



**FACULTAD DE POSTGRADO
TESIS DE POSTGRADO**

**FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE PLANTA
PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA,
CANTARRANAS, 2023**

SUSTENTADO POR:

**CARMEN ALEJANDRA LEIVA ROMERO
CARLOS EDUARDO ALVARENGA COLORADO**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

SAN PEDRO SULA, CORTÉS

HONDURAS, C.A.

ENERO 2024

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

**PRESIDENTE EJECUTIVO /
RECTORA
ROSALPINA RODRÍGUEZ**

**SECRETARIO GENERAL /
PRORRECTOR
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL
JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

**DIRECTORA NACIONAL DE POSTGRADO
ANA DEL CARMEN RETTALLY**

**FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE PLANTA
PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA,
CANTARRANAS, 2023**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

MÁSTER EN

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

ASESOR METODOLÓGICO

JOSE RODOLFO SORTO

ASESOR TEMÁTICO

JOSE MILTON SAGASTUME

MIEMBROS DE LA TERNA:

**HECTOR WILFREDO PASILLA SIERRA
MAURICIO JAVIER MELGAR HERNÁNDEZ
TATIANA JOSEFINA RUBIO MEDINA**

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2023
Carmen Alejandra Leiva Romero
Carlos Eduardo Alvarenga Colorado

Todos los derechos son reservados.



FACULTAD DE POSTGRADO

FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA, CANTARRANAS, 2023

**CARMEN ALEJANDRA LEIVA ROMERO
CARLOS EDUARDO ALVARENGA COLORADO**

Resumen

La familia Cruz, en Cantarranas Francisco Morazán, planea establecer una planta purificadora y embotelladora de agua para aprovechar un manantial infrautilizado, con 45,300 galones sin uso diarios. La viabilidad de mercado revela una oportunidad sólida respaldada por la demanda local de agua purificada (97%) y la disposición a cambiar de proveedor (82%). Además, el respaldo a productos locales (75%) fortalece el potencial regional. La implementación de este proyecto no solo podría generar beneficios económicos para los futuros empleados, sino que también contribuiría a mejorar el suministro de agua purificada en la comunidad local, mejorando la economía de los futuros trabajadores y la oferta de agua purificada en la región. La proyección mensual es de 1,572 garrafones respalda el diseño de la planta para producir eficientemente 3,000 galones diarios, este enfoque proactivo garantiza no solo la capacidad actual para satisfacer la demanda proyectada, sino también una base para la adaptabilidad y el crecimiento futuro en el mercado. En términos financieros, las proyecciones a 10 años respaldan la viabilidad de la inversión, con una tasa de rentabilidad del 10.80%, superando la tasa de costo de capital del 8.50%, y un periodo de retorno de inversión de 4.13 años. Estos resultados confirman la solidez financiera del proyecto, indicando su capacidad para cubrir costos operativos, de inversión y generar rendimientos significativos en el período considerado.

Palabras claves: financiero, mercado, purificadora, rentabilidad, técnico.



GRADUATE SCHOOL

FEASIBILITY FOR THE CREATION OF A WATER PURIFICATION AND BOTTLING PLANT, CANTARRANAS, 2023

**CARMEN ALEJANDRA LEIVA ROMERO
CARLOS EDUARDO ALVARENGA COLORADO**

Abstract

The Cruz family in Cantarranas, Francisco Morazán, plans to establish a water purification and bottling plant to harness an underutilized spring, with 45,300 unused gallons daily. Market feasibility reveals a robust opportunity supported by local demand for purified water (97%) and willingness to switch providers (82%). Additionally, support for local products (75%) strengthens regional potential. The implementation of this project could not only generate economic benefits for future employees but also contribute to improving the supply of purified water in the local community, enhancing the economy of future workers and the availability of purified water in the region. The monthly projection of 1,572 gallons supports the plant's design to efficiently produce 3,000 gallons daily. This proactive approach ensures not only the current capacity to meet the projected demand but also a foundation for adaptability and future growth in the market. Financially, the 10-year projections support the investment's viability, with a profitability rate of 10.80%, surpassing the 8.50% cost of capital, and a return on investment period of 4.13 years. These results confirm the financial strength of the project, indicating its ability to cover operational and investment costs and generate significant returns in the considered period.

keywords: financial, market, purification, profitability, technical.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a todas aquellas personas que han contribuido significativamente a mi desarrollo profesional y han servido como fuentes de inspiración para la finalización de este proyecto académico, el cual ha abarcado un período de dos años. Atribuyo la honra, la gloria y el reconocimiento a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza fundamental durante la ejecución de este riguroso trabajo. Expreso mi gratitud hacia mi familia, cuyo respaldo incondicional ha sido fundamental en cada etapa de mi trayectoria, alentándome de manera constante a no desistir. Asimismo, reconozco y agradezco a la institución universitaria y su distinguido cuerpo docente por su dedicación al brindarme conocimientos y recursos que me han capacitado para enfrentar con destreza cualquier tipo de proyecto que se me presente en el ámbito profesional.

Con gratitud y cariño, Carlos Eduardo Alvarenga Colorado

Dedico esta tesis principalmente a Dios, por darme la fortaleza necesaria para culminar esta meta. A mi esposo, por no soltar mi mano en todo este camino, a mis padres por su amor y por impulsarme a ser mejor cada día. A mis hermanos, por brindarme su apoyo moral en cada paso. A mis sobrinos, espero que les sirva de ejemplo de que todo se puede lograr. A mis profesores y mentores, cuyas enseñanzas y orientación han iluminado mi camino de conocimiento y crecimiento personal. A todos aquellos que me motivaron a perseverar y a nunca dejar de aprender.

Carmen Alejandra Leiva Romero

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento, primeramente, a Dios, por ser mi fuente de sabiduría y guía en cada una de las decisiones tomadas. Gracias a su voluntad puedo compartir este nuevo logro con mucha gratitud en mi corazón. Mi familia merece con mucho honor la expresión de gratitud por su apoyo incondicional, sin duda alguna, fueron pilares fundamentales en los momentos que más los necesitaba para no darme por vencido; sin todos sus consejos esto no hubiese sido posible. De igual manera, quiero agradecer a UNITEC SPS por ofrecerme un entorno educativo al más alto nivel, el cual ha contribuido en mi formación como persona y profesional. Así mismo, no puedo olvidarme de los seres humanos que contribuyeron a lo largos de estos dos años con sus enseñanzas y experiencias a enriquecer mi conocimiento y permitirme desarrollarme con un alto nivel académico. Cada consejo que nos dieron ha dejado un impacto bastante significativo que nos impulsa a ir por más. A todos los que de una u otra forma, contribuyeron con este logro, les agradezco sinceramente.

Con mucha humildad y gratitud, Carlos Eduardo Alvarenga Colorado.

Mi más profundo agradecimiento se dirige en primer lugar a Dios, quien ha sido mi guía constante en cada etapa de esta investigación, allanando el camino y brindándome la fortaleza necesaria para alcanzar este logro. A mi querida familia, les agradezco por su constante apoyo, amor incondicional y motivación a lo largo de mi educación. Sus sacrificios y fe en mí han sido el motor que me impulsó a seguir adelante. Quiero expresar mi gratitud a todos los profesores y académicos que compartieron sus conocimientos conmigo y contribuyeron a mi formación académica. Sus enseñanzas han dejado una huella perdurable en mi camino hacia el conocimiento. A mi compañero de tesis, Carlos Alvarenga, por su colaboración, compromiso y esfuerzo en conjunto en este proyecto. También deseo expresar mi gratitud a mis amigos y seres queridos, quienes estuvieron a mi lado durante este desafiante proceso, brindándome aliento y apoyo emocional en cada paso del camino. Finalmente, agradezco a todas las personas que de una forma u otra contribuyeron a la realización de esta tesis. Su aporte no pasará desapercibido y ha sido esencial para este logro.

Con gratitud sincera, Carmen Alejandra Leiva Romero

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	4
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	6
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	8
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	8
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	8
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	11
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	11
2.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO	20
2.1.1.1 MERCADO DEL AGUA EMBOTELLADA EN CHINA.	24
2.1.1.2 MERCADO DEL AGUA EMBOTELADA EN ESTADOS UNIDOS.....	24
2.1.1.3 MERCADO DEL AGUA EMBOTELADA EN MEXICO.....	26
2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO.....	27
2.1.3.1. COMERCIALIZACIÓN DE AGUA EMBOTELLADA EN CANTARRANAS FRANCISCO MORAZÁN.	34
2.1.3.2. MANANTIAL DE AGUA EN CANTARRANAS, FRANCISCO MORAZÁN.	35
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN	38
2.2.1 VARIABLES INDEPENDIENTES.....	38
2.2.1.1 VIABILIDAD DE MERCADO.....	38
2.2.1.2 VIABILIDAD TÉCNICA.....	38
2.2.1.3 VIABILIDAD FINANCIERA.....	39
2.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE	39
2.2.2.1 TIR.....	39
2.2.3 OTROS CONCEPTOS CLAVE	39
2.2.3.1 AGUA EMBOTELLADA	40
2.2.3.2 SERVICIOS DE SUMINISTROS DE AGUA	40

2.3	TEORÍAS DE SUSTENTO.....	40
2.3.1	BASES TEÓRICAS.....	40
2.3.1.1	EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	40
2.3.1.2	TEÓRICA Y PRÁCTICA DE LA PURIFICACIÓN DE AGUA.....	43
2.3.1.3	GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	44
2.3.1.4	MARKETING MIX/ TEORÍA DE LAS 4P.....	45
2.3.1.5	LAS CINCO FUERZAS DE PORTER: COMO DISTANCIARSE DE LA COMPETENCIA CON ÉXITO.....	47
2.3.2	METODOLOGÍAS DESARROLLADAS POR OTROS INVESTIGADORES O EXPERTOS.....	48
2.3.2.1	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	49
2.3.2.2	PROCESOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	50
2.3.2.3	ÁREAS DE CONOCIMIENTO PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	51
2.3.2.4	PURIFICACIÓN DEL AGUA EMBOTELLADA.....	52
2.3.3	INSTRUMENTOS UTILIZADOS POR OTROS INVESTIGADORES O EXPERTOS	55
2.4	MARCO LEGAL.....	56
2.4.1	LEY GENERAL DE AGUAS – DECRETO NO. 181-2009.....	56
2.4.2	LEY GENERAL DEL AMBIENTE – DECRETO NO. 104-93.....	56
2.4.3	NORMA TÉCNICA PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE-ACUERDO NO. 084 DEL 31 DE JULIO DE 1995.	57
2.4.4	REGLAMENTO TÉCNICO DE CALIDAD DE AGUA ENVASADA Y HIELO PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO E INDIRECTO-DECRETO NO. 001-2006....	57
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		59
3.1	CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	59
3.1.1	MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	59
3.1.2	ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO.....	60
3.1.3	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	59
3.1.4	HIPÓTESIS.....	63
3.2	ENFOQUE Y MÉTODOS.....	63
3.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	64
3.3.1	POBLACIÓN.....	65
3.3.2	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN.....	65
3.3.3	MUESTRA.....	67
3.3.4	UNIDAD DE ANÁLISIS.....	68
3.3.5	UNIDAD DE RESPUESTA.....	69
3.3.6	TÉCNICAS DE MUESTREO.....	70
3.4	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS.....	70
3.4.1	TÉCNICAS.....	70
3.4.2	INSTRUMENTOS.....	72

3.4.3	PROCEDIMIENTOS.....	74
3.5	FUENTES DE INFORMACIÓN	75
3.5.1	FUENTES PRIMARIAS.....	75
3.5.2	FUENTES SECUNDARIAS.....	76
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS		77
4.1	INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	77
4.2	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS	79
4.2.1	MODELO DE NEGOCIOS	79
4.2.2	PROPIEDAD INTELECTUAL	80
4.2.3	NOMBRE Y MARCA DE LA EMPRESA	80
4.2.3.1	LOGOTIPO Y ESLOGAN	81
4.2.4	FACTORES DE RIESGO.....	81
4.2.4.1	ANÁLISIS FODA DE LA PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA.....	81
4.2.5	VIABILIDAD DE MERCADO	82
4.2.5.1	ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	82
4.2.5.2	ANÁLISIS DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER.....	83
4.2.5.3	ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR.....	85
4.2.6	VIABILIDAD TÉCNICA	106
4.2.6.1	DISEÑO DEL PRODUCTO.....	106
4.2.6.2	LOCALIZACIÓN ÓPTIMA	106
4.2.6.3	TAMAÑO ÓPTIMO.....	109
4.2.6.4	DISEÑO DE LAS INSTALACIONES.	110
4.2.6.5	MAQUINARIA Y EQUIPO.....	112
4.2.6.6	INSUMOS.....	117
4.2.6.7	PROCESOS	119
4.2.6.8	ORGANIZACIÓN HUMANA	123
4.2.6.9	ANÁLISIS LEGAL	124
4.2.6.10	ANÁLISIS AMBIENTAL.....	125
4.2.7	VIABILIDAD FINANCIERA	125
4.2.7.1	INVERSIÓN INICIAL	125
4.2.7.2	ESTRUCTURA DE CAPITAL	128
4.2.7.3	MANTENIMIENTOS Y DEPRECIACIONES.....	129
4.2.7.4	PROYECCIÓN DE VENTAS ANUALES	130
4.2.7.5	COSTOS DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRATIVOS ANUALES.....	131
4.2.7.6	COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL	133
4.2.7.7	ESTADO DE RESULTADOS.....	134
4.2.7.8	INDICADORES FINANCIEROS	137
4.2.8	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	138
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		140

5.1	CONCLUSIONES.....	140
5.2	RECOMENDACIONES	141
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....		145
6.1	TÍTULO DE LA PROPUESTA	145
6.2	INTRODUCCIÓN DE LA APLICABILIDAD	145
6.3	PROPUESTA DEL PROYECTO	145
6.3.1	GRUPO DE PROCESOS DE INICIO	145
6.3.1.1	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.....	146
6.3.1.2	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO	151
6.3.2	GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN.....	151
6.3.2.1	GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN.....	151
6.3.2.2	GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.....	152
6.3.2.3	GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....	163
6.3.2.4	GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO	169
6.3.2.5	GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO	172
6.3.2.6	GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO.....	173
6.3.2.7	GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO	178
6.3.2.8	GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO.....	181
6.3.2.9	GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO.....	191
6.3.2.10	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO	192
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		191
ANEXOS		196
	Anexo 1 Carta de compromiso para asesoría temática.....	196
	Anexo 2 Plano de Zonificación Cantarranas, Francisco Morazán.	197
	Anexo 3 Ejemplo de las correspondencias enviadas para validar redacción de cuestionario.	198
	Anexo 4 Aplicación de medida de estabilidad: Test/Retest.....	198
	Anexo 5 Cálculo de coeficiente de correlación para fiabilidad del test/retest.	199
	Anexo 6 Resultados de pruebas de laboratorio del agua del manantial.	199
	Anexo 7 Ficha técnica de tanques de capacitación.	200
	Anexo 8 Ficha técnica de tanques del sistema de purificación.	201
	Anexo 9 Ficha técnica Sistema de ósmosis inversa proporcionado por la empresa Sistemas de Purificación Industrial	202
	Anexo 10 Ficha técnica de bomba de alta presión	203
	Anexo 11 Imagen de una mesa de lavado y llenado de garrafones proporcionada por la empresa Sistemas de Purificación Industrial.....	204
	Anexo 12 Especificaciones de la resina catiónica.....	205
	Anexo 13 Especificaciones del medio filtrante.....	206
	Anexo 14 Especificaciones para el carbón activado.	207
	Anexo 15 Cotización sistema de purificación y mesa de llenado de garrafones.....	208

Anexo 16 Cotización de tanques de capacitación de 1100 litros.	209
Anexo 17 Cotización de camión repartidor.....	209
Anexo 18 Adquisiciones para escenario optimista.....	210
Anexo 19 Adquisiciones para escenario pesimista.	210
Anexo 20 Cálculo de insumos para para escenario optimista.	211
Anexo 21 Cálculo de insumos para para escenario pesimista.	211
Anexo 22 Cálculo de personal para para escenario optimista.	211
Anexo 23 Cálculo de personal para para escenario pesimista.....	211
Anexo 24 Cálculo de capital de trabajo para para escenario optimista.	212
Anexo 25 Cálculo de capital de trabajo para para escenario pesimista.....	212
Anexo 26 Cálculo de inversión inicial para para escenario optimista.	212
Anexo 27 Cálculo de inversión inicial para para escenario pesimista.	212
Anexo 28 Valores del préstamo para Inversión Inicial.	213
Anexo 29 Estructura de capital para para escenario optimista.....	213
Anexo 30 Estructura de capital para para escenario pesimista.	214
Anexo 31 Costos de producción para escenario optimista y pesimista.....	214

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Consumo de agua embotellada los principales países y tasas de crecimiento anual compuestas 2015 – 2020.....	23
Tabla 2. Intercambio comercial de Agua Embotellada de China con el Mundo.	24
Tabla 3. Mercado del Agua Embotellada en EE.UU. 2017-2019.....	25
Tabla 4. Intercambio comercial de Agua Embotellada de EEUU con el Mundo.	26
Tabla 5. Intercambio comercial de Agua Embotellada de México con el Mundo.	26
Tabla 6. Empresa purificadoras y embotelladoras de agua.....	30
Tabla 7. Figura de tabla de Datos Regionales de servicios básicos.....	32
Tabla 8. Figura de Tabla de Isótopos conocidos del Hidrogeno y el Oxígeno.....	43
Tabla 9. Figura de Tabla de Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.....	45
Tabla 10. Tabla de Matriz Metodológica.....	59
Tabla 11. Figura Matriz de Operacionalización de las Variables.....	59
Tabla 11. Continuación con Figura Matriz de Operacionalización de las Variables.....	60
Tabla 11. Continuación con Figura Matriz de Operacionalización de las Variables.....	61
Tabla 11. Continuación con Figura Matriz de Operacionalización de las Variables.....	63
Tabla 12. Diseño de la Investigación.....	64
Tabla 13. Población de Cantarranas.....	66
Tabla 14. Nivel de confianza deseado en la muestra.	68
Tabla 15. Precios de mercado de las competencias.....	83
Tabla 16. Extrapolación de la población con datos de encuestas.	112
Tabla 17. Proyección de producción de la planta para cada escenario.	113
Tabla 18. Cargos y competencias del personal de la planta.	124
Tabla 19. Requerimientos legales para la apertura de la planta purificadora.	124
Tabla 20. Adquisiciones de inversión inicial del escenario más probable.	126
Tabla 21. Insumos mensuales para el escenario más probable.	126
Tabla 22. Personal y salarios mensuales para el escenario más probable.	127
Tabla 23. Capital de trabajo para el escenario más probable.....	127
Tabla 24. Inversión inicial para el escenario más probable.	127

Tabla 25. Estructura de capital para el escenario más probable.	129
Tabla 26. Tabla de programación de mantenimientos.	129
Tabla 27. Cuadro de depreciación del equipo en la planta.	130
Tabla 28. Proyección de ventas anuales para cada escenario.	131
Tabla 29. Proyección de costos de producción anual para el escenario más probable.	132
Tabla 30. Consumo energético para el escenario más probable.	132
Tabla 31. Proyección de costos de administrativos anual.	132
Tabla 32. Proyección de pasivos laborales anual.	133
Tabla 33. Cálculo del CCPP para el escenario más probable.	133
Tabla 34. Estado de resultados escenario más probable.	134
Tabla 35. Estado de resultados escenario optimista.	135
Tabla 36. Estado de resultados escenario pesimista.	136
Tabla 37. Indicadores financieros escenario más probable.	137
Tabla 38. Resumen de los indicadores financieros de los tres escenarios.	138
Tabla 39. Acta de Constitución del Proyecto.	146
Tabla 40. Identificación de los Interesados del Proyecto.	151
Tabla 41. Plan de Gestión de la Integración del Proyecto.	152
Tabla 42. Plan de Gestión del Alcance.	153
Tabla 43. Requisitos del Proyecto.	159
Tabla 44. Definición del Alcance.	160
Tabla 45. Plan de gestión del cronograma del proyecto.	163
Tabla 46. Listado de las Actividades del Proyecto.	164
Tabla 47. Predecesores de las Actividades.	165
Tabla 48. Duración de las actividades.	166
Tabla 49. Plan de Gestión de los Costos.	169
Tabla 50. Presupuesto de ejecución del proyecto.	171
Tabla 51. Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto.	172
Tabla 52. Recursos necesarios para la Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas, Francisco Morazán.	175
Tabla 53. Recurso humano necesario para la realización de las actividades del proyecto.	177
Tabla 54. Matriz de Comunicaciones del Proyecto.	179

Tabla 55. Plan de Gestión de los Riesgos	181
Tabla 56. Identificación de los riesgos del proyecto.....	183
Tabla 57. Criterios de Evaluación del Riesgo - Escala de Color	185
Tabla 58. Análisis Cualitativo de los Riesgos	185
Tabla 59. Escala de categorización del riesgo	187
Tabla 60. Análisis Cuantitativo de los Riesgos.	187
Tabla 61. Respuesta a los Riesgos.....	189
Tabla 62. Plan de Gestión de las adquisiciones del proyecto.	191
Tabla 63. Involucramiento de los interesados del proyecto.....	193
Tabla 64. Matriz de interesados del proyecto	194

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pobladores de África recolectando agua contaminada sin tratar.....	1
Figura 2. Murales de Arte en Cantarranas.	3
Figura 3. Gráfico Acceso de la población de Francisco Morazán a un servicio de agua.	7
Figura 3. Gráfico Acceso de la población de Francisco Morazán a un servicio de agua.	7
Figura 4. Gráfico de Distribución de agua dulce en el planeta.....	14
Figura 5. Gráfico de Principales Reservas de Agua Dulce en el Mundo.....	16
Figura 6. Cantidad de agua precipitada que se evapora a nivel continental.	17
Figura 7. Volumen de agua subterránea en los diferentes continentes.	17
Figura 8. Mercado de Agua Embotellada: tamaño del mercado por geografía global.	20
Figura 9. Venta de Agua Embotellada en el Mundo.....	21
Figura 10. Gráfico de consumo per cápita por países líderes 2015-2020.....	23
Figura 11. Gráfico de Demanda del recurso hídrico en Honduras	27
Figura 12. Gráfico de Distribución del agua en Honduras	28
Figura 13. Servicios de Agua para beber	29
Figura 14. Servicios básicos de agua para beber	31
Figura 15. Tiempo dedicado a diario para recolectar agua.....	32
Figura 16. Ubicación, Cantarranas, F.M.....	36
Figura 17. Aprovechamiento actual del agua de manantial.....	37
Figura 18. Estructura general de la evaluación de proyectos.....	41
Figura 19. Proceso de la evaluación de proyectos.....	42
Figura 20. Marketing Mix.....	46
Figura 21. Competencias del Sector	48
Figura 22. Grupo de procesos de la dirección de proyectos.	51
Figura 23. Procesos de ósmosis y ósmosis inversa.....	54
Figura 24. Esquema de variables de estudio.....	60
Figura 25. Esquema de Enfoques y Métodos.....	64
Figura 26. Distribución Urbano-Rural de Cantarranas.....	66
Figura 27. Cálculo de la muestra.	68
Figura 28. Propuesta de Modelo de Negocios de la Empresa.....	80

Figura 29. Propuesta de logotipo de la marca.....	81
Figura 30. Análisis FODA de Planta Purificadora y Embotelladora de Cantarranas	82
Figura 31. Consumo de Agua Purificada.....	86
Figura 32. Tipo de Agua que consumen de no ser Purificada	87
Figura 33. Disposición de consumo de Agua Purificada.....	88
Figura 34. Frecuencia de consumo de Agua Purificada	89
Figura 35. Preferencia de marca de Agua Purificada	90
Figura 36. Satisfacción con la calidad del Agua Purificada	90
Figura 37. Problemas de calidad en el Agua Purificada	91
Figura 38. Satisfacción del Servicio de Venta	92
Figura 39. Satisfacción del Servicio de Venta	92
Figura 40. Frecuencia de consumo de Agua en Bolsa	93
Figura 41. Frecuencia de consumo de Agua en Botella.....	94
Figura 42. Frecuencia de consumo de Agua en Garrafón.....	94
Figura 43. Demanda de Garrafones al mes	95
Figura 44. Precio de Agua Purificada en Bolsa	96
Figura 45. Precio de Agua Purificada en Botella.....	96
Figura 46. Precio de Agua Purificada en Garrafón.....	97
Figura 47. Disposición de cambiar de marca de Agua Purificada.....	98
Figura 48. Disposición de consumir Agua Purificada local de Cantarranas.....	99
Figura 49. Lugar de compra de Agua Purificada.....	99
Figura 50. Tapa para Garrafón.....	100
Figura 51. Tapa para Botella.....	101
Figura 52. Agua en envase de Cartón	102
Figura 53. Colores del Agua Purificada.....	102
Figura 54. Medios Sociales para Promociones	103
Figura 55. Género de los Encuestados	104
Figura 56. Edad de los Encuestados	105
Figura 57. Ingresos Mensuales Familiares.....	105
Figura 58. Localización geográfica del municipio de Cantarranas, F.M.....	107
Figura 59. Mapa del municipio de Cantarranas, Francisco Morazán.	108

Figura 60. Localización de las instalaciones de la planta en Barrio Arriba, Cantarranas, F.M..	109
Figura 61. Levantamiento topográfico del terreno a construir la planta purificadora.	110
Figura 62. Distribución arquitectónica de la planta purificadora y embotelladora de Agua.	111
Figura 63. Cadena de valor de Porter.....	120
Figura 64. Organigrama personal de la planta	123
Figura 65. Estructura de descomposición del trabajo del proyecto	162
Figura 66. Diagrama de Gantt del Proyecto.....	168
Figura 67. Estructura de Desglose de Recursos.....	174

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La calidad del agua es el término que describe las características químicas, físicas y biológicas del agua dependiendo del uso que se le va a dar.

De acuerdo con la OMS, el agua potable no debe contener patógenos, químicos, agentes físicos o material radiactivo que puedan afectar la salud de las personas.

En toda fuente de agua ya sea superficial o subterránea, la calidad del agua esta influenciada por la combinación de factores naturales y la actividad humana. Sin la intervención humana, la calidad del agua estaría determinada por el factor ambiente; dependería de la erosión del lecho rocoso, la evaporación y transpiración atmosférica, la filtración natural de materia orgánica y los nutrientes del suelo, así como los procesos biológicos en el entorno acuático capaces de modificar la composición física y química del agua. Con el creciente aumento de la población humana, la expansión de las actividades industriales y agrícolas, el cambio climático, amenazan con ocasionar perturbaciones significativas en el ciclo hidrológico, por lo que existe una preocupación a nivel mundial, de la degradación de la calidad del agua. (ONU-DAES, 2014)



Figura 1. Pobladores de África recolectando agua contaminada sin tratar.

Fuente: (ECOTICIAS , 2023)

El acceso a agua potable segura y fácilmente disponible es esencial para el bienestar público, ya sea utilizado para consumo, actividades domésticas, producción de alimentos o recreación. La mejora del suministro de agua, el saneamiento y la gestión de los recursos hídricos puede fomentar el desarrollo económico de las naciones y desempeñar un papel significativo en la reducción de la pobreza. En el año 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció de manera explícita el derecho humano al acceso a agua y saneamiento. Todas las personas tienen el derecho a contar de manera constante con cantidades adecuadas de agua potable, que sea básicamente accesible, asequible y de calidad aceptable para su uso personal y doméstico. (OMS, 2023)

A inicios del siglo XIX, Robert Thom, científico escocés, desarrolló el primer sistema de tratamiento para purificación de agua en Paisley, Escocia. Este innovador diseño usaba filtros de arena lenta para purificar el agua. No fue sino hasta 1827 que James Simpson construyó el primer filtro de arena específicamente diseñado para purificar la purificación del agua potable. Este sistema, actualmente es considerado como el primer método eficaz utilizado para tratar las aguas, (FUNDACIÓN AQUAE, 2021)

La importancia del consumo de agua de calidad crece exponencialmente cada día, ya que diversos estudios avalan la importancia para la salud humana el consumo de agua de calidad, y las múltiples enfermedades relacionadas al consumo de aguas no tratadas. Con el creciente calentamiento global, también se ve afectado el recurso del agua en el planeta, por lo que en la medida que sea posible, debemos encontrar darle el uso adecuado a este recurso vital.

Recientemente, Cantarranas ha sido acreedora del título Ciudad Histórica y Cultural, dicho reconocimiento le fue otorgado por el congreso nacional de Honduras, gracias a su progreso económico y social, especialmente en los ámbitos del arte y cultura. Reconociendo que, en los últimos años, este municipio ha atraído la atención a nivel nacional como internacional, debido a sus atractivos turísticos como su ubicación geográfica. Actualmente, Cantarranas es apreciado como destino turístico moderno por los turistas aficionados al arte, logrando convertirse en un sitio ideal para los entusiastas de la fotografía, y por esta razón, se le conoce como Pueblo Selfie. (Periódico Poder Polular HN, 2023)

Cantarranas es un municipio de Francisco Morazán con un reciente crecimiento económico gracias al desarrollo turístico que se ha impulsado en los últimos años. Por lo que se considera que es un momento clave para desarrollar un proyecto de inversión y garantizar su factibilidad.



Figura 2. Murales de Arte en Cantarranas.

Fuente: Secretaría de Turismo de Honduras.

Cerca del Río Chiquito y la intercepción con la ruta nacional RN 37, se localiza un manantial cuya agua se ha estado aprovechando desde aproximadamente 1970 para abastecer el Balneario San Patricio, que cuenta con una capacidad de almacenamiento actual de 340 m³, con un flujo de agua proveniente del manantial constante.

El manantial de agua posee un caudal que varía de 0.65 a 1.00 galón/segundo, de los cuales se destina un total de 0.3 galones/segundo para abastecer de agua las piscinas del balneario San Patricio con una capacidad de almacenamiento de 340m³. Sin embargo, un mayor porcentaje de agua no se está aprovechando actualmente, un aproximado de 45,300 galones de agua al día, por esta razón se pretende alcanzar el aprovechamiento del 100% del agua del manantial, implementando la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua.

Debido a que el agua del manantial no se está utilizando en su totalidad, se pretende realizar el trabajo de investigación para determinar la factibilidad de la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua, donde se analizaran los aspectos de mercado, técnicos y financieros, para

determinar si este proyecto es viable y sostenible a largo plazo.

Actualmente el mercado de la zona de Cantarranas presenta una demanda dispuesta a consumir agua de producción local del 75% en el sector del agua purificadora y embotellada, y la empresa con mayor posicionamiento en el mercado es La Tigra, por lo que se espera que una empresa local tenga una buena aceptación y pueda captar ese segmento del mercado.

Como lanzamiento inicial se pretende impulsar la distribución del producto en el área urbana de Cantarranas para posteriormente incursionar en las comunidades de San Juancito, Valle de Ángeles, El Naranjal, Tres Valles, Cantarranas, Cofradía, Suyapa, Cerro Bonito, Tomatin, Pajarillo, Talanga, El Carbón. Y finalmente ampliar el mercado a zonas más retiradas como Santa Lucia, El Chimbo y Tegucigalpa.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Actualmente en la zona central del país, especialmente en el departamento de Francisco Morazán, la cantidad de empresas comercializadoras de agua purificada son pocas, debido, a que gran parte de los propietarios de nacimientos de agua de la región se han enfocado en la comercialización del agua con las comunidades aledañas debido a las lamentables condiciones de desabastecimiento por las que las ciudades, aldeas y caseríos de la zona central han tenido que someterse. Por esta razón, en diversos sectores del departamento de Francisco Morazán hay empresas que se encuentran solitarias controlando el mercado; en el caso de la zona de Cantarranas, Agua La Tigra desde Valle de Ángeles es quien se encarga de comercializar el agua purificada.

