 años</i>	54
Tabla 11. <i>Valor Presente Neto</i>	54
Tabla 12. <i>Tasa de Interés de Retorno</i>	54
Tabla 13. <i>Responsables de los recursos</i>	56
Tabla 14. <i>Matriz RACI</i>	57
Tabla 15. <i>Matriz RAM</i>	58
Tabla 16. <i>Matriz de comunicaciones</i>	60
Tabla 17. <i>Matriz de riesgos del proyecto</i>	62
Tabla 18. <i>Matriz de interesados</i>	66

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo principal la formulación de un plan de proyecto para la implementación de una nueva línea de producción en la empresa Serprocol Bolívar, con el fin de diversificar su oferta de agua embotellada e incrementar su capacidad productiva. El problema radica en la alta demanda de agua potable en la región y la limitación de las capacidades actuales de la empresa, que solo ofrece presentaciones de 350 ml y 6 litros. El método utilizado se basa en el marco de trabajo PMBOK 6, el cual incluye una planificación detallada, análisis de factibilidad, evaluación del mercado y el diseño de estrategias de marketing y distribución.

Tras concluir el estudio, los resultados demostraron la viabilidad técnica de la línea propuesta, con un diseño y una operación que cumplen los estándares regulatorios aplicables (INVIMA, Decreto 1575 de 2007 y Resolución 2115 de 2007), garantizando inocuidad del producto y sostenibilidad del proceso.

Desde la perspectiva económico-financiera, el proyecto resultó rentable: se obtuvo un VPN de \$205.945.298 y una TIR del 35%, superando ampliamente la tasa mínima de retorno del 10% y justificando la inversión inicial estimada de \$112.400.000.

En mercado, la encuesta aplicada en Cantagallo mostró una aceptación del 94% hacia las nuevas presentaciones (botella personal de 600 ml y botellón de 20 L). Además, el 56,7% manifestó disposición de pago entre \$1.200–\$1.600 para la botella de 600 ml y el 44,8% entre \$7.000–\$9.000 para la recarga del botellón; el 92,5% prefirió las tiendas de barrio como canal principal, lo que respalda la estrategia comercial y reduce costos logísticos.

En conjunto, la evidencia confirma que la nueva línea de producción de Serprocol Bolívar es técnicamente factible, financieramente sólida y comercialmente aceptada, por lo que se

recomienda su implementación para fortalecer la competitividad, ampliar portafolio y contribuir al acceso a agua potable de calidad en la región.

Palabras clave: diversificación de productos, Gestión de proyectos, PMBOK 6, Producción de agua potable, Viabilidad económica

Abstract

The present work aims to formulate a project plan for implementing a new production line at Serprocol Bolívar in order to diversify its bottled water portfolio and increase production capacity. The problem lies in the high demand for drinking water in the region and the limitations of the company's current capabilities, which only offer 350 ml and 6-liter formats. The method used is based on the PMBOK 6 framework, including detailed planning, feasibility analysis, market evaluation, and the design of marketing and distribution strategies.

Upon completion of the study, the results demonstrated the technical feasibility of the proposed line, with a design and operations compliant with applicable regulatory standards (INVIMA, Decree 1575 of 2007, and Resolution 2115 of 2007), ensuring product safety and process sustainability.

From an economic–financial perspective, the project proved profitable: a NPV of \$205,945,298 and an IRR of 35% were obtained, well above the 10% minimum required return and justifying the estimated initial investment of \$112,400,000.

In the market dimension, the survey conducted in Cantagallo showed 94% acceptance of the new formats (600 ml personal bottle and 20 L carboy). Moreover, 56.7% reported willingness to pay \$1,200–\$1,600 for the 600 ml bottle and 44.8% \$7,000–\$9,000 for the carboy refill; 92.5% preferred neighborhood stores as the main channel, supporting the commercial strategy and reducing logistics costs.

Taken together, the evidence confirms that Serprocol Bolívar's new production line is technically feasible, financially sound, and commercially accepted, and its implementation is recommended to strengthen competitiveness, broaden the portfolio, and contribute to access to quality drinking water in the region.

Keywords: Product diversification, Project management, PMBOK 6, Potable water production, Economic feasibility

Glosario

Análisis de factibilidad: el análisis de factibilidad “Se diseña para evaluar si su esfuerzo emprendedor es, de hecho, factible o posible. Al evaluar a su equipo directivo, evaluar el mercado para su concepto, estimar la viabilidad financiera e identificar posibles trampas, puede tomar una decisión informada sobre la alcanzabilidad de su empresa. Un estudio de factibilidad permite a una empresa abordar dónde y cómo operará, su competencia, posibles obstáculos y el financiamiento necesario para comenzar. El plan de negocios proporciona entonces un marco que establece un mapa para el seguimiento y ejecución de la visión emprendedora”. (Laverty & Littel, 2020)

Ciclo de vida del proyecto: “el ciclo de vida son la serie de fases secuenciales que un proyecto posee, desde su inicio hasta su finalización. El ciclo se establece a partir de una fecha de inicio y otra de finalización” (Quesada, 2023)

Planificación estratégica: (Cucchiari, 2019) define la Planificación Estratégica como “un proceso que permite a las empresas ser proactivas en lugar de reactivas en la proyección de su futuro, pues propicia a la gerencia entender el contexto en el que se desenvuelve y ajustar su actividad en función de ello. Una parte importante del proceso de planeación estratégica, es el análisis de la cartera de productos de la empresa, el que tiene gran valor, pues orienta la gestión, al permitir moderar la visión a muy corto plazo, insistiendo en mantener un equilibrio entre las actividades de rentabilidad inmediata y aquellas que preparan su porvenir, establecer prioridades en materia de asignación de recursos humanos y financieros y estrategias diferenciadas por actividad y crear en la organización un lenguaje común, al igual que fijar los objetivos visibles que refuercen la motivación y faciliten el control.”

Estrategia de distribución: la estrategia de distribución tiene como objetivo garantizar que los productos lleguen a los puntos de venta adecuados, utilizando canales de distribución eficaces. Esta estrategia involucra la selección de canales, la logística y la relación con intermediarios, para asegurar que el producto esté disponible para los consumidores cuando lo necesiten. (Méndez, Humanez, Pérez, & Bertel, 2015)

Cadena de suministro: (Young & Esqueda, 2005) definen el término Cadena de suministro como “una serie de entidades conectadas por medio de la relación comprador-vendedor, que se inicia con las materias primas básicas que son extraídas de la tierra o cosechadas hasta llegar al producto terminado en las manos del consumidor final”.

Introducción

La creciente demanda de agua potable en Cantagallo (Bolívar) y las limitaciones de la oferta local motivaron el diseño e implementación de una nueva línea de producción en Serprocol Bolívar S.A.S., orientada a diversificar presentaciones y fortalecer la seguridad de abastecimiento. Este trabajo formuló y ejecutó un plan de proyecto bajo el marco PMBOK 6, integrando procesos y áreas de conocimiento para asegurar viabilidad técnica, económica y operativa, con cumplimiento normativo (INVIMA, Decreto 1575 de 2007 y Resolución 2115 de 2007) y criterios de sostenibilidad en el uso del recurso hídrico y la gestión de residuos. El proyecto produjo los entregables previstos (acta, gestión del alcance–EDT, cronograma, costos, calidad, riesgos, adquisiciones, comunicaciones e interesados), además de un estudio de mercado y la evaluación financiera que soportan la decisión de inversión.

Los resultados empíricos confirman una oportunidad comercial clara para dos nuevas presentaciones: botella personal de 600 ml y botellón de 20 litros. En disposición a pagar, el 56,7% de los encuestados sitúa el precio óptimo de la botella entre \$1.600 y \$2.000, mientras que el 44,8% acepta una recarga de botellón entre \$9.000 y \$11.000, rangos coherentes con el valor percibido y la calidad esperada del producto. A nivel de canal, la preferencia se concentra en tiendas de barrio, lo que reduce costos logísticos y facilita la capilaridad, complementada por supermercados y comercio local.

Desde la perspectiva financiera, la iniciativa es rentable y recuperable en el corto plazo. El Valor Presente Neto (VPN) ascendió a \$205.945.298, superando la inversión inicial con flujos proyectados que crecen de \$39.120.000 en el año 1 a \$79.650.000 en el año 5; la Tasa Interna de Retorno (TIR) fue de 35%, muy por encima de la tasa mínima de retorno establecida (10%). Estos

indicadores, junto con los supuestos operativos y de costos, ratifican la solidez económica del proyecto y su conveniencia para la empresa.

Lo más importante es que el mercado respalda la adopción: 94% de los participantes se manifestó de acuerdo o totalmente de acuerdo con el posible éxito de las nuevas presentaciones; además, la preferencia por tiendas de barrio alcanza 92,5%, alineando la estrategia de distribución con los hábitos locales de compra. En conjunto, las evidencias técnicas, comerciales y financieras permiten concluir que la nueva línea de producción de Serprocol Bolívar es viable, sostenible y pertinente con el contexto territorial, y que su implementación fortalecerá la competitividad de la empresa y el bienestar de la comunidad.

1. Aspectos contextuales

El presente trabajo se enfoca en la formulación de un plan de proyecto para la creación de una nueva línea de producción en Serprocol, una empresa ubicada en el municipio de Cantagallo, Bolívar. La alta demanda de agua potable en la región y las limitaciones de la actual capacidad productiva de la empresa son factores que motivan este proyecto. Actualmente, la empresa solo ofrece agua empacada en bolsas plásticas en presentaciones de 350 ml y 6 litros, lo que no cubre completamente las necesidades de los consumidores en términos de variedad y volumen. Por esta razón, se pretende realizar un plan de proyecto para la implementación de una nueva línea de producción busca diversificar la oferta de productos, incluyendo botellas de 600 ml y botellones de 20 litros, respondiendo a las crecientes demandas de la población local. Este proyecto se fundamenta en la necesidad de garantizar una mayor capacidad productiva, optimizar los recursos y mejorar la competitividad de la empresa dentro de un mercado cada vez más exigente. Con el fin de lograr estos objetivos, se empleará el marco de trabajo del PMBOK 6, un conjunto de mejores prácticas para la gestión de proyectos, con el objetivo de asegurar una planificación detallada y una ejecución eficiente que permita el éxito de la iniciativa.

1.1 Planteamiento del problema

El presente estudio, se pretende elaborar para ofrecer más presentaciones de agua en la empresa Serprocol, actualmente se cuenta con una línea de producción en la que se comercializan bolsas de 350 ml y 6 litros, para que las personas de la zona encuentren un mayor número de opciones a la hora de elegir el agua con la que se quiere hidratar, se busca crear una nueva línea de producción para incluir botellas personales de 600 ml y botellones de 20 litros.

La plataforma meteorológica Weather Spark, menciona que, durante el transcurso del año, la temperatura promedio en Cantagallo, Bolívar generalmente varía de 24 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 22 °C; lo que describe que es un municipio donde generalmente hace mucho calor, y en zonas con temperaturas elevadas resulta muy probable que las personas se deshidraten por no tener una correcta ingesta de agua potable.

(Patiño, 2019) en su artículo publicado en el periódico El Heraldito menciona que el 61% de los hogares de la Región Caribe no trata el agua que consume, y más específicamente, el departamento de Bolívar sobresale por tener la mayor proporción, debido a que el 74% que usan el agua tal y como la obtienen. Por eso es importante fortalecer la demanda de productos que contribuyan con la solución a la problemática relacionada con el consumo de agua no tratada y a tener mayor variedad de producto para escoger el más adecuado y así disminuir los índices de deshidratación en el área de influencia, en la cual predominan las altas temperaturas.

En la industria alimentaria, la capacidad de producción y la eficiencia son fundamentales para cumplir con la creciente demanda de productos y seguir siendo competitivos a nivel global. Serprocol Bolívar enfrenta un desafío importante, ya que sus líneas de producción actuales están trabajando a su máxima capacidad, lo que restringe la posibilidad de ampliar su gama de productos y satisfacer las necesidades de un mercado en constante crecimiento. Este problema se agrava debido a la variabilidad en la demanda de productos, lo que pone aún más presión sobre las capacidades de producción disponible en la compañía.

Con la realización de esta propuesta, se busca establecer un plan detallado para crear una nueva línea de producción en la empresa Serprocol Bolívar, ubicada en el municipio de Cantagallo, Bolívar. Actualmente, Serprocol se dedica a la recepción directamente del acueducto, filtración, empaquetado y distribución de agua en presentaciones de bolsas de 350 ml y 6 litros, cubriendo las

necesidades de la comunidad local y regional. La iniciativa surge de la identificación de un aumento en la demanda de productos de agua potable y de la oportunidad de diversificación, con el fin de impulsar la competitividad de Serprocol en el mercado y satisfacer mejor las necesidades de la población.

Además de esto, se realizará un análisis del mercado para detectar oportunidades de expansión y diseñar estrategias de marketing que maximizan el impacto de la nueva línea. También se evaluará la viabilidad técnica y económica, considerando los recursos, la infraestructura y las capacidades actuales de la planta de tratamiento y empaçado. La formulación del proyecto seguirá los lineamientos del Project Management Institute (PMI), integrando elementos esenciales como la planificación del cronograma, el presupuesto, la gestión de riesgos y la asignación de recursos, para garantizar un buen producto.

Este proyecto no solo beneficiará a Serprocol, permitiéndole expandir sus operaciones y fortalecer su posición en el mercado, sino que también contribuirá al desarrollo socioeconómico de Cantagallo y sus alrededores. Al aplicar un marco de trabajo profesional y estandarizado como el PMI, se busca garantizar la sostenibilidad y eficiencia de la nueva línea de producción, generando un impacto positivo en la comunidad.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Diseñar un plan de proyecto para la implementación de una nueva línea de producción en la empresa Serprocol Bolívar, utilizando las mejores prácticas de gestión de proyectos según el PMBOK 6, buscando un incremento en la capacidad productiva, una mejora en la

eficiencia operativa y una optimización de los costos, garantizando la satisfacción y necesidades del mercado.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las necesidades del mercado y las oportunidades de diversificación de productos, proponiendo estrategias de marketing y distribución que maximicen el impacto de la nueva línea de producción en la comunidad local y regional.
- Realizar el análisis de factibilidad para la implementación de la nueva línea de producción en Serprocol Bolívar, basada en el PMBOK 6.
- Estructurar la planificación del proyecto para la implementación de una nueva línea de producción en Serprocol Bolívar, aplicando los procesos y áreas de conocimiento del PMBOK 6, gestionando eficientemente los recursos, el cronograma y los costos del proyecto.

1.3 Descripción institucional

La empresa Servicios y Proyectos de Colombia Bolívar S.A.S. (SERPROCOL BOLÍVAR S.A.S.) fue constituida el 9 de septiembre de 2022 en el municipio de Cantagallo, al sur del departamento de Bolívar, Colombia. Su creación surgió como respuesta a la necesidad urgente de la población ante la falta de acceso a agua potable para el consumo humano. Antes de su fundación, gran parte de los hogares de Cantagallo dependían del suministro de la empresa municipal de aguas públicas y de fuentes naturales no tratadas, las cuales no siempre garantizaban la calidad del agua. En este sentido, esta situación motivó la creación de una organización capaz de ofrecer un producto que cumpliera con todos los estándares de calidad y las normativas legales vigentes, asegurando así el bienestar y la salud de la comunidad.

Asimismo, para SERPROCOL BOLÍVAR S.A.S. es fundamental contribuir a dinamizar la economía del municipio y fomentar un sentido de pertenencia en torno a la empresa como patrimonio colectivo. Su enfoque ha sido el de una empresa con visión de sostenibilidad, apostándole al desarrollo regional desde un enfoque comunitario, incluyente y responsable con el medio ambiente. De esta manera, tan solo en sus primeros años de funcionamiento, SERPROCOL ha logrado posicionarse en el corazón de los cantagalleros como factor clave en la transformación de la calidad de vida de sus habitantes, convirtiéndose en ejemplo de cómo una empresa local, bien estructurada y con compromiso genuino, puede convertirse en motor de cambio y esperanza para las comunidades más apartadas del país.

Por otra parte, SERPROCOL BOLÍVAR S.A.S. atiende un segmento de mercado diverso que integra tanto al sector privado como al público en el municipio de Cantagallo. Entre sus principales clientes se encuentran las empresas del sector de hidrocarburos, las cuales requieren un suministro confiable de agua potable para sus operaciones y personal. De igual forma, mantiene relaciones con entidades del sector público como la Alcaldía y diferentes instituciones locales, que demandan soluciones seguras y sostenibles. Además, la empresa abastece a supermercados, tiendas de barrio y otros negocios que necesitan garantizar la calidad del agua para sus actividades diarias. Finalmente, uno de los focos más importantes de su mercado son los hogares de la comunidad, Contribuyendo al desarrollo y mejoramiento integral de las familias Cantagalleras.

En cuanto a su portafolio de productos, este está enfocado en la producción y purificación de agua potable, garantizando calidad y seguridad para el consumo humano. Ofrecemos presentaciones prácticas que se adaptan a las diferentes necesidades de los clientes. Contamos con bolsas de 350 ml, ideales para el consumo individual en cualquier momento del día. Así mismo,

disponemos de bolsas de 6 litros, diseñadas para el uso familiar o institucional, brindando economía y confianza.

Ahora bien, la empresa Serprocol Bolívar S.A.S. está organizada de manera que cada área cumple un papel fundamental en el logro de los objetivos. Desde la Gerencia General se trazan los lineamientos estratégicos, mientras que áreas como Producción, Logística, Calidad, Comercial y Financiera trabajan de forma coordinada para garantizar que los procesos sean eficientes, los productos cumplan con altos estándares y se brinde un buen servicio a los clientes. Gracias a esta integración, la empresa logra aprovechar al máximo sus recursos, cuidar la relación con sus proveedores y fortalecer la confianza de sus clientes.

1.3.1 Misión:

Servicios y Proyectos de Colombia Bolívar S.A.S. (SERPROCOL BOLIVAR S.A.S) Es una organización orientada a producción, tratamiento y comercialización de agua potable, garantizando estándares de calidad y conservación del medio ambiente. Comprometidos con el mejoramiento continuo, el bienestar de nuestros clientes, proveedores y colaboradores.

1.3.2 Visión:

Para el año 2028, SERPROCOL BOLÍVAR S.A.S. será reconocida como una empresa líder en la producción, tratamiento y comercialización de agua potable en el departamento de Bolívar, destacándose por la calidad de sus productos, compromiso social, sostenibilidad ambiental y contribución activamente al desarrollo integral de las comunidades.

1.3.3 Valores corporativos:

- **Compromiso con el cliente:** Orientación hacia la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente, ofreciendo productos de excelente calidad.
- **Excelencia:** Compromiso con la calidad y la mejora continua en cada uno de nuestros productos.
- **Responsabilidad:** Cumplimiento de compromisos y obligaciones asumidas con nuestros proveedores y clientes.
- **Respeto:** Respeto por las diferencias ideológicas, culturales y religiosas.