A este proyecto de investigación, el cual consiste en la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en el municipio de Cantarranas, Francisco Morazán, lo sustentan el exhaustivo análisis de investigaciones previas que comparten similitudes temáticas y metodológicas. La revisión detallada de proyectos afines proporciona una base sustancial para evaluar y sustentar la viabilidad de la investigación propuesta.

La primera investigación hace la referencia al estudio de factibilidad para establecer una planta embotelladora de agua purificada en Estelí, Nicaragua, (Velásquez, 2013), donde se destacan la viabilidad y efectividad de las iniciativas implementadas, así como el aporte de experiencias similares en contextos geográficos y socioeconómicos análogos a Honduras,

destacando la viabilidad y efectividad de las iniciativas implementadas.

La segunda investigación corresponde al estudio para la viabilidad de un proyecto de inversión para la creación de una planta embotelladora de agua en la ciudad de Cuenca, Ecuador, (Palomeque, 2010), que resulto de gran ayuda para evaluar con precisión los diversos aspectos económicos, técnicos y logísticos involucrados en la implementación de dicha planta. Además, el proyecto de Prefactibilidad de una Empresa Embotelladora y Distribuidora de Agua Purificada en Omoa, Cortés, (Reyes & Suazo, 2022) , evidencia la factibilidad del proyecto desde diversas perspectivas, tales como la financiera, técnica y de mercado. Estas investigaciones previas no solo proporcionan una visión integral de la experiencia en proyectos similares, sino que también sirve como un valioso punto de referencia para contextualizar y enriquecer la presente propuesta de investigación.

Como apoyo al sustento del trabajo de investigación, se utilizaron las directrices de la calidad del agua potable de la OMS (2011) como referencia. El contexto de esta investigación se enmarca en la imperiosa necesidad de abordar la gestión efectiva de los recursos hídricos, destacando su relevancia crítica para la salud humana. La incidencia significativa de enfermedades derivadas del consumo de agua contaminada subraya la urgencia de mejorar la calidad del agua destinada al consumo humano. El impacto directo en la salud de las poblaciones refuerza la importancia de emprender medidas encaminadas a garantizar que el suministro de agua sea seguro y de alta calidad. En este sentido, la presente investigación se posiciona como un esfuerzo necesario y oportuno para contribuir a la comprensión y mejora de la gestión del agua, reconociendo su vinculación intrínseca con la salud y el bienestar de las comunidades.

También se revisó la documentación de Agua potable, saneamiento e higiene (UNICEF, 2019), la exposición de las cifras actuales en la zona central de Honduras constituye la base fundamental para la consideración de un proyecto de envergadura. Los datos presentados respaldan la idoneidad de la región para la implementación de una iniciativa de esta magnitud, evidenciando oportunidades y condiciones propicias. Es crucial destacar que las cifras también revelan una necesidad imperante en el área rural, donde la carencia de métodos adecuados de higiene y saneamiento de aguas se manifiesta como una urgencia que requiere pronta atención. En este contexto, la presente investigación se sitúa como una respuesta oportuna y necesaria para abordar los desafíos existentes, proponiendo soluciones que no solo se alinean con las condiciones

favorables de la zona central, sino que también atienden de manera prioritaria las demandas apremiantes de higiene y saneamiento en el entorno rural.

Debido a que el municipio de Cantarranas cuenta con el plan de desarrollo municipal con enfoque de Ordenamiento territorial PDM-OT 2018-2026 SGJD (2018), el contexto de esta investigación se enfoca en la exposición del nivel de vida en el municipio de Cantarranas. Los registros municipales revelan que la población enfrenta condiciones de vida que carecen de los estándares saludables necesarios. La falta de condiciones adecuadas para vivir plantea desafíos significativos para el bienestar de los ciudadanos. En este sentido, se destaca la importancia de que la inversión gubernamental se priorice en casos que velen de manera directa por la salud del ciudadano hondureño. Estos antecedentes subrayan la necesidad de abordar de manera urgente y focalizada las condiciones de vida en Cantarranas, destacando la importancia de políticas y acciones que mejoren la calidad de vida de la población a través de inversiones estratégicas que fortalezcan la salud y el bienestar comunitario. resultado posible utilizar este estudio socioeconómico en la siguiente investigación de factibilidad, con el cual se facilitan los indicadores de los avances en el desarrollo económico local.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Mediante la definición del problema se espera identificar, analizar y comprender la dificultad que se presenta, las implicaciones de este y las partes involucradas que están siendo afectadas por la presencia del problema en la zona estudiada.

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El departamento de Francisco Morazán en los últimos años ha presentado problemas de escasez de agua debido al escaso servicio de agua potable y los pobres sistemas de saneamiento básicos. De acuerdo con un reporte generado por la secretaria de Gobernación, Descentralización y Justicia en el año 2018, el 23% de la población del departamento de Francisco Morazán, es decir 357,190 personas aproximadamente, tiene acceso a servicios limitados, no mejorados o sin servicios. Cabe destacar, que sobre todo en las zonas rurales de la región, muchos pobladores dependen de un servicio básico para beber agua, por contar con pocas fuentes a su alrededor o por estar en zonas en donde las empresas comercializadoras de agua purificada no pueden llegar por la dificultad de sus caminos.

ACCESO DE LA POBLACIÓN DE FRANCISCO MORAZÁN A UN SERVICIO DE AGUA

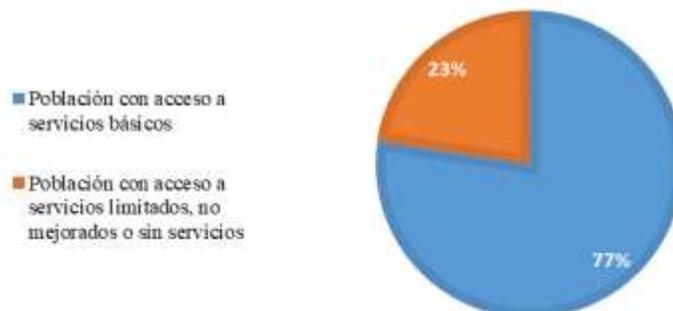


Figura 3. Gráfico Acceso de la población de Francisco Morazán a un servicio de agua.

Fuente: Elaboración propia a partir de SGDJ, 2018

La zona del municipio de Cantarranas, Francisco Morazán, pertenece a la zona central del país, área en la que en los últimos años se ha visto en las lamentables condiciones de desabastecimiento de agua, según SGDJ (2018), quienes aseguran que solamente el 77% de la población del departamento tiene acceso a servicios de agua, sin embargo, están bajo la categoría de básicos, lo que indica que no es tan sencillo poder mantener aun así con permanencia el recurso en los hogares.

Actualmente, el mercado de venta de agua purificada para la zona de Cantarranas, según los pobladores y los propietarios de negocios, está siendo liderada por la empresa Agua La Tigra. Esta empresa tiene una ventaja significativa sobre sus competidores, ya que su planta de purificación y embotellado de agua es la más cercana al municipio, específicamente en Valle de Ángeles a unos 18 km aproximados de distancia. Esta proximidad les otorga el control del mercado en la zona, sin embargo, la existencia de una única empresa dominante en la región impide la presencia de precios competitivos y una amplia variedad de servicios para los consumidores.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Considerando los fundamentos de la problemática del caso, surge la siguiente interrogante: ¿Es viable económicamente, la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Es viable económicamente, a partir del estudio de mercado, la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán?
- ¿ Es viable económicamente, a partir del estudio técnico, la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán?
- ¿ Es viable económicamente, a partir del estudio financiero, la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad a partir de los estudios de mercado, técnicos y financieros, la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comprobar la factibilidad de la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán, a partir del estudio de mercado.
2. Comprobar la factibilidad de la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán, a partir del estudio técnico.
3. Comprobar la factibilidad de la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán, a partir del análisis financiero.
4. Elaborar una propuesta para la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua que sea capaz de satisfacer la demanda de la región de Cantarranas bajo la metodología del PMBOK.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación de factibilidad surge como un componente crucial que busca

ayudar a reducir significativamente el riesgo de fracaso asociado al proyecto de inversión para establecer una planta de purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán.

Al tratarse de un proyecto de gran envergadura, debe planificarse a largo plazo, por lo que requiere de considerables recursos. Este estudio no solo apunta a mitigar los riesgos financieros y logísticos, sino que también busca aumentar sustancialmente las probabilidades de éxito al centrarse en un enfoque estructurado y profesional respaldado por una investigación exhaustiva.

A través de una exhaustiva evaluación de la demanda del mercado en Cantarranas, que abarca factores como la competencia, las tendencias del consumidor y la capacidad de integración de una nueva marca, se ha identificado una demanda dispuesta a consumir agua de producción local del 75% en el mercado de agua purificada. Este hallazgo no solo señala un espacio prometedor en el mercado, sino que también sugiere la necesidad de una investigación más profunda para comprender mejor las dinámicas de la demanda del consumidor y la integración de una nueva marca en la región.

La evaluación de la infraestructura necesaria para la planta, emerge como un aspecto crítico en esta investigación de viabilidad, considerando elementos como la tecnología de purificación, las instalaciones del área de embotellado y el cumplimiento de regulaciones y estándares de calidad, todos cruciales para asegurar la producción de agua de alta calidad como factores esenciales no solo para la operación exitosa del negocio, sino también para fortalecer la confianza de los consumidores y la imagen de la marca.

La parte financiera del estudio de factibilidad ha sido crucial para estimar los costos de inversión inicial, los gastos operativos, los ingresos proyectados y el periodo de recuperación de la inversión. Estos datos son esenciales para la toma de decisiones de inversión por parte de los propietarios y proporcionan una visión clara y relevante para los inversores potenciales, respaldando la viabilidad económica del proyecto.

La aplicación de los principios y lineamientos del PMBOK en el estudio de factibilidad para establecer una planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán, ofrece un enfoque estructurado y profesional que no solo eleva la probabilidad de éxito del proyecto, sino que también garantiza una gestión eficiente y efectiva. Esta metodología reconocida internacionalmente proporciona una base sólida para la planificación, ejecución y control del proyecto, contribuyendo así a su viabilidad y ejecución exitosa.

Finalmente, y con una visión holística, la protección ambiental se presenta como una dimensión esencial del proyecto, que va más allá de un simple acto de responsabilidad. Se torna imperativo implementar medidas de conservación forestal para preservar la integridad hídrica del manantial asegurando su disponibilidad a largo plazo. Esta iniciativa, además de cumplir con su responsabilidad medioambiental, se convierte en una estrategia inteligente con el potencial de generar beneficios financieros y de mercado notables. Al mitigar riesgos legales y contribuir significativamente a fortalecer la sostenibilidad del proyecto, sienta las bases para un desarrollo exitoso y equilibrado a largo plazo.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

El recurso natural del agua es vital para la función del cuerpo humano, considerando que el consumo de agua permite al ser humano estar en un estado óptimo de hidratación.

Según secretaria de Salud de México (2016), el agua en nuestro cuerpo tiene múltiples funciones, a continuación, las más importantes:

- Facilita el transporte de nutrientes hacia las células del cuerpo.
- Contribuye en procesos vitales como la digestión, la respiración y la circulación sanguínea.
- Es fundamental en la contracción muscular y otorga flexibilidad a los tejidos.
- Desarrolla un papel crucial en el funcionamiento óptimo del cerebro y el sistema nervioso.
- Suministra minerales esenciales como calcio, magnesio y flúor, fundamentales para fortalecer huesos y dientes.
- Ayuda a regular la temperatura corporal.
- Retarda el proceso de envejecimiento.

Definitivamente, sin la presencia del agua en el cuerpo humano, las actividades físicas e incluso mentales no podrían llevarse debidamente a cabo por la persona. De hecho, la probabilidad del surgimiento de alguna enfermedad por la deshidratación es mayor.

Conscientemente se sabe que la necesidad del agua para consumo humano es indispensable, sin embargo, otros problemas se ven involucrados en este tema, y es que alrededor del mundo, la presencia de fuentes de agua gestionadas de forma segura es un caso debatible porque no se encuentra a disposición completa para la población mundial.

Según, OMS (2022), en el año 2020, aproximadamente 5,800 millones de personas utilizaban un servicio de suministro de agua para consumo humano gestionado de forma segura, 1,200 millones de personas con servicios básicos, 282 millones de personas con servicios limitados, 368 millones de personas con servicios provenientes de pozos o manantiales no protegidos y 122 millones de personas recogen agua superficial no tratadas.

Los servicios gestionados de forma segura se refieren a fuentes mejoradas que se ubican en el lugar de uso, cercanas a la población que cuenta con las condiciones para el acceso a este recurso no contaminado; los servicios básicos son accesos a una fuente mejorada de agua que está dentro de un trayecto de 30 minutos ida y vuelta; los servicios limitados, se refieren a un acceso basado en más de 30 minutos de trayectoria, (UNICEF, 2019).

Basado en las cifras, el 26% de la población carece de la oportunidad de poder gozar de una fuente gestionada de forma segura, la cual pueda brindarles la oportunidad de evitar enfermedades, mediante el consumo de agua libre de microbios.

La Organización Panamericana de la Salud (2017), en un estudio enfocado en los padecimientos a raíz de la contaminación de las aguas asegura:

Que las patologías derivadas del empleo del agua guardan relación con la presencia de microorganismos y compuestos químicos en el agua destinada al consumo humano. Entre estas afecciones se incluyen la desnutrición, las enfermedades descuidadas, los episodios de diarrea, las intoxicaciones, entre otras, (pg. 1).

El agua desempeña un papel esencial en el sustento de la vida en la Tierra, y el recurso de agua dulce se destaca como uno de los activos más valiosos para la existencia de nuestro planeta, ya que la supervivencia de todos los ecosistemas depende de él.

A pesar de que el agua es el elemento más abundante en nuestro planeta, solo un 2,53% del suministro total es agua dulce, mientras que la mayor parte es agua salada. Cerca de dos tercios de esa agua dulce se hallan inmobilizados en glaciares y perpetuamente cubiertos por nieve (UNESCO, 2003).

De acuerdo con los datos de Aqua Fundación (2018), si bien el agua abarca el 70% de la superficie terrestre, solamente un 3.5% de esa cifra constituye agua dulce, y, en la actualidad, solo una fracción mínima, equivalente al 0.025%, es adecuada para satisfacer las necesidades de consumo humano.

Asimismo, cabe destacar que únicamente un 0,5 por ciento del agua en la Tierra es agua dulce, la cual es aprovechable y se encuentra disponible, y el cambio climático está ejerciendo un impacto preocupante sobre este recurso. En las últimas dos décadas, el almacenamiento de agua

en tierra, abarcando aspectos como la humedad del suelo, la nieve y el hielo, ha experimentado una disminución constante de alrededor de 1 centímetro por año, con consecuencias significativas para la seguridad hídrica (ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL, 2021).

Debe señalarse que, en el mundo, de acuerdo con la OMS (2011), se estima que al menos 2,200 millones de personas en todo el mundo carecen de acceso a servicios de abastecimiento de agua potable gestionados de manera segura. La Organización Mundial de la Salud (OMS) también informa que aproximadamente 2,000 millones de personas en el planeta utilizan fuentes de agua contaminadas con heces para el consumo humano. La contaminación microbiana del agua debido a la presencia de heces representa el riesgo más significativo en términos de salud pública y propagación de enfermedades como la diarrea, el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. Además, la OMS ha identificado que más de 2,000 millones de individuos residen en naciones con escasez de agua, una situación que probablemente se agravará en ciertas regiones debido al cambio climático y al crecimiento de la población.

De acuerdo con la UNESCO (2003), las enfermedades vinculadas al agua representan una de las principales causas de enfermedad y mortalidad, teniendo un impacto especialmente devastador en las poblaciones más desfavorecidas de las naciones en desarrollo. En el año 2000, se estima que alrededor de 2,213,000 personas fallecieron debido a enfermedades relacionadas con la falta de acceso a sistemas de saneamiento e higiene adecuados, así como otras enfermedades vinculadas a la calidad del agua. De estas, un millón de defunciones fueron atribuibles a la malaria.

Las enfermedades derivadas de la contaminación del agua potable son una carga significativa para la salud de las personas. Las acciones dirigidas a la mejora de la calidad del agua para el consumo humano conllevan beneficios notables para la salud (OMS, 2011). Por tanto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) describe el agua potable segura como aquella que, a lo largo de toda la vida, no presenta un riesgo sustancial para la salud, considerando las distintas vulnerabilidades que pueden surgir en diferentes etapas de la vida.

Con el análisis de datos anteriores, se puede determinar que, sin duda alguna, el agua es un vital sumamente importante para el consumo humano, y que se debe garantizar en todo momento, la calidad del agua que se emplea para consumo humano. Por lo que la gestión de los recursos hídricos es sin duda un tema importante.

De acuerdo con la OMS (2011), a administración de los recursos hídricos se encuentra internamente ligada a la gestión anticipatoria de la calidad del agua destinada al consumo humano. En el ámbito de la salud pública, la prevención de la contaminación microbiana y química en las fuentes de agua representa la primera línea de defensa contra la contaminación del agua potable.

Adicionalmente, es importante destacar que el agua dulce en la Tierra se encuentra en diferentes formas, incluyendo su presencia en forma de hielo en glaciales, su distribución en cuerpos de agua superficiales como ríos y lagos, su almacenamiento en aguas subterráneas como manantiales, y su existencia en forma de vapor en la atmósfera. De acuerdo con Aqua Fundación (2022), el agua dulce en el planeta tierra se encuentra distribuida de forma muy desigual. Así también lo afirman desde las Naciones Unidas.

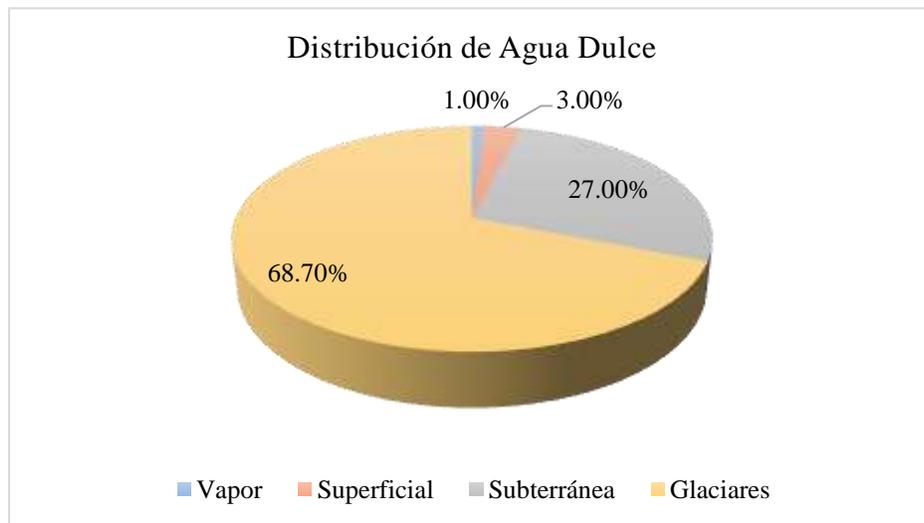


Figura 4. Gráfico de Distribución de agua dulce en el planeta

Fuente: Elaboración propia a partir de Aqua Fundación, 2022

A continuación, se destacan las 10 reservas de agua dulce más importantes de acuerdo con Aqua Fundación (2022):

1. **Brasil:** es el país que ostenta la mayor reserva de agua dulce en el planeta, totalizando 8.233 kilómetros cúbicos (km³), gran parte de los cuales provienen del curso del Río Amazonas, el río más largo y con mayor caudal del mundo. Además, una proporción significativa de esta reserva de agua dulce se encuentra en el acuífero guaraní, que

- alberga aproximadamente el 12% del total de agua dulce del globo terráqueo
2. **Rusia:** como segundo país con la mayor reserva de agua dulce en el mundo, posee un volumen total de 4.067 kilómetros cúbicos de este recurso. Uno de los aspectos más destacados de su riqueza hídrica es el lago Baikal, que alberga aproximadamente el 90% del agua dulce disponible en el país.
 3. **Canadá:** cuenta con más de 3.300 kilómetros cúbicos de reservas de agua dulce.
 4. **Estados Unidos:** es el cuarto país con mayor reserva de agua dulce con un total de 3.069 kilómetros cúbicos.
 5. **China:** Este país cuenta con una reserva de alrededor de 2.840 kilómetros cúbicos de agua dulce, principalmente presente en sus principales ríos, entre los que se incluyen el Río Amarillo, el Yangtsé y el Mekong. Estos ríos, en conjunto, representan aproximadamente el 5% del total de agua dulce disponible en la Tierra.
 6. **Colombia:** es el sexto país con más cantidad de agua dulce en el planeta, tiene cerca de 2.132 kilómetros cúbicos de agua.
 7. Aunque no se trata de una nación en sentido estricto, la **Unión Europea** figura en los principales listados como el séptimo territorio con una considerable reserva de agua dulce, estimada en alrededor de 2.057 kilómetros cúbicos de este recurso.
 8. **Indonesia:** es el octavo país con mayor cantidad de agua dulce del mundo. Y es que es uno de los países del mundo con mayor índice de precipitación al año. Algo que le hace disponer de 2.019 kilómetros cuadrados.
 9. **India:** Este país se ubica como el octavo en la lista de naciones con mayores reservas de agua dulce a nivel global. Esto se debe a su destacado índice de precipitación anual, lo que le proporciona una disponibilidad de aproximadamente 2.019 kilómetros cúbicos.
 10. **República Democrática del Congo:** Posee una impresionante extensión de más de 1.200 kilómetros cuadrados de agua dulce, representando aproximadamente el 50% de la reserva de agua.

Basándose en las cifras anteriores, se obtiene el siguiente gráfico para visualizar la distribución de agua dulce en los países con mayor incidencia de reservas a nivel mundial. (Aqua Fundación, 2022)

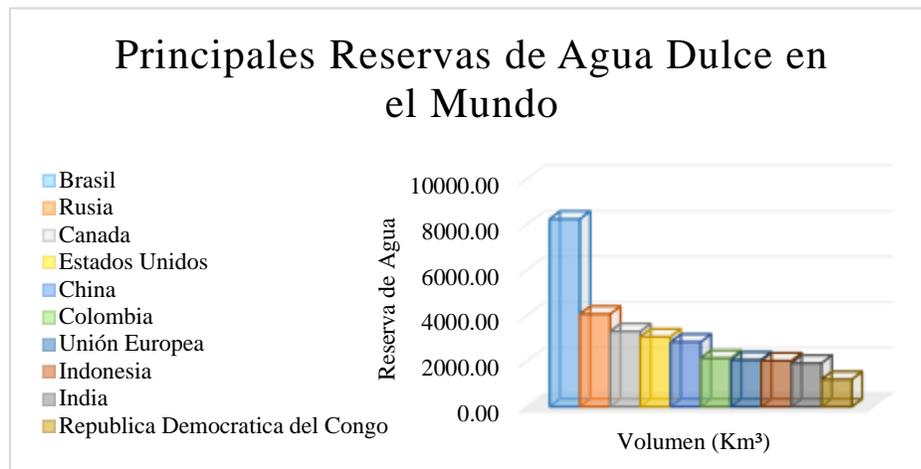


Figura 5. Gráfico de Principales Reservas de Agua Dulce en el Mundo

Fuente: Elaboración propia a partir de Aqua Fundación, 2022

La noción del ciclo hidrológico se fundamenta en la constante variación o transferencia de las diferentes capas de agua, ya sea de un punto del planeta a otro o entre sus diversos estados (líquido, gaseoso y sólido). La energía del sol y la gravedad son las encargadas de llevar a cabo el movimiento de agua en cualquiera de sus estados. La radiación solar calienta la atmósfera terrestre, y los rayos que atraviesan esta atmósfera calientan la superficie del planeta. Como resultado, las capas inferiores del aire se calientan, generando un ascenso de aire, formando las nubes. Luego, esa cantidad de agua que se evapora regresa a la tierra en forma de lluvia, solo que, en esta ocasión, varía geográficamente. (Blanco & Torre, 2017)

En pocas palabras, el ciclo hidrológico representa la continua transformación y desplazamiento de las distintas formas de agua en el planeta, que es impulsado por fuerzas naturales, impactando de manera única en diversas regiones del mundo.

La distribución geográfica de las actividades humanas y las circunstancias socioeconómicas de las comunidades influyen en la elección de las fuentes de extracción de recursos hídricos. Actualmente, la principal fuente de agua dulce son las aguas subterráneas, seguida por los ríos, las reservas y los humedales. (Blanco & Torre, 2017)

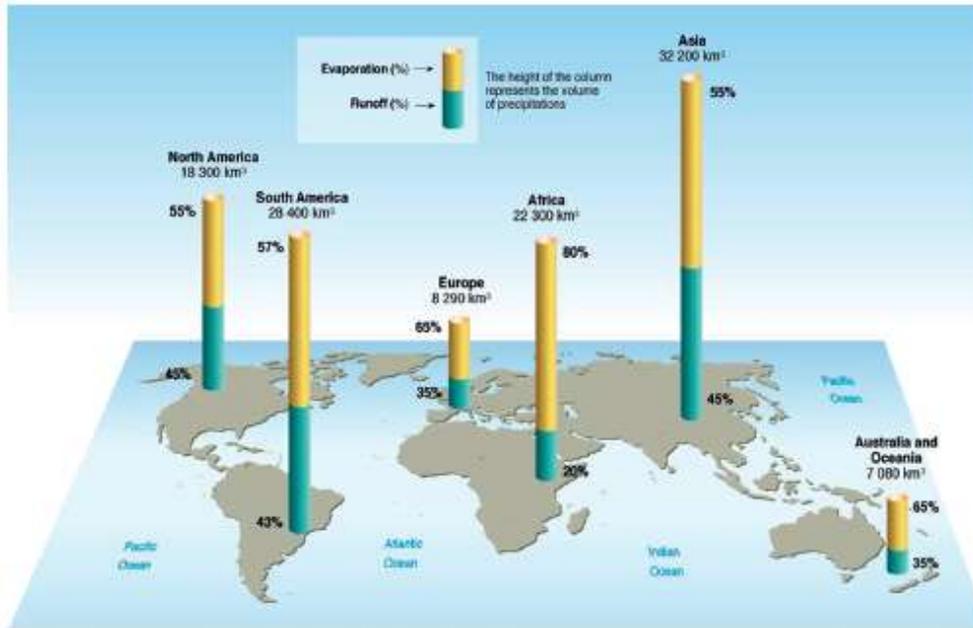


Figura 6. Cantidad de agua precipitada que se evapora a nivel continental.

Fuente: (Blanco & Torre, 2017)

Los depósitos de agua subterránea son las mayores fuentes de agua dulce actualmente, se considera que cerca de 10,000,000 km³ de agua dulce se encuentra localizada en acuíferos subterráneos a nivel mundial. El agua proveniente de fuentes subterráneas abastece a nivel mundial, el 50% del agua para beber, el 40% del uso industrial y el 20% de agricultura y ganadería. (Blanco & Torre, 2017)



Figura 7. Volumen de agua subterránea en los diferentes continentes.

Fuente: (Blanco & Torre, 2017)

Se debe agregar que la situación del agua dulce a nivel mundial se caracteriza por su criticidad, con un acceso limitado y una demanda incesante. En este contexto, es imperativo que todos los países se comprometan a garantizar que sus poblaciones tengan acceso a agua, con esta medida no solo contribuirá a reducir las tasas de mortalidad relacionadas con enfermedades provocadas por el uso y consumo de agua contaminada, sino que también aliviará la escasez de agua en las áreas más vulnerables y críticas.

El uso de agua dulce ha experimentado un aumento de seis veces en el último siglo y continúa aumentando a una tasa anual de aproximadamente el 1% desde la década de 1980. Gran parte de este incremento se atribuye a una combinación de factores, que incluyen el crecimiento demográfico, el desarrollo económico y los cambios en los patrones de consumo. En la actualidad, alrededor del 69% de las extracciones de agua se dedican a la agricultura, principalmente para riego, aunque esta cifra también engloba el agua destinada al ganado y la acuicultura. En algunos países en desarrollo, esta proporción puede llegar al 95%. Un 19% se utiliza en la industria, mientras que el 12% restante se destina al abastecimiento de agua para las áreas urbanas. (UNESCO, 2021)

En la mayoría de los grandes ríos de África, Asia y América Latina, se ha registrado un deterioro en la calidad del agua debido a la contaminación. Uno de los principales factores de contaminación es la carga de nutrientes, que suele ir acompañada de la carga de patógenos. Se estima que, a nivel mundial, aproximadamente el 80% de todas las aguas residuales, tanto industriales como municipales, se vierten al entorno sin someterse a ningún tipo de tratamiento previo, lo que tiene efectos perjudiciales tanto para la salud humana como para los ecosistemas. (UNESCO, 2021)

La contaminación ha generado una creciente demanda de suministro de agua potable de alta calidad, exenta de bacterias y elementos patógenos que representan riesgos para la salud de quienes la consumen. Para abordar esta cuestión, se han establecido normativas y directrices a nivel global, aunque "Estos pueden variar de un país a otro. Hasta el momento, no se ha desarrollado un método universal que pueda aplicarse de manera uniforme.

Para asegurar la inocuidad microbiológica del agua destinada al consumo humano, se emplea un enfoque basado en la implementación de múltiples barreras que operan desde la fuente

de captación hasta el consumidor final. El objetivo es prevenir la contaminación del agua potable o reducirla a niveles que no representan un riesgo para la salud. La seguridad se fortalece mediante la aplicación de diversas barreras, que incluyen la protección de las fuentes de agua, la selección y operación adecuada de las etapas de tratamiento, así como la gestión de sistemas de distribución (tuberías) u otros destinados a mantener y preservar la calidad del agua tratada (OMS, 2011).

Con el objetivo de ofrecer a los consumidores agua segura y de calidad para su consumo, se introduce el concepto de agua embotellada, que se distingue del agua potable en virtud del cumplimiento de requisitos sanitarios específicos

De acuerdo con la FDA (2022), el agua embotellada se describe como agua adecuada para el consumo humano y envasada en botellas u otros recipientes. Esta se puede clasificar de acuerdo con su origen: en agua de manantial es aquella que viene de un acuífero que se encuentra bajo presión y su extracción requiere de maquinaria y equipo. Agua mineral se trata del agua subterránea que presenta una alta concentración de minerales. Agua de manantial, esta es agua subterránea que fluye por si sola a la superficie, su captación es más sencilla, raras veces es necesario emplear pozos de perforación. Finalmente se encuentra el agua de pozo, esta es agua subterránea de acceso más complicado debido a la profundidad del nivel freático y es necesario un pozo perforado para su extracción.

Los inicios del agua embotellada para consumo humano se remontan a 1767, pero se considera que la industria del agua embotellada tal como la conocemos hoy en día nació a principios del siglo XIX. Fue en este período cuando se comenzó a aprovechar los beneficios del agua mineral que las personas acomodadas recolectaban de mantos acuíferos. Este fenómeno comenzó en Estados Unidos, y al mismo tiempo, la invención del vidrio moldeado por inmersión facilitó la recolección de este 'agua pura'. La producción en masa de envases de vidrio contribuyó al crecimiento de esta industria (Rosales, 2020).

De acuerdo con Rosales (2020), La industria del agua embotellada experimentó dos impulsos significativos en las décadas de 1970 y 1980. Por un lado, Nathaniel Wyeth inventó y patentó el plástico PET, que marcó una gran diferencia en comparación con las pesadas botellas de vidrio, ya que las botellas de El plástico eran más ligeros e innovadores, lo que atrajo a los consumidores a comprar más este nuevo producto. Por otro lado, la empresa de agua con gas

Perrier llevó a cabo una campaña publicitaria muy impactante que incluyó el patrocinio de eventos deportivos, lo que contribuyó al auge de la industria del agua embotellada.