1.3.4 Estructura organizativa:

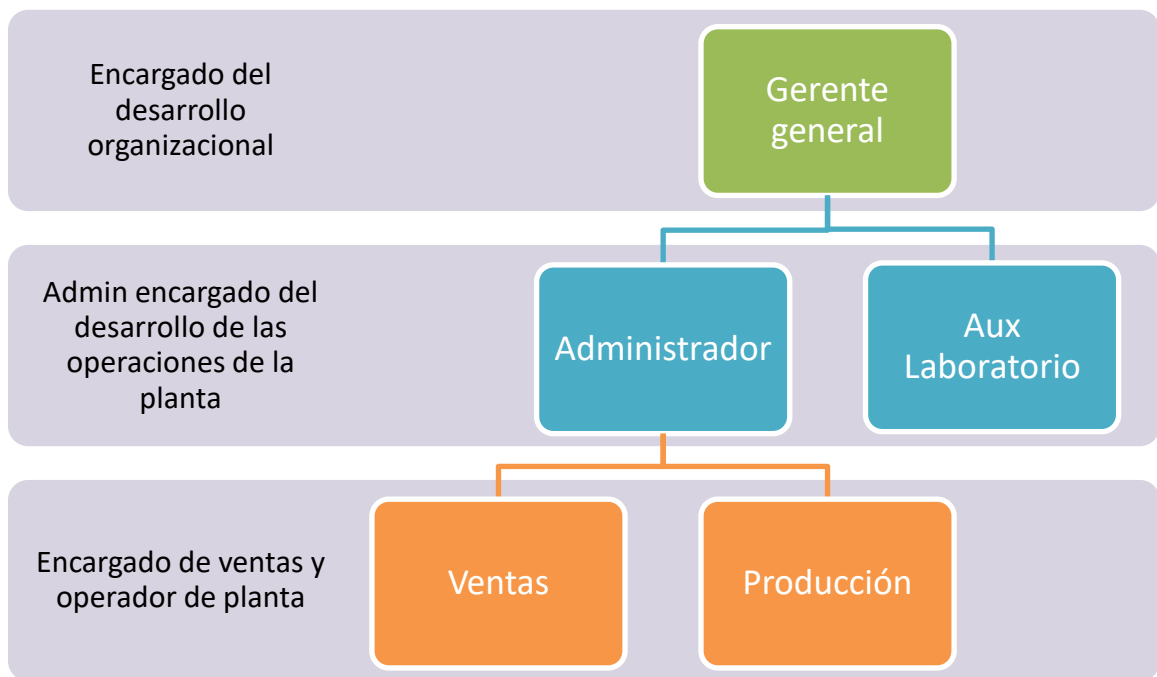


Figura 1. Organigrama de la empresa
Fuente: Serprocol Bolívar S.A.S.

1.3.5 Principales productos o servicios:

SERPROCOL BOLÍVAR S.A.S. se especializa en la producción, tratamiento y comercialización de agua potable de alta calidad, cumpliendo con los estándares técnicos y

normativos exigidos por las autoridades sanitarias y ambientales. Actualmente, la empresa ofrece las siguientes presentaciones:

- **Bolsa de 350 ml:** Ideal para consumo personal, hidratación en eventos deportivos, instituciones educativas, oficinas y actividades al aire libre. Esta presentación es práctica, ligera y fácil de transportar,
- **Bolsa de 6 litros:** Diseñado para el uso familiar o en grupos pequeños. Su formato económico y cómodo lo hace adecuado para el hogar, negocios o reuniones.

1.3.6 Ubicación geográfica:

El espacio donde se realizó este proyecto está determinado por la empresa estudiada: Servicios y Proyectos de Colombia Bolívar S.A.S. (**SERPROCOL BOLIVAR S.A.S**). La cual está ubicada en departamento de Bolívar, Colombia. Su planta de tratamiento en el municipio de cantagallo al sur del departamento y su dirección es Barrio 23 de enero.



Figura 2. *Ubicación del municipio de Cantagallo en el departamento de Bolívar*

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

(Álvarez & Moreno, 2024) definen **Plan de proyecto** como una herramienta fundamental para la gestión de las metas y objetivos establecidos necesarios para el desarrollo y la ejecución exitosa de un proyecto. Dicha gestión al proyecto puede incluir la redefinición de las actividades y tareas, la reasignación de recursos y la modificación de los plazos de entrega.

En el contexto de la creación de una nueva línea de producción en Serprocol Bolívar, el Plan de proyectos no solo se refiere a la planificación inicial, sino que también implica una gestión dinámica que permite reaccionar ante situaciones imprevistas. A medida que se avance en la implementación, pueden surgir desafíos operativos, como la capacitación del personal, ajustes en la infraestructura productiva y la optimización de recursos, por lo que el plan debe ser capaz de integrar cambios que permitan mantener el proyecto en rumbo sin perder de vista sus objetivos estratégicos.

Es importante destacar que, en la práctica de la gestión de proyectos aplicada al caso de Serprocol, el Plan de proyectos se estructura dentro del marco metodológico del PMBOK 6, lo que asegura la inclusión de procesos clave, como Gestión del alcance, de costos y de tiempo. En cuanto al alcance, se debe definir con claridad las entregas y productos que se van a lanzar, y garantizar que todas las actividades estén alineadas con estos objetivos. En términos de Gestión de costos, es importante controlar los recursos financieros, haciendo ajustes según la evolución del proyecto, como la incorporación de nuevas maquinarias que serán utilizadas para la producción o posibles imprevistos en el mercado que afecten los costos; y para la gestión del tiempo, un punto clave es modificar los plazos según la disponibilidad de recursos y la capacidad productiva, asegurando

que las nuevas líneas de producción se implementen de acuerdo con los tiempos establecidos o ajustados.

Además, la viabilidad económica será un elemento clave dentro del plan, dado que el proyecto debe garantizar que los costos de expansión no superen los beneficios esperados por la venta de los nuevos productos. Para ello, se realizará un análisis detallado de los costos de inversión, los ingresos proyectados y el retorno sobre la inversión.

En términos de estrategia de distribución, el Plan de proyectos debe integrar un enfoque que contemple la logística de distribución de los nuevos productos, garantizando que las nuevas presentaciones de agua lleguen a los consumidores en el momento adecuado y en las condiciones óptimas, dentro del marco de sostenibilidad empresarial.

El marco de trabajo **PMBOK 6** se ha seleccionado debido a su aplicación exitosa en proyectos de gestión en diversas industrias, proporcionando un enfoque sistemático para la planificación, ejecución y evaluación de proyectos. Además, conceptos como la viabilidad económica y la capacidad productiva serán fundamentales para evaluar la factibilidad de la implementación de la nueva línea de producción.

(Silva, y otros, 2022) mencionan que cuando en una investigación se aplica **PMBOK 6**, se está implementando “un conjunto de las mejores prácticas en la gestión de proyectos, recopiladas por expertos en el campo y organizadas por el PMI. Se considera el documento más completo sobre gestión de proyectos y está organizado en diez áreas de conocimiento (integración, alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicación, riesgos, adquisiciones y partes interesadas), que se gestionan dentro de cinco macroprocesos (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre)”.

El uso del PMBOK 6 en la planificación y ejecución de proyectos proporciona una estructura sólida para abordar desafíos complejos y mejorar la eficiencia operativa en diversos sectores. En el caso de la creación de la nueva línea de producción en Serprocol, este marco permitirá no solo optimizar los recursos y procesos en la nueva línea de producción, sino también adaptarse a una necesidad creciente y global: la demanda de soluciones eficaces para la hidratación.

A nivel mundial, la escasez de opciones accesibles y adecuadas de agua potable resalta la importancia de diversificar la oferta de productos. El aumento de la población y las fluctuaciones en la demanda de agua embotellada hacen que las empresas deban replantear sus estrategias de producción y distribución, abriendo oportunidades para proyectos como el de Serprocol, que buscan garantizar un acceso más amplio y adecuado a este recurso vital.

(Costa Rico, 2018) define **Diversificación de producto** como “el proceso por el cual la empresa amplía su gama de productos. Se hace notar que la diversificación ocurre cuando la empresa está convencida que mantiene únicamente un producto o en el mejor de los casos de unos pocos. Aclarando un poco más, diversificar, es convertir en múltiple y diverso lo que hasta ese entonces era semejante y único. Se debe tomar en cuenta que la diversificación no solo depende del crecimiento y rentabilidad, sino también de la capacidad de la empresa para desarrollar la nueva actividad. La empresa puede diversificar su producción además porque no cumple sus objetivos de la empresa; o porque los excedentes rentables superan los recursos para expandirse.”

En Colombia la diversificación de productos ha sido un factor clave para las empresas de diferentes sectores, esta estrategia se ha aplicado en diferentes contextos, desde las microempresas de agroindustria hasta las grandes organizaciones que exportan productos a todo el mundo, esto

con el fin de adaptarse a los cambios del mercado y mejorar la adaptabilidad frente a fluctuaciones económicas y demandas internacionales.

(Puente & Andrade, 2016) menciona que la diversificación de productos es importante debido a que por medio de ella, “cualquier empresa puede optar por un crecimiento empresarial, incrementando su participación en el mercado actual, aplicando estrategias de Marketing mix que permitan su posicionamiento y reconocimiento en el entorno en el que ejerce su actividad económica” y efectivamente es una apreciación cierta, ya que el público consumidor va a percibir los nuevos productos como una oportunidad para analizar si le resulta conveniente para una ocasión específica o si tiene alguna necesidad que pueda satisfacer este nuevo artículo o nueva presentación de un producto ya conocido.

(García-Sabater, 2020) en su estudio “Líneas de producción – Nota técnica”, define una **Línea de producción** como un sistema organizado de estaciones de trabajo y máquinas dispuestas de manera secuencial para la fabricación de productos. Cada estación realiza una operación específica sobre el producto en curso, con el fin de avanzar de manera eficiente a lo largo de todo el proceso productivo. El objetivo de las líneas de producción es maximizar la eficiencia operativa al reducir el tiempo de ciclo y mejorar la calidad del producto final.

En el contexto del proyecto de diversificación de productos en Serprocol Bolívar, la implementación de una nueva línea de producción se vuelve esencial para atender las crecientes demandas del mercado y optimizar la capacidad productiva de la empresa. Esta nueva línea de producción deberá estar diseñada de tal manera que no solo permita diversificar las presentaciones de agua, sino que también se ajuste a las exigencias de eficiencia y calidad que la empresa necesita para mantenerse competitiva. De esta forma, la capacidad productiva existente deberá ser

cuidadosamente evaluada y complementada con equipos y procesos que agilicen la producción sin comprometer el producto final.

Una de las claves para el éxito de esta nueva línea de producción será la reducción de los tiempos de ciclo. Es decir, la cantidad de tiempo que transcurre desde que el producto entra en el proceso de producción hasta que se completa. Esto se logra principalmente a través de una disposición eficiente de las estaciones de trabajo, asegurando que cada fase del proceso se realice de manera fluida y sin tiempos muertos innecesarios. Además, la automatización de ciertas fases del proceso puede contribuir a reducir estos tiempos, haciendo la producción más ágil y rentable sin perder de vista la calidad del producto final.

Es importante que la nueva línea también garantice un estricto control de calidad a lo largo de todo el proceso productivo. En la industria del agua embotellada, la calidad es un aspecto crucial, ya que los productos deben cumplir con rigurosos estándares sanitarios y de consumo. Por lo tanto, cada estación de trabajo debe estar equipada con mecanismos de verificación de calidad que aseguren que el producto en cada etapa cumpla con los requisitos establecidos. Esto ayudará a que la empresa no solo mantenga su reputación, sino que también cumpla con las normativas legales que regulan la producción de alimentos y bebidas.

Además, la nueva línea de producción debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a las variaciones en la demanda del mercado. La capacidad de producción debe ajustarse de manera que pueda aumentar o disminuir dependiendo de las necesidades de los consumidores. Esto es particularmente relevante en un entorno en el que la demanda de agua potable puede fluctuar según la temporada, las condiciones climáticas o las preferencias del consumidor. La flexibilidad permitirá a Serprocol responder rápidamente a estas variaciones sin comprometer la eficiencia ni los plazos de entrega.

Otro punto que no se debe omitir, es la eficiencia operativa será un aspecto clave que no solo se refiere a la optimización de los recursos y la reducción de tiempos de producción, sino también a la sostenibilidad del proceso. Serprocol debe integrar prácticas sostenibles en su operación, como la gestión eficiente de los recursos hídricos y el manejo adecuado de los residuos generados. Además, la empresa debe tener en cuenta las implicaciones medioambientales de su producción, garantizando que el crecimiento no afecte negativamente al entorno. Así, la implementación de la nueva línea de producción no solo mejorará la competitividad de la empresa, sino que también contribuirá positivamente al desarrollo sostenible de la comunidad.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Diversificación de productos

Ramanujan & Varadarajan, 1989, como se citó en (Puente-Riofrío & Andrade-Domínguez, 2016), señalan que la diversificación es “la entrada de una empresa o unidad de negocio hacia nuevas líneas de actividad mediante el desarrollo de procesos de negocios internos o adquisiciones, lo cual ocasiona cambios en su estructura administrativa, sistemas y otros procesos directivos”.

La diversificación de productos es una estrategia clave en la gestión de proyectos, ya que implica la expansión o modificación de la oferta de productos o servicios de una empresa, lo cual a menudo requiere una gestión adecuada de recursos y planificación estratégica. Esta diversificación puede ser esencial en proyectos que buscan mejorar la competitividad en el mercado y satisfacer diversas necesidades de los consumidores. Además, la viabilidad económica juega un papel crucial al analizar si los nuevos productos generarán los beneficios necesarios para justificar la inversión.

Para Serprocol, la diversificación de productos es un paso fundamental para responder a las crecientes demandas de agua en la región. Actualmente, la empresa se enfrenta a la necesidad de ampliar su línea de productos, añadiendo presentaciones como botellas de 600 ml y botellones de 20 litros. Este proceso de diversificación debe ser evaluado en términos de viabilidad económica y capacidad productiva para asegurar que la inversión en nuevas líneas de productos sea rentable y sostenible.

2.2.2 Gestión de proyectos

(Portal TIC España, 2024) define la gestión de proyectos como “el conjunto de metodologías para planificar y dirigir las tareas y recursos de un proyecto. Un proyecto comprende un cúmulo específico de operaciones diseñadas para lograr un objetivo específico, medible, alcanzable, relevante y temporal (SMART, por sus siglas en inglés)”.

La gestión de proyectos es esencial para la diversificación de productos, ya que la implementación de nuevos productos requiere una planificación detallada de recursos, tiempo y presupuesto. Aquí, la gestión de proyectos también se vincula con la estrategia de marketing, ya que ambos enfoques deben coordinarse para garantizar que las nuevas líneas de productos sean adecuadamente promocionadas y distribuidas en el mercado. Además, la capacidad productiva debe ser evaluada para determinar si la infraestructura existente puede satisfacer las demandas de producción.

En el caso de Serprocol, la gestión de proyectos será esencial para planificar la creación e implementación de una nueva línea de producción. Utilizando el marco de trabajo del PMBOK 6, la empresa podrá asegurar que las tareas se gestionen de forma eficiente y que se cumplan los plazos y presupuestos establecidos para las nuevas presentaciones de agua.

2.2.3 PMBOK 6

El (Project Management Institute, 2017) define PMBOK 6 como el “marco de referencia para los gerentes de proyectos, que proporciona más detalles sobre conceptos clave, tendencias emergentes, consideraciones para adaptar los procesos de la dirección de proyectos e información sobre cómo aplicar herramientas y técnicas a los proyectos”.

El PMBOK 6 ofrece las bases metodológicas necesarias para la gestión de proyectos, especialmente en lo que respecta a los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control. Al integrar este marco en la diversificación de productos, Serprocol podrá seguir prácticas recomendadas para asegurar la ejecución eficiente de su nuevo proyecto de expansión. Además, la viabilidad económica se puede evaluar dentro de los procesos definidos en el PMBOK 6, ya que este marco permite una planificación financiera detallada y un control de costos.

La empresa Serprocol Bolívar aplicará el PMBOK 6 para gestionar el proyecto de la nueva línea de producción. Este enfoque estructurado ayudará a la empresa a controlar todos los aspectos del proyecto, desde la planificación inicial hasta la ejecución, asegurando que el proyecto sea viable, eficiente y esté alineado con los objetivos de expansión de la empresa.

2.2.4 Viabilidad económica

“La viabilidad económica existe cuando, tras un riguroso análisis económico y financiero, se observa que la inversión realizada es inferior al retorno que, a lo largo del tiempo, se espera obtener por haberla llevado a cabo. Es decir, cuando el coste de la inversión es superado por el beneficio que esta genera, lo que se refleja en un análisis de viabilidad”. (Coll Morales, 2021)

La viabilidad económica es un concepto clave que debe analizarse dentro del proceso de gestión de proyectos y es esencial para la toma de decisiones sobre la diversificación de productos. Evaluar la viabilidad económica de un proyecto de diversificación implica revisar los costos involucrados en la implementación de nuevos productos y asegurarse de que el retorno de

inversión sea suficientemente alto. Esta evaluación también influye en la estrategia de marketing, ya que se deben definir precios y enfoques de distribución adecuados para maximizar los ingresos.

Para Serprocol, el análisis de viabilidad económica determinará si la inversión en nuevas presentaciones de agua, como botellas de 600 ml y botellones de 20 litros, será rentable. Este análisis ayudará a justificar el proyecto y asegurar que los costos de expansión sean superados por los beneficios generados por la venta de los nuevos productos.

2.2.5 Capacidad productiva

(BBVA México, 2025) define la capacidad productiva como “el máximo nivel de producción que una empresa puede alcanzar con la estructura y equipamiento con los que cuenta, dentro de un periodo determinado”.

La capacidad productiva está directamente relacionada con la gestión de proyectos, ya que la implementación de un proyecto de diversificación de productos requiere que la infraestructura y los recursos de producción estén alineados con las nuevas demandas. Además, la viabilidad económica depende de la capacidad productiva, ya que, si la capacidad de producción es insuficiente, el costo por unidad podría aumentar y afectar la rentabilidad del proyecto. La estrategia de marketing también debe considerar la capacidad productiva para evitar desajustes entre la oferta y la demanda.

En este caso, se debe evaluar la capacidad productiva de la empresa para asegurarse de que sus instalaciones y equipos sean capaces de soportar la producción adicional necesaria para las nuevas presentaciones de agua. Esto garantizará que el proyecto de diversificación sea viable y que los plazos y costos no se vean comprometidos por limitaciones de capacidad.

2.2.6 Estrategia de marketing

(Ferrel & Hartline, 2012) define la estrategia de marketing como “un plan para la forma en que la organización usará sus fortalezas y habilidades para empatarlas con las necesidades y requerimientos del mercado. Una estrategia de marketing se puede componer de uno o más programas de marketing; cada programa consta de dos elementos: un mercado o mercados meta y una mezcla de marketing. Para desarrollar una estrategia de marketing, una organización debe elegir la combinación correcta de mercado(s) meta y mezcla(s) de marketing con el fin de crear ventajas competitivas distintas sobre sus rivales”.

La estrategia de marketing es fundamental en la diversificación de productos, ya que esta estrategia define cómo posicionar y promover los nuevos productos en el mercado. Además, en la gestión de proyectos, la estrategia de marketing debe estar alineada con la planificación y ejecución del proyecto, asegurando que las metas comerciales sean alcanzadas a través de una comunicación efectiva con los consumidores. La capacidad productiva y la viabilidad económica también deben ser consideradas al desarrollar una estrategia de marketing, ya que deben existir suficientes recursos para producir y distribuir los productos a los mercados meta.

Para Serprocol, una sólida estrategia de marketing será esencial para lanzar las nuevas presentaciones de agua. Debe enfocarse en la segmentación del mercado local y regional, y en cómo la empresa puede satisfacer las necesidades de hidratación de sus consumidores a través de sus nuevos productos, mientras mantiene la competitividad y maximiza sus ingresos.

2.2.7 Sostenibilidad empresarial

(Orellana, 2022), como se citó en (Vargas, Mil, & Hernández, 2022) definió Sostenibilidad empresarial como “el esfuerzo que una empresa realiza para sostener su actividad económica, considerando factores sociales y medioambientales, y haciendo de su gestión, una acción responsable con los distintos recursos con los que dispone, razón por la cual, ... es indispensable

que las actividades que desarrollan las empresas, establezcan parámetros de medición respecto a cómo utilizan sus recursos financieros, operacionales, el capital humano y como tratan los recursos”.

La sostenibilidad empresarial es un aspecto integral de cualquier proyecto de diversificación de productos, ya que cada decisión tomada debe ser evaluada no solo en términos de rentabilidad económica, sino también en su impacto social y ambiental. A medida que la empresa crece y diversifica sus productos, debe integrar prácticas sostenibles en su gestión de proyectos para garantizar que el éxito del proyecto no comprometa el bienestar social o el medio ambiente. La estrategia de marketing también puede enfocarse en resaltar los aspectos sostenibles del proyecto como una ventaja competitiva.

Serprocol debe asegurarse de que su proyecto de diversificación de productos esté alineado con principios de sostenibilidad empresarial. Esto no solo incluye la producción de agua en cantidades más grandes y de diversas presentaciones, sino también la implementación de prácticas que respeten los recursos naturales y que contribuyan al desarrollo social de la comunidad local.

2.3 Marco legal

El marco legal que rige el proyecto está determinado por normativas nacionales relacionadas con la producción, tratamiento, distribución y comercialización de agua potable en Colombia. Este marco garantiza que la formulación del proyecto se desarrolle en cumplimiento de la ley, promoviendo la sostenibilidad, la seguridad, la calidad y el respeto por el medio ambiente y los derechos de los consumidores.

Tabla 1. Principales normativas vigentes regulatorias de la comercialización de agua potable

LEY 373 DE 1997 – USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA	Establece medidas para promover el uso racional del agua, obligando a empresas del sector hídrico a implementar planes de manejo y eficiencia del recurso. Este aspecto debe ser integrado en la planificación de la nueva línea de producción.
Decreto 1575 de 2007 – Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua	Reglamenta las condiciones sanitarias que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano. Es fundamental para el diseño y operación de cualquier nueva infraestructura productiva en Serprocol.
Resolución 2115 de 2007 – Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente	Establece los requisitos de calidad del agua para consumo humano. Toda nueva línea de producción debe garantizar el cumplimiento de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos exigidos por esta norma.
Constitución Política de Colombia (1991)	Art. 365 y 366: Reconocen el agua como un servicio público esencial, cuya prestación debe estar bajo regulación estatal y centrada en el bienestar general.
Ley 142 de 1994 – Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios	Esta ley regula la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Define los derechos y deberes de los prestadores de servicios como Serprocol, y exige estándares técnicos, continuidad, calidad y eficiencia en el suministro de agua potable.
Ley 019 de 2012. Art. 126 Instituto de vigilancia de medicamentos y alimentos (INVIMA) Registro sanitario Invima (ALTO RIESGO) (RSA)	Los alimentos que se fabriquen se envasen o importen para su debida comercialización requieren de un permiso sanitario o registro sanitario según el riesgo de estos productos en salud pública.
Resolución 719 de marzo 11 de 2015	Se establece la clasificación de alimentos para el consumo humano de acuerdo con el riesgo de salud pública.
Resolución 4716 de 2010.	Procedimiento para elaboración y actualización del Mapa de Riesgo de la Calidad del Agua para consumo humano. Herramienta preventiva para producción segura.

2.4 Estado del arte

El análisis estado del arte se abordó en base a la recopilación de investigaciones que sobre la implementación de nuevas líneas de producción y el desafío que esta conlleva. Para ello usaremos la guía PMBOK 6, como estándar internacional en dirección de proyectos, ha sido aplicado exitosamente en diversos sectores para guiar proyectos complejos, entre ellos el montaje de nuevas líneas de producción.

Se cuenta con diversos estudios que abordado el desarrollo de nuevas líneas de producción en área de alimentos usando la guía PMBOK 6, entre ellos el trabajo de investigación realizado a nivel internacional en este caso en la ciudad de Valencia España donde destacó por su claridad en la definición del ciclo de vida del proyecto y su control de calidad. Esto permitió a la empresa aplicar el plan de manera efectiva lo cual género que se definiera de manera más efectiva la planificación, gestión de alcance, cronograma, riesgos y adquisiciones (Navarro Vives, 2016).

De manera complementaria, se encuentra el proyecto desarrollado en la ciudad de Lima Perú, cuyo resultado fue la formulación detallada de un plan para la construcción de los puestos de control de alimentos del SENASA–PRODESA. Este integró áreas clave del PMBOK como la gestión del alcance, cronograma, costos, calidad y recursos. Asimismo, la implementación de esta guía permitió identificar riesgos potenciales y proponer estrategias de mitigación. En consecuencia, la planificación sirvió como una guía estructurada que facilitó una ejecución eficiente y controlada del proyecto dentro del entorno productivo (Martínez & Aliaga, 2018).

A su vez, los resultados de otras investigaciones en Quito Ecuador evidencian que la implementación de una nueva línea de producción bajo los lineamientos de la guía PMBOK permiten establecer una hoja de ruta viable para su implementación, garantizando alineación con los objetivos estratégicos de innovación y responsabilidad ambiental de la organización. Además,

promueve la integración de todas las áreas del proyecto, asegurando un control adecuado durante su ejecución. Esta metodología permite anticipar problemas, optimizar recursos y alinear los objetivos del proyecto con los estratégicos de la organización (Basantes De La Calle & Rodriguez, 2025).

Por otro lado, a partir del análisis financiero en una compañía en Lima Perú, fue determinante la implementación de la guía del PMBOK, ya que es permite en la investigación proporciona una correcta planificación y ejecución del proyecto y no siempre basarse en presupuesto ya elaborados, Para esto es importante poder desarrollar una planificación de costo y tiempo y conocer los valores actuales, la creación de cuadros comparativos para analizar el beneficio-costos que ofrece cada proponente y así poder escoger al más idóneo y eficiente (Cruz, 2024).

De igual forma, es relevante destacar el estudio de pre-inversión con evaluación de oportunidades de negocio en empresas lácteas del municipio de Belén, Boyacá la importancia del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) al momento de la implementación de la guía PMBOK 6, ya que permite estructurar de manera sistemática la gestión del proyecto ya que planifican todas las fases, recursos, cronograma y gestión de adquisiciones para la nueva línea que se va implementar, esto contribuye a la formalización de todos sus procesos a través del uso de buenas prácticas (Torres, 2022).

Desde otra perspectiva, en Piedecuesta Santander Corzo López realizó la elaboración de un cronograma realista y ajustado, que consideró recursos humanos, materiales y tecnológicos. A su vez, la gestión eficiente del presupuesto garantizó la asignación óptima de los recursos financieros, reduciendo los riesgos de sobrecostos o demoras. Además, se establecieron procedimientos claros para el control de calidad, lo cual permite mantener estándares consistentes

en el proceso de deshidratación de alimentos, asegurando un producto final competitivo en el mercado. También se diseñó un sistema de gestión de recursos que mejora la eficiencia operativa (Corzo, 2023).

En el caso de una microempresa en Bogotá Colombia dedicada a la producción y limpieza de envasado de agua, la aplicación de la guía PMBOK permitió a la microempresa estructurar su proyecto de forma ordenada y profesional. Se fortaleció la documentación técnica, facilitando la trazabilidad de las actividades y el seguimiento del avance del proyecto. Además, se definieron estándares de calidad adaptados a los procesos artesanales, lo que elevó el nivel competitivo de los productos. También se establecieron tiempos de producción más precisos, optimizando los recursos disponibles y mejorando la gestión operativa (Sandoval & Daza, 2020).

Finalmente, la implementación del enfoque PMBOK 6 en la modernización de una línea de producción de medicamentos en el Departamento del Atlántico, permitió estructurar eficientemente el proyecto, desde la identificación de actividades clave hasta la planificación del control de calidad. El uso de herramientas como la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo), el diagrama de Gantt y la matriz de interesados facilitó una ejecución ordenada y coherente, asegurando el cumplimiento de los tiempos y recursos definidos. Además, se logró una mayor claridad en la asignación de responsabilidades y en la comunicación con los actores involucrados (De La Rosa, 2025).

El estudio titulado “PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK) PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIAL EN LIMA, PERÚ” realizado por (Berrospi, 2019) describe los procesos de implementación y aplicación de la metodología PMBOK para mejorar los procesos de planificación y control en el proyecto “Planta

industrial SEMAS” y en las áreas del conocimiento de integración, alcance, cronograma y presupuesto de la empresa constructora “PBING S.A”. Este estudio permitirá a Serprocol Bolívar mejorar la planificación y control de su nueva línea de producción al adaptar los principios clave de esta metodología, (gestión del alcance, cronograma y presupuestos), para abordar las limitaciones actuales de la empresa. De manera similar a lo sucedido con PBING, donde se identificaron deficiencias en la gestión de proyectos por la falta de una metodología estandarizada, Serprocol podrá optimizar sus recursos, identificar riesgos y mejorar la eficiencia operativa. El enfoque PMBOK permitirá aplicar solo los procesos más relevantes, asegurando que la empresa maximice la rentabilidad y minimice los riesgos durante la expansión, lo que resultará en una gestión más eficiente y exitosa de la nueva línea de producción.

Esta metodología se puede aplicar a cualquier tipo de proyectos, por ejemplo, de una investigación de la autoría de (Bastidas & Mendoza, 2023) titulada “PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE UN INSTRUCTIVO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL RURAL, APLICANDO LOS LINEAMIENTOS DEL PMBOK 6ED”. En este estudio se demuestra que la aplicación de PMBOK 6 en la construcción de viviendas de interés social proporciona un enfoque sistemático y detallado para la gestión de proyectos, que puede ser adaptado de manera efectiva a la formulación de una nueva línea de producción en Serprocol Bolívar. Al igual que en la construcción, la gestión eficiente de los recursos, el tiempo y los costos es esencial en la producción. PMBOK 6 ofrece herramientas claves como la planificación del alcance, la gestión de riesgos, el control del cronograma y la optimización de recursos, que pueden garantizar que la nueva línea de producción se ejecute de manera eficiente y dentro de los parámetros establecidos. Esta metodología proporciona una estructura clara para identificar y mitigar los riesgos asociados con la expansión de la capacidad productiva, optimizando tanto los costos como el tiempo de

implementación, y asegurando que las expectativas del mercado y los consumidores sean satisfechas adecuadamente.

Otro estudio que se encontró, y que también implementa Metodología PMBOK 6 es “APLICACIÓN DE LA GUÍA DEL PMBOK® EN EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS FARMACÉUTICOS EN UN ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO” publicado por (Soto, 2015). En él se aplica la metodología PMBOK 6 en la creación de productos farmacéuticos, más específicamente un jarabe de hierro polimaltosado, proporciona un enfoque estructurado y detallado que asegura la planificación, ejecución y monitoreo adecuados del proyecto. Esta metodología es crucial la diversificación de productos de la industria farmacéutica, ya que involucra la gestión de la calidad, el tiempo, los costos, los riesgos y los recursos humanos, elementos que también son necesarios en la formulación de una nueva línea de producción de agua en Serprocol Bolívar.

Al aplicar estos principios al caso de Serprocol, el estudio permitirá comprender mejor las necesidades operativas, las limitaciones en la capacidad de producción y los riesgos asociados con la expansión de la oferta de productos. Asimismo, al utilizar las áreas de conocimiento del PMBOK, como la gestión del alcance, el cronograma y los costos, el proyecto de Serprocol podrá garantizarse de que la nueva línea de producción sea viable desde un punto de vista técnico, económico y de sostenibilidad, optimizando los recursos y asegurando que se cumplan las expectativas del mercado y la comunidad local. Esta metodología brindará una visión holística de las etapas del proyecto, desde la planificación hasta la entrega, lo cual incrementará las probabilidades de éxito y competitividad a largo plazo.

3. Áreas de conocimiento

3.1 Gestión de la integración del proyecto

3.1.1 Acta de constitución del proyecto

Tabla 2. Información del proyecto

Empresa / Organización	Serprocol Bolívar S.A.S.
Proyecto	Plan de proyecto para la implementación de una nueva línea de producción en Serprocol Bolívar
Fecha de preparación	30 de agosto de 2022
Autores	Jaime Gutiérrez y Jesús David Rodríguez

3.1.1.1 Propósito y justificación del proyecto. El proyecto tiene como propósito diseñar un plan para la implementación de una nueva línea de producción en la empresa Serprocol Bolívar S.A.S., con el fin de diversificar sus presentaciones de agua potable e incrementar la capacidad productiva.

La justificación radica en la creciente demanda de agua potable en la región de Cantagallo, Bolívar, y las limitaciones de la actual planta, que solo ofrece presentaciones de 350 ml y 6 litros. Esta situación impide responder a las necesidades de los consumidores y limita la competitividad de la empresa. Con la nueva línea se busca ofrecer presentaciones de 600 ml y 20 litros, garantizando variedad, eficiencia en la producción, cumplimiento normativo y sostenibilidad.

El proyecto no solo beneficiará a Serprocol al fortalecer su posición en el mercado, sino que también tendrá un impacto social positivo al ampliar el acceso a agua potable de calidad, contribuir a la salud pública y dinamizar la economía local.

3.1.1.2 Descripción del proyecto y entregables. El proyecto consiste en la formulación de un plan de proyecto para la implementación de una nueva línea de producción en la empresa Serprocol Bolívar S.A.S., ubicada en el municipio de Cantagallo (Bolívar). La iniciativa busca

diversificar la oferta actual de agua potable, que hoy solo incluye presentaciones de 350 ml y 6 litros, incorporando nuevas presentaciones de 600 ml y botellones de 20 litros.

El diseño se apoya en las buenas prácticas de gestión de proyectos del PMBOK 6, contemplando la planificación del alcance, cronograma, costos, calidad, riesgos, adquisiciones y gestión de interesados. La finalidad es garantizar la viabilidad técnica, económica y operativa de la nueva línea de producción, asegurando competitividad, cumplimiento normativo y sostenibilidad.

Para realizar un análisis de viabilidad técnica, se contempla un rubro para destinar en la adquisición de maquinarias complementarias y otro para adecuaciones de las instalaciones e infraestructura física, el cual actualmente cuenta con suficiente espacio, pero se requieren adicionar puntos de conexiones, mejoramientos de los acabados, entre otros detalles. También se destina un equipo de colaboradores para que se encargue de la revisión documental y la lista de chequeo técnica, para que se pueda garantizar el cumplimiento de todas las normativas que se necesitan cumplir.

En cuanto a la viabilidad económica y financiera, es necesario conocer si resulta factible lanzar las nuevas presentaciones, se realizará una encuesta a quienes serían los consumidores finales, los habitantes de las zonas rurales y urbana del municipio de Cantagallo en el departamento de Bolívar. Además, se pretende realizar cálculos de Valor Presente Neto y Tasa de interés de Retorno.

3.1.1.3 Entregables del Proyecto:

- Acta de constitución del proyecto (documento oficial que define propósito, alcance y lineamientos).
- Análisis de viabilidad técnica, económica y operativa.
- Plan de gestión del alcance, incluyendo EDT.

- Cronograma con fases e hitos principales del proyecto.
- Estimación de costos y presupuesto preliminar para la nueva línea.
- Plan de gestión de calidad, en donde se incluyan estándares aplicables, normas sanitarias e INVIMA.
- Plan de recursos y comunicaciones donde se definan roles, responsabilidades y matriz de comunicaciones.
- Matriz de riesgos.
- Plan de adquisiciones (maquinaria, insumos y servicios necesarios).
- Matriz de interesados internos y externos, con su nivel de poder e interés.
- Informe final de cierre del proyecto académico con conclusiones y recomendaciones para la empresa.

3.1.1.4 Requerimientos de alto nivel:

- **Requerimientos del producto:**
 - Incluir nuevas presentaciones de agua potable: botellas de 600 ml y botellones de 20 litros.
 - Garantizar el cumplimiento de la normatividad sanitaria vigente en Colombia (INVIMA, Decreto 1575 de 2007, Resolución 2115 de 2007).
 - Asegurar calidad en el agua embotellada (parámetros físicos, químicos y microbiológicos).
 - Diseñar una línea de producción flexible que se adapte a la variabilidad de la demanda.
 - Implementar controles de calidad en cada etapa del proceso productivo.
 - Incorporar prácticas de sostenibilidad: uso eficiente del recurso hídrico y manejo adecuado de residuos.
- **Requerimientos del proyecto:**
 - Elaborar un plan de proyecto bajo los lineamientos del PMBOK 6 (alcance, cronograma, costos, calidad, riesgos, adquisiciones, interesados).
 - Realizar un análisis de factibilidad técnica, económica y operativa.
 - Contar con un cronograma claro, que defina fases, hitos principales y entregables.

- Estimar los costos preliminares asociados a la implementación de la nueva línea de producción.
- Incluir una matriz de riesgos con estrategias de mitigación.
- Establecer un plan de comunicación para mantener informados a los interesados internos y externos.
- Producir un informe final de cierre que sirva como base para la posible ejecución real en Serprocol.