Es complicado determinar el momento exacto en el que la botella de plástico moderna cambió los patrones de consumo de bebidas en todo el mundo. Sin embargo, a finales de la década de 1980, cuando las supermodelos de Nueva York comenzaron a lucir botellas de agua Evian como accesorios de moda en las pasarelas, se vislumbraba un indicio del futuro que nos esperaba. Se vendieron millas de millones de botellas con la promesa de que el agua embotellada era beneficiosa para la piel y el cabello, más saludable que las bebidas carbonatadas y más segura que el agua del grifo. Los consumidores adoptaron rápidamente la idea de que necesitaban tener agua al alcance en todo momento (Parker, 2019).

2.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO

En economías avanzadas como Estados Unidos y Canadá, el agua funcional se está consolidando como una categoría de bebidas comerciales en constante crecimiento, debido a su atractivo entre los consumidores preocupados por la salud. Esto está contribuyendo al aumento del mercado del agua embotellada, que sigue siendo la sección más lucrativa del mercado de consumo de bebidas, según la Asociación Internacional de Agua Embotellada, (MordorIntelligence, 2021).



Figura 8. Mercado de Agua Embotellada: tamaño del mercado por geografía global.

Fuente: (MordorIntelligence, 2021)

Particularmente el segmento de agua embotellada ha demostrado ser un mercado extremadamente lucrativo. Se proyectaba que los ingresos globales generados por este producto alcanzarían hasta 306 mil millones de dólares en el año 2021. Además, la tasa de crecimiento anual compuesta se mantuvo en un sólido 6.38 % desde ese año y se espera que continúe en ese ritmo hasta 2025. (Merca2.0, 2021).



Figura 9. Venta de Agua Embotellada en el Mundo.
Fuente: (Merca2.0, 2021)

Actualmente, la comercialización del agua embotellada a nivel mundial está liderada por las siguientes grandes empresas proveedoras:

- **Nestlé S.A.:** La compañía suiza es el líder global en la comercialización de agua embotellada. En la actualidad, opera en 150 países y cuenta con instalaciones de producción en 85 de ellos. Se destaca como una empresa líder a nivel mundial en la industria de alimentos y bebidas . En el primer semestre de 2023, informa ingresos totales por ventas de agua embotellada por un valor de \$1,706 millones, lo que representa un sólido crecimiento interno real del 6.3%. (Nestlé, 2023)
- **Danone S.A.:** empresa francesa especializada en la comercialización de alimentos, actualmente se sitúa como el segundo actor más destacado en la venta de agua embotellada a nivel mundial. Su presencia se extiende a más de 130 países. En el año 2022, informó ventas de agua embotellada por un valor de \$4,200 millones, lo que representó el 16% de sus ingresos totales. (Danone, 2023)

- **The Coca-Cola Company:** La empresa estadounidense ocupa la tercera posición en el mercado global de agua embotellada. Para el año 1999, Coca-Cola introdujo al mercado su marca Dasani, respaldada por la inversión publicitaria más considerable en la industria del agua embotellada. Esta marca, que se comercializa principalmente en los Estados Unidos, representa la primera incursión de Coca-Cola en el segmento de agua embotellada y consiste en agua purificada proveniente de la red de suministro público. (Velasquez & Dinarés, 2011)
- **PepsiCo:** multinacional de bebidas y aperitivos con sede en Estados Unidos; se posiciona como el cuarto proveedor de agua embotellada. En la segunda mitad de la década de 1990, PepsiCo incursionó en la industria del agua embotellada al presentar su producto Aquafina. Para el año 1999, la marca se había posicionado como el cuarto proveedor más importante de agua embotellada en los Estados Unidos. (Velasquez & Dinarés, 2011)

A nivel global, la industria del agua embotellada está liderada por Nestlé y Danone, dos enormes corporaciones multinacionales del sector de alimentos. Les siguen Coca-Cola y PepsiCo, empresas especializadas en la producción de bebidas gaseosas azucaradas, que han diversificado sus operaciones incursionando en el mercado del agua embotellada, capitalizando su posición en el mercado a nivel mundial. Se puede concluir, que el mercado del agua embotellada crece cada día. Los consumidores buscan cada día bebidas que ofrecen beneficios a la salud, el estado de cero calorías del agua embotellada, y su falta de ingredientes artificiales atraen al público de todas las edades.

De acuerdo con IBWA (2021), se estima que el consumo global de agua embotellada alcanzó los 108 mil millones de galones en 2020, según datos de la última edición de Beverage Marketing en el mercado de agua embotellada. A pesar de que el consumo experimentó una disminución del 1.2% durante ese año, el consumo per cápita, que llegó a casi 14 galones, fue aproximadamente 2 galones más alto que en los últimos 5 años.

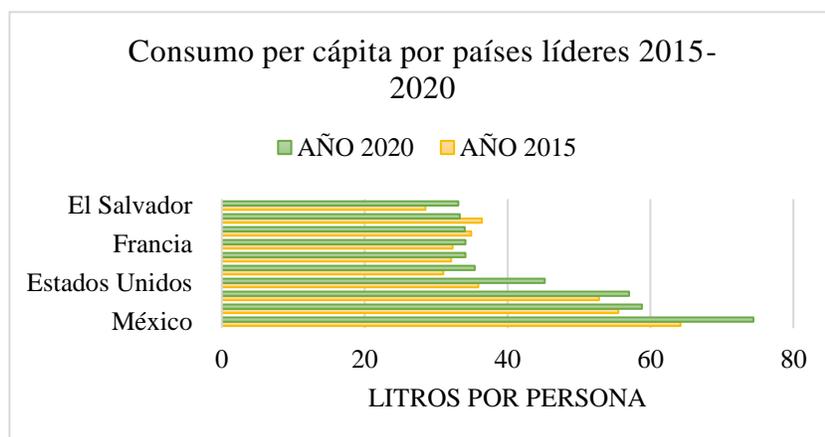


Figura 10. Gráfico de consumo per cápita por países líderes 2015-2020

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (IBWA, 2021)

Tabla 1. Consumo de agua embotellada los principales países y tasas de crecimiento anual compuestas 2015 – 2020.

Consumo de agua embotellada los principales países y tasas de crecimiento anual compuestas 2015 – 2020				
Ranking 2020	País	Millones de Gallones		Tasa de crecimiento anual
		2015	2020	
1	China	20,506.4	27,780.4	6.3%
2	Estados Unidos	11,523.6	14,957.8	5.4%
3	México	8,081.2	9,959.0	4.3%
4	Indonesia	6,815.6	8,514.1	4.6%
5	Brasil	5,357.4	6,456.0	3.8%
6	India	4,596.3	6,416.1	6.9%
7	Tailandia	3,624.0	3,959.3	1.8%
8	Italia	3,302.2	3,475.0	1.0%
9	Alemania	2,970.2	2,747.4	-1.5%
10	Francia	2,970.8	2,238.1	1.5%
Subtotal Top10		68,856.6	86,503.1	4.7%
Resto de países		19,419.9	21,789.8	2.3%
TOTAL MUNDIAL		88,276.5	108,292.9	4.2%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (IBWA, 2021)

2.1.1.1 MERCADO DEL AGUA EMBOTELLADA EN CHINA.

El consumo de agua embotellada es significativo en naciones que enfrentan desafíos en sus sistemas de suministro de agua. En el caso de China, el aumento en la conciencia sobre cuestiones de salud y la prevención de enfermedades transmitidas por el agua ha contribuido al constante incremento en las ventas de agua potable embotellada. (GMA, 2020).

Dada a esa creciente conciencia de los consumidores en China con respecto a la calidad de alimentos y bebidas, el agua embotellada se ha consolidado como una elección común tanto para los adultos mayores como para los jóvenes en el país. Con un aumento en la adopción de estilos de vida más activos y saludables, cada vez más consumidores chinos consideran que el agua embotellada es la opción de bebida más saludable en comparación con otras alternativas. (GMA, 2020).

Tabla 2. Intercambio comercial de Agua Embotellada de China con el Mundo.

Intercambio comercial de agua embotellada entre China y el mundo-En miles de US\$					
	2018	2019	2020	2021	2022
Exportaciones	\$ 710,277.00	\$ 720,254.00	\$711,001.00	\$705,801.00	\$733,016.00
Importaciones	\$ 652,952.00	\$ 650,267.00	\$592,583.00	\$651,787.00	\$ 657,252.00
Saldo	\$ 57,325.00	\$ 69,987.00	\$118,418.00	\$ 54,014.00	\$ 75,764.00

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con datos de (ITC, 2023)

2.1.1.2 MERCADO DEL AGUA EMBOTELADA EN ESTADOS UNIDOS.

Según Beverage Marketing Corporation (2020), el volumen total de agua embotellada experimentó un incremento del 4% al pasar de 13,800 millones de galones en 2018 a 14,400 millones de galones en 2019. Salvo por dos pequeñas reducciones durante los años de la Gran Recesión en 2008 y 2009, periodos en los cuales La mayoría de las otras categorías de bebidas también experimentaron disminuciones debido a la crisis financiera, el volumen de agua embotellada mantuvo un crecimiento anual continuo desde 1977 hasta 2019. El crecimiento constante en el consumo per cápita refleja la percepción de los consumidores de que el agua

embotellada es una opción más saludable en comparación con otras bebidas envasadas. En el año 2019, el consumo per cápita de agua embotellada alcanzó aproximadamente 44 galones, mientras que el consumo promedio de refrescos carbonatados descendió por debajo de los 37 galones. De acuerdo con estos datos, las ventas al por mayor en el mercado de agua embotellada en los Estados Unidos totalizaron \$19,400 millones en 2019, lo que representó un incremento del 5.6% con respecto al año anterior. En 2022, el volumen total de agua embotellada vendida alcanzó los 15.900 millones de galones, estableciendo un nuevo récord y superando a los refrescos carbonatados por séptimo año consecutivo. En términos de ventas al por menor, los ingresos de 2022 se aproximaron a los \$46 mil millones, en comparación con los \$40.8 mil millones registrados en 2021.

Tabla 3. Mercado del Agua Embotellada en EE.UU. 2017-2019.

Volumen y Crecimiento por Segmento								
Año	Agua Sin Gas		Espumosa Nacional		Importaciones		Total	
	Volumen*	Crecimiento	Volumen*	Crecimiento	Volumen*	Crecimiento	Volumen*	Crecimiento
2017	12678.9	5.5%	273.6	37.7%	242.6	9.2%	13195.1	6.1%
2018	13215.1	4.2%	372.9	36.3%	258.7	6.7%	13846.8	4.9%
2019	13654.5	3.3%	424.4	13.8%	271.5	4.9%	14350.4	3.6%

*Volumen en millones de galones

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con datos de (Beverage Marketing Corporation, 2020)

La demanda de agua embotellada en los Estados Unidos ha aumentado significativamente debido a la creciente preocupación por los posibles efectos negativos para la salud asociados con las bebidas azucaradas. Las autoridades locales han adoptado medidas estrictas para regular la comercialización de productos alimenticios, en particular aquellos que contienen azúcar, como parte de sus esfuerzos para combatir la obesidad y la diabetes. Recientemente, varias ciudades han aprobado la idea de aumentar los impuestos a las bebidas gaseosas.

Existen varios motivos que impulsan a los consumidores a optar por el agua embotellada, como su conveniencia, la rapidez de saciar la sed, la percepción de seguridad que ofrece y su calidad.

Tabla 4. Intercambio comercial de Agua Embotellada de EEUU con el Mundo.

Intercambio comercial de agua embotellada entre Estados Unidos y el mundo-En miles de US\$					
	2018	2019	2020	2021	2022
Exportaciones	\$150,815.00	\$161,138.00	\$177,630.00	\$181,812.00	\$162,350.00
Importaciones	\$15,953.00	\$783,204.00	\$762,839.00	\$825,638.00	\$1,021,720.00

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con datos de (ITC, 2023)

2.1.1.3 MERCADO DEL AGUA EMBOTELADA EN MEXICO.

Sintetizando los textos anteriores, se puede observar que México se posiciona como uno de los mayores consumidores de agua embotellada a nivel mundial, y el país con mayor consumo per cápita para el año 2020.

Especialistas alertan que en México existe una gestión inadecuada de los recursos de agua y un servicio deficiente, destacando que el suministro suele carecer de suficiencia, ser irregular y de baja calidad. (BBC , 2015).

De acuerdo con BBC (2015), en México, el 82% del mercado de agua embotellada está dominado por tres empresas: la francesa Danone y las estadounidenses Coca-Cola y PepsiCo.

La problemática relacionada con el agua en México se debe a la falta de acceso a agua potable, un asunto que lamentablemente no es gestionado de manera adecuada y oportuna por el gobierno. Esto ha llevado a que México se convierta en el país con el mayor consumo per cápita de agua embotellada a nivel mundial.

Tabla 5. Intercambio comercial de Agua Embotellada de México con el Mundo.

Intercambio comercial de agua embotellada entre México y el mundo-En miles de US\$					
	2018	2019	2020	2021	2022
Exportaciones	\$ 56,571.00	\$ 70,739.00	\$ 95,826.00	\$ 99,686.00	\$ 112,828.00
Importaciones	\$ 30,513.00	\$ 29,992.00	\$ 21,992.00	\$ 30,128.00	\$ 41,608.00
Saldo	\$ 26,058.00	\$ 40,747.00	\$ 73,834.00	\$ 69,558.00	\$ 71,220.00

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con datos de (ITC, 2023)

2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

El territorio de Honduras se encuentra dividido en dos principales vertientes y está compuesto por un total de 19 cuencas hidrográficas principales. De estos, 14 desembocan en el Océano Atlántico y los 5 restantes lo hacen en el Océano Pacífico. En condiciones normales, estas cuencas reciben un promedio anual de 92,813 millones de metros cúbicos (m³) de precipitación, lo que se traduce en un caudal aproximado de 1,524 m³ por segundo. Además, se reconocen otras 2 cuencas que comprenden las islas del Pacífico y las islas del Atlántico, las cuales tienen características hidrológicas distintas y se consideran cuencas independientes, elevando el total a 21 cuencas en el país. (GWP Centroamérica, 2015)

De acuerdo con GWP Centroamérica (2015), la red de cursos de agua en Honduras y la formación de acuíferos dependen de un régimen de precipitaciones que varía en un rango de entre 500 y 3,800 milímetros de lluvia al año.

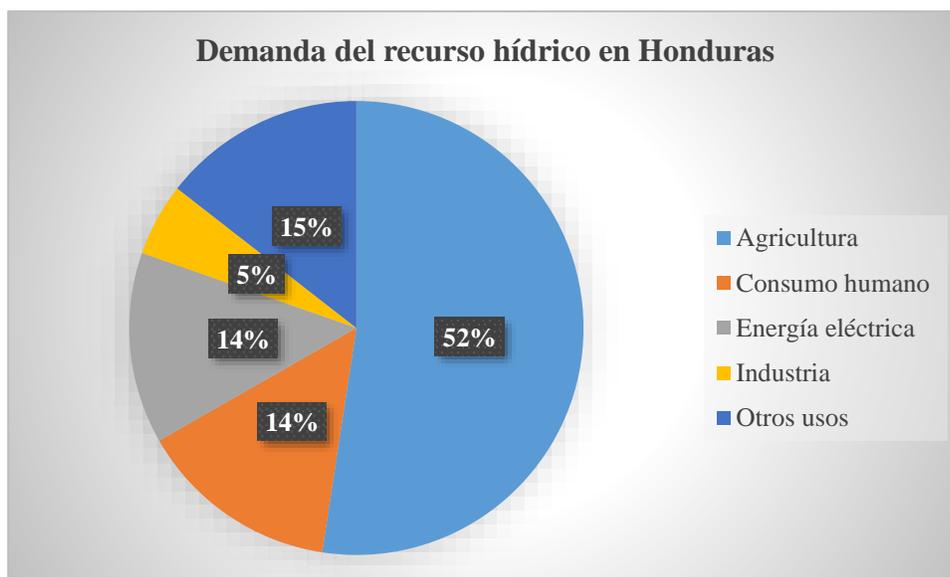


Figura 11. Gráfico de Demanda del recurso hídrico en Honduras

Fuente: Elaboración propia a partir datos de (GWP Centroamérica, 2015)

Del gráfico anterior, se puede concluir que el mayor uso del agua en Honduras se está empleando en la agricultura, y para consumo humano se tiene un 15% del uso del recurso hídrico del país.

A pesar de que Honduras cuenta con una capacidad hídrica potencial de 1,524 metros cúbicos por segundo, en el año 2006, solo se aprovechó un total de 88.5 metros cúbicos por segundo, lo que representa tan solo el 6% de este potencial. De ese caudal utilizado, 75 metros cúbicos por segundo se destinaron al riego, mientras que 13,5 metros cúbicos por segundo se emplearon para usos domésticos e industriales. (CHMHONDURAS, 2015)

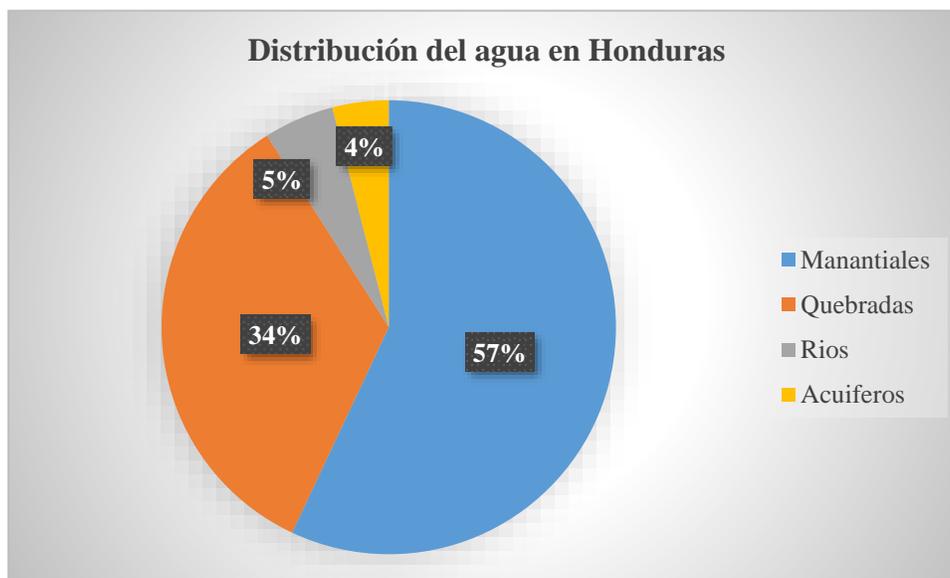


Figura 12. Gráfico de Distribución del agua en Honduras

Fuente: Elaboración propia a partir datos de (CHMHONDURAS, 2015)

En Honduras, el código de salud actual establece que: “La Secretaría de Salud Pública, a través del organismo correspondiente, llevará a cabo la supervisión y regulación sanitaria de las aguas, y determinará las cualidades que deben cumplir para ser consideradas adecuadas”, en consecuencia, la responsabilidad de supervisar y regular la calidad sanitaria de las aguas en Honduras recae en la Secretaría de Salud Pública, (MINISTERIO DE SALUD DE HONDURAS, 1995). La finalidad de la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable en Honduras es salvar la salud pública al establecer los niveles apropiados o máximos que deben poseer los elementos o características del agua que podrían suponer un riesgo para la salud de la comunidad y causar problemas. en la conservación de los sistemas de suministro de agua. En términos generales, el propósito de crear una norma es definir un conjunto de reglas, estándares o pautas que deben ser seguidas para asegurar la calidad, seguridad o eficiencia de un producto, servicio o proceso.

En Honduras, según UNICEF (2019), un alto porcentaje de la población carece de las posibilidades de ser abastecidos por servicios de suministro seguros, es decir, que se carece de la posibilidad de obtener agua por una vía libre de contaminación y una fuente con acceso rápido, lo que sin duda, eleva la probabilidades de padecer enfermedades.

De acuerdo con UNICEF (2019) el Gobierno de Honduras, El Instituto Nacional de Estadística, la secretaria de Salud y UNICEF se unieron para gestionar el lanzamiento de la encuesta nacional de demografía y salud (ENDESA/MICS 2019), con el objetivo de poder identificar al tipo de fuente de agua que la población acude para satisfacer su consumo. A continuación, las estadísticas recopiladas a partir del reporte generado en conjunto por las tres entidades.

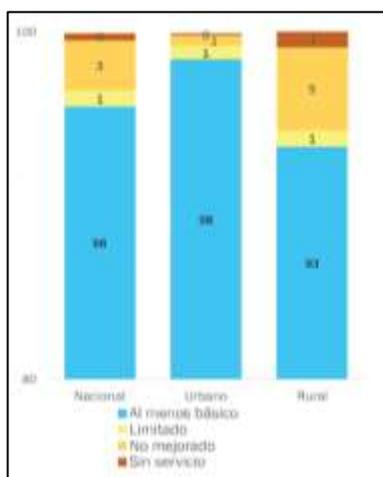


Figura 13. Servicios de Agua para beber

Fuente: (UNICEF, 2019)

En Honduras, al igual que los demás países de América Latina y del mundo, el agua embotellada juega un papel importante en el día a día de su población, y en la economía de nuestro país, ya que existen diversas empresas hondureñas con larga trayectoria en el país y buen posicionamiento en el mercado como Aguazul y Agua Arroyo, que brindan crecimiento socioeconómico y estabilidad laboral a sus empleados. Sumado a ello, vemos como familias emprendedoras tratan de aprovechar al máximo una fuente de agua dulce y se unen al mercado de la comercialización del agua embotellada.

En lo que respecta a la producción y adquisición de agua embotellada en Honduras, en el año 2022 se reportó un monto total de compras por valor de \$9.1 millones, lo que representa un incremento del 32.68% en comparación con años anteriores. (Central América Data, 2023)

En Honduras, al igual que en el resto del mundo, el agua purificada, envasada en botellas o bolsas, se ha convertido en un elemento esencial en la canasta básica. La empresa Agua Azul suministra aproximadamente el 80% de la demanda de botellones de cinco galones en Tegucigalpa y otros centros urbanos de importancia en el país (Criterio Hn, 2023).

Entre las principales empresas que se dedican a la producción de agua embotellada en el país se puede mencionar las siguientes:

Tabla 6. Empresa purificadoras y embotelladoras de agua

Planta Purificadora	Ubicación principal
Planta de Producción Aguazul	San Pedro Sula, Cortes
Agua Purificada Pingüino	San Pedro Sula, Cortes
Agua Viva	San Pedro Sula, Cortes
Planta de producción de Agua la Española	San Pedro Sula, Cortes
Agua Purificada Quincho	San Pedro Sula, Cortes
Agua Purificada La Costa	San Pedro Sula, Cortes
Agua Purificadora Oasis	Choloma, Cortes
Agua de la Villa	Villanueva, Cortes
Agua del Valle	Villanueva, Cortes
Agua Purificada Pedregal	Potrerillos, Cortes
Purificadora de Agua La Orquídea	Rio Lindo, Cortes
Planta Purificada La Foret	Tegucigalpa, F.M
Purificadora Agua Real	Tegucigalpa, F.M
Agua Purificada H2O	Tegucigalpa, F.M
Agua La Tigra	Valle de Angeles, F.M
Agua Purificada Mana	San Lorenzo, Valle
Agua Purificada Arroyo	El Progreso, Yoro
Purificadora Oasis de Vida	Progreso, Yoro
Purificadora de Agua El Manzanal	San Juan de Planes, Copan
Purificadora San Juan	Santa Rosa, Copan
Agua Purificada PUCA	Lepaera, Lempira
Purificadora de Agua Villa Verde	Gracias, Lempira
Purificadora de Agua San Lorenzo	Puerto Lempira, Gracias a Dios
Purificadora San Marcos	Quimistan, S.B
Purificadora Valle Verde	Quimistan, S.B
Agua Purificada Los Valles	Quimistan, S.B
Purificadora Pinares	San Nicolas, Santa Barbara
Purificadora de Agua El Delfin	Sonaguera, Colon
Purificadora Agua Dulce	Siguetepeue, Comayagua
Purificadora de Agua la Otoreña	Juticalpa, Olancho

Fuente: Elaboración propia con datos de Google (2023)

2.1.3 ANÁLISIS INTERNO

Tomando en consideración la zona de estudio, Cantarranas, Francisco Morazán, según UNICEF (2019), el 93% de la población rural del país tiene acceso a al menos servicios básicos, es decir, que tienen accesos a una fuente mejorada de agua que está dentro de un trayecto de 30 minutos ida y vuelta; un 1% tiene accesos limitados, el 5% acude a servicios no mejorados y un 1% no tiene acceso a los servicios.

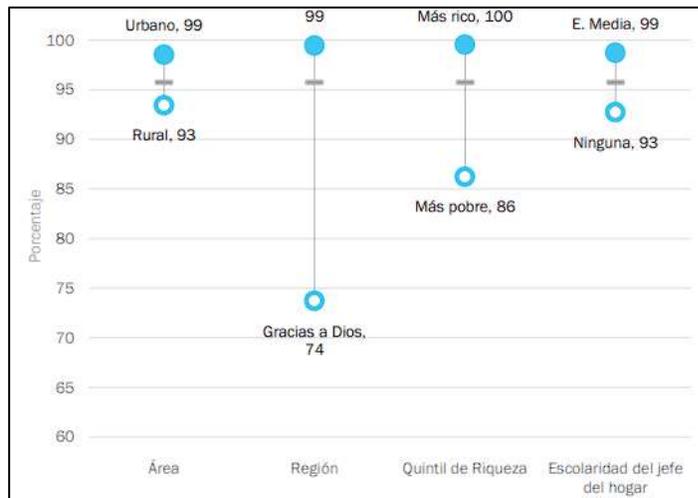


Figura 14. Servicios básicos de agua para beber

Fuente: (UNICEF, 2019)

Los servicios básicos de agua para beber, considerado uno de los accesos por parte de la población para la satisfacción de la necesidad, en la zona rural representan ser un acceso para el 93% de la población, mientras que, para el sector urbano debido a las facilidades que tienen, registran un acceso del 99% por parte de la población.

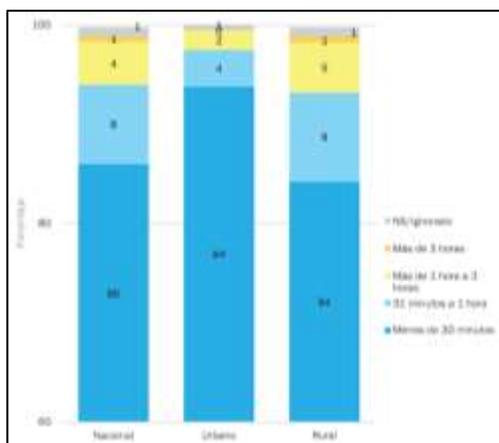


Figura 15. Tiempo dedicado a diario para recolectar agua

Fuente: (UNICEF, 2019)

Según, UNICEF (2019), para el sector rural el 84% de la población invierte en promedio diariamente, menos de 30 minutos para abastecerse de agua y satisfacer la sed, 9% de la población invierte entre 31 a 60 minutos, 5 % de la población se demora alrededor de 1 a 3 horas y el resto que corresponde a un 2 %, se clasifican dentro del rango de mayor a 3 horas y valores desconocidos.

Tabla 7. Figura de tabla de Datos Regionales de servicios básicos

Región	Agua para beber (litros)
Nacional	82.5
Atlántida	90.3
Colón	91.5
Comayagua	83.5
Copán	89.3
Cortés	79.4
San Pedro Sula	78.1
Resto Cortés	80.1
Choluteca	77.7
El Paraíso	81.2
Francisco Morazán	77.4
Distrito Central	73.3
Resto F. Morazán	83.6
Gracias a Dios	62.9
Intibucá	89.3
Islas de la Bahía	82.8
La Paz	90.8
Lempira	89.2
Ocoatepeque	82.1
Olancho	82.5
Santa Bárbara	62.5
Valle	83.3
Yoro	86.8

Fuente: (UNICEF, 2019)

En promedio, refiriéndonos a nivel nacional, el 82.5% de la población hace uso de los servicios básicos para beber agua, es decir que deben de recorrer aproximadamente 30 minutos ida y vuelta y en específico la región de Francisco Morazán considerando que es la región a la que pertenece Cantarranas, registra un 77.4% de población que tiene acceso a una fuente mejorado se servicios básicos, por lo tanto, hay un 22.6% de población que podría estar sometidos a servicios limitados, no mejorados e incluso sin servicios, (UNICEF, 2019).

Según INE (2013), el último censo realizado registra que Francisco Morazán cuenta con una población promedio de 1,508,906, por lo tanto, puede hacerse una referencia que 341,013 personas podrían estar careciendo de un ideal abastecimiento de agua que utilizan para satisfacer su necesidad de hidratarse.

Considerando un alcance interno específicamente haciendo referencia al municipio de Cantarranas, un 96.48% de las viviendas, es decir, 3,457 viviendas, tienen algún sistema de provisión de agua; el 76.24% (2,732 viviendas) recibe agua domiciliar por acueducto; el 2.36 % de la población, es decir, 412 personas, tiene agua domiciliar de pozo propio; el 5.69% de los hogares (204 viviendas) se abastece de agua de pozo comunal; el 3.94% de los hogares (142 viviendas) se abastece de algún río o quebrada y el 1.03% (36 viviendas) solamente obtiene agua por temporadas, normalmente en tiempos de lluvia, cuando no es temporada de lluvia se abastecen de ríos o quebradas. El promedio de personas por viviendas es de 4.88, (SGJD, 2018).

Ante los diversos elementos que componen un abastecimiento de agua con falta de condiciones apropiadas para la ciudadanía e incluso desabastecimientos del recurso natural por la zona del municipio de Cantarranas, Francisco Morazán; se considera que la apertura de una planta purificadora y embotelladora de agua podría ser una gran solución para proveerle a la ciudadanía de la zona, agua libre de bacterianas y microorganismos. Además, de la oferta en el mercado, tomando en consideración, que Agua La Tigra según expertos es la empresa que domina el mercado de manera solicitaría. Claramente, la presencia de una nueva marca en el municipio provocaría competencia y, por ende, mejores precios, mejor servicio, diversidad de calidad y una nueva alternativa para abastecerse de un servicio que garantiza con seguridad la purificación del agua, dejando a un lado los abastecimientos de servicios básicos para beber.

La planta purificadora y embotelladora de agua estaría ubicada en el municipio de Cantarranas, Francisco Morazán, específicamente en la propiedad de la familia Cruz, del Barrio

Arriba; la empresa se abastecería de un manantial que pertenece a la misma propiedad, cuya capacidad de abastecimiento es de 0.65 a 1 galón por segundo.

2.1.3.1. COMERCIALIZACIÓN DE AGUA EMBOTELLADA EN CANTARRANAS FRANCISCO MORAZÁN.

Con el objetivo de proporcionar una visión general de la información relevante sobre el comportamiento de los consumidores en relación con el consumo de agua purificada en Cantarranas, Francisco Morazán, se entrevistó al Sr. Adán Mejía propietario del supermercado Comisariato Cantarranas, donde destacaron los siguientes puntos clave:

La demanda de agua purificada ha experimentado un aumento constante en los últimos años debido a una mayor conciencia sobre la calidad del agua para el consumo humano.

Hace aproximadamente 5 años, el agua más popular en ventas era el Aguazul. Sin embargo, en los últimos años, se ha observado un cambio significativo en las preferencias de la población. Actualmente, la tendencia se inclina hacia el agua La Tigra, ya que se percibe que ofrece una mejor relación calidad-precio. Este cambio en la elección de los consumidores refleja una mayor apreciación por las características y beneficios que ofrece el agua La Tigra en comparación con Aguazul.

Entre las distintas presentaciones de agua purificada que se ofrecen en el supermercado, las más demandadas por los clientes son las bolsas de 500 y 250 ml. En la tienda, disponen de diversas opciones para satisfacer las preferencias de sus clientes, incluyendo formatos de bolsa, medio litro, litros y garrafón.