Tabla 3. Objetivos

Objetivo	Indicador de éxito
Diseñar un plan de proyecto para la implementación de una nueva línea de producción en Serprocol Bolívar, utilizando las mejores prácticas de gestión de proyectos según el PMBOK 6.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento del plan de proyecto completo. • Cumplimiento del 100% de las áreas de conocimiento del PMBOK 6. • Aprobación del plan por parte de la gerencia de Serprocol y los evaluadores académicos.
Identificar las necesidades del mercado y las oportunidades de diversificación de productos, proponiendo estrategias de marketing y distribución.	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados positivos en la encuesta de aceptación del mercado local. • Documento con las 2 nuevas presentaciones de producto definidas (600 ml y 20 L). • Estrategia de distribución diseñada y socializada con la empresa.
Realizar el análisis de factibilidad para la implementación de la nueva línea de producción en Serprocol Bolívar.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de factibilidad con resultados técnicos, económicos y operativos. • Conclusión clara sobre la viabilidad del proyecto.
Estructurar la planificación del proyecto aplicando los procesos y áreas de conocimiento del PMBOK 6.	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma general con hitos y actividades principales aprobado. • Presupuesto preliminar estimado con desglose de costos principales. • Matriz de riesgos • Matriz de interesados elaborada y analizada.

Tabla 4. Cronograma de actividades principales

Actividades	Fecha tope
Requisitos legales y actualización de registro sanitario (INVIMA)	28/07/2025
Arquitectura de planta y flujos operativos.	28/07/2025
Adecuación del lugar y utilidades, remodelaciones de puntos sanitarios, redes y ubicación de equipos.	18/08/2025
Ingeniería de procesos y estandarización de operaciones	18/08/2025
Especificación, selección y adquisición de la maquinaria	1/09/2025

Instalación y montaje de equipos.	8/09/2025
Gestión de documentación de calidad.	22/09/2025
Capacitación de operarios y certificaciones.	22/09/2025
Prueba piloto de la nueva línea.	6/10/2025
Monitoreo y control de calidad del producto.	27/10/2025
Mercadeo y publicidad	17/11/2025
Estrategia de distribución y precios.	17/11/2025
Salida al mercado.	24/11/2025
Seguimiento post-lanzamiento y cierre.	1/12/2025

Tabla 5. Presupuesto inicial asignado

ACTIVIDADES	COSTOS
Requisitos legales y actualización de registro sanitario (INVIMA)	\$ 4,900,000
Arquitectura de planta y flujos operativos.	\$ 7,000,000
Adecuación del lugar y utilidades, remodelaciones de puntos sanitarios, redes y ubicación de equipos.	\$ 18,000,000
Ingeniería de procesos y estandarización de operaciones	\$ 7,400,000
Especificación, selección y adquisición de la maquinaria	\$ 44,000,000
Instalación y montaje de equipos.	\$ 12,000,000
Gestión de documentación de calidad.	\$ 2,200,000
Capacitación de operarios y certificaciones.	\$ 2,100,000
Prueba piloto de la nueva línea.	\$ 1,200,000
Monitoreo y control de calidad del producto.	\$ 1,200,000
Mercadeo y publicidad	\$ 3,400,000
Estrategia de distribución y precios.	\$ 1,900,000
Salida al mercado.	\$ 3,200,000
Seguimiento post-lanzamiento y cierre.	\$ 3,900,000
COSTO EJECUCIÓN OBRA	\$ 112,400,000
TOTAL	\$ 112,400,000

3.1.1.5 Riesgos iniciales de alto nivel:

- Retrasos en la adquisición de maquinaria o insumos.
- Fallas técnicas en la maquinaria nueva.
- Cambios en los requisitos del INVIMA para obtener los registros sanitarios
- Sobreestimación de la demanda del mercado.
- Baja acogida de las nuevas presentaciones (600 ml o 20 L).
- Limitaciones financieras para la inversión inicial.
- Ausentismo o falta de capacitación del personal operativo.
- Orden público o condiciones climáticas extremas.

Tabla 6. *Lista de Interesados (stakeholders)*

Interesado	Tipo	Nivel de poder	Nivel de interés	Estrategia de gestión
Gerencia general	Interno	Alto	Alto	Colaboración activa mediante reportes y reuniones ejecutivas.
Equipo directivo y operativo	Interno	Medio	Alto	Participación activa en talleres y capacitaciones.
Consumidores finales	Externo	Bajo	Alto	Brindar un producto de calidad estándar.
Proveedores de insumos	Externo	Medio	Medio	Acuerdos contractuales claros.
Distribuidores	Interno	Medio	Alto	Comunicación periódica y acuerdos de servicio.
Cientes corporativos	Externo	Alto	Medio	Relación contractual y promociones o descuentos periódicamente.
Autoridades regulatorias (INVIMA)	Externo	Alto	Alto	Informes de cumplimiento y auditorías.
Comunidad local	Externo	Bajo	Medio	Programas de responsabilidad social y comunicación comunitaria.

3.1.1.6 Requisitos de aprobación del proyecto:

- **Alcance definido y aprobado:** Los objetivos, entregables y límites del proyecto deben estar claramente documentados y validados por el director académico y la gerencia de Serprocol Bolívar.
- **Presupuesto preliminar validado:** El plan debe incluir estimaciones de costos y requerimientos financieros, aprobados como viables por la empresa y aceptados en el marco académico.
- **Cronograma del proyecto aprobado:** La planificación de fases, actividades y hitos principales debe estar alineada con el tiempo disponible para el desarrollo del trabajo de grado y validada por el comité académico.
- **Documentación técnica y entregables completos:** El proyecto debe entregar de forma final: análisis de factibilidad, plan de alcance, cronograma, presupuesto, matriz de riesgos, plan de adquisiciones, matriz de interesados e informe final.
- **Cumplimiento normativo y de calidad:** El plan debe considerar los requisitos legales y sanitarios (INVIMA, Decreto 1575 de 2007, Resolución 2115 de 2007) y proponer estándares de calidad para la nueva línea de producción.

- **Satisfacción de los interesados clave:** El comité académico y la gerencia de Serprocol deben aprobar los resultados como útiles, aplicables y alineados a sus necesidades.

3.1.1.7 Criterios de cierre o cancelación

Cierre exitoso del proyecto:

- Se entreguen todos los documentos definidos en el alcance (análisis de factibilidad, cronograma, presupuesto preliminar, matriz de riesgos, plan de adquisiciones, matriz de interesados e informe final).
- El plan de proyecto esté completo y validado por el director académico y el comité de posgrado.
- La gerencia de Serprocol Bolívar avale la aplicabilidad del plan como una propuesta viable.
- Se haya garantizado el cumplimiento de los objetivos generales y específicos establecidos.
- Los entregables cumplan con criterios de calidad académica y normativos básicos del sector de agua potable.

Cancelación del proyecto:

- No se cuenta con la información suficiente o confiable para elaborar el análisis de factibilidad.
- Surjan cambios externos de carácter normativo, financiero o técnicos, que hagan inviable continuar con la propuesta.
- Los interesados clave (comité académico o gerencia de Serprocol) retiran su aval o dejan de apoyar el proyecto.
- Se incumplen de manera reiterada los plazos establecidos en el cronograma académico sin justificación válida.
- El desarrollo del trabajo no cumple con los estándares mínimos de calidad requeridos por la Universidad Santo Tomás.

Tabla 7. *Asignación del gerente de proyecto y nivel de autoridad*

Nombre	Cargo	Departamento / División
Jesús David Rodríguez	Representante Legal y autor del proyecto	Serprocol Bolívar y autor del proyecto

Tabla 8. Niveles de autoridad

Área de autoridad	Descripción del nivel de autoridad
Decisiones académicas	Los autores tienen la autoridad para definir y elaborar los entregables del proyecto, bajo la orientación del director académico y las normas de la Universidad Santo Tomás.
Gestión de recursos académicos	Los autores gestionarán las fuentes de información, metodologías y herramientas necesarias para la construcción del plan de proyecto.
Decisiones técnicas	Corresponde a los autores del proyecto definir la metodología (PMBOK 6) y las estrategias aplicadas en el diseño del plan.
Resolución de conflictos académicos	Cualquier discrepancia se resolverá inicialmente entre los autores; de persistir, será escalada al director académico y, en última instancia, al Comité de Posgrado.
Interacción con la organización beneficiaria (Serprocol Bolívar S.A.S.):	Los autores coordinarán la recopilación de información y validación de resultados, pero las decisiones estratégicas de la empresa quedan bajo la gerencia de Serprocol.

3.2 Gestión del alcance del proyecto

La gestión del alcance del proyecto busca asegurar que se realicen únicamente las actividades necesarias para cumplir con los objetivos definidos, evitando desviaciones que puedan afectar tiempos, costos o recursos. En el caso de la implementación de la nueva línea de producción, el alcance se construye a partir del objetivo general y los objetivos específicos, con el fin de aumentar la capacidad productiva, mejorar la eficiencia operativa y optimizar los costos, respondiendo de manera efectiva a las demandas del mercado.

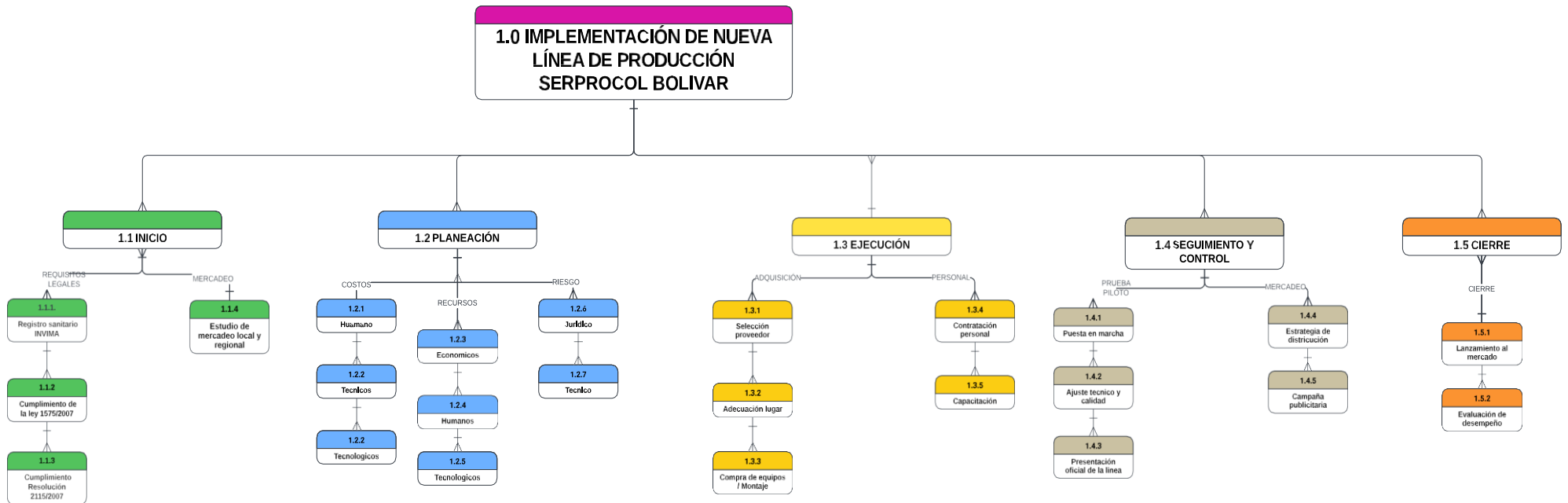
El alcance contempla, la identificación de las necesidades del mercado y las oportunidades de diversificación de productos, apoyada en estudios que orienten la creación de estrategias de marketing y distribución, con el fin de generar un impacto positivo en la comunidad local y regional. Asimismo, se considera el análisis de factibilidad técnica, económica y legal, teniendo en cuenta los recursos financieros, los requisitos normativos, la disponibilidad de maquinaria, personal y materiales, todo ello enmarcado en las buenas prácticas de la guía.

el alcance incluye una planificación estructurada del proyecto, que abarca la definición de entregables, la construcción del cronograma, la asignación de recursos y el control de costos, garantizando así una ejecución ordenada e integrada. Además, forman parte del alcance la adquisición e instalación de maquinaria y equipos, la adecuación de la planta, la capacitación del personal operativo, la ejecución de una prueba piloto y, finalmente, la implementación de estrategias de mercadeo y comercialización de los productos. Por último, la gestión del alcance será controlada mediante la definición clara de entregables verificables, la aprobación de requisitos por parte de los interesados y la aplicación de herramientas como el análisis de valor ganado, con el propósito de asegurar que las metas del proyecto estén plenamente alineadas con los objetivos estratégicos de Serprocol Bolívar.

3.2.1 EDT

Aquí se presenta la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) del proyecto para implementar la nueva línea de producción en Serprocol. La Figura 3 muestra cómo se organiza el trabajo en paquetes claros que abarcan planificación y costos, gestión de recursos y riesgos, operación, ventas y comercial, y el cierre del proyecto. Este desglose, el cual está alineado al PMBOK 6, permite asignar responsables, estimar tiempos y presupuestos con mayor precisión, controlar avances y riesgos por cada entregable, y asegurar la trazabilidad desde las actividades más elementales, hasta los puntos más críticos del proyecto.

Figura 3. Estructura de desglose de trabajo



3.3 Gestión del cronograma del proyecto

La gestión del cronograma de implementación de una nueva línea de producción en Serprocol Bolívar se fundamenta en la aplicación de las mejores prácticas de la guía PMBOK 6, garantizando un control adecuado del tiempo y una ejecución alineada a los objetivos y costos del proyecto.

Figura 4. Cronograma de ejecución

ACTIVIDADES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18	SEMANA 19	SEMANA 20	SEMANA 21	SEMANA 22	SEMANA 23
Requisitos legales y actualización de registro sanitario (INVIMA)	■																						
Arquitectura de planta y flujos operativos.		■	■	■	■																		
Adecuación del lugar y utilidades, remodelaciones de puntos sanitarios, redes y ubicación de equipos.					■	■	■	■															
Ingeniería de procesos y estandarización de operaciones						■	■	■															
Especificación, selección y adquisición de la maquinaria								■	■	■													
Instalación y montaje de equipos.										■	■												
Gestión de documentación de calidad.											■	■											
Capacitación de operarios y certificaciones.													■	■	■								
Prueba piloto de la nueva línea.														■	■	■							
Monitoreo y control de calidad del producto.															■	■	■	■					
Mercadeo y publicidad																	■	■	■				
Estrategia de distribución y precios.																		■	■	■	■		
Salida al mercado.																						■	
Seguimiento post-lanzamiento y cierre.																							■

El proceso inicia con la definición de los requisitos legales, fundamentales para otorgar validez y formalidad a la creación de la nueva línea de producción. Posteriormente, se llevará a cabo un diseño técnico, en el cual se establecerán los requerimientos necesarios para sustentar su implementación. De manera secuencial, se procederá con la adecuación del lugar destinado a la operación.

Seguidamente, se realizará un análisis de la capacidad de las máquinas a adquirir, asegurando que cumplan con los estándares de producción esperados. Una vez seleccionada la maquinaria, se avanzará con la contratación del personal operativo, garantizando que reciba la capacitación y certificación necesarias para la correcta manipulación de los equipos y procesos.

Finalmente, se desarrollará una prueba piloto que permitirá verificar la eficiencia de la línea de producción. Tras ello, se implementarán estrategias de mercadeo y publicidad, culminando con la salida oficial al mercado, con el objetivo de responder de manera efectiva a las necesidades y expectativas de los clientes.

A este cronograma de actividades se implementa un sistema de seguimiento y control del cronograma, comparando el avance real frente al planificado. Este control permite identificar retrasos, aplicar acciones correctivas y asegurar la entrega del proyecto en los tiempos establecidos y optimizando costos.

3.4 Gestión de costos del proyecto

Para garantizar que la implementación de una nueva línea de producción en Serprocol Bolívar se ejecute de manera eficiente, sostenible y ajustada a los recursos financieros disponibles por parte de los interesados. Este proceso comprende tres etapas principales: la estimación de costos, la determinación del presupuesto y el control de los costos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

La estimación de los costos identificados para ejecutar cada actividad de la nueva línea de producción, este recurso que se estima en \$112.400.000 millones de pesos. Serán financiados con recursos propios por parte de Serprocol. La estimación de estos costos se identificó a través de cada actividad a desarrollar en el proyecto. Esto incluye la adquisición de maquinaria y equipos, la adecuación de las instalaciones, la contratación de personal, los gastos de capacitación, la compra de materiales y los costos indirectos, requisitos legales y mercadeo publicitario.

Tabla 9. Presupuesto del proyecto

ACTIVIDADES	COSTOS
-------------	--------

Requisitos legales y actualización de registro sanitario (INVIMA), incluye revisión normativa, radicación y respuesta a requerimientos.	\$ 4,900,000
Arquitectura de planta y flujos operativos. (Mapeo, definición de áreas críticas y planos)	\$ 7,000,000
Adecuación del lugar y utilidades, remodelaciones de puntos sanitarios, redes y ubicación de equipos.	\$ 18,000,000
Ingeniería de procesos y estandarización de operaciones	\$ 7,400,000
Especificación, selección y adquisición de la maquinaria (fichas técnicas, comparativos y orden de compra.)	\$ 44,000,000
Instalación y montaje de equipos. (Bases, anclajes y puntos de conexiones)	\$ 12,000,000
Gestión de documentación de calidad. Esto incluye crear y/o actualizar formatos y registros, numerar y controlar versiones, asignar responsables y armar checklist para cumplir con INVIMA.	\$ 2,200,000
Capacitación de operarios y certificaciones. (Manipulación de alimentos, operación segura y registros)	\$ 2,100,000
Prueba piloto de la nueva línea. (Puesta en marcha completa y verificación funcional)	\$ 1,200,000
Monitoreo y control de calidad del producto. (Ensayos físico-químicos y microbiológicos, y sus respectivos ajustes)	\$ 1,200,000
Mercadeo y publicidad, incluye planificación y publicaciones de campañas en los diferentes medios.	\$ 3,400,000
Estrategia de distribución y precios. Se define y se socializa con los miembros de la empresa.	\$ 1,900,000
Salida al mercado. Lanzamiento oficial y cobertura inicial.	\$ 3,200,000
Seguimiento post-lanzamiento y cierre. KPIs, retroalimentación, lecciones aprendidas e informe final.	\$ 3,900,000
COSTO EJECUCIÓN OBRA	\$ 112,400,000
TOTAL	\$ 112,400,000

El control de costos será monitoreados y supervisados, garantizando que los gastos reales no superes lo planificados en la ejecución de la nueva línea de producción, en la cual se aplicaran técnicas como el análisis del Valor Presente Neto (VPN), Tasa de Interés de Retorno (TIR), entre otros que permitan medir la relación entre costos, cronograma y alcance, una buena gestión de la inversión puede asegurar que Serprocol Bolívar logre una mayor capacidad productiva, optimice sus recursos y garantice buenos estados financiera del proyecto.