Las ventas durante la semana mantienen un desempeño sólido, destacándose como buenas en términos generales. No obstante, se observa un notable aumento los fines de semana, impulsado principalmente por el turismo en la región. Durante el verano, se tiende a experimentar un incremento significativo en las ventas, debido a la afluencia turística estacional y el incremento de temperaturas. Por otro lado, durante la temporada de lluvias, las ventas tienden a disminuir, reflejando la influencia climática en los patrones de compra de nuestros clientes.

Se enfatiza la importancia de mantener una variedad de opciones de agua purificada y garantizar su calidad y disponibilidad para satisfacer las necesidades cambiantes de los clientes.

2.1.3.2. MANANTIAL DE AGUA EN CANTARRANAS, FRANCISCO MORAZÁN.

Un manantial de agua es una fuente natural que brota de la tierra de manera espontánea, proporcionando agua fresca y generalmente cristalina. Este flujo de agua proviene de capas subterráneas y se eleva a la superficie debido a la presión del agua acumulada bajo la tierra. Los manantiales pueden variar en tamaño, desde pequeñas corrientes que emergen de una roca hasta fuentes más grandes que generan arroyos. Su agua suele ser muy limpia y a menudo se considera segura para beber, lo que los convierte en valiosos recursos naturales para abastecer de agua potable a las comunidades locales. Los manantiales también tienen un atractivo estético y a menudo se encuentran en entornos naturales pintorescos, lo que los convierte en lugares populares para la recreación y la relajación.

2.1.3.2.1 HISTORIA

Cerca del Río Chiquito y en la intersección con la Ruta Nacional RN 37, se encuentra un manantial que ha sido un recurso vital para la comunidad desde la década de 1970. Este manantial ha sido la fuente de abastecimiento principal para el Balneario San Patricio, que en la actualidad dispone de un depósito de 340 metros cúbicos para su almacenamiento. El flujo de agua proveniente de este manantial es constante y confiable.

El sueño de los propietarios, de llevar a cabo este proyecto en Cantarranas nace del deseo de optimizar al máximo el uso del valioso recurso hídrico que fluye en la propiedad de la Familia Cruz. El objetivo es aprovechar al 100% el agua del manantial, lo que no solo representaría una solución sostenible y eficiente para la comunidad, sino también una oportunidad de negocio prometedora. Este emprendimiento no solo beneficia a la familia, sino que también tiene el potencial de generar empleo y contribuir al bienestar de la región.



Figura 16. Ubicación, Cantarranas, F.M.

Fuente: Elaboración propia con imagen satelital de Google Earth.

2.1.3.2.2 SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el agua de este manantial se usa para abastecer el Balneario San Patricio, que consta de 3 pequeñas piscinas con una capacidad de almacenamiento total de 337.08 m³, el funcionamiento de las piscinas es empírico, es decir no cuenta con sistema de bombeo para recirculación de agua, sin embargo, desde la captación del nacimiento de agua, el flujo es constante, por lo que las piscinas cuentan con una tubería que permite la descarga hacia el río Chiquito de manera constante. Además, en el nacimiento de agua, se construyó una pequeña estructura de almacenamiento de capacidad pequeña, lo que permite dirigir el agua hacia las piscinas, dado que la estructura es pequeña, se instaló una tubería de alivio que permanece con un flujo constante y esta agua circula a través de canales abiertos en las áreas verdes del balneario, lo que permite que estos flujos de agua lleguen hasta el río.



Figura 17. Aprovechamiento actual del agua de manantial.

Fuente: Elaboración propia con imagen satelital de Google Earth.

El eje central del proyecto consiste en el establecimiento de una planta purificadora para venta de agua embotellada en presentaciones de garrafones de cinco galones, pero el lanzamiento inicial no limita a ampliar el catálogo de presentaciones, de acuerdo con la demanda del mercado.

Como lanzamiento inicial se pretende impulsar la distribución del producto en el área urbana de Cantarranas para posteriormente incursionar en las comunidades de San Juancito, Valle de Ángeles, El Naranjal, Tres Valles, Cantarranas, Cofradía, Suyapa, Cerro Bonito, Tomatin, Pajarillo, Talanga, El Carbón. Y finalmente ampliar el mercado a zonas más retiradas como Santa Lucia, El Chimbo y Tegucigalpa.

2.1.3.2.3 ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DEL MERCADO LOCAL.

Entre las oportunidades para la creación de la planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán, podemos mencionar; la proximidad a mercados potenciales, costos de distribución más bajos en comparación con la competencia, el crecimiento económico de la región, el aumento en la demanda de agua purificada por parte de los consumidores y una región de mercado inicial económicamente activa.

La región de Cantarranas enfrenta un crecimiento socioeconómico, debido al incremento del turismo local, lo que puede generar un aumento de competencia en su mercado local respecto a la generación de agua purificadora y embotelladora. Otro factor por considerar es la inestabilidad política a nivel nacional. Además, que los consumidores tienden a mostrar una preferencia por marcas más reconocidas, y esta tendencia se ve acentuada por el crecimiento constante de la competencia en la región.

2.2 CONCEPTUALIZACIÓN

En este segmento se establecen los conceptos y definiciones de los términos claves que se abordan en la investigación, con el objetivo de otorgar una base clara y precisa de las variables de estudio.

2.2.1 VARIABLES INDEPENDIENTES

Las variables Independientes para este estudio son tres: Viabilidad de Mercado, Viabilidad Técnica y Viabilidad Financiera.

2.2.1.1 VIABILIDAD DE MERCADO

Según Morales (2023), la viabilidad de mercado está vinculada con asegurarse de que el producto o servicio ofrezca una calidad excepcional y tenga características atractivas para los clientes. Esto es crucial para competir eficazmente con productos similares o alternativas ya presentes en el mercado. Además, es fundamental asegurarse de que haya una demanda significativa de parte de clientes reales interesados en el producto o servicio. Finalmente, es necesario comprobar que el mensaje y la forma de comunicar el valor de la oferta sean adecuados.

Mediante la viabilidad de mercado se conocen las necesidades del cliente, sus puntos de vista, sus gustos, su comportamiento con respecto a una nueva alternativa en el mercado. Previo a la ejecución de un proyecto es indispensable mediante las diversas herramientas de estudio analizar a los usuarios para definir la estrategia correcta para garantizar buenos resultados.

2.2.1.2 VIABILIDAD TÉCNICA

De acuerdo Ulloa & Quesada (2005), la evaluación de la viabilidad técnica se concentra en analizar si la producción planificada de bienes o servicios puede cumplir con la demanda proyectada, identificar los recursos requeridos y valorar la posibilidad de obtenerlos.

Prácticamente, mediante los análisis técnicos se comprueba si el proyecto cuenta con los

recursos absolutos para garantizar el cumplimiento de los objetivos. En caso de presentarse un caso en el cual la viabilidad técnica determine que las condiciones o los recursos son insuficientes para cumplir las metas del proyecto, este queda sin base para poder ser gestionado, por ende, los riesgos que se corren serian mayores en caso de proceder.

2.2.1.3 VIABILIDAD FINANCIERA

Rosario & Díaz (2017) afirman, que un proyecto se establece como económicamente factible cuando produce ganancias para los inversionistas y mantiene un flujo de efectivo acumulativo que se mantiene en territorio positivo o neutral durante su desarrollo.

La viabilidad financiera determina la factibilidad de un proyecto, considerando su rentabilidad. Mediante indicadores como la TIR y el VAN se pueden determinar las proyecciones de las ganancias esperadas a tanto tiempo en una inversión, incluso, mediante un cálculo del PRI se mide en cuanto tiempo la inversión inicial puede ser recuperada. Esta viabilidad es una alternativa más para determinar si es conveniente dar inicio con un proyecto.

2.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE

La variable dependiente de este proyecto de investigación es la TIR como indicador financiero para la comprobación de la factibilidad.

2.2.2.1 TIR

Según Mete (2014), la Tasa Interna de Retorno se refiere al criterio considerado para la toma de decisiones sobre proyectos de inversión y financiamiento.

Tomando en consideración que la TIR depende de las variables de estudio como lo son, la viabilidad de mercado, técnica y financiera; esta variable será capaz de facilitarle u orientar al equipo encargado del proyecto a tomar la decisión final para determinar si el proyecto reúne las condiciones adecuadas para dar inicio con los procesos con la finalidad de alcanzar los objetivos previamente establecidos.

2.2.3 OTROS CONCEPTOS CLAVE

Otros términos que son esenciales y en un determinado punto de la investigación predominan por su valor de significancia.

2.2.3.1 AGUA EMBOTELLADA

De acuerdo con la FDA (2022), el agua embotellada se describe como agua adecuada para el consumo humano y envasada en botellas u otros recipientes.

El agua que es embotellada ha pasado por un proceso de purificación el cual reúne las condiciones apropiadas para poder ser comercializada para el consumo de las personas. Es importante tener en consideración de la procedencia del agua que ha sido embotellada con el fin de asegurarse que la empresa cuenta con procesos y maquinaria óptima para llevar a cabo el tratamiento del agua previo a ser envasada.

2.2.3.2 SERVICIOS DE SUMINISTROS DE AGUA

Según, OMS (2022), los servicios de suministros de agua son aquellos por los cuales se abastece el agua hasta el punto de consumo asegurando la cantidad y calidad requerida; los servicios pueden ser desde fuentes naturales, subterráneas, superficiales o de agua lluvia.

2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

En esta sección, se presentan las teorías que hemos aprendido a lo largo de nuestra trayectoria académica y profesional, las cuales servirán como cimiento teórico para nuestra investigación. Estos conocimientos previos se complementan con las teorías contemporáneas relacionadas con la purificación del agua, específicas para nuestra investigación sobre la viabilidad de una planta embotelladora y distribuidora de agua purificada. Estas teorías de sustento respaldarán los argumentos y variables de nuestro diseño de estudio para el análisis de factibilidad.

2.3.1 BASES TEÓRICAS

Las bases teóricas o también conocidas como fundamentos teóricos hacen referencia al conjunto de conceptos, teorías, modelos y conocimientos previos que sirven como cimiento y contexto para una investigación, proyecto o estudio en particular.

2.3.1.1 EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Un proyecto de inversión es un diseño que, al recibir una asignación específica de capital y los recursos necesarios, tiene la capacidad de generar un producto o servicio que resulte beneficioso para las personas o la sociedad en general. Para evaluar un proyecto de este tipo, se deberá conocer su factibilidad, de la parte económica como social, asegurando de esta manera, que

el producto o servicio final resulte eficiente, segura y rentable. (Baca Urbina, 2010).

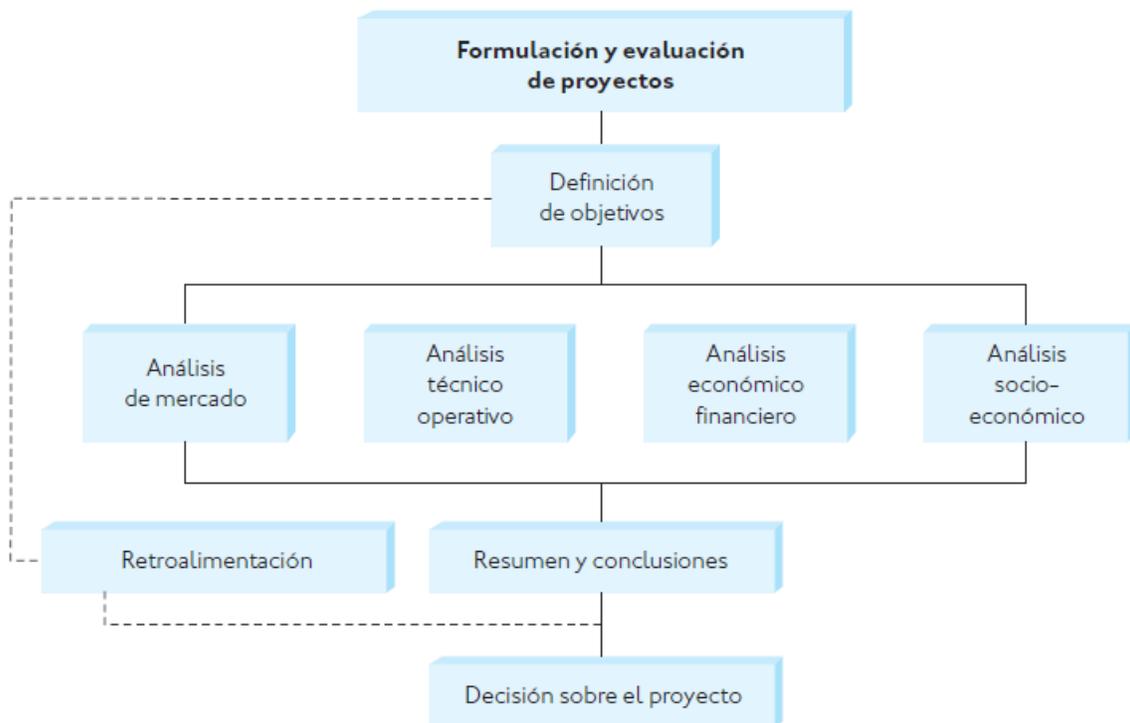


Figura 18. Estructura general de la evaluación de proyectos.

Fuente: (Baca Urbina, 2010)

En la figura No. 18 se puede apreciar el proceso de preparación y evaluación de proyectos, el cual tiene la versatilidad de adaptarse a proyectos de cualquier índole. Se puede observar que se parte con la definición de los objetivos, es decir, que se quiere del producto o servicio final del proyecto. Seguidamente se realizan análisis de mercado, técnicos, económicos y socioeconómicos, durante estos análisis, se da seguimiento a los objetivos, para revisar si siguen siendo alcanzables o si deben experimentar modificaciones. Estas técnicas de análisis empleadas ayudan a alcanzar determinaciones respecto al proyecto de inversión, como ser: demanda insatisfecha, costos de inversión, periodos de retorno de inversión, etc., pero el estudio no decide por sí mismo, simplemente proporciona las bases para decidir, reduciendo los riesgos de inversión y aumentando las probabilidades de éxito del proyecto, (Baca Urbina, 2010).

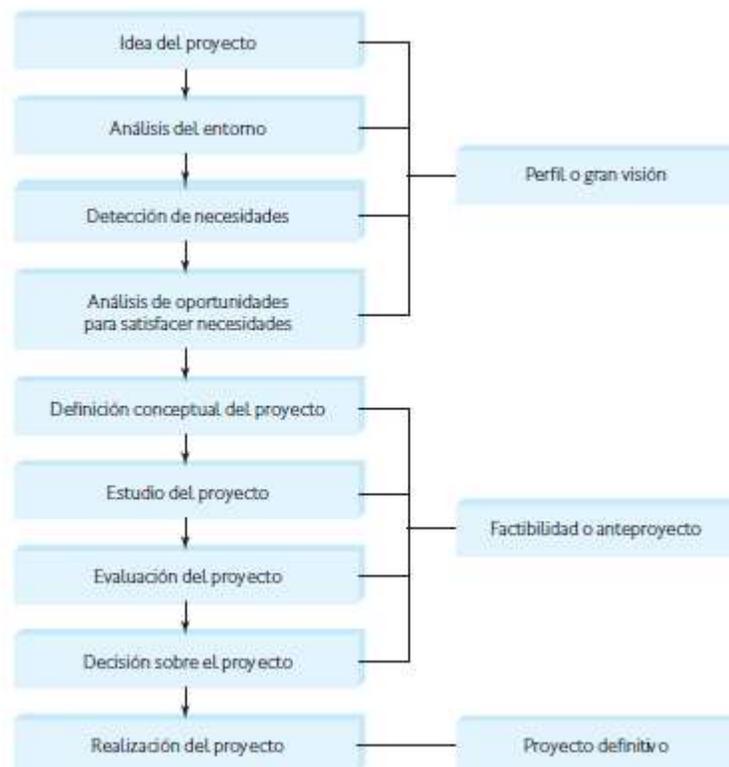


Figura 19. Proceso de la evaluación de proyectos.
Fuente: (Baca Urbina, 2010)

2.3.1.2 TEÓRICA Y PRÁCTICA DE LA PURIFICACIÓN DE AGUA

Para cada proyecto de planta de tratamiento, los aspectos físico-químicos establecen ciertas limitaciones en las posibles soluciones a implementar. Estos factores se refieren a los procedimientos químicos y físicos necesarios para transformar la calidad del agua cruda en una calidad específica de agua procesada que cumpla con los estándares de potabilidad establecidos. Principalmente, implican la incorporación de sustancias químicas que interactúan con las moléculas de agua y los iones presentes en ella para contribuir a la eliminación de impurezas. En este ámbito, las posibilidades de innovación o cambio son limitadas, ya que los procesos químicos del agua son universales y aplicables tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo. La variabilidad radica en la capacidad de excluir procedimientos costosos o que requieren un control químico complejo, pero una vez que se elige un proceso específico, debe llevarse a cabo con la tecnología disponible, evitando simplificaciones que no garantizan resultados efectivos. (Valencia, 2000).

De acuerdo con Valencia (2000), en 1805 los químicos Humboldt y Gay-Lussac determinaron la relación volumétrica entre el hidrogeno y el oxígeno del agua, determinando esta relación como de 2 a 1 respectivamente, quedando establecido que la molécula de agua estaba constituida por H₂O.

Tabla 8. Figura de Tabla de Isótopos conocidos del Hidrogeno y el Oxígeno.

Elemento	Isótopos	Peso Isotópico	Nombre	Abundancia %	Observaciones
Hidrógeno	¹ H	1.008123	Hidrógeno	99.98	
	² H	2.014708	Deuterio	0.02	Simbolo D
	³ H		Tritio		Radiactivo
Oxígeno	¹⁴ O		Oxígeno		Radiactivo
	¹⁵ O		Oxígeno		Radiactivo
	¹⁶ O	16.00000	Oxígeno	99.76	Radiactivo
	¹⁷ O	17.00450	Oxígeno	0.04	
	¹⁸ O	18.00490	Oxígeno	0.20	
	¹⁹ O		Oxígeno		Radiactivo

Fuente: (Valencia, 2000)

Además de conocer la composición molecular del agua, es importante mencionar que el agua en su estado molecular puro no se encuentra en la naturaleza, ya que suele contener sustancias que pueden estar en suspensión. Además, el agua puede presentar características como turbidez o coloración, o ambas, según el tipo de impurezas presentes. La turbidez, que se refiere a la capacidad de un líquido para dispersar la luz, puede originarse por partículas de arcilla provenientes de la erosión del suelo, algas o proliferación bacteriana. Por otro lado, el color del agua está relacionado con sustancias químicas, generalmente resultado de la manipulación de materia orgánica, como hojas y plantas acuáticas con las que entra en contacto. (Valencia, 2000).

Para lograr la eliminación de impurezas en el agua, el método comúnmente más empleado es la floculación, se trata de un proceso químico, que agrupa las sustancias presentes en el agua, lo que ayuda a su decantación y posterior filtrado. Para lograr la floculación se emplean procesos como la sedimentación y la filtración. La sedimentación se encarga de separar los sólidos más pesados que el agua, los cuales poseen una velocidad de caída que les permite alcanzar el fondo del tanque sedimentador en un tiempo económicamente viable. Por otro lado, la filtración se encarga de separar aquellos sólidos cuya densidad es muy similar a la del agua o que han sido suspendidos nuevamente en el flujo debido a diversas razones, por lo que no son eliminados en el proceso anterior. (Valencia, 2000).

2.3.1.3 GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

De acuerdo con Project Management Institute, Inc. (2017), la guía PMBOK se resume en una base de prácticas, técnicas, procedimientos, etc., sobre la que toda persona, empresa u organización puede usar como guía para desarrollar reglas, procedimientos, herramientas, etc., durante el ciclo de vida del proyecto, lo que facilita la dirección del proyecto y mejora las probabilidades de éxito de este.

El ciclo de vida de un proyecto se gestiona a través de procedimientos de dirección de proyectos que producen resultados a partir de entradas usando herramientas y técnicas adecuadas. Estos resultados pueden ser entregables o logros específicos, y estos procedimientos se aplican globalmente en diversas industrias. Además, los procedimientos se relacionan entre sí mediante los resultados que generan ya menudo involucran actividades superpuestas a lo largo del proyecto. (PMI, 2017)

Por otro lado, se tiene que los procesos a su vez se pueden dividir en áreas de conocimiento. Un Área de Conocimiento se refiere a un campo específico dentro de la gestión de proyectos que se caracteriza por sus necesidades de conocimiento y se describen procesos mediante, prácticas, recursos, resultados, herramientas y técnicas que la conforman. (PMI, 2017)

Tabla 9. Figura de Tabla de Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios.	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EOI/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el involucramiento de los Interesados	

Fuente: (PMI, 2017)

2.3.1.4 MARKETING MIX/ TEORÍA DE LAS 4P

Al incluir las operaciones de marketing en los diferentes proyectos o empresas, se tiene como objetivo final la búsqueda de una oferta en el mercado, logrando atender las necesidades de los consumidores finales y, además, producir ganancias a la empresa o proyecto. Las variables que se buscan controlar son: producto, precio, distribución y comunicación. (Peñazola, 2005)

De manera simple, se puede decir que marketing, es vender el producto correcto en el momento y lugar oportuno, a un precio correcto. (RED SUMMA, 2019)

Esta definición simple proporciona una visión superficial pero esencial de la disciplina. Aunque esta descripción sugiere simplicidad y ejecución directa, la realidad es mucho más compleja. Un plan de marketing efectivo requiere un análisis profundo del mercado, la competencia, el comportamiento del consumidor y otras variables. La investigación y el análisis son fundamentales para comprender las necesidades y preferencias del público objetivo, así como para adaptarse a un entorno empresarial en constante cambio. En resumen, aunque la definición simplista captura la esencia, el éxito en marketing implica un compromiso significativo con la investigación y la estrategia.



Figura 20. Marketing Mix

Fuente: (RED SUMMA, 2019)

VARIABLES DEL MARKETING MIX:

Producto: Un producto es un elemento creado o fabricado con el propósito de atender las demandas de un grupo específico de individuos. Este artículo puede manifestarse de manera tangible o intangible, representando tanto un servicio como un bien. Para la planta purificadora y embotelladora de Agua en Cantarranas, el producto final es el agua, con calidad óptima para el consumo humano. Las presentaciones iniciales son garrafrones de 5 galones y bolsa de medio litro.

Precio: Se define como la suma de dinero que los clientes deben desembolsar por un producto o servicio específico. Se destaca como la única variable en el marketing-mix que contribuye directamente a los ingresos de la empresa, mientras que las demás variables incurren en gastos o inversiones. Se pretende que la planta purificadora y embotelladora de agua, manejará precios altamente competitivos, gracias a que la ruta de distribución se reduce, por tratarse de una producción local, esto en comparación a la competencia mayor, ya que el mercado es liderado por Agua La Tigra.

Punto de Venta: El punto de venta es el medio por el cual el producto llega al cliente, engloba todas las acciones que la empresa u organización lleva a cabo para ubicar y distribuir el producto en lugares convenientes para posibles compradores. Para la planta purificadora y embotelladora de agua, en la ubicación principal, se brindará al público la venta del producto en las distintas presentaciones, además se trabajará con locales comerciales de la comunidad, y periódicamente durante se cumple el abastecimiento a los diferentes locales comerciales colaboradores, el camión repartidor, también podrá atender a los consumidores en las puertas de sus casas, siempre y cuando coincidan con la ruta de distribución.

Comunicación: Incluye diversas acciones con la finalidad de informar, persuadir y recordar las características, ventajas y beneficios del producto. La promoción o comunicación desempeña un papel crucial al potenciar el reconocimiento y las ventas de la marca. Para la planta purificadora y embotelladora de agua, la incursión al mercado será a través de publicidad en redes sociales, presencia con puntos de distribución en eventos socioculturales de la comunidad, y nuestra mejor publicidad, será la calidad del producto.

2.3.1.5 LAS CINCO FUERZAS DE PORTER: COMO DISTANCIARSE DE LA COMPETENCIA CON ÉXITO

La aplicación de las Cinco Fuerzas de Porter representa una metodología analítica que enriquece la investigación de mercado. Esta herramienta nos brinda la capacidad de examinar el entorno competitivo en una industria específica, identificando tanto oportunidades como amenazas. Su utilidad radica en comprender la dinámica de las relaciones entre los diversos actores en un mercado dado, así como en evaluar el impacto de los cambios en ese entorno sobre la rentabilidad de la empresa. (Michaux & Cadiat, 2016)



Figura 21. Competencias del Sector

Fuente: (Michaux & Cadiat, 2016)

En la figura 21, podemos observar que las cinco fuerzas de Porter figuran un análisis del mercado en los aspectos de rivalidad de competidores, nuevos competidores, productos sustitutos, negociaciones con los clientes y negociaciones con los proveedores. Al analizar estas cinco fuerzas, las empresas pueden comprender mejor el entorno competitivo en el que operan, anticipar cambios en el mercado y desarrollar estrategias para mantener o mejorar su posición competitiva.

2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS POR OTROS INVESTIGADORES O EXPERTOS

Estas metodologías representan la acumulación de conocimiento y experiencia de profesionales altamente calificados en estudios de factibilidad. Proporcionan un conjunto de pautas, procesos y mejores prácticas que nos ayudaron en nuestro estudio de factibilidad para la creación de planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán,

alcanzando resultados óptimos en una variedad de situaciones. Al adoptar una metodología desarrollada por expertos, se aprovecha la sabiduría y la experiencia acumulada, lo que facilita la toma de decisiones informadas y la obtención de resultados exitosos.

2.3.2.1 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

En el proceso de formulación y evaluación de proyectos es necesario saber la orientación de la exploración con el fin de asignar correctamente los objetivos que el proyecto debería seguir para asegurar que la línea de investigación no se vea afectada y se le pueda dar el correcto enfoque al proyecto.

La definición de objetivos puede orientarse a los siguientes estudios:

Estudio De Mercado. El estudio del mercado da paso al inicio formal de la investigación del estudio, consiste en determinar y cuantificar la demanda y la oferta de la región, el análisis de precios y el estudio de comercialización. Con esta investigación, se puede conocer de manera real, la posibilidad de integración del nuevo producto al mercado, con precios competitivos. Generalmente, se emplean encuestas para este análisis. (Baca Urbina, 2010)

Estudio Técnico. Con el estudio técnico, se determina el tamaño óptimo de la planta, la localización optima, la ingeniería del proyecto, el análisis organizativo, administrativo y legal. Permite demostrar la viabilidad técnica del proyecto que justifique la alternativa técnica que mejor se adapta a los criterios de optimización. (Baca Urbina, 2010)

Estudio Económico. El objetivo principal del estudio técnico es el de ordenar y sistematizar la información relacionada con los costos: costos de inversión, costos de recursos, de comercialización, de producción, de distribución, etc., obtenida de los estudios de mercado y técnico, y elaboración de cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica. (Baca Urbina, 2010).

2.3.2.2 PROCESOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Según UCP (2016), la dirección de proyectos cumple con los requisitos exigidos en el proyecto, mientras involucre el conocimiento, las habilidades, las herramientas y técnicas correspondientes. Una gestión eficaz de los procesos es también necesaria al momento de aplicar cada aspecto, con el fin de obtener resultados óptimos.

Los procesos de dirección de proyectos están clasificados en cinco categorías:

- **Proceso de Inicio:** esta etapa se centra en la definición de las ideas y la centralización de los enfoques para asegurar el alcance que el proyecto tendrá desde su inicio. Además, en esta fase, se conocen los recursos disponibles y los interesados que están dispuestos a brindar el apoyo necesario para el desarrollo del proceso inicial.
- **Proceso de Planificación:** aunque durante todo el proyecto se planifican tareas, luego de haber definido la idea clara del proyecto, se pretende en la etapa de planificación, tomar decisiones cruciales sobre las estrategias ideales para definir el alcance del proyecto y el camino a seguir para garantizar resultados positivos.
- **Proceso de Ejecución:** esta etapa se forma a partir del plan de trabajo que ha sido trazado para lograr cumplir con los requisitos de cada interesado, con el cumplimiento de los objetivos y satisfacción de la necesidad que el proyecto pretende resolver.
- **Proceso de Monitoreo y Control:** una vez que las tareas se llevan a cabo y los resultados parecen estar bien, mediante el proceso de monitoreo y control se asegura que el proyecto no pierda su trayectoria deseada, identifica oportunidades de mejora y garantiza calidad y eficiencia en el proceso de ejecución.
- **Proceso de Cierre:** esta fase se encarga de finalizar los procesos mediante tareas que demuestren la culminación del ciclo del proyecto, es decir, que en este momento del proyecto formalmente se está dando por culminado cada etapa que fue desarrollada debido al cumplimiento de los objetivos o debido a una interrupción que evita que el proyecto continúe desarrollándose.

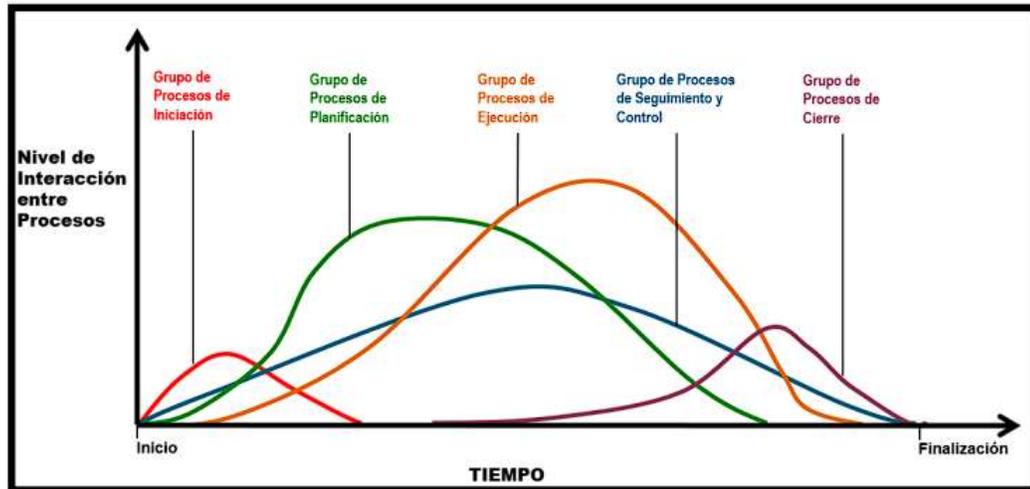


Figura 22. Grupo de procesos de la dirección de proyectos.

Fuente: (UCP, 2016)

2.3.2.3 ÁREAS DE CONOCIMIENTO PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Las áreas del conocimiento para la dirección de los proyectos son fases temáticas compuestas por procesos, prácticas, técnicas, entradas, salidas y herramientas, capaces de dirigir a un equipo a cumplir con los requisitos necesarios para la validación de un proyecto garantizando resultados óptimos, (PMI, 2017).

De acuerdo con la sexta edición del PMBOK, existen diez áreas del conocimiento. A continuación, se presentan:

- **Gestión de la Integración del Proyecto:** esta etapa está relacionada con la integración de los procesos y actividades que se encargan de identificar, definir, unificar y combinar todas aquellas actividades que son parte de la dirección de proyectos.
- **Gestión del Alcance del Proyecto:** esta fase garantiza que sean considerados todos los elementos necesarios para lograr culminar el proyecto con éxito.
- **Gestión del Cronograma del Proyecto:** En esta sección, se encuentran las tareas programadas de acuerdo con la estrategia más efectiva para garantizar la finalización oportuna del proyecto.
- **Gestión de los Costos del Proyecto:** en esta fase se controlan los costos del proyecto con la

idea de evitar que el presupuesto aprobado sea sobrepasado. Mediante una gestión correcta de las estimaciones de los recursos se pretende lograr afirmar el presupuesto necesario para el proyecto completo.