(Moreno, Mayorga, & Rey, 2023) definen el término Evaluación financiera como “la determinación de la rentabilidad que ofrece en una economía de mercado, lo que indica si se acepta

o se rechaza el proyecto, en otros términos, podría indicar si el proyecto gana o pierde financieramente”; también sugieren que el VPN y la TIR son los dos indicadores más utilizados para evaluar proyectos de inversión privada.

Para el cálculo del Valor Presente Neto se calculó teniendo en cuenta una tasa mínima aceptable de retorno del 10%, y se esperan que los flujos de caja durante los siguientes cinco años sean los siguientes:

Tabla 10. *Flujo de caja esperado en los próximos 5 años*

Año 0	-\$ 112,400,000
Año 1	\$ 39,120,000
Año 2	\$ 44,670,000
Año 3	\$ 51,360,000
Año 4	\$ 66,500,000
Año 5	\$ 79,650,000

Con los datos mencionado actualmente, se aplica la fórmula de VNA en Excel y siguiendo el paso a paso de la Guía propuesta por (Moreno, Mayorga, & Rey, 2023), y se obtiene como resultado:

Tabla 11. *Valor Presente Neto*

Año	0	1	2	3	4	5
FNC	-\$ 112,400,000	\$ 39,120,000	\$ 44,670,000	\$ 51,360,000	\$ 66,500,000	\$ 79,650,000
i	10%					
VPN	\$ 205,945,298					

De la misma manera, se aplica la fórmula para obtener la Tasa de Interés de Retorno y el resultado es de:

Tabla 12. *Tasa de Interés de Retorno*

Año	0	1	2	3	4	5
FNC	-\$ 112,400,000	\$ 39,120,000	\$ 44,670,000	\$ 51,360,000	\$ 66,500,000	\$ 79,650,000
i	10%					
TIR	35%					

3.5 Gestión de la calidad del proyecto

La gestión de la calidad para la implementación de la nueva línea de producción debe garantizar una buena gestión, se debe establecer desde el principio criterios claros y medibles de esta forma poder evaluar la excelencia del mismo, los cuales se aplicarán en cada etapa del proyecto, estos criterios estarán alineados con los objetivos específicos e identificar correctamente las necesidades del mercado, asegurar la factibilidad de la nueva línea y estructurar una planificación integral bajo los lineamientos de la guía.

Planificación de la calidad: Definición de estándares aplicables al diseño técnico, adquisición de maquinaria, capacitación de personal y validación de procesos productivos. Se adoptarán normas de inocuidad y producción eficiente que garanticen la aceptación en el mercado local y regional.

Aseguramiento de la calidad: Implementación de revisiones y auditorías internas en puntos críticos como la instalación de equipos, pruebas piloto y capacitación de operarios. Asimismo, se recogerá retroalimentación de expertos y partes interesadas para validar el cumplimiento de los estándares.

Control de calidad: Aplicación de pruebas de desempeño y de producto final, evaluando parámetros como tiempos de producción, costos unitarios y niveles de satisfacción del cliente. Para ello, se emplearán herramientas como listas de verificación, y análisis de indicadores de eficiencia.

3.6 Gestión de los recursos del proyecto

Asignación de recursos:

La asignación de recursos en la implementación de la nueva línea de producción se realizará a través de un proceso estratégico que busca garantizar que cada actividad disponga del

personal, equipos y materiales adecuados en el momento oportuno. Consiste en identificar, planificar y distribuir los recursos humanos, técnicos y financieros. Los cuales deben estar alineados con el objetivo de optimizar costos, aumentar la capacidad productiva y mejorar la eficiencia operativa.

Los recursos financieros para la implementación de la nueva línea de producción en Serprocol Bolívar provendrán principalmente de dos fuentes: fondos propios de la empresa y créditos gestionados con entidades financieras. Esta combinación asegura un respaldo sólido para cubrir las diferentes fases del proyecto, garantizando tanto liquidez como sostenibilidad a largo plazo. La estrategia de financiamiento se basa en una planeación cuidadosa de los costos ya establecidos para cada actividad, procurando que estos no superen el presupuesto aprobado y que se mantengan dentro de los límites de viabilidad económica definidos.

Planificación de los recursos

La gestión de recursos del proyecto para la implementación de la nueva línea de producción en Serprocol Bolívar, conforme a la guía PMBOK 6, tiene como objetivo planificar, adquirir, desarrollar y administrar de manera eficiente los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios para garantizar el éxito de este.

Tabla 13. *Responsables de los recursos*

Recurso	Descripción	Cantidad/Disponibilidad	Responsable
Personal	Ingeniero civil, albañil, ayudante, operario maquina	4 personas	Director proyecto
Materiales	Acero	Según la planificación	Director proyecto
Equipamiento	Mezcladora, Embotelladora, Lavadora	3 maquinas	Director proyecto
Presupuesto	Financiamiento proyecto	\$112.400.000	Administrador

La tabla anterior presenta la planificación de los recursos estimados y necesarios para la ejecución del proyecto, organizados en diferentes categorías: personal, materiales, equipamiento

y presupuesto. Además, se detalla la cantidad y disponibilidad de cada recurso, así como la asignación de los responsables correspondientes. De esta manera, se garantiza que los recursos estén correctamente identificados y definidos, asegurando su adecuada gestión durante el desarrollo del proyecto.

Matriz RACI – Gestión de Recursos Humanos

A continuación, encontramos la Matriz RACI elaborada para el proyecto de implementación de la nueva línea de producción en Serprocol Bolívar permite definir de manera clara los roles y responsabilidades de cada actor involucrado. En este caso, los principales participantes son: Gerente de Proyecto, jefe de Producción, Administrador, Operarios y Proveedor de Maquinaria. Esta matriz nos permite asegurar con claridad la asignación de cada actividad, lo cual fomenta comunicación efectiva y optimiza la gestión del recurso humano en el desarrollo de la implementación de la nueva línea de producción.

Tabla 14. Matriz RACI

Actividad / Rol	Gerente de Proyecto	Jefe de Producción	Administrador	Operarios	Proveedor de Maquinaria
Requisitos legales	A	C	I	I	I
Diseño Técnico	C	I	R	I	I
capacitación	C	A	R	R	C
Instalación de maquinaria	C	R	I	A	R
Supervisión prueba piloto	A	R	I	R	C
Control de desempeño	A	R	C	R	I
Mercadeo y publicidad	A	C	R	I	I
Salida al mercado	A	R	C	I	I

R (Responsable - Responsable): Quien ejecuta la tarea.

A (Accountable - Aprobador): Quien aprueba o toma la decisión final.

C (Consultado - Consultado): Quien aporta información o asesoría antes de la ejecución.

I (Informed - Informado): Quien debe ser notificado del progreso.

Matriz RAM – Asignación de Recursos Humanos

La Matriz RAM es diseñada para la implementación de la nueva línea de producción en Serprocol Bolívar ya permite identificar y asignar de manera clara los recursos humanos a cada una de las actividades. Esta herramienta muestra de forma visual qué roles participan en cada fase del proyecto, lo que facilita la organización y coordinación del trabajo.

Tabla 15. Matriz RAM

Actividades	Gerente de Proyecto	Jefe de Producción	Talento Humano	Operarios	Proveedor de Maquinaria
Requisitos legales (actualización de registro INVIMA)	X				
Diseño técnico (distribución de la planta de producción)	X	X			X
Adecuación del lugar (adecuaciones necesarias, ubicación de maquinaria)	X	X			X
Análisis de capacidad (producción de la nueva línea)	X	X			X
Adquisición de la maquinaria		X			X
Capacitación de operarios (certificación en manipulación de alimentos)		X	X	X	X
Prueba piloto (puesta en marcha de la nueva línea)	X	X		X	X
Monitoreo y control (pruebas de calidad del producto)	X	X		X	
Mercadeo y publicidad (campaña publicitaria)	X		X		
Salida al mercado	X	X	X		

3.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto

Este apartado de la gestión de las comunicaciones es un componente muy importante, debido a que se asegura la transmisión clara, oportuna y efectiva de la información entre todas las

partes interesadas, fortaleciendo la transparencia, la alineación y la cooperación en la ejecución de actividades. En proyectos complejos como la implementación de una nueva línea de producción, una comunicación deficiente puede convertirse en un riesgo crítico para el cumplimiento de los objetivos.

Dentro de los principales objetivos de la gestión de comunicaciones se encuentran, en primer lugar, garantizar que la información llegue a los interesados correctos en el momento adecuado y en un formato comprensible; además de facilitar la toma de decisiones oportunas mediante informes confiables y actualizados, y también, promover la retroalimentación constante para alinear expectativas y resolver incidencias.

Para una comunicación eficaz, es necesario identificar las partes interesadas y tener claros los canales de comunicación; las partes interesadas principales en este proyecto son:

- Consumidores finales de Cantagallo y municipios aledaños.
- Proveedores y distribuidores (tiendas de barrio, supermercados).
- Clientes corporativos (empresas de hidrocarburos, entidades públicas).

Otro punto importante es definir la frecuencia de los informes de avance, ya que estos constituirán componentes clave del sistema de comunicación del proyecto, permitiendo el seguimiento del progreso y facilitando la toma de decisiones informadas. Se plantea elaborar informes de avance quincenales, que incluirán el estado actual del proyecto, las tareas completadas, próximas actividades, riesgos identificados y acciones correctivas sugeridas. Estos informes deberán tener un formato estándar, que contenga un resumen ejecutivo, gráficos de progreso, y un apartado para observaciones, garantizando que toda la información sea comprensible y útil tanto para los líderes como para las partes interesadas externas.

Por otra parte, para asegurar una gestión eficiente, se establecerá una base de datos centralizada que recopile toda la documentación relevante del proyecto, incluyendo registros de reuniones, informes de avances, balances de recursos, y controles de calidad. La base de datos será de acceso restringido y estará actualizada en tiempo real, permitiendo a los líderes consultar y actualizar la información en cualquier momento. Esta práctica facilitará la trazabilidad, la transparencia y la rápida recuperación de datos en caso de auditorías o revisiones.

En cuanto al tema de los roles y las responsabilidades en la comunicación Jesús David Rodríguez, como Gerente de Serprocol, tendrá la responsabilidad de liderar la planificación y supervisión del sistema de comunicación, asegurando que la información fluya de manera efectiva entre todos los actores. Jaime Gutiérrez, conjuntamente con Jesús, será responsable de la ejecución del plan de proyecto, incluyendo la preparación y envío de los informes de avance y la coordinación de las reuniones periódicas. Es recomendable que ambos establezcan un cronograma de comunicación completo, con responsables específicos para cada tarea y los formatos requeridos, además de definir canales adicionales de comunicación en casos de emergencias o cambios relevantes.

Para un mejor manejo de la Gestión de las comunicaciones, se ha planteado la siguiente matriz de comunicaciones:

Tabla 16. *Matriz de comunicaciones*

Responsable	Receptor	Información	Canal / Formato	Frecuencia	Indicador de éxito
Gerente del proyecto	Comité directivo	Informe de avance	Documento entregable y Reunión	Quincenal	100% de informes entregados a tiempo
Equipo operativo	Gerente del proyecto	Reporte de incidencias	Microsoft Teams	Según necesidad	Tiempo de respuesta < 24h

Gerente de proyecto	Proveedores o distribuidores	Órdenes, entregas, incidencias	Correo electrónico	Semanal	Nivel de satisfacción > 80%
Comité directivo	Equipo del proyecto	Decisiones y lineamientos	Reunión virtual	Semanal	Registro de acuerdos en actas 100%
Gerencia / Equipo	Comunidad y empleados de planta	Boletín informativo	Cartelera / Boletín	Mensual	Encuestas con $\geq 70\%$ comprensión

3.8 Gestión de los riesgos del proyecto

La gestión de riesgos en lo que sería la implementación de un plan de proyecto de una nueva línea de producción resulta fundamental para garantizar el éxito del proyecto, pues permite anticipar, evaluar y controlar las posibles amenazas que puedan afectar el alcance, el tiempo, los costos o la calidad. Bajo los lineamientos del PMBOK 6, el proceso inicia con la planificación de la gestión de riesgos, donde se establecen las metodologías, herramientas y responsables para su monitoreo. Posteriormente, se realiza la identificación sistemática de riesgos tanto internos como externos, considerando factores técnicos, financieros, operativos, regulatorios y ambientales que podrían impactar el desempeño de Serprocol Bolívar.

Una vez identificados los riesgos, se procede a su análisis cualitativo, en el que se determina la probabilidad de ocurrencia y el impacto en los objetivos del proyecto. Esta clasificación se apoya en la matriz de probabilidad e impacto, que permite priorizar los riesgos más relevantes y definir estrategias de respuesta. Dichas estrategias pueden ser de evitación, mitigación, transferencia o aceptación, dependiendo de la naturaleza y criticidad de cada riesgo. Para el caso de Serprocol, aspectos como la falla de maquinaria, retrasos en la entrega de insumos o cambios en la normatividad sanitaria se consideran de alta prioridad y requieren acciones

preventivas claras, mientras que riesgos menores, como el ausentismo del personal, pueden gestionarse mediante la aceptación y planes de contingencia sencillos.

Además, la gestión de riesgos es un proceso dinámico que debe acompañar todas las fases del ciclo de vida del proyecto. Por ello, se establecen mecanismos de monitoreo y control continuo, a través de informes periódicos, reuniones de seguimiento y actualizaciones de la matriz de riesgos. Además, se definen indicadores de desempeño como el porcentaje de riesgos críticos con planes de mitigación activos o el tiempo promedio de respuesta a incidencias, lo que asegura un control objetivo y medible. De esta manera, la gestión de riesgos no solo reduce la incertidumbre y las pérdidas potenciales, sino que también fortalece la toma de decisiones y aumenta la probabilidad de éxito de la nueva línea de producción.

Tabla 17. *Matriz de riesgos del proyecto*

Riesgo identificado	Probabilidad	Impacto	Nivel	Estrategia	Responsable	Plan de acción
Falla de maquinaria nueva	Media	Alta	Alto	Mitigar	Jefe de Producción	Contratos de mantenimiento preventivo con proveedor
Retraso en entrega de insumos	Alta	Media	Alto	Transferir / Mitigar	Logística	Cláusulas contractuales + proveedores alternos
Cambio en normatividad sanitaria INVIMA	Baja	Alta	Medio	Evitar / Mitigar	Gerente	Monitoreo regulatorio permanente
Sobreestimación de la demanda	Media	Alta	Alto	Mitigar	Gerente comercial	Análisis de mercado trimestral, ajuste de producción
Baja adopción del producto 20L en la comunidad	Media	Media	Medio	Aceptar / Mitigar	Marketing	Campañas de sensibilización y prueba de producto
Ausentismo del personal	Media	Baja	Bajo	Aceptar	RRHH	Plan de incentivos y capacitación cruzada

3.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto

La gestión de adquisiciones es un proceso fundamental para garantizar el suministro oportuno y confiable de los recursos externos necesarios para la implementación de la nueva línea de producción en Serprocol Bolívar. Dado que la empresa no cuenta con todos los equipos, materiales y servicios dentro de su infraestructura actual, es indispensable planificar, ejecutar, monitorear y cerrar de manera adecuada los contratos con proveedores y aliados estratégicos. Este proceso permitirá asegurar la calidad del producto final, controlar los costos, minimizar riesgos y cumplir con los plazos establecidos.

3.9.1 Planificación de adquisiciones

El plan de adquisiciones parte de la identificación de los insumos y servicios que la empresa deberá contratar externamente. Los más importantes serían:

- Maquinaria o equipos para embotellado de 600 ml y botellones de 20L, sistemas de filtración, bombas de presión y líneas de sellado.
- Insumos como empaques o botellas de las presentaciones de 600 ml y 20 litros, tapas, etiquetas, filtros de purificación y los insumos necesarios para la potabilización.
- Servicios de transporte y logística de distribución, mantenimiento preventivo de equipos, certificaciones de calidad (INVIMA) y consultoría técnica para la puesta en marcha.

3.9.2 Ejecución de adquisiciones

Durante la fase de ejecución se llevará a cabo el proceso de selección y contratación de proveedores. Inicialmente se solicitarán al menos tres cotizaciones por cada adquisición importante, a fin de evaluar alternativas y escoger la más conveniente.

La negociación de contratos contemplará aspectos clave como la definición de fechas de entrega con sus respectivas penalizaciones en caso de incumplimiento, se incluirán cláusulas de

garantía y servicio postventa, y el establecimiento de condiciones de pago basadas en entregables verificados y en el cumplimiento de lo pactado. También se exigirá la implementación de protocolos de seguridad y estándares de calidad conforme a la normatividad sanitaria vigente. Todos los contratos serán formalizados por escrito y quedarán debidamente registrados en la base de datos centralizada del proyecto, garantizando así la trazabilidad documental de cada adquisición.

3.9.3 Monitoreo y control de adquisiciones

Para garantizar el cumplimiento de los acuerdos, se implementará un sistema de control que permita comparar lo adquirido con lo planificado. El monitoreo se realizará mediante informes de cumplimiento de proveedores, elaborados de manera mensual. Para un mayor seguimiento y control, se pueden manejar indicadores de desempeño de adquisiciones, tales como:

- % de entregas realizadas a tiempo (meta: $\geq 95\%$).
- % de productos conformes según control de calidad (meta: $\geq 98\%$).
- Tiempo promedio de respuesta de proveedores a incidencias (meta: $< 48h$).

3.9.4 Cierre de adquisiciones

El cierre de adquisiciones implica verificar que todos los entregables contratados se hayan recibido en condiciones óptimas y dentro de los plazos establecidos. Esto incluye la recepción física de equipos, la validación de documentos como manuales, certificados de calidad, pólizas, y también la liquidación de los contratos. Además, se realizará una evaluación final de desempeño de los proveedores, registrando fortalezas y debilidades en una base de datos manejada por Serprocol.

El proceso de cierre permitirá, por un lado, formalizar la finalización de cada contrato y, por otro, consolidar información valiosa para futuros proyectos de expansión. De esta manera, la

gestión de adquisiciones no solo se convierte en un proceso de soporte para la implementación de la nueva línea de producción, sino también en una herramienta estratégica que fortalece la sostenibilidad y competitividad de la empresa a largo plazo.

3.10 Gestión de los Interesados del Proyecto

La gestión de los interesados es un proceso fundamental que permite identificar, analizar y atender de manera efectiva las expectativas y necesidades de todas las personas y organizaciones que se verán afectadas, directa o indirectamente, por la implementación de la nueva línea de producción en Serprocol Bolívar. Un manejo adecuado de los interesados asegura la aceptación del proyecto, facilita la cooperación y reduce la probabilidad de conflictos, contribuyendo al logro de los objetivos planteados.

3.10.1 Identificación de interesados

El primer paso consiste en reconocer a los actores relevantes y clasificarlos de acuerdo con su nivel de influencia y de interés en el proyecto. Entre los principales interesados se encuentran:

- **Internos:** Gerencia general, equipo directivo, personal de producción, área de logística, área comercial y operarios de planta.
- **Externos:** consumidores finales, distribuidores, proveedores de insumos, clientes corporativos (empresas de hidrocarburos y entidades públicas), comunidad local de Cantagallo, autoridades regulatorias (INVIMA, Ministerio de Salud, entes territoriales), y socios estratégicos.