- Gestión de la Calidad del Proyecto: las políticas de calidad desarrolladas por la organización pretenden satisfacer las expectativas de los involucrados.
- Gestión de los Recursos del Proyecto: mediante la planificación de los recursos necesarios se puede asegurar un proceso eficiente cuya finalidad sea garantizar el éxito.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: se ocupa de asegurar que la información del proyecto se recopile, se distribuya y se almacene para lograr interacciones oportunas y adecuadas.
- Gestión de los Riesgos del Proyecto: el monitoreo de los riesgos debe de prevalecer a lo largo del proyecto. Es indispensable contar con la gestión de las amenazas que podrían perjudicar el proyecto y ser razón de fracaso.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: mediante esta gestión todos aquellos recursos que sean necesarios para el proceso con el fin de favorecer el desarrollo de las tareas deben de ser obtenido.
- Gestión de los Interesados del Proyecto: esta sección se encarga de considerar a todos aquellos que comparten intereses propios con el desarrollo del proyecto. Además, mediante el manejo de los intereses de los involucrados, se deben de crear estrategias capaces de sustentar las expectativas de todos con el fin de lograr cumplir con los objetivos de cada uno.

2.3.2.4 PURIFICACIÓN DEL AGUA EMBOTELLADA

El agua, esencial y vital para la vida humana, contiene una variedad de impurezas en suspensión y disueltas en su composición, lo que la hace inapropiada para numerosos usos, incluyendo el consumo humano. Con el objetivo de obtener agua apta para beber, se han desarrollado diversos métodos de purificación que implican la eliminación de estas impurezas. Estos métodos se pueden clasificar en la separación de partículas suspendidas, el tratamiento físico y químico de coloides, así como el tratamiento biológico. Cada uno de estos enfoques tiene múltiples aplicaciones, que serán detalladas a continuación. Lenntech (2012) citado en (Briceño

& Febre, 2013)

Coagulación. Se trata del proceso inicial de purificación de agua, consiste en la dispersión partículas sólidas en un líquido, y esto es lo que en gran medida causa la turbidez y el color común del agua. Se refiere al proceso primario de tratamiento del agua purificada. La operación de la unidad de coagulación implica la adición de ciertos polímeros y sustancias químicas al agua cruda desestabilizada. Mientras se mezcla constantemente, estas sustancias actúan como agente coagulante durante un período determinado, eliminando impurezas en el agua. Este paso es esencial para la preparación del agua, ya que facilita la aglomeración y posterior eliminación de partículas suspendidas, mejorando así la calidad del agua tratada. Spellman (2018) citado en (Claros & Reyes, 2022)

Floculación. Se le llama floculación, al proceso donde las partículas o sólidos se agrupan en masas pequeñas, cuyo peso específico es mayor que la del agua. Este proceso parece tener similitudes en método con el proceso de coagulación, pero con un nivel de eficacia más detallado. Durante este paso, se introducen sustancias químicas llamadas floculantes, que completan la agrupación de las partículas finas en suspensión generadas en el proceso de coagulación, lo que implica una mezcla más lenta que la coagulación, permitiendo que las partículas coloidales del agua colisionen entre sí y se unan. Esta unión forma una masa que se asienta bajo el agua, dando lugar al proceso de Decantación. En otras palabras, se separan y eliminan las partículas en suspensión, facilitando así la etapa de filtración. Spellman (2018) citado en (Claros & Reyes, 2022)

Sistema de Filtrado. Este proceso se refiere a la etapa de purificación física del agua, también conocida como tratamiento de filtración. Su objetivo principal es eliminar cualquier partícula suspendida en el agua, separando de esta manera los sólidos de los líquidos. Aunque existen diversas técnicas de filtración, un filtro convencional suele comprender un tanque, medios de filtro y un mecanismo de control para permitir la salida del agua purificada. (OMS, 2011)

Carbón Activado. La activación del carbón crea una superficie de filtración efectiva, lo que le permite absorber eficazmente las impurezas en el agua. Esto incluye la eliminación del cloro y de la materia orgánica responsable del sabor, color y olor desagradables del agua. Además, el carbón activado puede eliminar compuestos orgánicos como fenoles, así como numerosos pesticidas y herbicidas del agua, sin modificar la composición original del líquido. AGUA (2013) citado en (Briceño & Febre, 2013).

El filtro de carbón activado opera de manera simple: el agua se introduce en el filtro, y debido a la gravedad o una presión controlada, fluye hacia abajo a través del lecho de carbón activado. En este proceso, el carbón activado adsorbe sustancias no deseadas que posteriormente deben ser eliminadas. Finalmente, el agua filtrada se recupera en la parte inferior mediante un sistema de drenaje. Agency, EPA United States Environmental Protection (2012) citada en (Briceño & Febre, 2013).

Osmosis Inversa. La ósmosis es el proceso donde líquidos de diferentes densidades atraviesan mutuamente una membrana semipermeable que los divide. La ósmosis inversa, desarrollada en 1959, es un método de purificación fundamental y forma parte de las membranas de filtrado con flujo cruzado. Este enfoque elimina tanto los compuestos orgánicos disueltos como las sales, utilizando un mecanismo diferente al intercambio iónico o al carbón activado. En este proceso, se elimina el 99.9% de virus, bacterias. (Escobedo, Plata, & Muñoz, 2006).

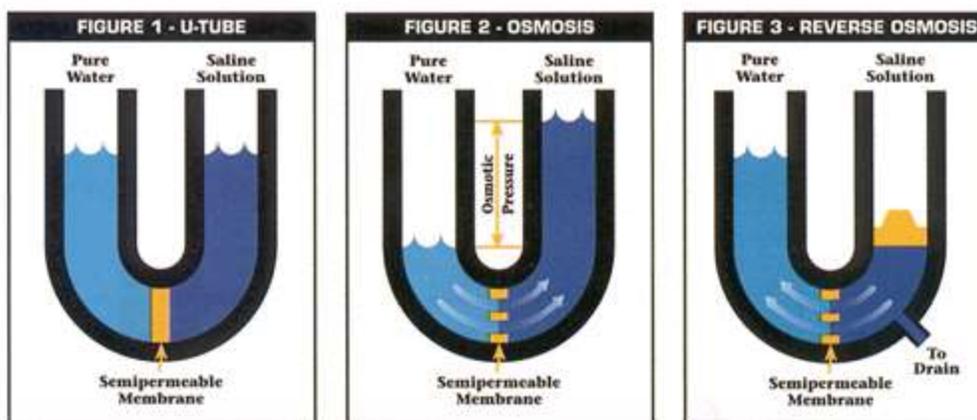


Figura 23. Procesos de ósmosis y ósmosis inversa

Fuente: (Escobedo, Plata, & Muñoz, 2006)

Desinfección. Uno de los últimos pasos en el proceso de purificación del agua es la desinfección, que implica la aplicación de diversos compuestos de cloro. El cloro ha sido ampliamente utilizado como desinfectante en el tratamiento del agua en todo el mundo, incluyendo sistemas de saneamiento público, debido a su bajo costo y facilidad de aplicación. Sin embargo, se ha demostrado que el cloro puede tener efectos tóxicos y potencialmente carcinógenos si se utiliza en exceso. Existen innovadoras prácticas de desinfección, entre ellas tenemos; la ozonización y la radiación mediante lámparas ultra violeta. Spellman (2018) citado en (Claros &

Reyes, 2022).

Para la ozonización, conocemos que el ozono es el doble de efectivo que el cloro. Se produce generando una descarga de corriente eléctrica a través del aire, lo que convierte el oxígeno en O₃, una sustancia altamente reactiva e inestable. El ozono no genera contaminación iónica ya que se descompone en O₂. Sin embargo, es necesario añadir ozono al agua con regularidad debido a su corta vida útil en solución, que es de aproximadamente 20 minutos a temperatura ambiente. (Escobedo, Plata, & Muñoz, 2006)

Con la radiación con lámparas ultravioletas, podemos decir que la luz ultravioleta (UV) es una forma de radiación electromagnética que se encuentra justo más allá del extremo azul del espectro visible. Tiene un nivel de energía considerablemente mayor que la luz visible y, cuando se aplica en cantidades adecuadas, puede desactivar tanto bacterias como virus. La energía de la luz UV se absorbe por el material genético de los microorganismos, lo que interfiere con su capacidad de reproducción y supervivencia. Sin embargo, es importante que esta radiación entre en contacto con los microorganismos sin ser obstaculizada por la turbidez del agua. La desinfección con luz UV se realiza utilizando lámparas de mercurio sumergidas a baja presión. Spellman (2018) citado en (Claros & Reyes, 2022).

2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS POR OTROS INVESTIGADORES O EXPERTOS

De acuerdo con la investigación sobre la Prefactibilidad de una Empresa Embotelladora y Distribuidora de Agua Purificada en Omoa, Cortés, investigación hecha por Reyes & Suazo (2022), ha servido como sustento para el presente proyecto de la Creación de una Planta Purificadora y Embotelladora de Agua Purificada en Cantarranas, Francisco Morazán; se toman en consideración el uso de ciertos instrumentos que aportaron valor y fueron útiles para el cumplimiento de las tareas para lograr el cumplimiento de los objetivos.

Basados en el proyecto de investigación de Reyes & Suazo (2022), los instrumentos utilizados fueron el Cuestionario de Encuesta, para realizar un estudio de Prefactibilidad de una Empresa Embotelladora y Distribuidora de Agua Purificada en Omoa considerando una muestra de 208 personas; Entrevistas a expertos, técnica encargada de recolectar la información relacionada con el medio ambiente y el marco legal que aplica en el proyecto. Entre otros instrumentos usados está el Diagrama de flujo de procesos, cuyo objetivo es el de esquematizar los procesos que serían

los recomendables adoptar para una purificación del agua; finalmente, el Análisis del Punto de Equilibrio, también fue considerado, con la finalidad de establecer el mínimo de recursos monetarios necesarios para cubrir los gastos de la empresa.

2.4 MARCO LEGAL

En este campo han sido tomadas en cuenta aquellas leyes que aplican al entorno ambiental por la creación de una planta purificadora de agua y desde luego, leyes que vinculan el proceso necesario para asegurar la calidad del agua para el producto final.

2.4.1 LEY GENERAL DE AGUAS – DECRETO NO. 181-2009

La ley General del Agua, decretada por el Gobierno de la Republica de Honduras, establece el régimen jurídico para la gestión, uso y protección de los recursos hídricos en el país. Mediante esta ley, objetivos que se pretenden alcanzar son: promover un uso sostenible y equitativo del agua, garantizar la conservación y protección de la fuente y establecer derechos y obligaciones de los usuarios del agua, (Congreso Nacional de la República de Honduras, 2009).

De acuerdo con la publicación realizada en diario oficial la Gaceta, algunos de los aspectos claves a considerar al momento de la aplicabilidad de esta ley van orientados a los derechos del uso de agua, gestión integrada, protección y conservación, participación humanitaria, participación comunitaria, planificación hídrica, sanciones, autoridad hídrica y derechos indígenas y comunitarios.

Esta ley está vinculada con la creación de la Planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán; sobre todo, por el aprovechamiento que se llevaría a cabo del manantial ubicado en la propiedad de la familia Cruz, ubicada en el Barrio Arriba del mismo municipio de Cantarranas. La referencia hacia esta ley ha sido por la razón de querer aprovechar el recurso natural, además, de conocer los lamentables episodios de desabastecimiento hoy en día en la zona central del país.

2.4.2 LEY GENERAL DEL AMBIENTE – DECRETO NO. 104-93

La ley General del Ambiente establece el marco legal para la protección, conservación y manejo del medio ambiente en el país. La idea es promover el desarrollo sostenible y garantizar la

conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, (Congreso Nacional de la República de Honduras, 1993)

Según la secretaria de Recursos Naturales y Ambiente, mediante un reporte generado en el año 1993, los principales aspectos que Ley General del Ambiente aborda están: la conservación y protección del medio ambiente, la evaluación del impacto ambiental, el manejo de residuos, responsabilidad y sanciones, educación ambiental, participación ciudadana, áreas protegidas y responsabilidad ambiental.

Al igual que la Ley General de Aguas, esta ley ambiental está vinculada con el proyecto de la creación de una Planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán. El proceso de explotación del manantial de agua requiere de un cuidado bastante especial para evitar afectar la presencia de los recursos naturales en el terreno de la propiedad de la familia Cruz. Además, la ley también es aplicable al momento de la edificación de la estructura de la planta de operaciones.

2.4.3 NORMA TÉCNICA PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE- ACUERDO NO. 084 DEL 31 DE JULIO DE 1995.

Esta regulación tiene como finalidad el salvaguardar la salud pública del país, al establecer niveles apropiados o máximos para los componentes del agua que podrían conllevar riesgos para la salud y que podrían ocasionar problemas en la protección de los sistemas de suministro de agua. (Ministerio de Salud de Honduras, 1995).

La Secretaría de Salud Pública, a través de su organismo correspondiente, se encargará de supervisar y vigilar la calidad sanitaria de las aguas, estableciendo los estándares deseables y aceptables. Los parámetros necesarios se agrupan en cuatro principales categorías: Organolépticos, Físicos y Químicos, No Deseados y Microbiológicos. En cada una, se abarcan diversos parámetros específicos con los que deberá contar el agua tratada y que los organismos de gobierno deberán de validar su cumplimiento y regulación.

2.4.4 REGLAMENTO TÉCNICO DE CALIDAD DE AGUA ENVASADA Y HIELO PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO E INDIRECTO-DECRETO NO. 001-2006.

Este conjunto de normas técnicas define los estándares de calidad y los análisis de laboratorio que deben ser cumplidos por la fuente de suministro, así como por el agua embotellada

y el hielo destinados al consumo humano directo e indirecto, con el objetivo de asegurar la inocuidad y la salubridad del producto. (Secretaría de Estado en el Despacho de Salud, 2007)

Es imperativo implementar medidas preventivas dentro de los límites de seguridad de la fuente con el fin de prevenir cualquier forma de contaminación o influencia externa que pueda afectar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua destinada al consumo humano. A su vez, en las áreas de captación o extracción, se deben aplicar medidas para asegurar que ninguna sustancia contaminante tenga un impacto directo en el proceso de captación o extracción.

Las instituciones responsables de proveer agua potable y agua para consumo humano en Honduras tienen la responsabilidad de preservar, gestionar y proteger la cuenca y la fuente de suministro para prevenir la contaminación por cualquier motivo. Asimismo, la secretaría de estado en el despacho de salud está encargada de supervisar los aspectos vinculados al diseño, construcción y operación de todos los sistemas de agua destinados al consumo humano.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

La congruencia metodológica se presenta como la herramienta clave que facilita el análisis e interpretación de la operatividad teórica del proyecto de investigación. Esta herramienta proporciona un enfoque sistemático al abordar elementos esenciales como el problema de investigación, los objetivos, las variables y la operacionalización de dichas variables. En esencia, la congruencia metodológica permite una integración coherente de estos componentes, contribuyendo a la eficacia y claridad en la ejecución del proyecto., (Loreto & Ortíz, 2016)

3.1.1 MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA.

Tabla 10. Tabla de Matriz Metodológica

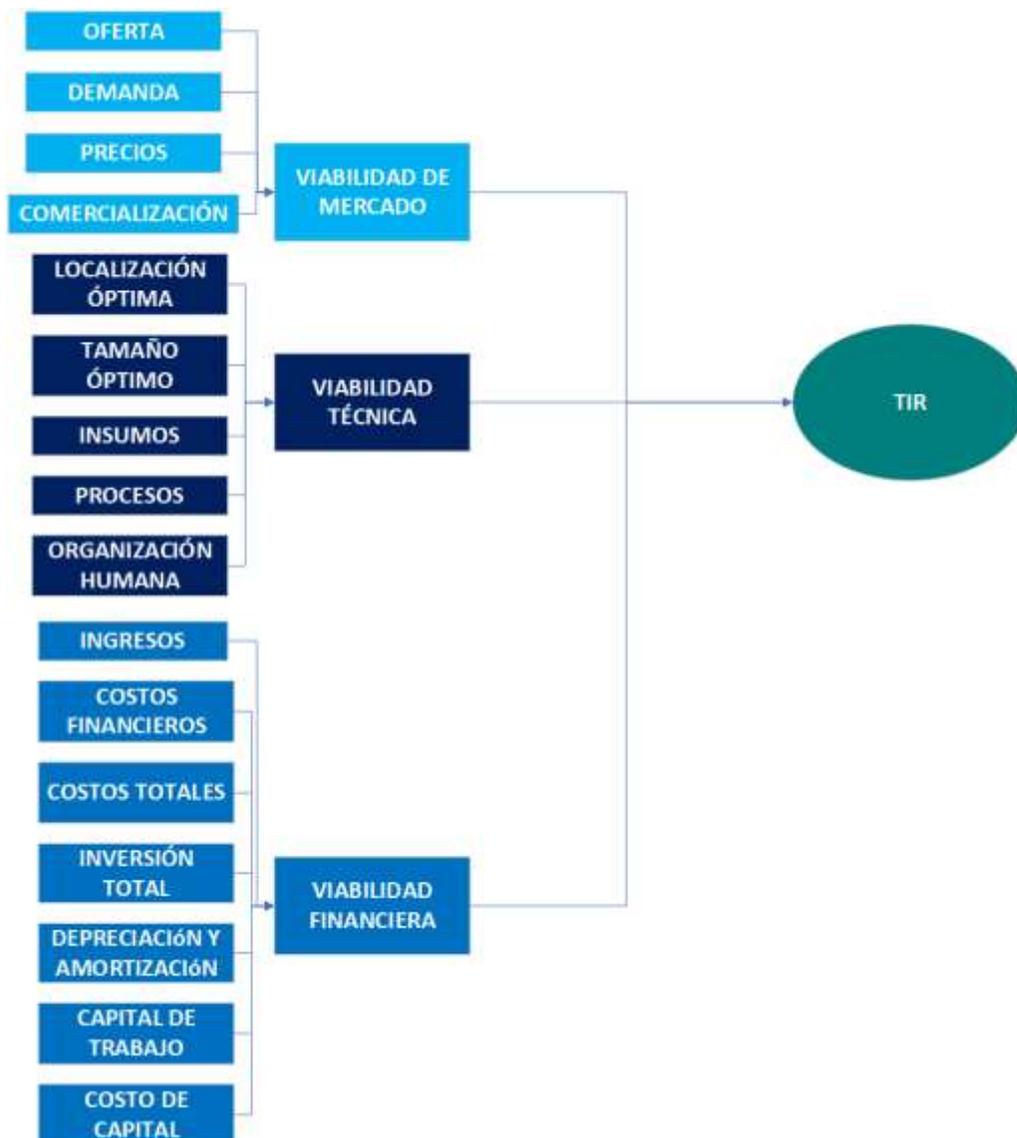
Problema	Pregunta de investigación	Objetivo		Variables	
		General	Específico	Independiente	Dependiente
¿Cuán factible resultaría ser, a partir del estudio de mercado, estudio técnico y estudio financiero, la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán?	¿Cuán factible resultaría ser, a partir del estudio de mercado, la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán?	Determinar la factibilidad a partir de la viabilidad de mercado, técnica y financiera, de la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán.	Comprobar la factibilidad de la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán, a partir del estudio de mercado.	Viabilidad de Mercado	TIR
	¿Cuán factible resultaría ser, a partir del estudio técnico, la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán?		Comprobar la factibilidad de la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán, a partir del estudio técnico.	Viabilidad Técnica	
	¿Cuán factible resultaría ser, a partir del estudio financiero, la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán?		Comprobar la factibilidad de la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán, a partir del análisis financiero.	Viabilidad Financiera	
			Elaborar una propuesta para la creación de una planta purificadora y empacadora de agua que sea capaz de satisfacer la demanda de la región de Cantarranas bajo la metodología del PMBOK.		

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO

El estudio de mercado, el estudio técnico y el estudio financiero son elementos claves que determinan la factibilidad de la creación de la planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, Francisco Morazán.

Figura 24. Esquema de variables de estudio



Fuente: Elaboración Propia

3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

La operacionalización de variables consiste en integrar las variables dependientes e independientes relevantes al proyecto, con el propósito de dotar al equipo investigador con un marco robusto durante la recolección de datos. En esta fase, se definen las dimensiones, las cuales deben estar sólidamente fundamentadas en las bases teóricas, y se establecen los indicadores a ser explorados mediante técnicas de investigación específicas. Este proceso proporciona una estructura metodológica precisa para la medición y evaluación de los conceptos teóricos en términos observables y cuantificables, permitiendo una aplicación efectiva de estrategias de estudio.

Tabla 11. Figura Matriz de Operacionalización de las Variables

Variable independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
			Oferta	Consumo	¿Consumo agua purificada en su hogar?	Si No	1 2	Encuesta
				Tipo de Consumo	¿Qué tipo de agua consumen en su hogar?	Agua Purificada Agua Potable Agua Filtrada Otros	1 2 3 4	Encuesta
				Disposición de consumo	¿Estaría dispuesto a consumir Agua Purificada?	Si No	1 2	Encuesta
				Marcas existentes en el mercado	¿Qué marca de agua purificada prefiere consumir?	Aguazul Agua Arroyo Agua La Tigra Otros	1 2 3 4	Encuesta & Entrevista
				Satisfacción de producto	¿Está satisfecho con la calidad de agua purificada que consume?	Muy satisfecho Satisfecho Indiferente Poco satisfecho Insatisfecho	1 2 3 4 5	Encuesta
				Satisfacción de la marca	¿Con qué frecuencia experimenta problemas de calidad del agua con la marca que actualmente consume (por ejemplo, turbidez, olor, sabor desagradable o contaminación visible)?	Siempre Frecuentemente Ocasionalmente Casi nunca Nunca	1 2 3 4 5	Encuesta
				Consumo	¿Con que frecuencia consume agua purificada?	Siempre Frecuentemente Ocasionalmente Casi nunca Nunca	1 2 3 4 5	Encuesta

Tabla11. Continuación con Figura Matriz de Operacionalización de las Variables

Variable independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Viabilidad de Mercado	Según (Morales, 2023) La viabilidad del mercado se relaciona con la necesidad de confirmar que el producto o servicio ofrece una calidad sobresaliente y posee atributos atractivos para los clientes, que le permitirá competir exitosamente con productos similares y alternativos ya existentes en el mercado. Asimismo, es esencial garantizar que existe una demanda significativa por parte de clientes reales interesados en el producto o servicio. Por último, se debe verificar que el lenguaje y el mensaje utilizados para comunicar el valor de la oferta sean apropiados.	Proyección de la demanda y la calidad requerida, así como la evaluación de la competencia y su cuota de mercado, conocer el presupuesto de los consumidores y desarrollar una estrategia de marketing efectiva para destacar en un mercado competitivo.	Demanda	Frecuencia de compra bolsa	¿Con que frecuencia compra agua purificada en bolsa?	Una vez a la semana Dos veces a la semana Tres veces a la semana Cuatro veces a la semana Más de cinco veces No compro	1 2 3 4 5 6	Encuesta
				Frecuencia de compra botella	¿Con que frecuencia compra agua purificada en botella?	Una vez a la semana Dos veces a la semana Tres veces a la semana Cuatro veces a la semana Más de cinco veces No compro	1 2 3 4 5 6	
				Frecuencia de compra garrafón	¿Con que frecuencia compra agua purificada en garrafón?	Semanal Quincenal Mensual No compro	1 2 3 4	
				Volumen de consumo garrafón	¿Cuántos garrafones suele comprar para consumo en su hogar al mes?	Uno Dos Tres Cuatro Más de cinco	1 2 3 4 5	
				Presentación	¿Que presentación de agua compra más?	Bolsa de medio litro Bote plástico de medio litro Bote plástico de un litro	1 2 3 4	
			Precios	Precio para agua bolsa	¿Qué precio considerado sería el apropiado para el agua purificado en bolsa?	Lps. 1 Lps. 2 Lps. 3 Lps. 4 Lps. 5	1 2 3 4 5	Encuesta & Entrevista
				Precio para agua en botella	¿Qué rango de precio considerado debería tener el agua purificada en botella?	Lps. 10-15 Lps. 16-20 Lps. 21-25 Lps. 26-30 Lps. 31-35	1 2 3 4 5	
				Precio para agua en garrafón	¿En qué rango de precio considera que debería estar el agua purificada en garrafón?	Lps. 20-30 Lps. 31-40 Lps. 41-50 Lps. 51-60 Lps. 61-65	1 2 3 4 5	
			Publicidad	Publicidad	¿Por cual medio le gustaría enterarse de promociones de agua?	Facebook Instagram WhatsApp TikTok Otro	1 2 3 4 5	Encuesta
				Presentación de garrafones	¿Qué tipo de tapa prefiere en una presentación garrafón?	Rosca Presión No tengo preferencia	1 2 3	
				Presentación en botella	¿Qué tipo de tapa prefiere en la presentación de botella?	Rosca Tipo chupón No tengo preferencia	1 2 3	

Tabla11. Continuación con Figura Matriz de Operacionalización de las Variables

Variable independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
			Comercialización	Diseño	¿Con que colores relaciona el agua purificada?	Azul Verde Amarillo Blanco Otro	1 2 3 4	Encuesta
				Presentación	¿Compraría agua en envase de cartón de 500 ml?	Si No	1 2	
				Satisfacción de atención al cliente	¿Esta satisfecho con el servicio de venta proporcionado por los proveedores de agua purificada?	Muy satisfecho Satisfecho Indiferente Poco satisfecho Insatisfecho	1 2 3 4 5	
				Aceptación de nueva marca	¿Esta dispuesto a comprar otra marca de agua purificada?	Si No	1 2	
				Aceptación de producto local	¿Estaria dispuesto a consumir agua purificada de producción local de Cantarranas?	Seguramente si Probablemente si No sé en este momento Probablemente no Seguramente no	1 2 3 4 5	
				Lugares de Venta	¿En donde prefiere comprar el agua purificada?	Pulperias Supermercados Camiones repartidores Otro	1 2 3 4	
DATOS DEMOGRAFICOS				Género	¿Cuál es su género?	Femenino Masculino Prefiero no decirlo	1 2 3	Encuesta
				Edad	¿En que rango se encuentra de edad?	20-25 años 26-30 años 31-35 años 36 años en adelante	1 2 3 4	
				Ingresos mensuales familiares	¿Cuál es el rango de sus ingresos mensuales familiares?	Lps. 15,000-20,000 Lps. 20,001-25,000 Lps. 25,001-30,000 Lps. 30,001 en adelante	1 2 3 4	
			Localización optima	Proximidad al manantial	¿Cuál es la distancia óptima próxima al manantial para la construcción de la	Plano de localización	1	Análisis técnico
				Acceso a carreteras	¿Cuál es la localización optima para la construcción de la planta con facilidad de acceso vehicular?	Plano de conjunto	1	
				Evaluación del terreno	¿Cuál es la localización optima para la construcción de la planta donde el terreno sea apto para la construcción?	Plano de tipo de suelo y pruebas de suelo	1	

Tabla11. Continuación con Figura Matriz de Operacionalización de las Variables

Variable independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Viabilidad Técnica	Para la viabilidad técnica, se enfoca en determinar la viabilidad de la producción proyectada de bienes o servicios para satisfacer la demanda, identificar los recursos necesarios y evaluar la factibilidad de obtenerlos. (Ulloa & Quesada)	Definición del tamaño ideal de la planta, la elección de su ubicación óptima, el diseño del proyecto en términos de ingeniería y la evaluación de los aspectos organizativos, administrativos y legales. Se busca determinar el tamaño de la planta en función de la demanda prevista y seleccionar la ubicación que minimice los costos de transporte y comercialización.	Tamaño Óptimo	Diseño	¿Cuál es la distribución óptima para el funcionamiento de la planta?	Digitalización de planos	1	Investigación Documental/Análisis técnico
				Producción nominal	¿Cuál sería la producción óptima que la planta debe alcanzar en función del caudal del manantial?	Capacidad de producción	1	Investigación Documental/Análisis técnico
				Flexibilidad de la infraestructura de la planta	¿Es posible que la planta se adapte a cambios en la demanda y avances tecnológicos mediante ajustes?	Diseños de planta adaptativo a expansión de la planta	1	Investigación Documental/Análisis técnico
			Insumos	Inventario de insumos	¿Cómo determinar la cantidad de productos químicos y otros insumos que deberían mantenerse en inventario para evitar posibles interrupciones en la	Inventario	1	Investigación Documental/Análisis técnico
				Maquinaria de envasado	¿Qué método de envasado se requiere para asegurar que el producto final se mantenga en óptimas condiciones?	Especificaciones y Cotizaciones	1	Investigación Documental & Entrevista
				Maquinaria para la purificación de agua	¿Qué modelo de sistema de purificación es necesario para garantizar la calidad del agua proveniente del manantial?	Especificaciones, recomendación y cotización de la línea de	1	Investigación Documental & Entrevista
			Procesos	Pruebas de calidad del agua	¿Qué parámetros deben medirse en el agua?	Parámetros del agua.	1	Investigación Documental
				Línea de producción	¿Qué parámetros deben considerarse dentro de la línea de producción?	Análisis de estudios	1	Investigación Documental & Entrevista
				Distribución	¿Cuál sería la estrategia de distribución más eficiente para el producto final?	Análisis de estudios	1	Investigación Documental
				Abastecimiento de insumos	¿Cuál sería el método más efectivo para asegurar un suministro constante de insumos y mantener una producción	Diversidad de proveedores	1	Investigación Documental
			Organización humana	Personal de la planta	¿Cuál es la cantidad mínima de personal necesaria para garantizar el funcionamiento adecuado de la planta?	Dotación de personal	1	Investigación Documental
				Turnos y horarios	¿Qué turnos y horarios garantizan la eficiencia de la planta?	Gestión de turnos	1	Investigación Documental
				Capacitación y desarrollo	¿Qué capacitaciones deben recibir los empleados para garantizar un producto de calidad?	Guía de entrenamiento	1	Investigación Documental
				Salud y seguridad ocupacional	¿Cómo evaluar la seguridad e higiene en la planta de producción?	Estudios ergonómicos	1	Investigación Documental
		Ingresos	Ventas	¿Cuáles son los ingresos estimados mensuales de la planta de producción?	Proyección de ventas	1	Cálculos financieros	

Tabla11. Continuación con Figura Matriz de Operacionalización de las Variables

Variable independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Viabilidad Financiera	Un proyecto se considera económicamente viable cuando genera una rentabilidad para los inversores, y mantiene una posición de flujo de efectivo acumulativo en territorio positivo o neutral a lo largo de su ejecución. (Rosario & Díaz, 2017)	Determinar los recursos necesarios para el proyecto, calcular el costo total de operación de la planta (incluyendo producción, administración y ventas), y evaluar varios indicadores clave. Esto incluye el costo del personal requerido, los insumos y recursos necesarios, los impuestos sobre los ingresos netos, los ingresos proyectados basados en costos, gastos y tributos, el costo de capital aportado por los inversionistas y el costo de los préstamos utilizados para respaldar las operaciones.	Costos financieros	Tasa de interés	¿Qué institución financiera ofrece las mejores condiciones de financiamiento?	Propuesta de préstamo	1	Solicitud de crédito
			Costos totales	Egresos	¿Cuál sería el costo total de producción, administración y venta de la planta?	Proyección de egresos	1	Cálculos financieros
			Inversión total	Costo total de adquisiciones	¿Cuál sería el cálculo de la inversión total requerida para establecer y operar eficazmente la planta?	Proyección de costos	1	Cálculos financieros
				Viabilidad	¿Qué tan rentable es el proyecto de inversión de la planta purificadora?	Cálculo de la VAN, TIR y PR	1	Cálculos financieros
			Depreciación y amortización	Vida útil promedio de los activos	¿Cuál es el efecto en términos contables de la depreciación y la amortización sobre los activos de la planta?	Proyección de costos de depreciación y amortización	1	Cálculos financieros
			Capital de trabajo	Costo de capital adicional	¿Cómo determinaría el capital de trabajo necesario para asegurar que la planta cuente con los fondos suficientes para cubrir sus operaciones diarias?	Proyección de capital adicional	1	Cálculos financieros
			Costo de capital	Costo Promedio Ponderado de Capital	¿Cuáles son los diversos costos de capital que la empresa considera al evaluar la financiación de proyectos o actividades de la planta?	calculo del WACC	1	Cálculos financieros
Variable dependiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Variables de Estudio		
	Conceptual	Operacional						
TIR	Según Mete (2014), "la Tasa Interna de Retorno se refiere al criterio considerado para la toma de decisiones sobre proyectos de inversión y financiamiento."	Establecer criterios específicos y medibles para determinar la viabilidad de mercado, técnica y financiera del proyecto y plan de acción.	Viabilidad de Mercado	Análisis de mercado	¿Existen oportunidades para la viabilidad y aceptación en el mercado local de una nueva planta purificadora?	Viabilidad de Mercado		
			Viabilidad técnica	Análisis Técnico	¿Cuál es el mejor diseño para el funcionamiento óptimo de una planta purificadora?	Viabilidad Técnica		
			Viabilidad financiera	Análisis financiero	¿Es viable financieramente la creación de una planta purificadora?	Viabilidad Financiera		

Fuente: Elaboración Propia

3.1.4 HIPÓTESIS.

Hernández Sampieri (2014) menciona que las hipótesis desempeñan un papel crucial en la orientación de una investigación o estudio. Se consideran como directrices que señalan lo que intentamos demostrar y se describen como interpretaciones provisionales del fenómeno objeto de investigación. En esencia, representan respuestas temporales a las interrogantes planteadas por la investigación.