Cada grupo presenta expectativas específicas: los empleados buscan estabilidad y capacitación; los proveedores requieren relaciones comerciales estables; los consumidores esperan calidad y disponibilidad; y la comunidad exige responsabilidad social y ambiental.

3.10.2 Análisis y planificación de la participación

Una vez se tengan identificados a todos los interesados, se analizan utilizando herramientas como la matriz de poder e interés, que permite priorizarlos cuando toca realizar algún tipo de gestión. En este proyecto, los actores con mayor poder e interés son la gerencia general, el comité directivo y las entidades regulatorias como el INVIMA, mientras que consumidores y distribuidores, representan un alto interés colectivo al ser la base de la demanda del producto.

3.10.3 Gestión y control de los interesados

La ejecución de este plan contempla acciones como el diálogo con la comunidad, campañas de sensibilización sobre el consumo de agua potable y programas de responsabilidad social que fortalezcan la relación con el entorno local. En el ámbito interno, se desarrollarán capacitaciones y talleres de integración para el personal operativo, garantizando que comprendan la importancia de su rol en el éxito del proyecto.

El control de la gestión de interesados se llevará a cabo mediante indicadores como el nivel de satisfacción de los interesados medido en encuestas, la participación en reuniones y talleres, y el número de conflictos registrados vs. resueltos en el periodo, los cuales se proponen que todos estén por encima del 85%.

A continuación, se muestra cómo quedaría la matriz de interesados:

Tabla 18. *Matriz de interesados*

Interesado	Tipo	Nivel de poder	Nivel de interés	Estrategia de gestión
Gerencia general	Interno	Alto	Alto	Colaboración activa mediante reportes y reuniones ejecutivas.
Equipo directivo y operativo	Interno	Medio	Alto	Participación activa en talleres y capacitaciones.
Consumidores finales	Externo	Bajo	Alto	Brindar un producto de calidad estándar.
Proveedores de insumos	Externo	Medio	Medio	Acuerdos contractuales claros.
Distribuidores	Interno	Medio	Alto	Comunicación periódica y acuerdos de servicio.
Clientes corporativos	Externo	Alto	Medio	Relación contractual y promociones o descuentos periódicamente.

Autoridades regulatorias (INVIMA)	Externo	Alto	Alto	Informes de cumplimiento y auditorías.
Comunidad local	Externo	Bajo	Medio	Programas de responsabilidad social y comunicación comunitaria.

4. Resultados

Los resultados de esta investigación serán medidos con base a lo planteado inicialmente en los objetivos específicos.

4.1 Primer objetivo específico.

En lo que corresponde al primer objetivo, se identificaron las preferencias de quienes serían los consumidores finales en el municipio de Cantagallo, Bolívar. Para lograr esta información se encuestaron a 67 participantes y con este instrumento, se permitió validar de manera cuantitativa y cualitativa las necesidades del mercado y las oportunidades de diversificación de productos en el municipio de Cantagallo, Bolívar. Los datos revelaron que el 76,1% de los consumidores reside en la zona urbana, lo que refleja una alta densidad de población con acceso a puntos de venta y hábitos de consumo más frecuentes. A su vez, el 64,2% corresponde al género masculino y el 60% se encuentra entre los 26 y 40 años, lo que define un mercado joven, activo laboralmente y con capacidad adquisitiva media, dado que los estratos predominantes fueron el 3 (41,8%) y el 4 (31,3%). Estas características demográficas sustentan la conveniencia de ofrecer productos que combinen portabilidad, calidad y precio competitivo, como la botella personal de 600 ml y el botellón de 20 L, que se ajustan tanto al consumo individual como al familiar.

En cuanto a los hábitos de consumo, el estudio muestra que el 47,8% de los encuestados compra agua en bolsa, mientras que el 29,9% prefiere agua en botella personal, lo que evidencia una oportunidad de posicionar una presentación intermedia de 600 ml que equilibre conveniencia y costo. Además, el 37,3% compra agua embotellada una vez por semana, y un 20,9% lo hace a diario, lo que refleja una demanda estable y sostenida a lo largo del tiempo. La disposición de pago registrada indica que el 56,7% estaría dispuesto a pagar entre \$1.200 y \$1.600 por una botella de

600 ml, mientras que el 44,8% pagaría entre \$7.000 y \$9.000 por la recarga de un botellón de 20 L, valores que se encuentran dentro del rango competitivo regional. Estos resultados confirman la viabilidad económica del producto y proporcionan una base sólida para definir la estructura de precios y estrategias de penetración de mercado de la marca Betel.

Por otra parte, el 92,5% de los consumidores manifestó que prefiere adquirir el agua en tiendas de barrio, seguido por un 34,3% que lo hace en supermercados, lo que demuestra que el canal tradicional continúa siendo el medio de distribución más efectivo para este tipo de productos, también se menciona a las plataformas digitales, teniendo en cuenta que el 83,6% prefiere las redes sociales como medio principal de promoción. Finalmente, el 94% de los encuestados (suma de quienes están “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”) considera que las nuevas presentaciones de 600 ml y 20 L tendrían éxito en el mercado local, evidenciando una alta aceptación potencial del producto.

Por las razones expuestas anteriormente, se puede afirmar que en cuanto a lo que solicita el primer objetivo específico, sí existe una demanda real, un público objetivo claramente definido y una oportunidad de diversificación atractiva para Serprocol Bolívar S.A.S., fortaleciendo así su competitividad en el sector del agua potable embotellada de la marca Betel.

4.2 Segundo objetivo específico

El análisis de factibilidad técnica, económica y financiera demostró que la implementación de una nueva línea de producción en Serprocol Bolívar S.A.S. sí resultaría viable y rentable en el municipio de Cantagallo, Bolívar, dado que la empresa cuenta con una infraestructura adecuada y espacio disponible para las adecuaciones requeridas, y se planificaron diseños y se destinó recursos específicos para la instalación de maquinaria, conexiones sanitarias, redes de producción y mejoras

estructurales, y se dejó plasmado tanto en el cronograma, como en el presupuesto de la ejecución del proyecto. Dicha planificación se elaboró bajo los lineamientos del PMBOK 6, asegurando la correcta gestión del alcance, los costos, el cronograma y los riesgos. A nivel operativo, el diseño contempla procesos de producción eficientes, control de calidad por etapas y prácticas sostenibles orientadas al uso racional del recurso hídrico, cumpliendo con las normativas del INVIMA, el Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007.

Desde el punto de vista económico, los resultados financieros confirman una alta rentabilidad y recuperación de la inversión en el corto plazo. El cálculo del Valor Presente Neto (VPN) arrojó un valor positivo de \$205.945.298, superando ampliamente la inversión inicial, lo que indica que los ingresos esperados en los próximos cinco años —proyectados entre \$39.120.000 en el primer año y \$79.650.000 en el quinto— generan un excedente económico significativo. Además, la Tasa Interna de Retorno (TIR) fue del 35%, muy superior a la tasa mínima de retorno establecida del 10%, evidenciando que el proyecto no solo es rentable, sino que también garantiza un margen financiero atractivo para la empresa. Estos indicadores financieros, sumados al control de costos y a la eficiencia operativa proyectada, sustentan la viabilidad económica y financiera del proyecto en condiciones reales de mercado.

Complementariamente, la información proveniente de la encuesta respalda la factibilidad comercial del proyecto, ya que el 94% de los encuestados manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con el éxito de las nuevas presentaciones de botellas personales de 600 ml y botellones de 20 litros, mostrando una aceptación directa del producto. El 56,7% de los consumidores indicó disposición de pago entre \$1.200 y \$1.600 por la botella personal y el 44,8% entre \$7.000 y \$9.000 por la recarga de botellón, precios congruentes con las proyecciones del flujo de caja. Asimismo, el 92,5% de los compradores prefiere las tiendas de barrio como canal de distribución principal, lo

cual reduce costos logísticos y facilita el retorno de inversión. En conjunto, estos resultados confirman que el proyecto cumple con los criterios de viabilidad técnica, económica y de mercado, permitiendo concluir que la nueva línea de producción de Serprocol Bolívar es sostenible, rentable y acorde con los estándares de gestión de proyectos definidos por el PMBOK 6.

4.3 Tercer objetivo específico

A lo largo del desarrollo de este estudio, se cumplió el tercer objetivo específico porque permitió consolidar una propuesta metodológica integral, que articula los diez dominios de la gestión de proyectos y garantiza una ejecución técnica, eficiente y debidamente planificada en cuanto a costos y cronograma. La estructura elaborada se apoyó en la guía del PMBOK 6, integrando los procesos de iniciación, planificación, ejecución, monitoreo y cierre. A través del acta de constitución del proyecto, se definieron los objetivos, entregables y limitaciones, alineando la justificación técnica y económica con la necesidad de ampliar la capacidad productiva de la empresa. Asimismo, la gestión de la integración y del alcance permitió delimitar claramente los entregables: nuevas presentaciones de 600 ml y 20 L, adecuaciones de planta, adquisición de maquinaria y estrategias de mercadeo. La planificación estableció un cronograma detallado de 14 actividades principales, con una duración total estimada de cinco meses y un presupuesto global de \$112.400.000, garantizando trazabilidad y control de avances.

La aplicación del PMBOK 6 también fortaleció la gestión del cronograma, costos, calidad y recursos. En cuanto al tiempo, el cronograma se estructuró con fases secuenciales desde el diseño técnico hasta el lanzamiento al mercado, incluyendo hitos críticos como la instalación de equipos, pruebas piloto y control de calidad. En la gestión de costos, se elaboró un presupuesto detallado sustentado en una metodología de flujo de caja proyectado a cinco años, respaldado por un VPN

positivo de \$205.945.298 y una TIR del 35%, lo que garantiza la sostenibilidad financiera del proyecto (Moreno, Mayorga, & Rey, 2023). La gestión de la calidad se definió mediante estándares de cumplimiento técnico y sanitario, en concordancia con la Resolución 2115 de 2007 y los requerimientos del INVIMA, asegurando la inocuidad del producto y la satisfacción del cliente. De igual modo, la planificación de recursos permitió asignar responsables específicos para cada fase (gerente, jefe de producción, operarios y proveedores), organizados mediante matrices RACI y RAM, optimizando la comunicación interna y la coordinación operativa.

La planificación de las áreas de comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados garantizó una estructura de control coherente con los principios de la dirección de proyectos. La matriz de comunicaciones estableció canales y frecuencias para mantener informados a todos los actores, con indicadores de éxito como el 100% de informes entregados a tiempo y niveles de satisfacción superiores al 80%. En cuanto a los riesgos, se elaboró una matriz de análisis cualitativo que priorizó amenazas como fallas de maquinaria, demoras en insumos y variaciones normativas, definiendo estrategias de mitigación, transferencia y aceptación. La gestión de adquisiciones formalizó procesos de compra mediante tres cotizaciones por insumo, cláusulas de garantía y control del 98% de productos conformes. Por último, la gestión de interesados identificó a la gerencia, el INVIMA, los consumidores y la comunidad local como actores clave, implementando acciones de comunicación y responsabilidad social con metas de satisfacción superiores al 85%. En conjunto, la planificación estructurada bajo los lineamientos del PMBOK 6 permitió demostrar que la nueva línea de producción en Serprocol Bolívar es técnicamente viable, financieramente rentable y estratégicamente controlada, consolidando una gestión profesional que garantiza el cumplimiento integral del tercer objetivo específico y la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo.

5. Discusión

Luego de la realización del presente estudio, se puede afirmar que los resultados obtenidos demuestran la coherencia entre la planeación teórica propuesta y la viabilidad técnica identificada durante el desarrollo del estudio. La aplicación de la guía PMBOK 6 permitió estructurar de manera ordenada las áreas de alcance, cronograma, costos, calidad y riesgos, asegurando una metodología replicable para proyectos industriales similares. Desde una perspectiva técnica, el diseño de la nueva línea de producción —que incorpora controles de calidad, adecuaciones estructurales y prácticas sostenibles— cumple con los estándares normativos del INVIMA, el Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007, garantizando la inocuidad y sostenibilidad del proceso productivo. Esta correspondencia entre teoría y aplicación práctica demuestra que el marco metodológico seleccionado es adecuado para optimizar la eficiencia operativa y el control del proceso productivo.

Desde el punto de vista económico y financiero, los resultados obtenidos reafirman la solidez del proyecto. El Valor Presente Neto (VPN) alcanzó \$205.945.298, superando ampliamente la inversión inicial de \$112.400.000, y también, la Tasa Interna de Retorno (TIR) fue del 35%, muy por encima de la tasa mínima de retorno esperada del 10%. Estos indicadores reflejan no solo la rentabilidad del proyecto, sino también su capacidad para generar flujo de efectivo sostenible y recuperar la inversión en un plazo medianamente corto. Esta evidencia demuestra que la empresa se encuentra en condiciones de asumir la inversión con un riesgo financiero controlado.

En la parte comercial o en lo que concierne al estudio de negocios, la encuesta aplicada a la comunidad de Cantagallo mostró una aceptación del 94% hacia las nuevas presentaciones de 600 ml y 20 litros, con una disposición de pago promedio de \$1.200 a \$1.600 para la botella

personal y de \$7.000 a \$9.000 para el botellón. Estos resultados validan la hipótesis planteada sobre la necesidad de diversificación del portafolio de productos y confirman la existencia de un mercado receptivo y dispuesto a adquirir los productos de la nueva línea de producción. La relación entre lo que dice la teoría sobre cómo compran y eligen los consumidores y los resultados obtenidos en este estudio, demuestra que las estrategias de venta y distribución planteadas son acertadas. Además, al enfocarse en las necesidades y gustos de las personas de la región, estas estrategias pueden ayudar a que Serprocol se fortalezca y se mantenga competitiva en el mercado local de agua embotellada.

También se puede afirmar que, la integración de los resultados técnicos, económicos y comerciales refleja que al aplicar las metodologías de gestión de proyectos como la PMBOK 6 en entornos productivos reales, confirman que el modelo propuesto puede dar excelentes resultados en cuanto a productividad, sostenibilidad y calidad de procesos en la ejecución de proyectos. Por esta razón, la nueva línea de producción no solo diversifica la oferta de Serprocol Bolívar, sino que además adquiere un valor agregado a la empresa como referente de innovación y eficiencia en el sector, contribuyendo al desarrollo del sector, y al fortalecimiento económico del municipio de Cantagallo.

6. Conclusiones

Como primera conclusión, se puede afirmar que es un proyecto que actualmente se necesita en el municipio de Cantagallo, debido al contexto climático y sanitario que se enfrenta en el sur del departamento; la temperatura promedio anual se mantiene entre los 24–32 °C elevando el riesgo de deshidratación, mientras que en la región Caribe, el 61% de los hogares no trata el agua y en Bolívar la cifra alcanza 74%; este entorno demuestra la necesidad de ampliar la oferta de agua potable y justifica la implementación de un proyecto como este.

La comunidad aprueba que la nueva línea de producción plantee lanzar botellas de 600 ml para consumo personal y botellones de 20 L para uso familiar e institucional; ambas presentaciones atienden momentos de consumo distintos y complementarios, ampliando la cobertura sin canibalizar las bolsas de 350 ml y 6 L ya existentes.

Por otra parte, la viabilidad económica y financiera es sólida, con una inversión de \$112,400,000, un VPN de \$205,945,298 y una TIR de 35%; la eficiencia en el uso de recursos y el control de costos se respaldan con una excelente planificación presupuestal que incluye el cumplimiento de todas las normativas sanitarias, diseño, adecuaciones, maquinaria, capacitación, control de calidad y mercadeo dentro de los \$112.4 millones.

Por otra parte, se hizo un buen trabajo en la gestión de riesgos, ya que se priorizan fallas de maquinaria, retrasos de insumos y cambios regulatorios, con respuestas como mantenimiento preventivo contractual, proveedores alternos con cláusulas de desempeño y monitoreo regulatorio; en la demanda, revisiones trimestrales y pruebas de producto periódicamente.

La calidad y el cumplimiento normativo se convierten en ventaja competitiva al garantizar los requisitos del Decreto 1575/2007, la Resolución 2115/2007 y INVIMA; mantener parámetros

físicos, químicos y microbiológicos dentro de norma preserva la licencia sanitaria y refuerza la diferenciación en un mercado con alta proporción de consumo sin tratamiento.

La capacidad y la flexibilidad productiva están diseñadas para disminuir las faltas de stock y elevan el nivel de servicio; estos dos factores, junto con un cumplimiento de entregas consistente, se traducen en mejor flujo de caja. En abastecimiento y desempeño de proveedores, la política de al menos 3 cotizaciones por ítem crítico y metas por encima del 95% de entregas a tiempo, también mantener el índice de conformidad cerca del 98%, garantizan mantener vigente la continuidad y calidad del producto final.

Además, la implementación del sistema de comunicaciones planteado y la gestión de interesados orientados a resultados (informes quincenales, actas y repositorio documental) mejoran la trazabilidad de toda la operación; con metas de satisfacción por encima del 85%, disminuyen los puntos débiles, alinean expectativas y aceleran aprobaciones, protegiendo plazo y costo.

La aplicación del marco PMBOK 6 y cada una de sus áreas (Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados) transforma la oportunidad comercial en un plan ejecutable con metas claras y estrategias de seguimiento; y se traduce directamente en competitividad y generación de empleo, la ampliación de portafolio y la mejora del nivel de servicio impulsan las ventas al público convencional y también a corporativos; fortaleciendo y justificando de esta manera los resultados de la viabilidad financiera, los cuales respaldan la sostenibilidad del negocio, consolidando a Serprocol en el mercado regional.