Hi: La creación de la planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán es factible y presenta una tasa de retorno mayor que el costo de capital.

Ho: La creación de la planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán no es factible y presenta una tasa de retorno menor o igual que el costo de capital.

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

El enfoque de investigación elegido para el proyecto de la Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en el Municipio de Cantarranas, Francisco Morazán, es principalmente de tipo mixto. Se fundamenta en la recolección y análisis de datos cuantificables obtenidos principalmente de encuestas dirigidas a los jefes de hogar, así como de fichas técnicas y cotizaciones para adquirir los equipos necesarios para el funcionamiento de la planta. Además, el proyecto se apoya en entrevistas realizadas a expertos en áreas como mercado, técnica y finanzas, desde luego, esto otorga un enfoque cualitativo al proyecto, basándose en experiencias, conocimientos y observaciones de estos expertos.

El diseño del proyecto es no experimental, ya que no implica manipulación de variables, sino únicamente su análisis en su contexto natural. Asimismo, el estudio se lleva a cabo de manera transversal, focalizándose en un punto específico en el tiempo para analizar las variables en consideración. El alcance del proyecto es descriptivo, ya que proporciona una descripción detallada del caso de estudio sin intervenir en las relaciones causales del mismo. Las variables consideradas en el estudio se centran en la viabilidad del mercado, la viabilidad técnica y la viabilidad financiera.



Figura 25. Esquema de Enfoques y Métodos

Fuente: Elaboración Propia

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación está enfocada a un estudio no experimental, ya que no se manipulan las variables, únicamente se obtienen, estudian, analizan e interpretan los resultados, de manera íntegra, como se obtuvieron. La recolección de datos se realizará una única vez, por lo que tendrá la característica de ser transversal.

Tabla 12. Diseño de la Investigación

No experimental	Para este estudio, no se manipularon las variables, únicamente se observaron, se extrajeron datos y se analizaron.
Transversal	Se recolectaron datos en un solo momento, es un tiempo único. Con el fin de poder describir las variables y analizar su incidencia.
Descriptivo	Una memoria de datos de acuerdo con lo observado durante la investigación.

Fuente: Elaboración propia

3.3.1 POBLACIÓN

De acuerdo con Arias (2006), la población se define como un conjunto de elementos que comparten características a fines entre sí, toda conclusión derivada de la investigación se aplicará a este conjunto, la población puede estar conformada un número de elementos finito o infinito. Para poder llevar a cabo una investigación, es necesario delimitar este conjunto de elementos, para ello se debe basar en el problema de estudio y los objetivos de la investigación. En el caso de una población finita, se distingue por contar con un número conocido de unidades y un registro documentado de todas estas unidades.

Partiendo de la definición de Arias, se puede determinar que la investigación está basada en una población finita, en este caso, en las viviendas del casco urbano de Cantarranas, Francisco Morazán.

Cantarranas es un municipio con una extensión territorial de 391.67 km², con una población de 19,018 habitantes, de los cuales 9,801 son hombres un 51.54% y 9,217 mujeres un 48.46%. El 67.38% de la población es rural y el 32.62% está establecida en área urbana. (INE, 2013).

3.3.2 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN

De acuerdo con UNAH (2022), con base en los datos del INE (2013) en Cantarranas, la densidad de población asciende a 49 personas por kilómetro cuadrado. En lo que respecta a las características socioeconómicas del municipio, el 67.82% de sus habitantes reside en la zona rural, mientras que el 32.18% se establece en el área urbana.

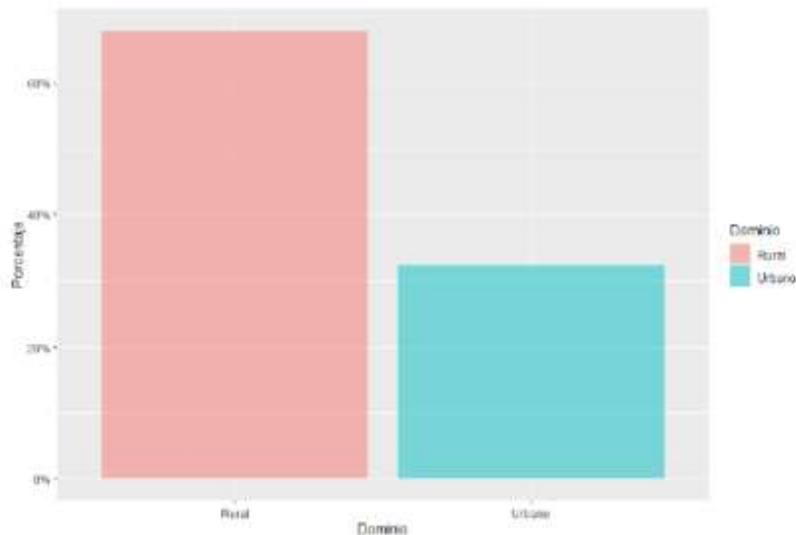


Figura 26. Distribución Urbano-Rural de Cantarranas

Fuente: (UNAH, 2022)

Tabla 13. Población de Cantarranas.

Población total	19,018 habitantes
Población zona urbana 32.18%	6,120 habitantes
Población zona rural 67.82%	12,898 habitantes

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (UNAH, 2022)

Con los datos de plan de desarrollo municipal con enfoque de ordenamiento territorial, tenemos que el promedio de personas por viviendas es de 4.88, (SGJD, 2018). Al hacer la relación de la población de Cantarranas y ese porcentaje de habitantes por vivienda, tenemos un total de aproximadamente 1,254 viviendas en el casco urbano. No obstante, fue posible recopilar datos actualizados correspondientes al año 2022 provenientes de las oficinas de Castrato en la municipalidad de Cantarranas. Estas oficinas desempeñan un papel crucial al mantener un registro de las viviendas a través del seguimiento de los pagos de impuestos sobre bienes e inmuebles. Por fin, para llevar a cabo esta investigación, nos basamos en la información más reciente obtenida de dichas fuentes, la cual se detalla a continuación:

El municipio de Cantarranas está conformado por 20 aldeas, con un total de viviendas de 3,102, de las cuales el 45% corresponde al casco urbano con un total de 1,400 y los 1,702 restantes al área rural que representa un 55%. (Catastro, Municipalidad de Cantarranas, F.M, 2023).

El enfoque de mercado se realiza en la zona urbana del municipio de Cantarranas, por lo que la población de estudio será las 1,400 viviendas del área urbana.

3.3.3 MUESTRA

La muestra se constituye como una porción reducida de la población de la cual se recopilan datos, y es crucial que represente de manera precisa a la población en su totalidad (Sampieri, 2014). El objetivo es derivar conclusiones a partir de la muestra que sean aplicables a la totalidad de la población, asegurando así que sean representativos de la población en su conjunto.

Para esta investigación, se utilizó una muestra probabilística, hace referencia a un segmento de la población donde cada uno de sus elementos tiene la misma probabilidad de ser seleccionado. (Sampieri, 2014)

Las características fundamentales de una muestra incluyen la representatividad, lo que implica que cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado. Asimismo, se busca que sea adecuada y válida, garantizando que la recopilación de la muestra minimice cualquier error en la estimación en relación con la población. (Ibujés, 2011)

Para que una muestra sea fiable, es necesario que su tamaño sea obtenido mediante procesos matemáticos que ayuden a disminuir la incidencia de error.

Para esta investigación, el cálculo de la muestra de la población se obtuvo utilizando la fórmula para una población finita, ya que conocemos la población total de la investigación.

Se debe agregar un nivel de confianza, para el cálculo de la muestra de población, este nivel da la certeza de que valor real del parámetro en la población se encuentra limitado al alcance de la muestra obtenida. Se define de acuerdo con las preferencias de los investigadores, y como valores más comunes está el rango entre 90% a 99%, a mayor nivel de confianza, mayor cantidad de sujetos para la investigación (Aguilar-Barojas, 2005).

En esta investigación, para el cálculo de la muestra, se definió un nivel de confianza deseado del 95%.

Tabla 14. Nivel de confianza deseado en la muestra.

% Error	Nivel de Confianza	Valor de Z calculado en tablas
1	99 %	2.58
5	95 %	1.96
10	90 %	1.645

Fuente: (Aguilar-Barojas, 2005)

Con el cálculo de la muestra, se obtiene un tamaño representativo de la población a estudiar. Por lo que se tomó un valor representativo de las 1,400 viviendas del casco urbano, aplicando la fórmula para el cálculo de la muestra en estudios descriptivos, la muestra para la investigación es de 90 viviendas.

Cálculo de la muestra

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

Variable	Descripción	Valor
n	muestra	90
N	Población	1400
σ	Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.	0.5
Z	Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual)	1.96
e	Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 10% (0,1), valor que queda a criterio del encuestador.	0.10

$$n = \frac{1400 \cdot 0.5^2 \cdot 1.96^2}{(1400 - 1) \cdot 0.10^2 + 0.5^2 \cdot 1.96^2}$$

n = 90 viviendas

Figura 27. Cálculo de la muestra.

Fuente: Elaboración propia

3.3.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis define quiénes serán objetos de medición, es decir, los participantes o casos a los cuales finalmente se aplicará el instrumento de medición. Hace referencia a cada uno de los elementos que constituyen tanto la población como la muestra, y cada una de estas unidades de análisis debe cumplir con los criterios establecidos para la muestra (Sampieri, 2014).

En este estudio específico, la unidad de análisis es el Jefe de Familia de la vivienda en la zona urbana de Cantarranas, Francisco Morazán. La elección del jefe de familia como unidad de análisis se sustenta en su vínculo directo con el consumo de garrafrones de 5 galones. Este enfoque se justifica al reconocer que son estos hogares los que exhiben el nivel más significativo de consumo en este contexto específico. Al designar al jefe de familia como unidad de análisis, se busca capturar de manera efectiva las decisiones y patrones de consumo relacionados con los garrafrones, ya que el líder del hogar suele ser un actor clave en la toma de decisiones sobre adquisiciones y gestión del presupuesto familiar. Esta elección estratégica optimiza la pertinencia y la profundidad de los datos recopilados, proporcionando una visión más precisa y completa del comportamiento de consumo en el contexto de interés.

El exhaustivo análisis del comportamiento del consumidor arrojó resultados concluyentes que destacan la presentación de garrafón como el producto de mayor demanda en la zona. Este fenómeno es respaldado tanto por las percepciones de la población local como por la visión de los propietarios de tiendas, consolidando así su posición predominante en el mercado local. La contundencia de estos hallazgos motivó una recalibración estratégica, llevándonos a centrar la unidad de análisis en las viviendas. Este enfoque se fundamenta en el reconocimiento de que el garrafón es un producto de consumo elevado en los hogares, siendo el jefe de hogar una figura influyente en las decisiones de compra relacionadas con este artículo específico. Al dirigirnos hacia las viviendas como unidad de análisis, buscamos desentrañar de manera más precisa las dinámicas que influyen en las preferencias y hábitos de compra en el entorno doméstico, proporcionando así una base sólida para diseñar estrategias de comercialización más efectivas y adaptadas a las necesidades del consumidor local. Este enfoque refinado nos permite no solo identificar patrones de consumo, sino también comprender las motivaciones subyacentes que impulsan la elección del garrafón, facilitando una toma de decisiones más informada y alineada con las dinámicas específicas del mercado en cuestión.

3.3.5 UNIDAD DE RESPUESTA

En este estudio, se llevaron a cabo análisis exhaustivos de mercado, técnicos y financieros relacionados con la instauración de la planta de purificación y embotellado de agua en Cantarranas. Este proceso permitió comprender la demanda del mercado local, los detalles técnicos y parámetros esenciales para la distribución y estructura de la planta, las estimaciones de costos e

inversión, así como las proyecciones de ingresos. Además, se realizaron evaluaciones de posibles riesgos, acompañadas de estrategias de mitigación correspondientes. La convergencia de estos análisis constituye la unidad de respuesta de la investigación, centrada en la Factibilidad, la cual se evalúa a través de la tasa interna de retorno comparada con el costo del capital de inversión.

3.3.6 TÉCNICAS DE MUESTREO

La técnica de muestreo aleatorio simple resulta especialmente adecuada para investigaciones que aborden poblaciones de dimensiones reducidas. En este enfoque, la selección de la muestra se lleva a cabo en una única etapa, siendo un proceso directo que no permite reemplazos (Lopez, 2010).

En el marco de esta investigación, se implementó la técnica de muestreo aleatorio simple para seleccionar una muestra representativa de la población de viviendas en el área urbana de Cantarranas, Francisco Morazán. La población total de viviendas en esta zona asciende a 1,400 unidades.

Para garantizar la representatividad de la muestra, se asigna un número único a cada una de las 1.400 viviendas, empleando el plano de zonificación del área urbana proporcionado por la oficina de Catastro de la municipalidad de Cantarranas. Ver anexo 2. Posteriormente, se utilizó un método de generación de números aleatorios en Microsoft Excel, asegurando que cada vivienda tuviera una probabilidad igual de ser seleccionada. Este proceso garantizó la imparcialidad y aleatoriedad en la elección de las unidades de muestra. Se selecciono un total de 90 viviendas al azar, se identificaron los jefes de Familia de las viviendas seleccionadas.

3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

Para toda investigación, existen diferentes tipos de instrumentos y técnicas para llevar a cabo la recolección de datos, entre ellos, instrumentos de medición, de constatación, de recolección de información, de verificación de situaciones, entre otros. Destacan entre ellos los instrumentos de medición, reconocidos por proporcionar información particularmente valiosa al investigador. Esta actividad es fundamental cuando se busca comprender la naturaleza de los fenómenos, ofreciendo detalles precisos sobre sus características. (Mejía, 2005)

3.4.1 TÉCNICAS

Se disponen de diversas técnicas destinadas a la recopilación de datos, cuya aplicación

posibilita la medición y evaluación de las variables de interés en la investigación, contribuyendo así al logro de los objetivos planteados en el proyecto, (Sampieri, 2014).

Las técnicas empleadas en la investigación para la recolección, clasificación, medición y análisis de datos para ser utilizados como soporte son:

- a. Encuesta: Según Sampieri (2014), una encuesta de opinión se clasifica como una forma de investigación no experimental, específicamente en el ámbito descriptivo o correlacional-causal, dependiendo de su diseño, que puede variar entre ambas categorías en algunas ocasiones. Normalmente, estas encuestas emplean cuestionarios que se administran en diversos entornos, ya sea en persona, a través de correo electrónico o por correo postal. Este enfoque implica la formulación de un conjunto de preguntas relacionadas con una o más variables que se pretende medir.

Con la ayuda de la encuesta, se obtuvieron datos de interés de la población respecto al mercado; preferencias, gustos y calidad.

- b. Entrevistas: De acuerdo con Sampieri (2014), la entrevista se puede describir como un encuentro en el que se establece una conversación y se comparte información entre una persona que realiza la entrevista (conocida como el entrevistador) y una o varias personas que son objeto de la entrevista (llamados entrevistados). Las entrevistas se clasifican en categorías de estructuradas, semiestructuradas, no estructuradas o abiertas.
- c. Investigación documental: Según Guerrero (2015) La investigación documental representa una de las técnicas en el ámbito de la investigación cualitativa, enfocándose en la recolección, recopilación y selección de información derivada de la revisión de documentos, revistas, libros, grabaciones, filmaciones, periódicos, artículos resultantes de investigaciones, memorias de eventos, entre otros recursos. En esta metodología, la observación desempeña un papel fundamental en el análisis de datos, implicando su identificación, selección y la integración significativa con el objeto de estudio. Con la investigación documental se estudiaron y seleccionaron las mejores alternativas técnicas para el proceso de la creación de la planta purificadora de agua.

- d. **Análisis Técnico:** La exploración técnica es crucial para evaluar la viabilidad de erigir la planta, al analizar y definir aspectos como el tamaño, emplazamiento, maquinaria y equipo necesarios, así como las instalaciones y estructura organizativa óptimas esenciales para llevar a cabo la producción de manera efectiva (Baca Urbina, 2010).
- e. **Análisis Financiero:** La fase de análisis financiero implica traducir todas las conclusiones derivadas del estudio técnico a términos monetarios. Las elecciones realizadas en el estudio técnico, que abarcan aspectos como la cantidad de materia prima requerida, la generación de desechos del proceso, la mano de obra directa e indirecta, el personal administrativo, así como la cantidad, tipo y capacidad del equipo y maquinaria. necesarios para el proceso, deberán ser reflejadas en términos de inversiones y gastos en esta etapa financiera (Baca Urbina, 2010).
- f. **Validación y confiabilidad:** Ya que se emplea el uso de la encuesta, es necesario evaluar la confiabilidad de esta. De acuerdo con Sampieri (2014) existen varios procedimientos para validar un instrumento de medición de variables, garantizando así que la investigación cuente con un respaldo científico.
- g. **Las cinco fuerzas de Porter:** El modelo de las Cinco Fuerzas de Porter, constituye una herramienta esencial para analizar la dinámica competitiva de una industria. Este enfoque aborda aspectos clave que determinan la rivalidad entre competidores existentes, la amenaza de nuevos participantes, la influencia de los clientes y proveedores, así como la posibilidad de productos sustitutos. Al explorar la intensidad de estas fuerzas, las empresas pueden evaluar la atractividad de su industria, anticipar cambios en el entorno competitivo y formular estrategias efectivas para mantener o mejorar su posición en el mercado.

3.4.2 INSTRUMENTOS

Los instrumentos de investigación posibilitan la recopilación de percepciones e información en el contexto de un proyecto de investigación, el cual puede adoptar enfoques tanto cualitativos como cuantitativos. Estos instrumentos incluyen métodos como cuestionarios y entrevistas.

Los elementos esenciales para medir y recopilar información en el proceso de esta investigación incluyen los siguientes:

- a. Cuestionario para encuesta: Se diseñó un cuestionario a manera de encuesta de opinión, estructurada mediante la formulación de preguntas tipo cerradas, con escala de Likert en un 25%. Con un total de 27 preguntas, orientadas a conocer la opinión de la población respecto al consumo, producto (agua purificada), precio, puntos de venta y promoción de nuestro producto.
- b. Cuestionario para entrevistas: En el marco de esta investigación, se implementó un cuestionario diseñado para llevar a cabo entrevistas semiestructuradas. Este cuestionario proporcionó una estructura inicial que abarcó los temas clave de interés. Sin embargo, la naturaleza semiestructurada de las entrevistas permitió que el debate evolucionara de manera dinámica, adaptándose a las respuestas y aportes específicos de los participantes. Esta flexibilidad facilitó una exploración más profunda y contextualizada de los temas tratados, permitiendo una comprensión integral de las perspectivas y experiencias de los entrevistados.
- c. Matriz de información; se presenta como un instrumento valioso para organizar, documentar y resumir información relevante al tema de estudio que resulta crucial en el proceso de toma de decisiones.
- d. Hojas de cálculo: Creación de hojas de cálculo en Excel destinadas al financiero con el propósito de recopilar y examinar las variables financieras que generarán indicadores de factibilidad, tales como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Índice de Rentabilidad. (IR).
- e. Muestra representativa: Se optó por una selección aleatoria y representativa de la población, eligiendo 90 viviendas para llevar a cabo entrevistas con los jefes de familia. Esta estrategia permitió obtener información valiosa acerca de las preferencias del mercado en la zona de Cantarranas.
- f. Flujo de efectivo: Con el fin de profundizar en la evaluación de la rentabilidad vinculada a la creación de la planta purificadora y embotelladora de agua, se desarrollaron proyecciones de flujo de efectivo, considerando los datos derivados

del análisis de mercado y técnico. Estas proyecciones abarcan escenarios optimistas, pesimistas y más probable, brindando así una perspectiva exhaustiva sobre los posibles resultados financieros asociados a la implementación de la planta. Este enfoque estratégico nos permite obtener una comprensión más completa y detallada de la viabilidad financiera del proyecto.

- g. Medida de estabilidad Test/Retest: se emplea en investigaciones y evaluaciones con el fin de analizar la coherencia y confiabilidad de un instrumento de medición a lo largo del tiempo. Los participantes proporcionan respuestas en dos ocasiones distintas a la misma evaluación, con un intervalo de tiempo entre ambas mediciones. La medida de consistencia entre estas dos ocasiones se conoce como coeficiente de fiabilidad test-retest. Este periodo de tiempo entre las evaluaciones puede abarcar días, semanas o meses, siempre evitando que sea tan extenso que los participantes puedan experimentar cambios significativos. Un coeficiente de correlación elevado señala que, en ambas ocasiones, los participantes han mantenido un orden similar en sus respuestas o desempeño. Morales (2007)

3.4.3 PROCEDIMIENTOS

Previo a la aplicación de la encuesta, se realizó una evaluación de expertos, donde enviamos vía correo electrónico, la formulación del cuestionario a profesionales expertos, especialista en aguas y mercadotecnia, quienes nos brindaron su apoyo para lograr una encuesta de fácil interpretación para los encuestados. Ver anexo 3.

La investigación de campo se realizó de manera mixta, mediante la aplicación de encuestas de opinión hacia los consumidores, utilizando la aplicación virtual de Google Forms y encuestando de manera presencial. Se hizo la observación a los encuestados, que se trataba de una investigación de carácter académico, que busca analizar la factibilidad de la creación de una planta purificadora de agua en Cantarranas, lo que incentivo a los habitantes encuestados, a completar la encuesta con veracidad, logrando objetividad en los resultados obtenidos.

De manera simultánea a la recopilación de los datos de la encuesta, se procedió a realizar la validación con la medida de estabilidad Test/Retest , que consistió en aplicar el cuestionario a 10 jefes de familia previamente identificados, etiquetando el cuestionario por cada participante, fecha de aplicación y las respuestas obtenidas. Una semana después, se reaplicó el mismo

cuestionario y se observó el comportamiento en cambios de respuestas. Se procedió a calcular el coeficiente de correlación de acuerdo a los datos obtenidos, resultando un valor de 0.94 por lo que se concluye que el cuestionario es fiable. Ver anexos 4 y 5.

Se realizó una exhaustiva investigación documental centrada en el tema de estudio, con el objetivo de fusionar el conocimiento adquirido con la experiencia aportada por expertos en la creación de plantas purificadoras de agua. La meta fundamental de esta iniciativa es la formulación de un diseño innovador y la implementación de métodos de producción avanzados para obtener agua purificada que satisfaga los estándares de calidad más exigentes. Este enfoque integrador busca aprovechar tanto la base teórica documentada como la experiencia práctica de profesionales especializados, con el fin de garantizar un resultado final que no solo refleje la excelencia en la purificación del agua, sino que también contribuya a la mejora continua de los estándares de calidad y procesos de producción.

Se llevo a cabo una recopilación de cotizaciones de insumos y materiales, para conocer los costos de producción. Así como los salarios bases, cotizaciones de tasas de préstamo para poder realizar el análisis de flujos y determinar la rentabilidad del proyecto.

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

Una fuente de información abarca cualquier recurso que proporcione datos para reconstruir eventos y ampliar nuestro conocimiento. Estas fuentes son instrumentos fundamentales para obtener, explorar y acceder a información, y su diversidad en tipo y cantidad dependerá del nivel de búsqueda que estemos realizando (Gonzales, 2015).

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS.

Las fuentes primarias guardan una estrecha relación con el usuario o consumidor del producto, por lo que es imperativo establecer un contacto directo. Este contacto puede realizarse mediante tres métodos principales: observación, experimentación y aplicación de cuestionarios. (Baca Urbina, 2010)

Forman parte de las fuentes primarias:

1. Encuestas en el municipio de Cantarranas, Francisco Morazán.
2. Entrevistas al Sr. Adán Mejía propietario del supermercado Comisariato Cantarranas.

3. Entrevista a la abogada Dariana Alvarado .
4. Entrevista al Lic. Lic. Roberto Murillo, enlace de la municipalidad de Cantarranas.
5. Entrevista con personal especializado de las empresas: Sistemas de purificación industrial y Soluciones Industriales.
6. Agua potable, saneamiento e higiene. (UNICEF, 2019)
7. Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial PDM-OT 2018-2026. (SGJD, 2018)
8. Estudio de factibilidad para establecer una planta embotelladora de agua purificada en Estelí, Nicaragua. (Velásquez, 2013)
9. Guías para la calidad del agua de consumo humano. (OMS, 2011)

En la encuesta, se creó un cuestionario de 27 preguntas, este cuestionario se estructuró de forma específica, para dar respuesta a cada uno de los campos de investigación, guiándonos por las dimensiones de las teorías de sustento. Para la aplicación, se realizaron encuestas de manera presencial y a través de la plataforma Google Forms.

Las entrevistas a expertos fueron evolutivas, de acuerdo con el avance realizado en el trabajo de investigación y a los hallazgos que se iban presentando. Con diferentes expertos de acuerdo con cada tópico de la investigación.

3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS.

Las fuentes secundarias se definen como aquellas que recopilan información ya existente en forma escrita. Estas fuentes pueden abarcar datos estadísticos, información gubernamental, libros o datos respaldados por la empresa. (Baca Urbina, 2010)

Con las fuentes secundarias, se trabajó en base a investigaciones publicadas relacionadas con el tema de la purificación de agua, libros de la misma temática, sitios educativos. Datos de instituciones gubernamentales respecto al manejo de los recursos naturales y de la población en Honduras. Datos del departamento de Catastro de la municipalidad de Cantarranas, datos de censo del INE.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación, se presenta el análisis detallado de los resultados obtenidos en los estudios aplicados, a incluir el análisis de mercado, estudio técnico y financiero. La totalidad de la información relevante para la investigación del proyecto ha sido minuciosamente examinada, con el objetivo de proporcionar respuestas coherentes a las preguntas identificadas previamente. Este capítulo desglosa los hallazgos derivados de la investigación en las tres variables independientes: viabilidad de mercado, viabilidad técnica y viabilidad financiera. Además, se describe la implementación de diversas técnicas e instrumentos que facilitaron la recopilación de información crucial para abordar los interrogantes principales de la investigación, respaldando los descubrimientos.

4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para evaluar la demanda de mercado en el área urbana de Cantarranas, se llevó a cabo la aplicación de encuestas exhaustivas dirigidas a nuestro público objetivo, que corresponde a la muestra de 90 jefes de familias, seleccionados previamente de manera aleatoria y debidamente identificados. El martes 21 y miércoles 22 de noviembre, se llevó a cabo la recopilación de encuestas de manera presencial, logrando alcanzar un total de 40 participantes. Entre el miércoles 22 y viernes 24 de noviembre, se envió el enlace para encuestas vía Google forms, alcanzó al día de cierre un total de 55 participantes, finalizando así con un total de 95 jefes de familia encuestados, superando el tamaño mínimo de muestra de 90 viviendas.

Estas encuestas nos brindaron una comprensión detallada de las preferencias, necesidades y comportamientos de los consumidores potenciales. Al analizar cuidadosamente los resultados de estas encuestas, fue posible identificar patrones significativos que informan las tendencias actuales del mercado de agua purificada.

De manera simultánea a la recopilación de los datos de la encuesta, se procedió a realizar la validación con la medida de estabilidad Test/Retest, que consistió en aplicar el cuestionario a 10 jefes de familia previamente identificados, etiquetando el cuestionario por cada participante, fecha de aplicación y las respuestas obtenidas. Una semana después, se reaplicó el mismo cuestionario y se observó el comportamiento en cambios de respuestas. Se observaron variaciones mínimas en las respuestas, y específicamente en las preguntas con escala Likert, donde las

respuestas de probablemente sí cambiaron a seguramente sí. Sin embargo, estos cambios no fueron considerados como variaciones sustanciales, y se concluye que no afectan significativamente la validez de la aplicación de la encuesta. Posteriormente se procedió a calcular el coeficiente de correlación, donde se enumeraron los 10 jefes de familia, se asignaron valores a las respuestas y se obtuvo el resultado del test y el retest, posteriormente se calculó el promedio de los datos, y finalmente se calculó el coeficiente de Pearson, dando como resultado un 0.94, lo que nos garantiza la fiabilidad del cuestionario y los datos recopilados. Ver anexo 4 y 5.

Los días 13 de noviembre y 3 de diciembre se llevaron a cabo entrevistas en el marco de la investigación con el Sr. Adán Mejía propietario del supermercado Comisariato Cantarranas para conocer las preferencias del mercado, principales competidores, y precios de la competencia.

El 21 de noviembre se entrevistó a la abogada Dariana Alvarado para obtener información sobre los requerimientos y costos legales asociados a la constitución de la empresa. Además, se llevó a cabo una entrevista telefónica con el Lic. Roberto Murillo, enlace de la municipalidad de Cantarranas, el mismo día, para conocer los permisos y requisitos municipales necesarios para la apertura y operación de la planta purificadora y embotelladora de agua.

Se realizaron entrevistas, y de igual manera se emplearon para comparar parámetros con diferentes proveedores de maquinaria y equipo de purificación de las empresas: Sistemas de purificación industrial y Soluciones Industriales. El objetivo fue evaluar y seleccionar el proveedor óptimo para las proyecciones de demanda, asegurando que la maquinaria cumpliera con los requisitos necesarios para purificar el agua según sus características bioquímicas.

Se llevaron a cabo pruebas de laboratorio exhaustivas, incluyendo análisis bacteriológicos, químicos, de pH, así como evaluaciones de olor y sabor, con el fin de comprender a fondo la calidad del agua proveniente del manantial. Las muestras se tomaron directamente del manantial, una de 100 mililitros y se reservó en un recipiente estéril para los análisis microbiológicos, dos muestras de 600 mililitros cada una, que se reservaron en recipientes plásticos limpios. Se conservaron a temperatura fría de 11°C (grados centígrados) y se trasladaron al laboratorio ECOQUIMSA en San Pedro Sula, donde se llevaron a cabo los análisis que permitieron conocer la calidad del agua. Estos análisis detallados proporcionan información crucial para determinar los procesos específicos que deben aplicarse a dicha agua con el objetivo de lograr su purificación. Además, estos resultados orientaron la identificación precisa de los requisitos necesarios para la

operación efectiva de la planta de purificación de agua. Ver anexo 6.