Referencias

- Álvarez, H., & Moreno, A. M. (2024). *Definición del plan de gestión del proyecto: servicios de análisis, estructuración, diseño, desarrollo, migración de contenidos y puesta en funcionamiento de un nuevo portal web para la Dirección Nacional de Derecho de Autor*. Obtenido de <https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/cefb0c69-056a-49f6-b165-e07b5900a602/content>
- Basantes De La Calle, D. E., & Rodriguez, C. A. (2025). *Proyecto basado en el STANDARD DEL PROJECT MANAGEMENT Y GUÍA DEL PMBOK® v6 y v7 del PMI® para la Creación y comercialización de un sorbete proteico derivado de los babacos no comercializados en la venta directa de la hacienda “GALTEN” (Master's thesis, Q*. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/17480/1/UDLA-EC-TMGP-2025-03.pdf>
- Bastidas, J., & Mendoza, D. (2023). *PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE UN INSTRUCTIVO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL RURAL, APLICANDO LOS LINEAMIENTOS DEL PMBOK 6ED*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstreams/87530b8a-67fc-43e3-add8-a98a8d1bb989/download>
- BBVA México. (2025). *¿Qué es la Capacidad Productiva?* Obtenido de BBVA: https://www.bbva.mx/educacion-financiera/c/capacidad_productiva.html
- Berrocal, S., & Roca, M. (2025). *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE FIDEOS A BASE DE HARINA DE MAÍZ MORADO*. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/23105/T018_47900507_T.pdf?sequence=1

- Berrospi, K. (2019). *PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK) PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIAL EN LIMA, PERÚ*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/server/api/core/bitstreams/29c618b1-0c3b-4a5b-beb4-886cd605df91/content>
- Bonilla, S., Quinayas, Y., Vento, C., & Diaz, J. (2019). *ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE NUEVA LINEA DE NEGOCIO YOGURTH GRIEGO Y ACOMPAÑAMIENTO*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/f4a77226-baee-4278-9036-bf1caf7467f6/content>
- Coll Morales, F. (2021). *Viabilidad económica*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/viabilidad-economica.html>
- Córdoba Padilla, M. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá: ECOE EDICIONES.
- Corzo, I. D. (2023). *Metodología para la gestión de los procesos de mantenimiento de paradas programadas de las máquinas de la línea de producción de una planta de gaseosas, mediante el uso de las buenas prácticas de la guía del PMBOK*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/58365/idcorzol%20pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Costa Rico, J. V. (2018). *ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA COMPETITIVA POR MEDIO DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER EN LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS PIUNTZA NANKAIS PARA EXPORTACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE PRODUCTOS. PERIODO 2016-2017*. Obtenido de

<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c30ef44e-c0f5-4d35-b5ba-fc309784d8b9/content>

Cruz, M. (2024). *Integración de dominios de desempeño del PMBOK séptima edición en proyectos tradicionales*. Obtenido de

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/38941/Cruz%20Calderon%20Mitzi%20Yajahira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cucchiari, C. (2019). *IDENTIDAD CORPORATIVA: Planificación estratégica generadora*. Obtenido de

https://kk.up45.ac.id/scholarhub/IDENTIDAD%20CORPORATIVA_%20Planificaci%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica%20generadora.pdf

Cueca, C., & Diaz, L. (2020). *Estudios de Viabilidad Técnica y Financiera para el Montaje de una Línea de Producción de Ampollas en un Laboratorio Farmacéutico Colombiano*.

Obtenido de <https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/29e2611f-bac0-4c77-86a2-e205cca90f84/content>

De La Rosa, C. (2025). *Estudio de preinversión para la creación de un observatorio de farmacovigilancia para el mejoramiento de la utilización de medicamentos en el Departamento del Atlántico*. Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/69919/cddelarosac.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad ORT Uruguay. (s.f.). *Estrategias de marketing: qué son, qué tipos existen y algunos ejemplos*. Obtenido de Universidad ORT Uruguay:

<https://facs.ort.edu.uy/blog/estrategias-de-marketing>

- Fernández, J., García, O., López, A., Martín, C., González, M., & Urrialde, R. (2025). *Hidratación y aguas minerales naturales: una revisión sobre la importancia para la salud del aporte de agua y los minerales*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.semerng.2024.102441>
- Ferrel, O. C., & Hartline, M. (2012). *Estrategia de marketing*. r Cengage Learning Editores, S.A. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56370028/Estrategia_de_Marketing_-_Ferrel_5ed-libre.pdf?1524274465=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEstrategia_de_marketing.pdf&Expires=1747186550&Signature=QlahACd7C2iz3fCqxKNWdy9v7ndLzFWzSCEcoBSI9X
- García-Sabater, J. (2020). *LÍNEAS DE PRODUCCIÓN. NOTA TÉCNICA* . Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/287756057.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación (sexta edición)*. México: Mc Graw Hill. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Kerzner, H. (2009). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Obtenido de <https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/BUKU%20MANAJEMEN%20PROYEK/project-management-harold-kerzner1.pdf>
- Laverty , M., & Littel, C. (2020). *Realización de un Análisis de Factibilidad*. Obtenido de LibreTexts Español: https://batch.libretexts.org/print/url=https://espanol.libretexts.org/Negocio/Negocios/Emprendimiento/Libro%3A_Emprendimiento_%28OpenStax%29/11%3A_Modelo_y_Plan_d

e_Negocios/11.03%3A_Realizaci%C3%B3n_de_un_An%C3%A1lisis_de_Factibilidad.pdf

Martínez, P. P., & Aliaga, D. C. (2018). *Aplicación de gestión de riesgos en proyectos con el Estado para la construcción de los puestos de control de alimentos del SENASA-PRODESA*. Obtenido de

https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:NRcOkTlwV9EJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5&scioq=proyecto+en++mexico+Dise%C3%B1o+de+una+nueva+l%C3%ADnea+de+producci%C3%B3n+de+alimentos+envasados+aplicando+PMBOK

Mayorga, A. (2025). *Plan de negocios para la creación de una mermelada de manzana con extracto de café, Mancaf*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/items/301f5cf3-e7bd-4332-89fc-06fe5950e509>

Méndez, & Quesada. (2011). *Proyecto de factibilidad para una nueva línea de producción, fundición de materiales ferrosos y no ferrosos aplicado "Talleres Mejía"*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1219/12/UPS-CT002163.pdf>

Méndez, M., Humanez, U., Pérez, J., & Bertel, C. (2015). *ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL AGUACATE EN LOS MONTES DE MARÍA*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Martha-Mendez-Prada/publication/311633915_Estrategias_de_distribucion_de_la_cadena_productiva_del_Aguacate_en_los_Montes_de_Maria/links/594a0a37aca272a30c6cc918/Estrategias-de-distribucion-de-la-cadena-productiva-del-A

Miao, L. L. (November 8-12). A specification based approach to testing polymorphic attributes. *Formal Methods and Software Engineering: Proceedings of the 6th International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2004*. Seattle, WA, USA,.

- Morales, J., & Hernández, M. (2020). *Estudio de viabilidad para la ampliación de líneas de producción en la industria alimentaria.*
- Moreno, V., Mayorga, E., & Rey, L. (2023). *EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS CON VALOR PRESENTE NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO.* Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/cd322271-9ddd-46db-8eb6-071ac9107596/content>
- Navarro Vives, V. M. (2016). *Estudio, diagnóstico y mejora de proyectos de producción industrial en serie mediante la combinación de las directrices del PMBOK/ISO 21.500 y del estado de capacidad y madurez.*
- Oviedo, N., Patiño, K., & Güiza, K. (2023). *ANÁLISIS DEL CONSUMO DE DULCE EN LA CIUDAD DE IBAGUÉ PARA LA CREACIÓN DEL POSTRE DE AREQUIPE CON MERMELADA.* Obtenido de <https://editorialeidec.com/wp-content/uploads/2024/11/La%20educaci%C3%B3n,%20la%20empresa%20y%20la%20sociedad.%20Una%20mirada%20transdisciplinaria%20Tomo%20VI.pdf#page=206>
- Patiño, E. (2019). *El 61% de los hogares del Caribe no trata el agua que consume.* Obtenido de El Heraldo: <https://www.elheraldo.co/local/2019/08/25/el-61-de-los-hogares-del-caribe-no-trata-el-agua-que-consume/>
- PMI. (2025). *Guía del PMBOK®.* Obtenido de Project Management Institute: <https://www.pmi.org/standards/pmbok>
- Portal TIC España. (2024). *Gestión de proyectos: fases, metodologías y sistemas para dominarla.* Obtenido de <https://www.ticportal.es/glosario-tic/gestion-proyectos>
- Project Management Institute. (2017). *Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos, sexta edición. PMBOK.*

- Puente, M., & Andrade, F. (2016). *Relación entre la diversificación de productos y la rentabilidad empresarial*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5826/582663825010.pdf>
- Puente-Riofrío, M., & Andrade-Domínguez, F. (2016). *Relación entre la diversificación de productos y la rentabilidad empresarial*. Obtenido de Revista Ciencia UNEMI: <https://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/306/268>
- Quesada, G. (2023). *Ciclos de vida de los proyectos*. Obtenido de <https://omeka.uci.ac.cr/biblioteca/files/original/9605246653e5c91541ba4e9ea11d0f52.pdf>
- Sandoval, N., & Daza, J. (2020). *Mejora del sistema de producción a partir de la disminución de los tiempos de limpieza en la planta de envasado de agua*. Obtenido de <https://caoba.sanmateo.edu.co/ojs/index.php/industrial/article/view/37/30>
- Silva, J., Avila, P., Patrício, L., Sá, J. C., Pinto, L., Bastos, J., & Castro, H. (2022). *Improvement of planning and time control in the project management of a metalworking industry - case study*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.016>
- Sole, A. C. (2006). *Instrumentación Industrial*. Mexico: Alfaomega.
- Soto, E. I. (2015). “*APLICACIÓN DE LA GUÍA DEL PMBOK® EN EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS FARMACÉUTICOS EN UN ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO*”. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/323352436.pdf>
- Telencuestas. (2023). *Cuántos habitantes tenía Cantagallo, Bolívar en 2023*. Obtenido de <https://telencuestas.com/censos-de-poblacion/colombia/2023/bolivar/cantagallo>
- Torres, G. (2022). *Cuerpo de conocimiento de la gerencia de proyectos PMBOK para el estudio de pre-inversión con evaluación de oportunidades de negocio en empresas lácteas del municipio de Belén, Boyacá*. Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/47848/gmeyert.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas, H., Mil, H., & Hernández, C. (2022). *La sostenibilidad empresarial, hacia la construcción de valor compartido*. Obtenido de <https://universita.ux.edu.mx/universita-ciencia/article/download/752/1233>

Weather Spark. (2025). *El tiempo en el verano en Cantagallo*. Obtenido de https://es.weatherspark.com/s/24379/1/Tiempo-promedio-en-el-verano-en-Cantagallo-Colombia#google_vignette

Wigner, E. P. (2005). Theory of traveling wave optical laser . *Phys. Rev.*, 134, A635-A646.

Young, R., & Esqueda, P. (2005). *Vulnerabilidades de la cadena de suministros: consideraciones para el caso de América Latina*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/716/71603405.pdf>

Anexos

Anexo A. Encuesta aplicada a la comunidad de Cantagallo, Bolívar.

Las preguntas realizadas en la siguiente encuesta fueron extraídas de tres investigaciones, a las que únicamente se les cambió el nombre y tipo de producto, marcas, y tamaños o presentaciones de los productos. Los estudios de los que se extrajo esta información son los siguientes:

- “Análisis del consumo de dulce en la ciudad de Ibagué para la creación del postre de arequipe con mermelada” realizado por (Oviedo, Patiño, & Güiza, 2023)
- “Plan de negocios para la creación de una mermelada de manzana con extracto de café, Mancaf” realizado por (Mayorga, 2025)
- “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de fideos a base de harina de maíz morado” realizado por (Berrocal & Roca, 2025)

Esta encuesta será dirigida a los 9019 habitantes que reporta (Telencuestas, 2023) en su página web, con un nivel de confianza de un 90%, y al tratarse de una población finita, (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014) propone la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{e^2(N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = valor de Z según el nivel de confianza (1.645 para 90%)

p = proporción esperada (0.5)

$q = 1 - p$

e = margen de error tolerado (0.1 para el 10%)

Luego de aplicar la fórmula, se obtuvo como muestra representativa de los 9019 habitantes, 67 encuestados.

Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

1. Seleccione el rango de edad en el que se encuentra (Mayorga, 2025):
 - 18-25 años
 - 26-30 años
 - 31-35 años
 - 36-40 años
2. Seleccione su género (Mayorga, 2025):
 - Femenino
 - Masculino
3. Seleccione el estrato socioeconómico al que pertenece (Oviedo, Patiño & Güiza, 2023)
 - Estrato 1
 - Estrato 2
 - Estrato 3
 - Estrato 4 o más
4. Seleccione el sector en el que vive (Oviedo, Patiño & Güiza, 2023)
 - Local (Urbano).
 - Local (rural).
 - Otro Municipio.
5. ¿Cuáles son las marcas de Agua que usted consume? (Oviedo, Patiño & Güiza, 2023)
 - Cristal
 - Manantial
 - Brisa
 - Betel
6. De una escala de 1 a 5, siendo 1 la calificación menor y 5 la calificación mayor, ¿por qué prefiere esa marca? (Oviedo, Patiño & Güiza, 2023)
 - Sabor,
 - Tradición,
 - Precio,
 - Reconocimiento,
 - Calidad
7. ¿Qué canales de distribución preferiría para comprar agua para hidratarse? (Mayorga, 2025)
 - Supermercados
 - Tiendas del barrio
 - Panaderías

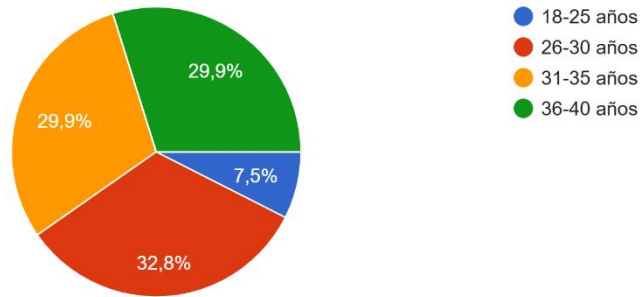
- Locales de mermeladas
 - Tienda Online
8. ¿Qué tipo de agua consume con mayor frecuencia en su hogar o negocio? (Mayorga, 2025)
- Agua de la llave hervida/filtrada
 - Agua en bolsa
 - Agua en botella pequeña (250-400ml)
 - Agua en botella personal (500ml-1000ml)
 - Agua en garrafón/botellón
 - Otra ¿Cuál? _____
9. ¿Con qué frecuencia compra agua botella personal? (Oviedo, Patiño & Güiza, 2023)
- Diario
 - veces por semana
 - Una vez a la semana
 - Cada 15 días
 - Nunca
10. ¿Cuándo compra agua en botella, Qué presentación de agua prefiere? (Mayorga, 2025)
- Botella pequeña (300-400 ml)
 - Botella mediana (500-1000ml)
 - Botellón (18-20 litros)
 - Otras presentaciones ¿Cuál? _____
11. ¿Con qué frecuencia compra agua potable en botellón? (Oviedo, Patiño & Güiza, 2023)
- Diario
 - veces por semana
 - Una vez a la semana
 - Cada 15 días
 - Nunca
12. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por un botellón de agua potable de 20 litros? (Mayorga, 2025)
- Menos de \$7.000
 - Entre \$7.000 – \$9.000
 - Entre \$9.000 – \$11.000
 - Más de \$11.000
13. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por una botella de agua de 600 mililitros? (Mayorga, 2025)
- Menos de \$1.200
 - Entre \$1.200 – \$1.600
 - Entre \$1.600 – \$2.000
 - Más de \$2.000

14. ¿Qué medios de comunicación le gustaría que se utilizaran para promocionar el agua de nuestra marca? (Mayorga, 2025)
- Publicidad en televisión
 - Publicidad en radio
 - Publicidad impresa (volantes, afiches)
 - Campañas en redes sociales
 - Influencers
15. ¿Cree que nuestra botella de agua de 600ml y el botellón de 20L podría tener éxito en el mercado de Cantagallo, Bolívar? (Mayorga, 2025)
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Neutro
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo

Anexo B – Resultados de la encuesta aplicada a los habitantes de Cantagallo, Bolívar

Figura 5. Resultados de la pregunta 1

Seleccione el rango de edad en el que se encuentra.
67 respuestas

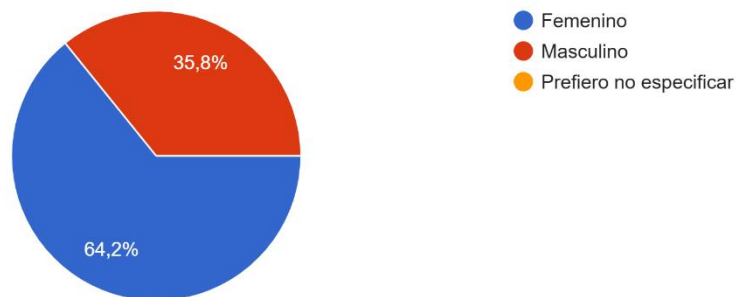


De acuerdo con los resultados obtenidos, del total de 67 personas encuestadas (100%), el 32,8%, equivalente a 22 personas, se encuentra en el rango de edad de 26 a 30 años. El 29,9% (20 personas) pertenece al rango de 31 a 35 años, el 29,9% (20 personas) al rango de 36 a 40 años, y finalmente, el 7,5% (5 personas) corresponde al grupo de 18 a 25 años.

La mayoría de los encuestados son adultos entre 26 y 30 años, lo que evidencia que el estudio de mercado se centra principalmente en este segmento etario, conformado por personas económicamente activas y con capacidad de consumo.

Figura 6. Resultados de la pregunta 2

Seleccione su género.
67 respuestas

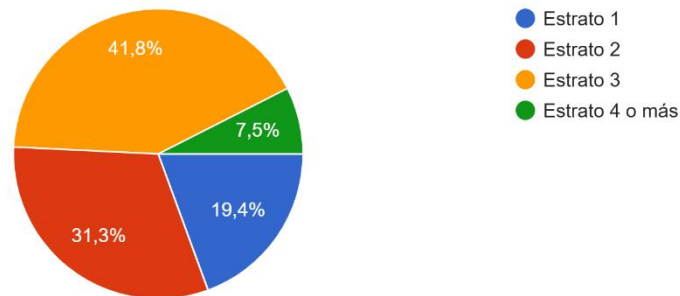


Del total de personas encuestadas, el 64,2% (43 personas) corresponde al género femenino, mientras que el 35,8% (24 personas) pertenece al género masculino. Esto evidencia un mayor predominio del género femenino entre los encuestados, lo cual resulta relevante, ya que las mujeres se identifican como las principales consumidoras de agua dentro del estudio.

Figura 7. Resultados de la pregunta 3

Seleccione el estrato socioeconómico al que pertenece.

67 respuestas



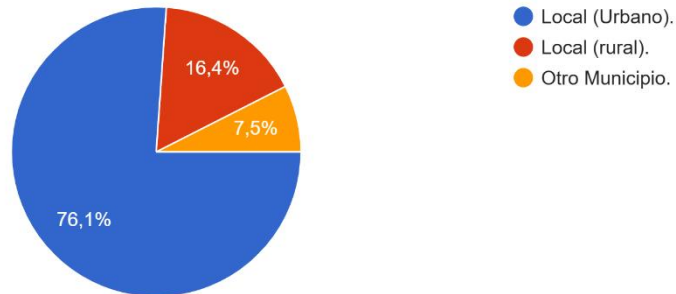
De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que la mayoría de los encuestados pertenece al estrato 3, con un 41,8% (28 personas), seguido del estrato 2, que representa el 31,3% (21 personas). En menor proporción se encuentran los participantes del estrato 4, con un 7,5% (13 personas), por último, estrato 1, con un 19,4% (5 personas).