En la determinación de la inversión inicial del proyecto, se llevó a cabo un análisis de mercado que implicó proyecciones de oferta alineadas con la demanda observada. Este análisis se llevó a cabo considerando tres escenarios: optimista, pesimista y de referencia. Para precisar la inversión inicial, se empleó el análisis técnico, que permitió definir el tamaño y tipo de la planta. A partir de esta información, se realizaron cotizaciones detalladas de maquinaria, mobiliario y obra civil necesarias. Además, se elaboró un listado exhaustivo de los profesionales mínimos requeridos para el funcionamiento de la planta, así como otros elementos esenciales, como camiones repartidores. Este enfoque integral garantiza una estimación precisa de la inversión inicial, respaldada por los análisis de mercado y técnico.

Con base en la información recopilada y los análisis realizados, se procedió a determinar la viabilidad financiera del proyecto mediante el cálculo de la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN), periodo de recuperación (PR) y el costo promedio ponderado de capital (WACC). Estos indicadores financieros son fundamentales para evaluar la factibilidad del proyecto.

4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

4.2.1 MODELO DE NEGOCIOS

La comercialización del agua purificada a nivel mundial ha experimentado un crecimiento constante, impulsado por preocupaciones sobre la calidad del agua potable y la conciencia de la salud. En Honduras, se observan comportamientos de mercado similares, por lo que se ha observado un aumento en la creación de plantas purificadoras a nivel nacional. En este ámbito de mercado competitivo, observamos la importancia de adoptar una perspectiva estratégica para involucrarse en ese contexto, desarrollando un modelo de negocios que posibilite adquirir y fortalecer una ventaja competitiva. De acuerdo con Osterwalder et al. (2011) “Un modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor” (pág. 14).



Figura 28. Propuesta de Modelo de Negocios de la Empresa.

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 PROPIEDAD INTELECTUAL

La propiedad intelectual desempeña un papel esencial en la identidad y presencia de la planta purificadora de agua. La marca, logotipo y eslogan representan no solo elementos visuales distintivos, sino también activos estratégicos que encapsulan la esencia y los valores de la empresa. Estos elementos no solo son símbolos visuales, sino también una expresión de la calidad y confianza asociadas con el producto.

4.2.3 NOMBRE Y MARCA DE LA EMPRESA

Para la planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, F.M, se evaluó que la empresa sea una sociedad anónima, con el nombre comercial Eco Pure S.A. Este nombre actuará como marca oficial para comercializar el agua purificada. Es necesario verificar que no exista duplicidad con el nombre en la cámara de comercio para proceder a registrar y patentar la marca.

4.2.3.1 LOGOTIPO Y ESLOGAN

Para el logotipo de la empresa y distinto en las etiquetas del producto final, se presenta la siguiente propuesta de logotipo para la marca, y en caso de no surgir inconvenientes, se procederá con el trámite de registro y patente en el Instituto de la Propiedad.



Figura 29. Propuesta de logotipo de la marca.

Fuente: Elaboración propia

4.2.4 FACTORES DE RIESGO

El análisis de riesgo tiene como objetivo identificar los diferentes elementos que pueden contribuir o provocar algún daño a las actividades de un proyecto. Los factores de riesgos pueden ser internos o externos, generalmente, son identificados a primera instancia, para luego ser sometidos a evaluación, y finalmente, priorizarlos para ser tratados mediante las estrategias desarrolladas y el plan de monitoreo y control.

4.2.4.1 ANÁLISIS FODA DE LA PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA

El análisis FODA reúne las oportunidades, estrategias, debilidades y amenazas identificadas del proyecto de la creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas, Francisco Morazán.



Figura 30. Análisis FODA de Planta Purificadora y Embotelladora de Cantarranas

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 VIABILIDAD DE MERCADO

Mediante la viabilidad de mercado es posible definir si el producto, servicio o proyecto cuenta con las características necesarias para tener éxito y ser suficiente para satisfacer la demanda del mercado enfocado.

4.2.5.1 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

El análisis de la competencia considera los aspectos contra los cuales la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas se enfrentaría con la finalidad de convertirse en la primera opción de los clientes. La idea de tomar en consideración los puntos estratégicos de las empresas que lideran el mercado, es crear un producto capaz de competir en calidad, presentación y precio para promover un impacto comercial.

Tabla 15. Precios de mercado de las competencias

Marca de Agua Purificada	Presentación del Producto	Rango de Precios
Aguazul	Bolsa de ½ litro	Lps. 3.00
	Bote de ½ litro	Lps. 12.00
	Bote de 1 litro	Lps. 16.00
	Garrafón de 5 galones	Lps. 35.00
Agua Arroyo	Bolsa de ½ litro	Lps. 3.00
	Bote de ½ litro	Lps. 11.00
	Bote de 1 litro	Lps. 15.00
	Garrafón de 5 galones	No aplica en Cantarranas
Agua La Tigra	Bolsa de ½ litro	Lps. 2.00
	Bote de ½ litro	Lps. 9.00
	Bote de 1 litro	Lps. 12.00
	Garrafón de 5 galones	Lps. 30.00
The Forest	Bolsa de ½ litro	Lps. 3.00
	Bote de ½ litro	Lps. 11.00
	Bote de 1 litro	Lps. 14.00
	Garrafón de 5 galones	No aplica en Cantarranas
Agua Vallecillo	Bolsa de ½ litro	Lps. 2.00
	Bote de ½ litro	Lps. 10.00
	Bote de 1 litro	Lps. 13.00
	Garrafón de 5 galones	No aplica en Cantarranas

Fuente: Elaboración Propia con datos recolectados en supermercados y pulperías de Cantarranas.

4.2.5.2 ANÁLISIS DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER

Las Fuerzas de Porter, conocidas también por el Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter, es considerada una herramienta útil para evaluar la competencia que existe entre empresas por compartir un producto y estrategias similares que tienen como objetivo el mismo enfoque de mercado.

4.2.5.2.1 PODER DE NEGOCIACION DE LOS CLIENTES

En el municipio de Cantarranas, Francisco Morazán, el mercado del agua está experimentando una diversificación de marcas, lo que proporciona a los consumidores una amplia gama de opciones. La intensa competencia en esta área concede a los clientes un mayor poder de negociación, ya que pueden influenciarse para elegir la oferta más atractiva, que podría estar asociada principalmente con el mejor precio, aunque no necesariamente con una presentación o calidad superiores. Por consiguiente, se requiere el desarrollo de una estrategia que permita igualar o superar los productos y servicios ofrecidos por las empresas que actualmente dominan este

mercado, con el propósito de que los consumidores consideren la marca y le otorguen la oportunidad necesaria para establecerse en el mercado de Cantarranas, Francisco Morazán. Ante lo previsto, la fuerza es considerada como moderada.

4.2.5.2.2 PODER DE NEGOCIACION DE LOS PROVEEDORES

Una de las ventajas clave para el proyecto de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas es la disponibilidad de un manantial en la propiedad de la Familia Cruz, que servirá como la fuente primaria para la producción del agua purificada. Sin embargo, a pesar de contar con este recurso esencial, se requiere una gestión integral para adquirir toda la maquinaria necesaria para el proceso de purificación y embotellado del agua.

Dado que se trata de una marca nueva sin un historial establecido en estos procedimientos, es probable que surjan dificultades en las negociaciones con los proveedores de maquinaria, debido a la falta de experiencia en estos procesos y a la escala inicial de la empresa. Similarmente, con los proveedores de envases, la falta de una alta demanda podría encarecer la adquisición de insumos en pequeñas cantidades. Todos estos factores podrían incrementar los costos para la empresa, situándola en desventaja competitiva en el mercado. Considerando estos aspectos, la fuerza es considerada como fuerte.

4.2.5.2.3 AMENAZA DE PRODUCTOS O SERVICIOS SUSTITUTIVOS

El agua, catalogada como una bebida dentro de la categoría de productos de consumo, se sitúa junto a otros productos como jugos, bebidas saborizadas, bebidas carbonatadas y leche. Aunque los clientes muestran preferencias por sus bebidas favoritas y métodos para satisfacer la sed, no todos estos productos poseen las propiedades óptimas para hidratar el cuerpo y cumplir con las necesidades líquidas de manera saludable y vital para la supervivencia.

Considerando este aspecto, es evidente que no existen productos que puedan reemplazar completamente los beneficios del agua. Sin embargo, gran parte de la sociedad no siempre prioriza la preservación de su salud. En última instancia, cada consumidor decide cómo satisfacer su sed, aun cuando el producto elegido pueda ser perjudicial para su bienestar, al incorporar componentes al organismo que pueden impactar negativamente en la salud a corto, mediano o largo plazo. Por la gran aceptación que tiene el agua en la zona de Cantarranas, esta fuerza es considerada como débil.

4.2.5.2.4 AMENAZA DE ENTRADA DE NUEVOS COMPETIDORES

El sector de purificación de agua ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, convirtiéndose en un área de negocio atractiva para los inversionistas. Este proyecto se ubica en la región central del país, la cual ha enfrentado recientemente condiciones precarias de escasez de agua. Como resultado, los recursos hídricos disponibles no se han aprovechado para el establecimiento de plantas de purificación, sino que se han destinado principalmente a otras actividades, como higiene, cultivos y alimentación, sin recibir tratamiento previo.

Ingresar al sector de purificación de agua no es sencillo debido a las considerables inversiones requeridas para implementar procesos certificados que cumplan con los estándares legales de purificación. A pesar de esto, existen intentos por parte de pequeños emprendedores que comienzan sus negocios utilizando métodos de purificación tradicionales, lo cual plantea dudas sobre la calidad del producto final y la fuente del recurso utilizado. Ante lo previsto, la fuerza es considerada moderada.

4.2.5.2.5 RIVALIDAD DE COMPETIDORES ACTUALES

En la actualidad, en el mercado de Cantarranas, Francisco Morazán, existe una variedad de competidores, algunos con una posición más sólida que otros. Los principales actores en esta región son Aguazul, Agua Arroyo y Agua la Tigra. Entre ellos, Agua la Tigra destaca por ofrecer la mejor propuesta, ya que su planta de purificación está ubicada en la cercana ciudad de Valle de Ángeles.

La nueva iniciativa de establecer una Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas busca ofrecer una propuesta más atractiva al aprovechar la ubicación estratégica dentro del municipio. Esto permitiría establecer precios competitivos, utilizar de manera eficiente los recursos locales y tener un conocimiento completo del funcionamiento del mercado en la región. Además, se pretendería añadir valor a la empresa mediante el impulso del desarrollo económico local, generando así nuevas oportunidades laborales para los habitantes del municipio. Tomando en consideración la existencia de competidores, la fuerza es considerada fuerte.

4.2.5.3 ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR

Se aplicó una encuesta a una muestra de 95 personas, cinco más de lo originalmente calculado. Los encuestados forman parte del área urbana del municipio de Cantarranas, Francisco

Morazán. Este cuestionario está estructurado con escalas de Likert para evaluar el nivel de satisfacción de los consumidores con las marcas actuales que utilizan, así como su disposición para adquirir nuevas marcas en el mercado. Además, se incluyen preguntas destinadas a comprender las preferencias de los consumidores, la demanda existente y los precios considerados adecuados para las distintas presentaciones de los productos.

A continuación, se presenta el análisis a cada pregunta del cuestionario aplicado.

La primera pregunta del cuestionario tenía como objetivo delimitar si la población del municipio de Cantarranas consumía agua purificada o no. Según los resultados, el 97% de los encuestados si consumen agua purificada, ese porcentaje representa a 93 personas y solamente el 3% , es decir, 2 personas no consumen agua purificada.



Figura 31. Consumo de Agua Purificada

Fuente: Elaboración Propia

Si la pregunta anterior era contestada con un “no”, el cuestionario remitiría a la persona a una pregunta con la intención de conocer qué tipo de agua consume, si la respuesta era “sí” el cuestionario lo dirigiría a la cuarta pregunta.

La segunda pregunta, ¿Qué tipo de agua consumen en su hogar?, fue contestada por dos personas nada más, en donde ambas, reflejando un 100%, consumen agua filtrada en sus hogares.

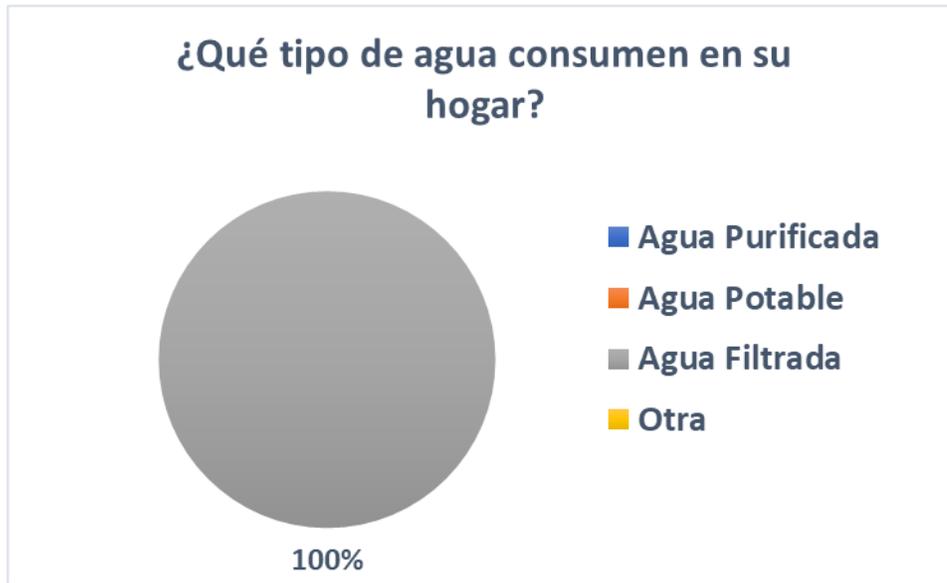


Figura 32. Tipo de Agua que consumen de no ser Purificada

Fuente: Elaboración Propia

Con la intención de conocer mejor el mercado y tratar de dirigir a los ciudadanos hacia una idea clara de aceptación, las dos personas que no consumen agua purificada desde un proveedor, sino, por medio de filtración del agua potable fueron sometidas a una segunda pregunta exclusiva la cual tenían como objetivo determinar si estaban dispuestos a consumir agua purificada.

Ambas personas contestaron a la pregunta, ¿Estaría dispuesto a consumir Agua Purificada?, con un rotundo sí, por lo tanto, si hay disposición de consumir agua purificada por medio de la compra a un proveedor, que en lugar de hacer por medio de filtración en hogar.

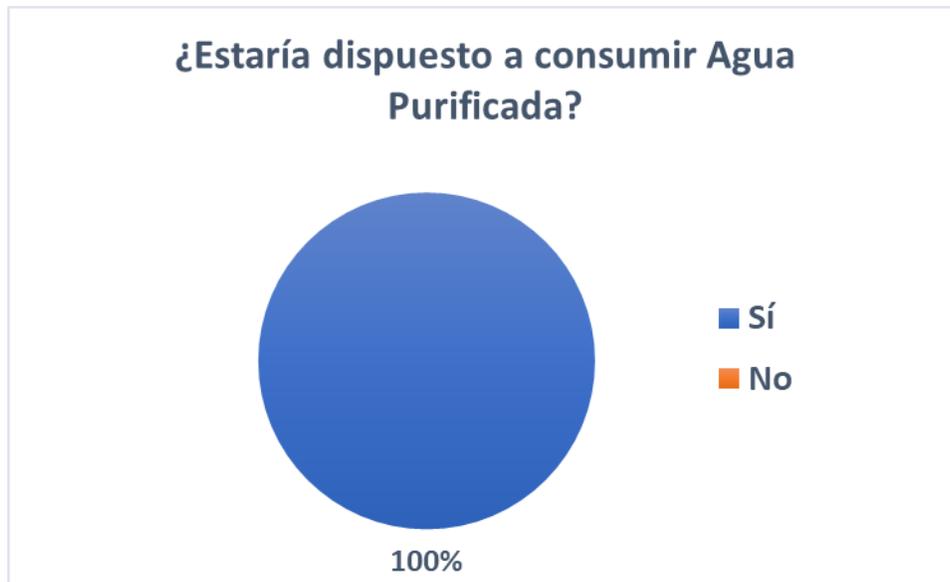


Figura 33. Disposición de consumo de Agua Purificada

Fuente: Elaboración Propia

Las dos personas que contestaron que sí a la pregunta anterior, serían dirigidas por el cuestionario a la pregunta 18, tomando en cuenta que las preguntas que se saltaron se enfocan en la satisfacción, frecuencia y precios del agua purificada, producto que no consumen según la respuesta en la pregunta 1.

La pregunta 4, ¿Con que frecuencia consume agua purificada?, fue contestada por el 97% de los encuestados, es decir, 93 personas, en donde el 95% contestaron que siempre (todos los días) consumen agua purificada, un 3% contestó que Ocasionalmente (2-4 días) y un 2% que Frecuentemente (día de por medio) consumen agua purificada. Es muy probable que este 5% que no consume agua purificada todos los días, sustituya la bebida por otras como refrescos, jugos, leche, entre otros.

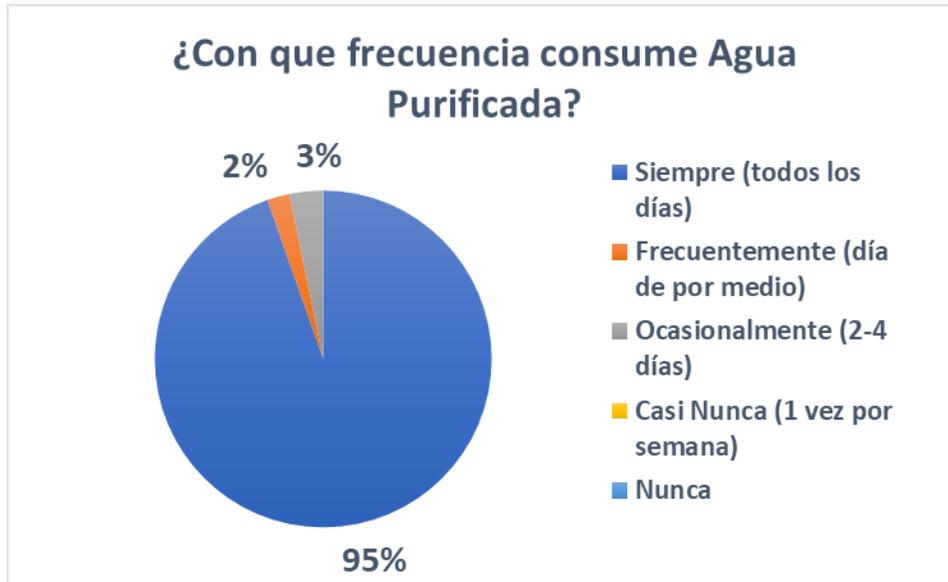


Figura 34. Frecuencia de consumo de Agua Purificada

Fuente: Elaboración Propia

En la quinta pregunta, se pretendió conocer el potencial de las marcas en el mercado del municipio de Cantarranas, Francisco Morazán. Según las respuestas el 76% de las personas prefiere Agua La Tigra, un 20% prefiere Aguazul y un mínimo del 4% seleccionó la opción de otra, que de acuerdo con respuesta abierta, las empresas que relucieron fue The Forest y Agua Vallecillo.

Claramente, Agua La Tigra es la empresa que domina el mercado local de la zona. Entre los aspectos que favorecen a esta empresa para ser la más fuerte del área es la ubicación cercana de su planta purificadora y embotelladora en la ciudad de Valle de Ángeles.

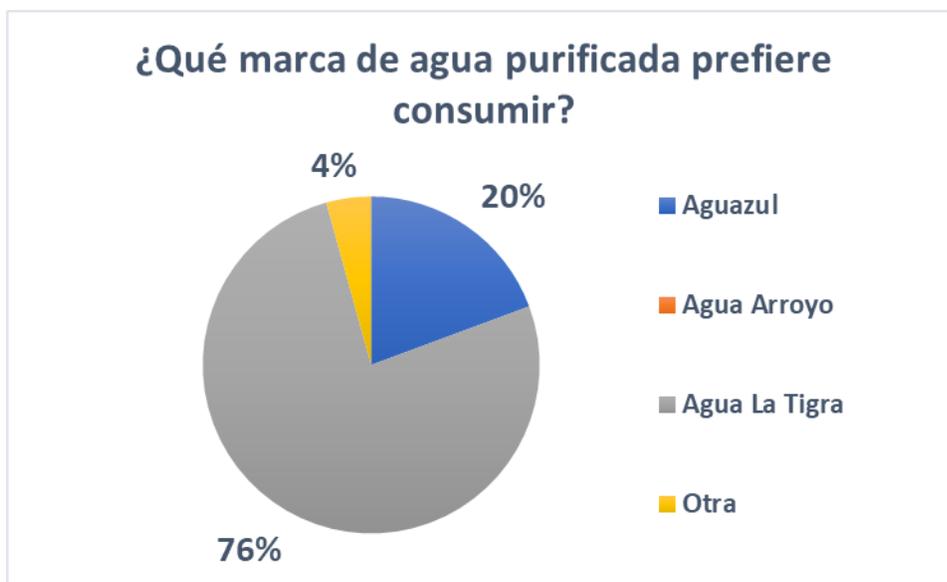


Figura 35. Preferencia de marca de Agua Purificada

Fuente: Elaboración Propia

La pregunta seis hace referencia a la satisfacción de la calidad, ¿Está satisfecho con la calidad de agua purificada que consume?, esto con respecto a los proveedores que actualmente tienen. El 24% de los encuestados se encuentran Muy Satisfechos, en su mayoría con un 62% se encuentran Satisfechos, el resto se encuentra Indiferente con un 11%, Poco Satisfecho con un 2% y con el 1% Insatisfechos. Por lo tanto, aproximadamente 80 personas están a gusto con la calidad que reciben de agua purificada de sus proveedores actuales.

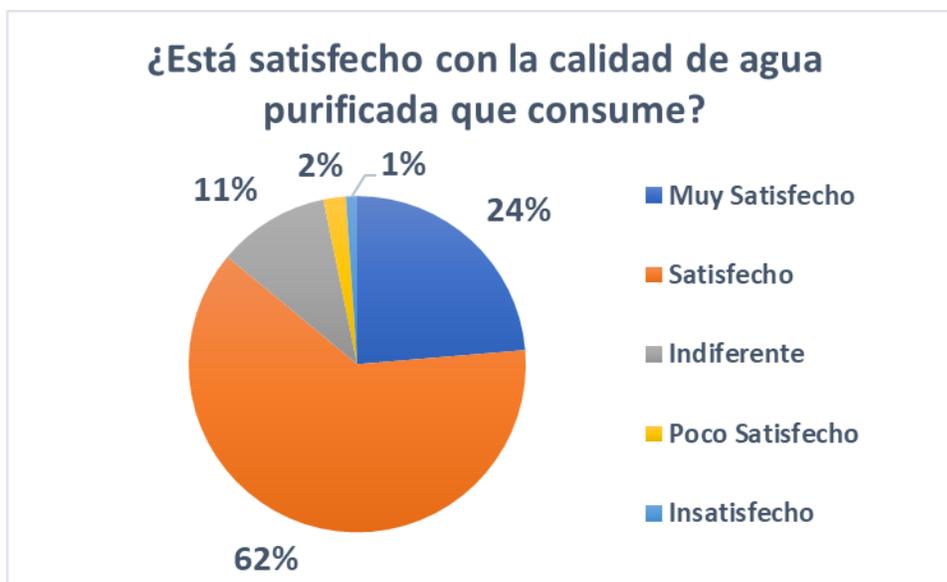


Figura 36. Satisfacción con la calidad del Agua Purificada

Fuente: Elaboración Propia

La séptima pregunta está bajo el formato Likert, y su objetivo es definir con qué frecuencia las personas experimentan problemas de calidad con el agua que consumen. Las categorías de respuesta son: Siempre, Frecuentemente, Ocasionalmente, Casi Nunca, Nunca. En su mayoría, las personas contestaron reflejando un 45%, que Nunca suelen experimentar problemas de calidad con el agua que actualmente consumen y un 41%, siempre en la categoría de negación, asegura que Casi Nunca han tenido problemas de calidad, tales como, turbidez, mal olor, sabor desagradable o contaminación visible.



Figura 37. Problemas de calidad en el Agua Purificada
Fuente: Elaboración Propia

Además, de la calidad del agua, también fue puesta en evaluación la calidad de servicio que las empresas que conforman el mercado ofrecen a sus clientes. Por lo tanto, las estadísticas respectivas a la pregunta, ¿Está satisfecho con el servicio de venta proporcionado por los proveedores de agua purificada?, reflejan que aproximadamente 53 ciudadanos encuestados se sienten satisfechos de los servicios de venta de su actual proveedor, un 23%, es decir 22 personas de 93, les es indiferente el tema de la calidad de servicio, prácticamente solamente es importante para ellos la calidad del producto. Con un 16%, hay completa satisfacción por el servicio de las empresas y un 5% combinado se encuentran Poco Satisfechos e Insatisfechos.

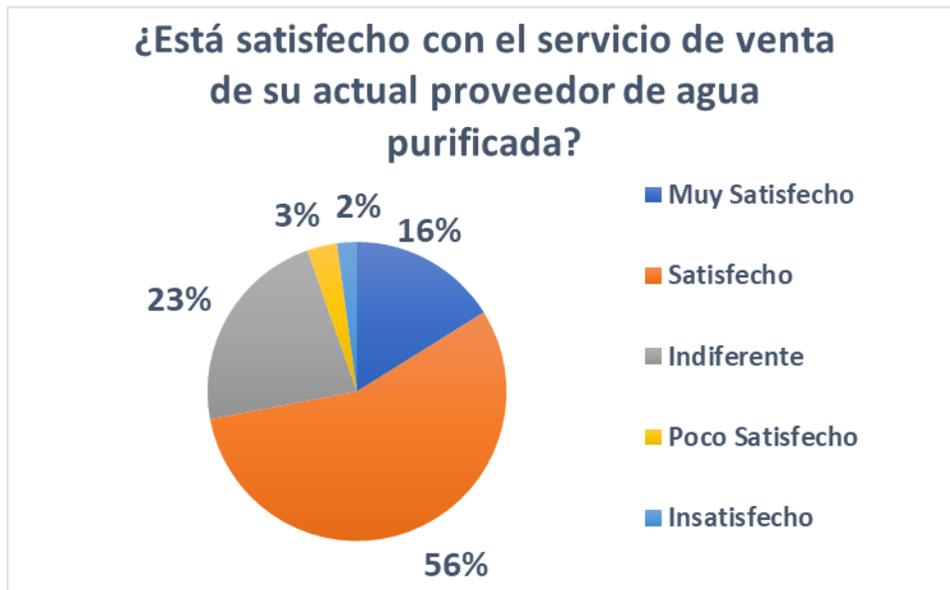


Figura 38. Satisfacción del Servicio de Venta

Fuente: Elaboración Propia

El 83% de los encuestados en la novena pregunta mencionaron que la presentación de agua que más compran es el garrafón de 5 galones, con un 13% le sigue la bolsa de ½ litro, luego con un 3% el bote de 1 litro y finalmente con el 1% bote de ½ litro.

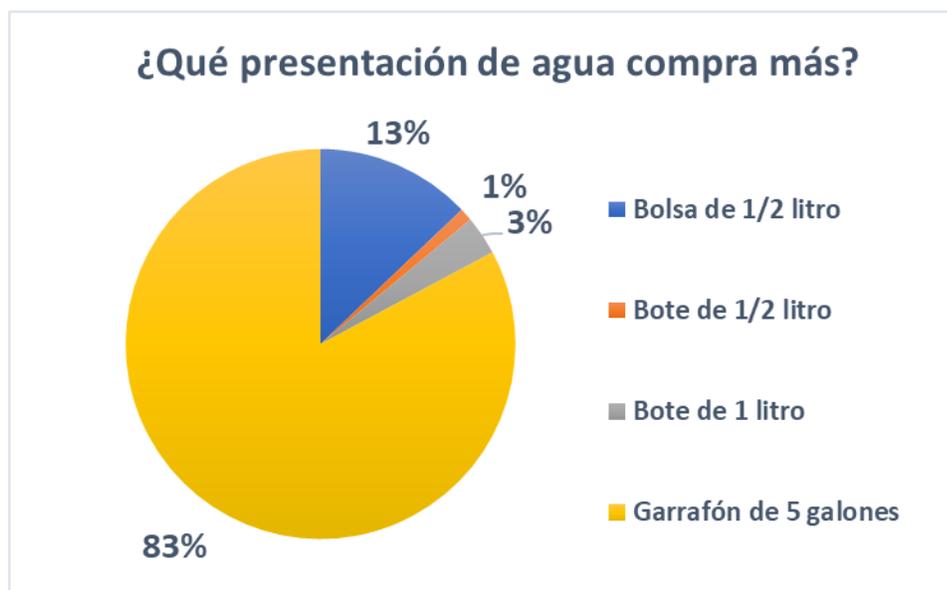


Figura 39. Satisfacción del Servicio de Venta

Fuente: Elaboración Propia

El 13% de los encuestados contestaron previamente que compran más la bolsa de ½ litro que cualquier otra presentación, ahora bien, en la pregunta diez. ¿Con que frecuencia compra agua purificada en bolsa?, de las 93 personas, aproximadamente 39 aseguran que lo hacen una vez a la semana, 22 personas lo hacen dos veces por semana, 3 personas lo hacen 3 veces a la semana, 2 personas compran cuatro veces a la semana, 6 personas lo hacen más de cinco veces y 24 personas no compran esta presentación. Aunque las personas que compran agua en bolsa representan el segundo porcentaje más alto en cuanto a presentaciones, no lo hacen con tanta regularidad.

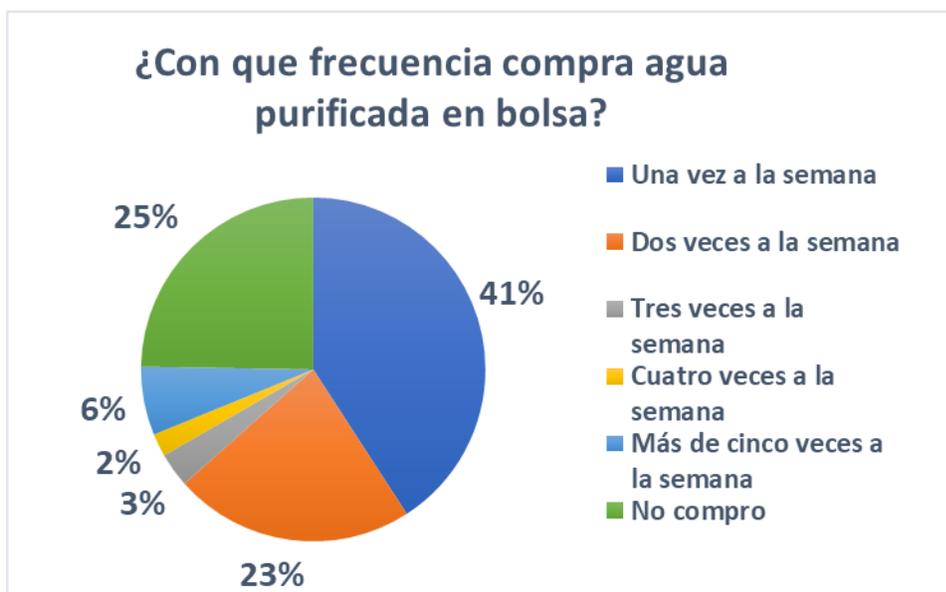


Figura 40. Frecuencia de consumo de Agua en Bolsa

Fuente: Elaboración Propia

El estadístico de la pregunta once, avala ese 4% en conjunto que se ve reflejado en la pregunta ocho; es mínimo el número de personas que compran agua en botella. El 37% de los encuestados no compran agua en botella y el 33% compra nada más una vez por semana. Solamente un 4% tiene una constante frecuencia de compra con más de cinco veces a la semana, podríamos decir que casi a diario.