Estos resultados evidencian que el público objetivo del estudio se concentra principalmente en los estratos 2 y 3, los cuales corresponden a sectores socioeconómicos medios y medio-bajos. Esto es relevante para la definición de estrategias de precio, distribución y comunicación, ya que este segmento suele priorizar productos con buena relación costo-beneficio y acceso económico, como el agua potable en presentación de botellón.

Figura 8. Resultados de la pregunta 4

Selecciona el sector en el que vive.

67 respuestas

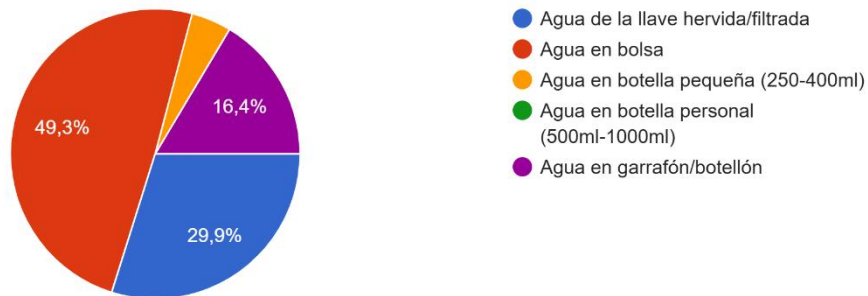


De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia que el 76,1% de los encuestados (51 personas) reside en el sector urbano del municipio. Por su parte, el 16,4% (11 personas) habita en el sector rural, y el 7,5

Figura 9. Resultados de la pregunta 5.

¿Qué tipo de agua consume con mayor frecuencia en su hogar o negocio?

67 respuestas

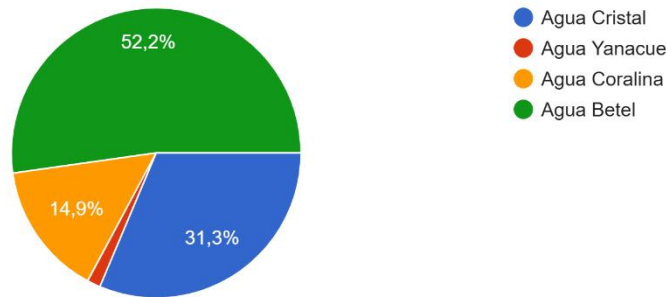


Del (100%) de las personas encuestadas se evidencia con 49.3% (33 personas), tiene un consumo activo de agua de presentación en bolsa, Por su parte, el 29,9% (20 personas), por otro lado, el 16,2% (11 personas) tiene un consumo activo de agua en botellón. Esto nos permite

identificar el comportamiento del consumo de agua en el municipio lo cual genera expectativa del ingreso de la nueva línea.

Figura 10. *Resultados de la pregunta 6.*

¿Cuáles son las marcas de Agua que usted consume?
67 respuestas

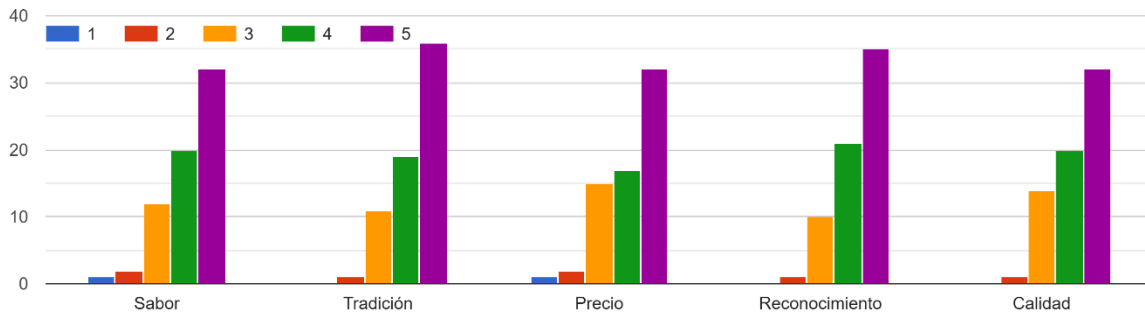


De acuerdo con los resultados obtenidos, la marca de agua más consumida es Agua Betel, con una preferencia del 52,2% (35 personas), lo que la posiciona como la líder en el mercado local. En segundo lugar, se encuentra Agua Cristal, con un 31,3% (21 personas), seguida por Agua Coralina, que registra un 14,9% (10 personas). Por último, 1,5% (1 persona) manifestó consumir Agua Yanacue.

Estos resultados reflejan una clara dominancia de Agua Betel en el comportamiento de consumo, lo cual genera un impacto positivo al introducir su nueva línea de agua en presentación de botella y botellón.

Figura 11. Resultados de la pregunta 7.

De una escala de 1 a 5, siendo 1 la calificación menor y 5 la calificación mayor, ¿por qué prefiere esa marca?

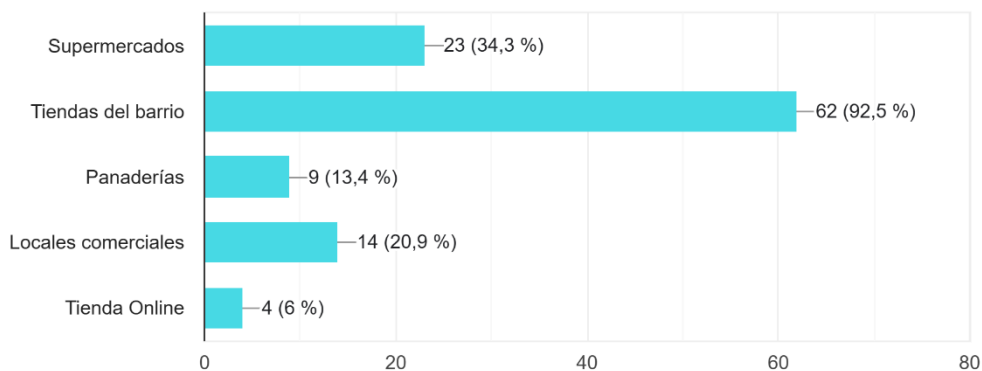


Según la respuesta anterior, el agua de mayor consumo en el municipio es Agua Betel, con un 52,2% (35 personas), lo cual representa un porcentaje significativamente alto que confirma la preferencia y fidelidad de los consumidores hacia esta marca. Este resultado demuestra que Agua Betel goza de un posicionamiento sólido en el mercado local, respaldado por factores como el reconocimiento de marca, la tradición y el sabor, aspectos que los consumidores consideran determinantes al momento de realizar su compra.

Figura 12 Resultados de la pregunta 8.

¿Qué canales de distribución preferiría para comprar agua para hidratarse?

67 respuestas

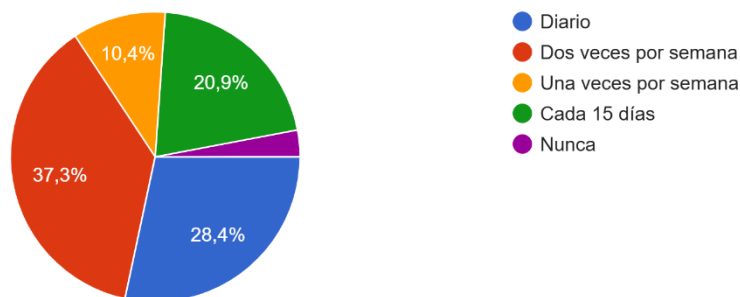


Los resultados muestran que el canal de distribución más preferido por los consumidores son las tiendas de barrio, lo que evidencia su alta relevancia como punto de compra principal de agua para consumo diario. En segundo lugar, se destacan los supermercados, seguidos de los locales comerciales y las panaderías. Finalmente, la tienda online registra una participación bastante baja lo que indica una menor adopción del comercio digital para este tipo de producto. Este comportamiento refleja que el consumo de agua embotellada se asocia principalmente a la compra rápida y de cercanía, donde la conveniencia y la disponibilidad inmediata son factores decisivos.

Figura 13. Resultados de la pregunta 9.

¿Con qué frecuencia compra agua botella personal?

67 respuestas



De acuerdo con los resultados obtenidos, la mayor proporción de los encuestados (37,3%), equivalente a 25 personas, manifestó comprar agua embotellada dos veces por semana, lo que evidencia un consumo frecuente y constante del producto. En segundo lugar, el 28,4% (19 personas) indicó realizar la compra a diario, lo que refuerza la importancia del agua como producto de necesidad básica y de consumo habitual.

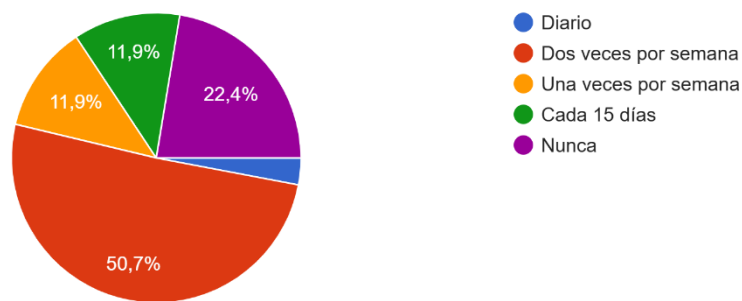
Por otra parte, un 20,9% (14 personas) compra cada 15 días, mientras que un 10,4% (7 personas) lo hace una vez por semana. Finalmente, un 3% (2 personas) manifestó no comprar agua

embotellada, representando un segmento mínimo del mercado. Estos resultados permiten concluir que la frecuencia de compra es alta, lo cual representa una oportunidad de estabilidad y rotación continua para el producto.

Figura 14. Resultados de la pregunta 10

¿Con qué frecuencia compra agua en botellón?

67 respuestas



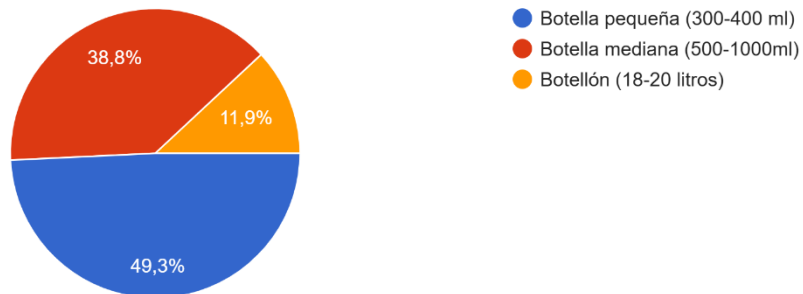
Según los resultados obtenidos, la mayoría de los encuestados (50,7%), equivalente a 34 personas, indicó comprar agua en botellón dos veces por semana, lo que demuestra una alta frecuencia de consumo y una demanda constante del producto. En menor medida, el 11,9% (8 personas) realiza la compra una vez por semana, y otro 11,9% (8 personas) lo hace cada 15 días, mientras que solo un 2% (3 personas) manifestó adquirir el producto a diario.

Por otro lado, un 22,4% (15 personas) señaló no comprar agua en botellón, lo que representa un segmento que podría no contar con el hábito de consumo o utilizar otras fuentes de abastecimiento de agua, como acueductos, filtros o botellas personales.

Figura 15. *Resultados de la pregunta 11.*

¿Cuándo compra agua en botella, Qué presentación de agua prefiere?

67 respuestas

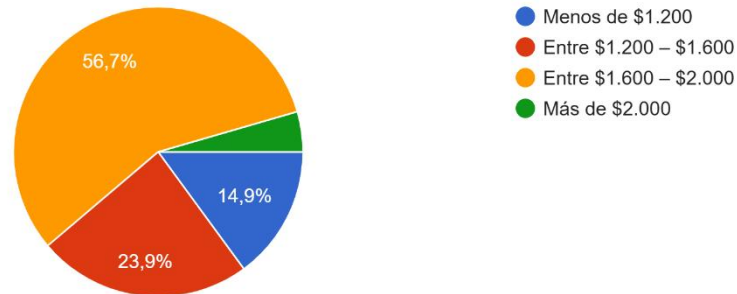


Los resultados evidencian que la presentación más preferida por los consumidores es la botella pequeña (300-400 ml), con un 49,3% (33 personas), lo que indica una alta demanda de formatos individuales asociados al consumo inmediato y la practicidad. En segundo lugar, la botella mediana (500-1000 ml) representa el 38,8% (26 personas), reflejando una preferencia por este tipo de presentaciones.

Por su parte, el botellón (18-20 litros) registra un 11,9% (8 personas), evidenciando una menor frecuencia de uso, aunque su consumo se relaciona principalmente con hogares, oficinas o zona industrial.

Figura 16. Resultados de la pregunta 12.

¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por una botella de agua personal de 600 mililitros?
67 respuestas

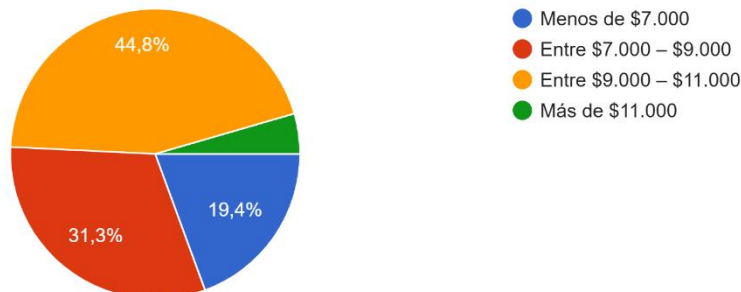


De acuerdo con los resultados obtenidos, la mayoría de los encuestados (56,7%), equivalente a 38 personas, manifestó estar dispuesta a pagar un precio entre \$1.600 y \$2.000 por una botella de agua personal de 600 mililitros. Este rango se posiciona como el precio óptimo de aceptación en el mercado, indicando que los consumidores perciben este valor como justo y acorde con la calidad esperada del producto.

Por otro lado, un 23,9% (16 personas) estaría dispuesto a pagar entre \$1.200 y \$1.600, lo que representa un segmento más sensible al precio, posiblemente influenciado por factores económicos o hábitos de compra. Un 14,9% (10 personas) pagaría menos de \$1.200, y solo un 4,5% (3 personas) aceptaría un valor superior a \$2.000, lo que confirma que los precios elevados no son ampliamente aceptados dentro del mercado.

Figura 17. Resultados de la pregunta 13.

¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por una recarga de un botellón de agua potable de 20 litros?
67 respuestas



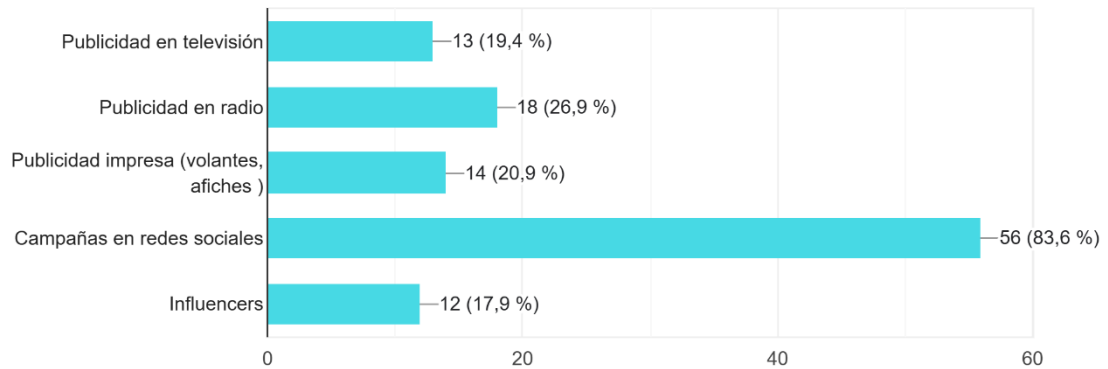
Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los encuestados (44,8%), equivalente a 30 personas, manifestó estar dispuesta a pagar entre \$9.000 y \$11.000 por una recarga de botellón de agua potable de 20 litros. Este rango se posiciona como el precio de mayor aceptación en el mercado, indicando que los consumidores perciben este valor como razonable en relación con la cantidad, calidad y conveniencia del producto.

Asimismo, un 31,3% (21 personas) estaría dispuesto a pagar entre \$7.000 y \$9.000, mientras que un 19,4% (13 personas) optaría por pagar menos de \$7.000, lo que evidencia la presencia de un segmento con mayor sensibilidad al precio. Solo un 4,5% (3 personas) estaría dispuesto a pagar más de \$11.000, lo que sugiere que los precios elevados tendrían baja aceptación en el mercado local.

Figura 18. Resultados de la pregunta 14.

¿Qué medios de comunicación le gustaría que se utilizaran para promocionar el agua de la marca Betel?

67 respuestas

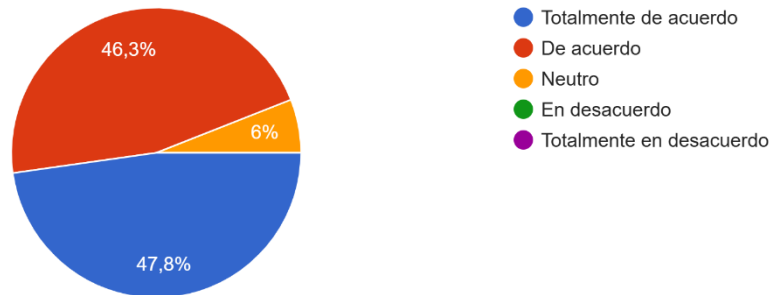


Los resultados muestran que los medios de comunicación de preferencia son las campañas en redes sociales, esto se asocia o tiene relevancia debido al gran uso de la tecnología, En segundo lugar, destaca la publicidad en radio lo cual determina la afinidad de la comunidad con la radio local, por último encontramos publicidad impresa, publicidad en televisión, estas 2 últimas aunque con un bajo porcentaje pueden ser 2 opciones bastante viables al momento de promocionar la marca y la línea de producción que se pretende construir.

Figura 19. Resultados de la pregunta 15.

¿Cree que nuestra botella de agua personal de 600ml y el botellón de 20L podría tener éxito en el mercado de Cantagallo, Bolívar?

67 respuestas



De acuerdo con los resultados obtenidos, la gran mayoría de los encuestados manifiesta una percepción positiva respecto al posible éxito de la botella de agua personal de 600 ml y el botellón de 20 litros en el mercado de Cantagallo, Bolívar. En concreto, el 47,8% (32 personas) está totalmente de acuerdo, y el 46,3% (31 personas) de acuerdo, sumando un 94,1% de aceptación general. Por su parte, solo un 6% (4 personas) se mantuvo en una posición neutral, mientras que no se registraron opiniones en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Estos resultados reflejan un alto nivel de aceptación y disposición de compra hacia los nuevos productos de Serprocol Bolívar, lo que sugiere que existe un mercado potencial sólido y receptivo en la zona