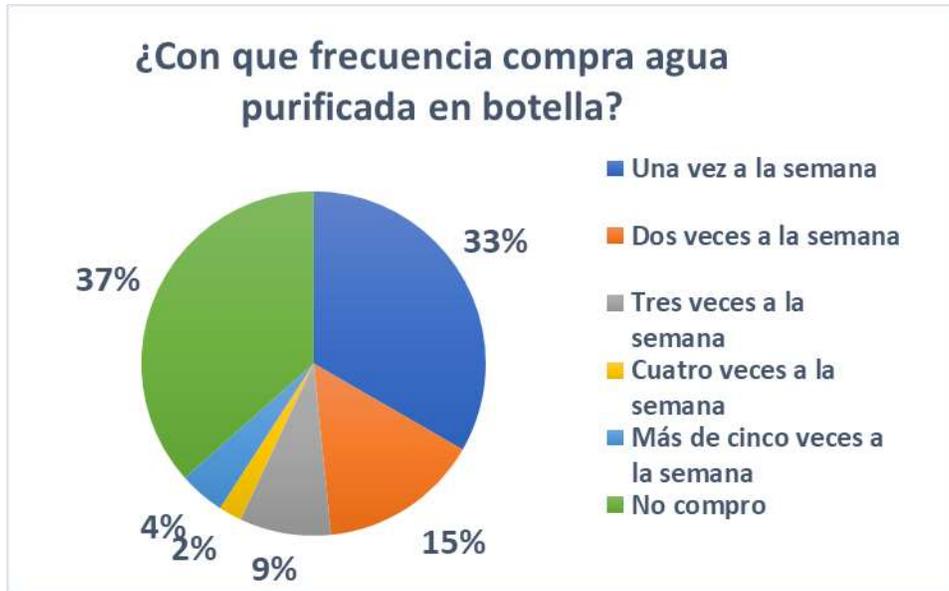


Figura 41. Frecuencia de consumo de Agua en Botella

Fuente: Elaboración Propia

En la decimosegunda pregunta, ¿Con que frecuencia compra agua purificada en garrafón?, el 78% de los encuestados compran de manera semanal y un 11% Quincenal y Mensual. Es interesante notar que el 0% de los encuestados no compran esta presentación, por lo tanto, es claro considerar que está es la presentación con mayor demanda en el mercado.

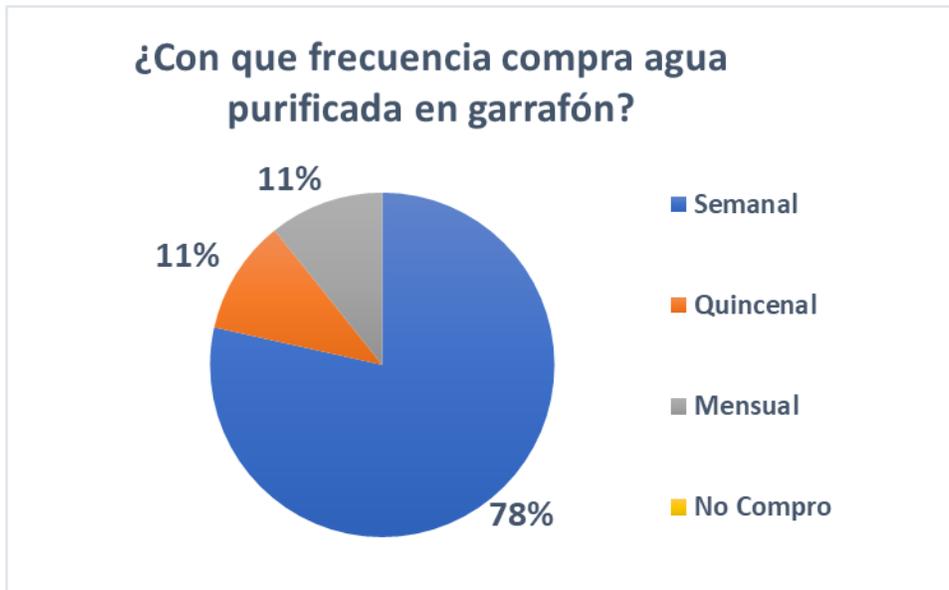


Figura 42. Frecuencia de consumo de Agua en Garrafón

Fuente: Elaboración Propia

Para medir la cantidad de garrafones que en promedio los ciudadanos suelen comprar para su hogar, se estableció la siguiente pregunta, ¿Cuántos garrafones suele comprar para consumo en su hogar al mes? Basado en los estadísticos, el 36% suele comprar 4 garrafones al mes, el 25% compra más de cinco, el 19% compra al menos 2 garrafones al mes, el 15% tres garrafones y con un mínimo del 5% la compra de un garrafón mensual. Tomando en consideración a los 93 encuestados para esta pregunta, en promedio, al mes se están comercializando un promedio de 340 garrafones en estos hogares representados.

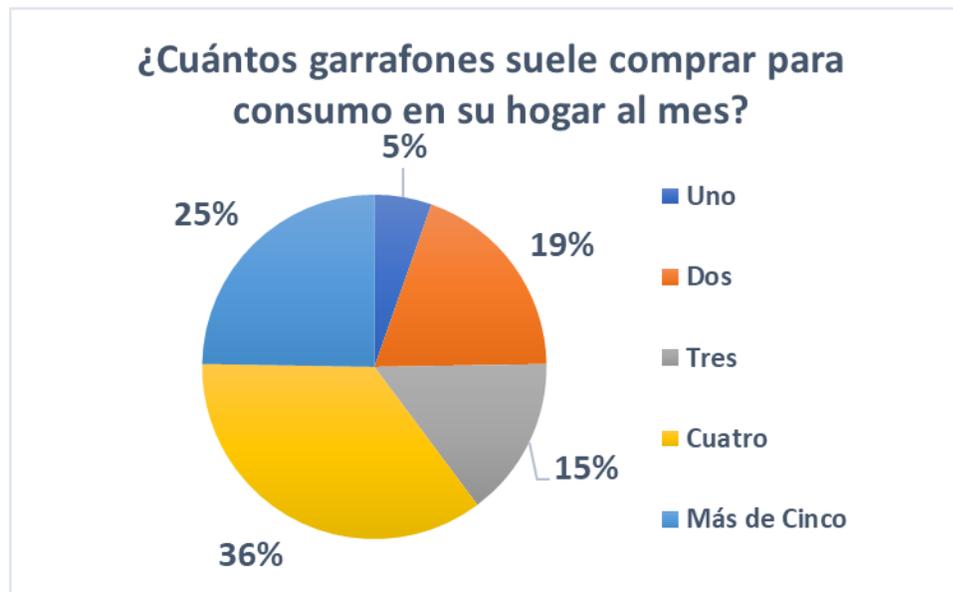


Figura 43. Demanda de Garrafones al mes

Fuente: Elaboración Propia

Después de analizar la demanda de las diferentes presentaciones del producto, es crucial evaluar los distintos rangos de precios.

La finalidad de la pregunta 14 del cuestionario es recopilar información acerca del rango de precios adecuado para la presentación en envase tipo bolsa. Según las respuestas obtenidas, el 50% de los encuestados consideran que el precio justo debería de ser de Lps 1. El 38% asegura que debería de estar en el rango de Lps. 2 y el 12% cree que Lps.3

En el municipio de Cantarranas, las empresas han acostumbrado al mercado a comprar agua purificada en una presentación de 250 ml en bolsa, cuyo precio es de Lps. 1, por esa razón están acostumbrados a ese rango.

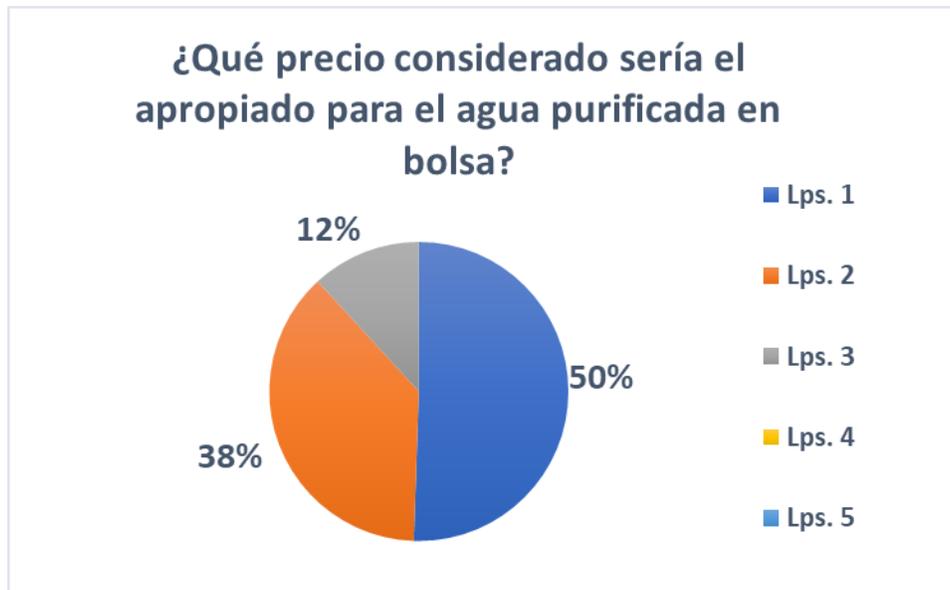


Figura 44. Precio de Agua Purificada en Bolsa

Fuente: Elaboración Propia

La pregunta 15 recopila el rango de precios para el agua purificada en botella. El 77% de los encuestados consideran que el rango debe de estar entre Lps. 10-15, un 21% cree que podría establecerse entre Lps. 16-20 y un mínimo del 2% considera conveniente rangos de hasta Lps. 21-25. Mediante estas respuestas, podemos notar que la población en Cantarranas está acostumbrada a productos de bajos costos.

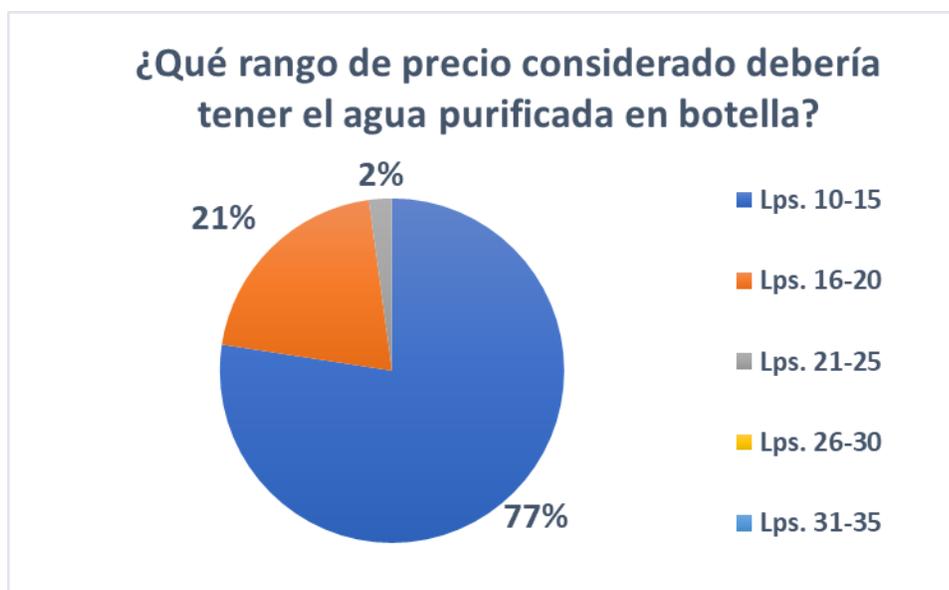


Figura 45. Precio de Agua Purificada en Botella

Fuente: Elaboración Propia

La presentación con mayor demanda es el garrafón de 5 galones, según las respuestas de los encuestados debería de situarse en el rango de Lps. 20-30, esto de acuerdo con el 60% de las opiniones, seguidamente el rango que es sustentado por la opinión del 35% de los encuestados se sitúa entre Lps. 31-40.

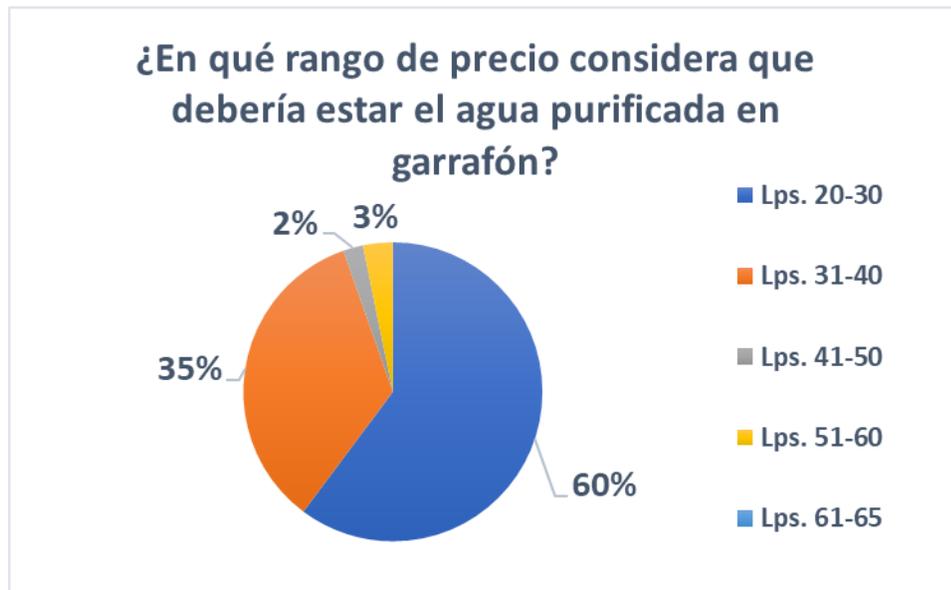


Figura 46. Precio de Agua Purificada en Garrafón

Fuente: Elaboración Propia

Aunque los encuestados han demostrado sentirse satisfechos de la calidad del agua que actualmente consumen y los excelentes servicios de venta que los proveedores les ofrecen a diario, de acuerdo con la pregunta siguiente, el 82% estaría dispuesto a comprar otra marca de agua purificada, estamos hablando de aproximadamente 77 personas de las 93 encuestadas en esta pregunta. Este estadístico le otorga la posibilidad a una nueva marca de posicionarse en el mercado y competir al mismo nivel que el resto. En esta misma pregunta, el 18% mostraría fidelidad a la marca que actualmente consume, por supuesto, ante buenas razones para cambiarse sería difícil resistirse.



Figura 47. Disposición de cambiar de marca de Agua Purificada

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente pregunta se unen a la encuesta las dos personas que respondieron que si a la tercer pregunta, las cuales aseguraban que si estaban dispuesta a consumir agua purificada, luego de pertenecer al método consumo de agua filtrada.

Esta pregunta 18 utilizando una escala de Likert, determina si los ciudadanos están dispuestos o no, a consumir agua purificada de producción local en el mismo municipio de Cantarranas. Según las respuestas, la mayoría con un 96% se muestran positivos a querer consumir agua local, el otro 4% se considera inseguro de querer experimentar el consumo de agua purificada, producida de la misma región en donde habitan.

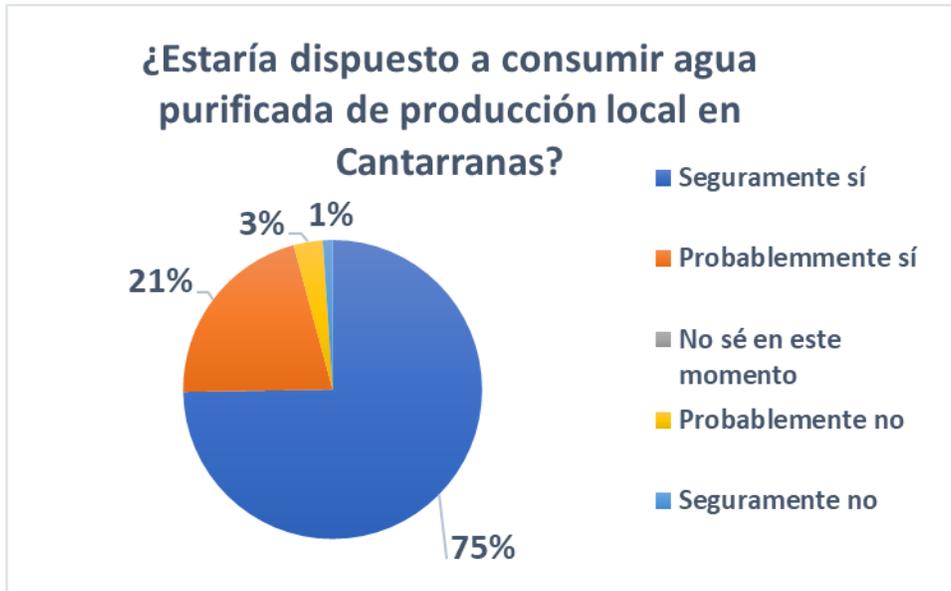


Figura 48. Disposición de consumir Agua Purificada local de Cantarranas

Fuente: Elaboración Propia

Tomando en consideración las estrategias de mercado y las comodidades del cliente, mediante la siguiente pregunta, el 65% de los encuestados prefieren comprar el Agua Purificada directamente de los camiones repartidores, el 31% prefiere hacerlo en pulperías y un mínimo de 4% en Supermercados.

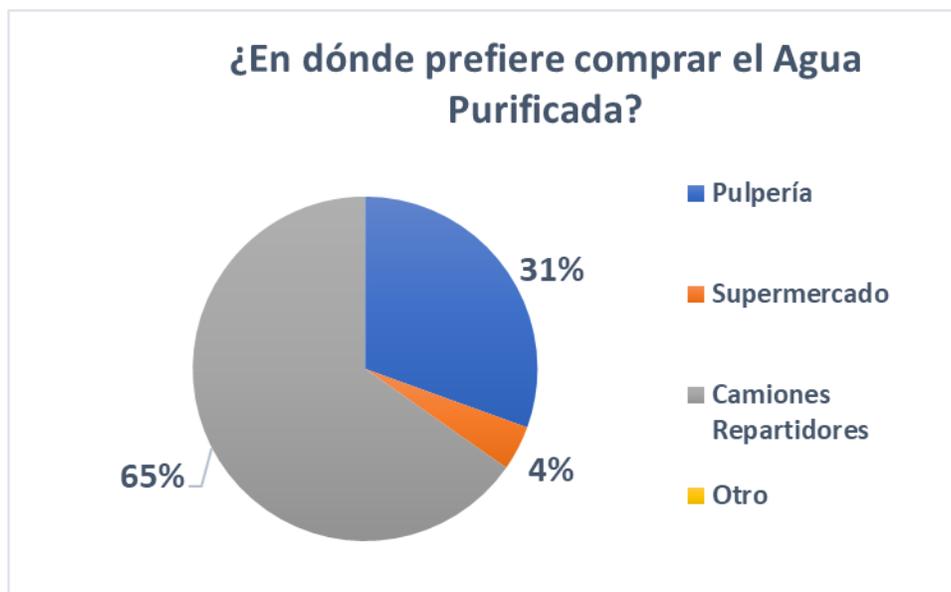


Figura 49. Lugar de compra de Agua Purificada

Fuente: Elaboración Propia

La pregunta 20 hace la consulta, ¿Qué tipo de tapa prefiere en una presentación de garrafón?, de acuerdo con el análisis estadístico, la mayoría de los encuestados, exactamente 65 personas prefieren que la tapa del garrafón sea de rosca, considerando que le otorga mayor seguridad al líquido en el bote; el 23% de los encuestados no tiene preferencia y el 9% prefiere la tapa tipo presión.

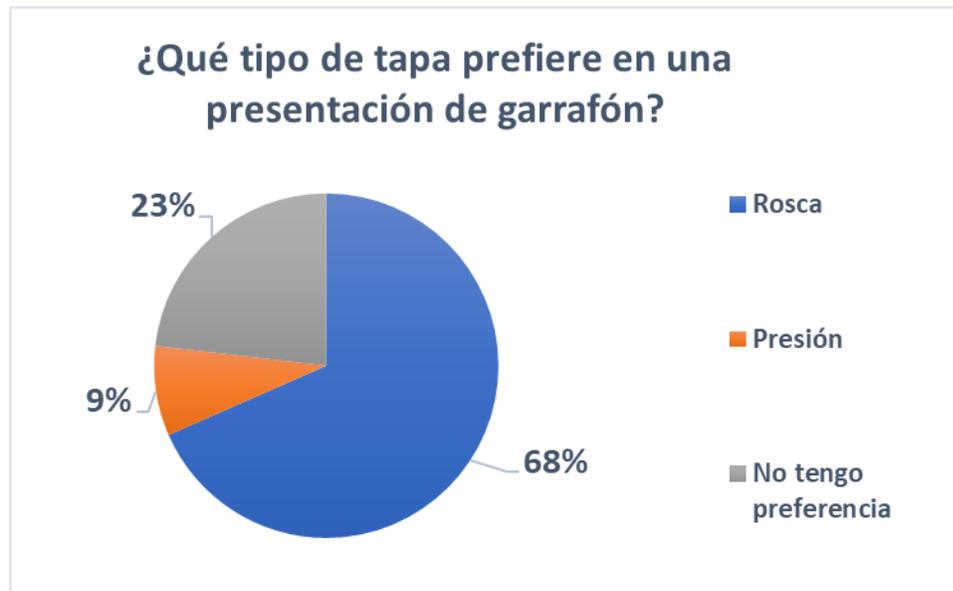


Figura 50. Tapa para Garrafón
Fuente: Elaboración Propia

El mismo caso fue consultado mediante la pregunta 21, solamente, que en este caso era para la presentación de la botella. Al igual que la anterior, la mayoría prefieren que la tapa de las botellas sea de rosca, seguidamente se encuentra un 26% de los encuestados que no tienen preferencia y un 22% que desearían una tapa estilo chupón.

Es importante considerar que estos aspectos consultados pueden servir para el desarrollo del diseño de los envases tipo botella, con el fin de satisfacer la demanda del cliente y crear un producto atractivo, capaz de superar las expectativas de los clientes y los productos de la

competencia.

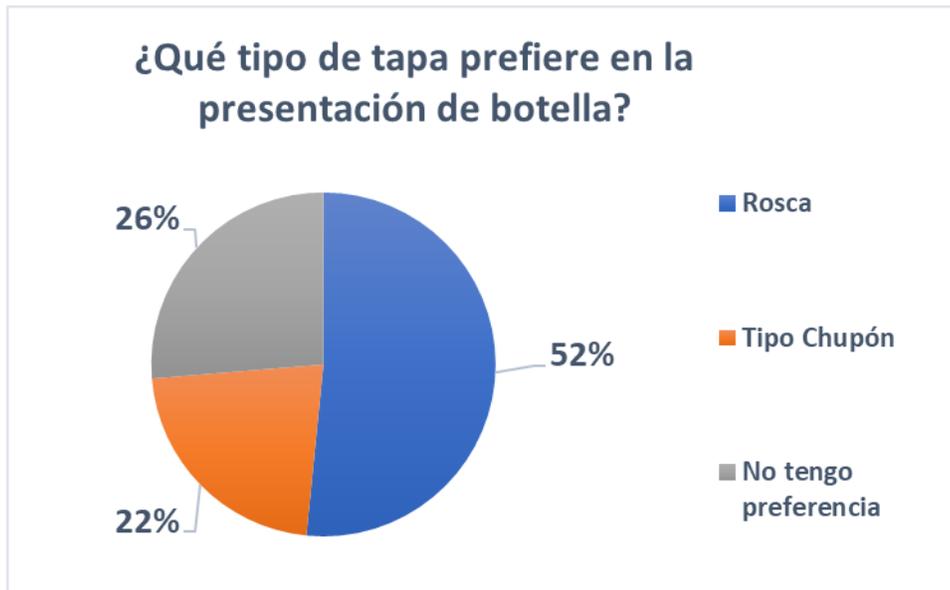


Figura 51. Tapa para Botella

Fuente: Elaboración Propia

La pregunta 22 esta centralizada en una idea que posiblemente sea una alternativa ecológica. ¿Compraría agua en envase de cartón de 500 ml?, de acuerdo con las respuestas, el 58% de los encuestados están dispuestos a consumir agua purificada en una presentación de cartón, sin embargo, con un porcentaje no tan inferior, con el 42% algunos consideran que no es una buena idea.

Mediante respuestas abiertas, por contestar que no a la siguiente pregunta, se recopiló que algunas razones por las que no apoyarían la iniciativa serían por:

Disgusto al tener que tomar en un envase que no sea tan cómodo, disgusto por razones de estética, inseguridad por no existir una tendencia de agua en envase de cartón, entre otros.

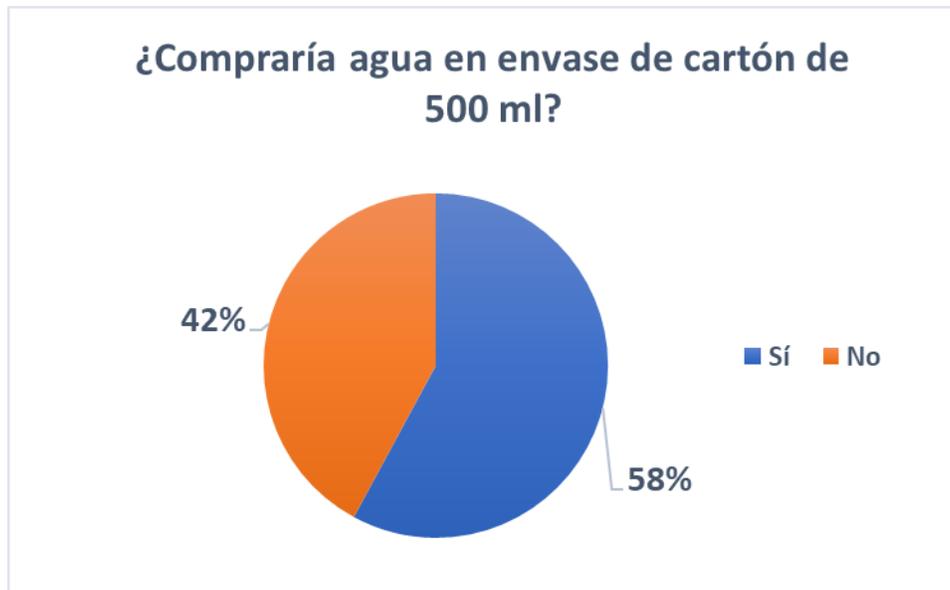


Figura 52. Agua en envase de Cartón

Fuente: Elaboración Propia

Los encuestados han relacionado el tema del agua purificada con los siguientes colores: con un 89% con el color azul, con un 6% con el color Blanco, con el 3% otros colores, tales como Naranja y Rojo, respuestas poco peculiares, y finalmente un 2% con el color verde.

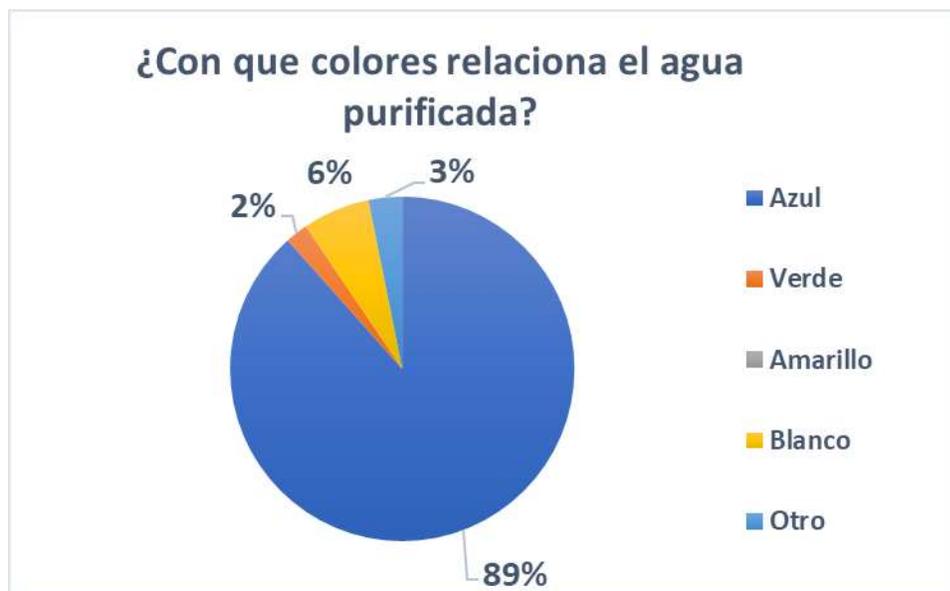


Figura 53. Colores del Agua Purificada

Fuente: Elaboración Propia

La última pregunta ha sido enfocada en los medios sociales en los cuales a los ciudadanos del municipio de Cantarranas, Francisco Morazán, les gustaría mantenerse al tanto de las promociones de la nueva marca.

Con un 61%, las personas prefieren recibir promociones mediante Facebook, un 17% prefiere Instagram, el 11% asegura que WhatsApp es un mejor canal, el 9% cree conveniente la nueva red social de TikTok para ser fuente principal de promociones y un 2% considera que los métodos tradicionales como la T.V. y la Radio son las mejores alternativas para dar a conocer la nueva marca de Agua que sería registrada en Cantarranas.



Figura 54. Medios Sociales para Promociones

Fuente: Elaboración Propia

Los datos demográficos de las 95 personas encuestadas en el municipio de Cantarranas, Francisco Morazán, son los siguientes:

El 68% de los ciudadanos que contestaron el cuestionario son mujeres, el 31% son hombres y un 1% prefirió no contestar esta pregunta.

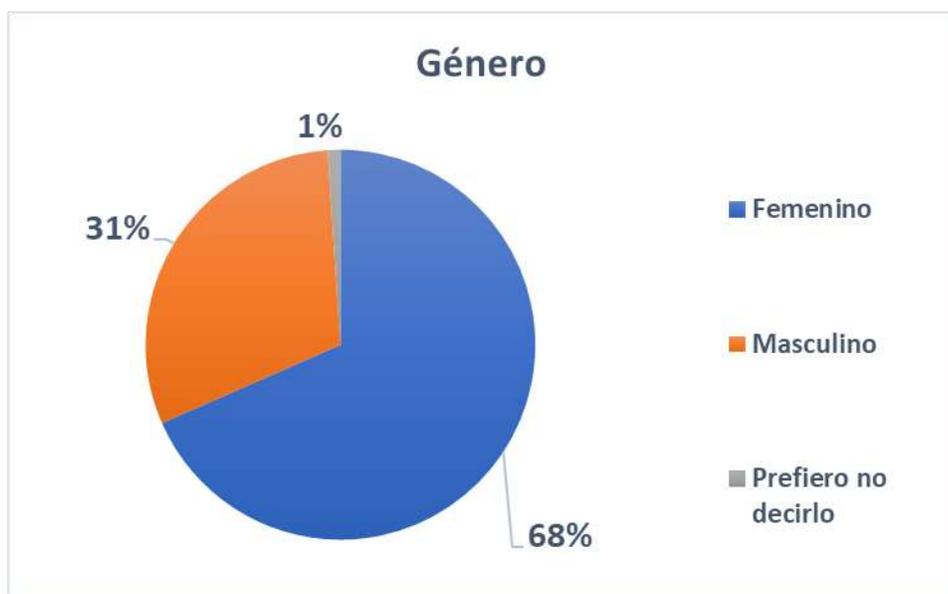


Figura 55. Género de los Encuestados

Fuente: Elaboración Propia

Según la edad de los encuestados, 22 personas están entre el rango de 20-25 años, 26 personas se encuentran en el rango de los 26-30 años, 23 personas tienen entre 31-35 años y finalmente 24 tienen más de 36 años.

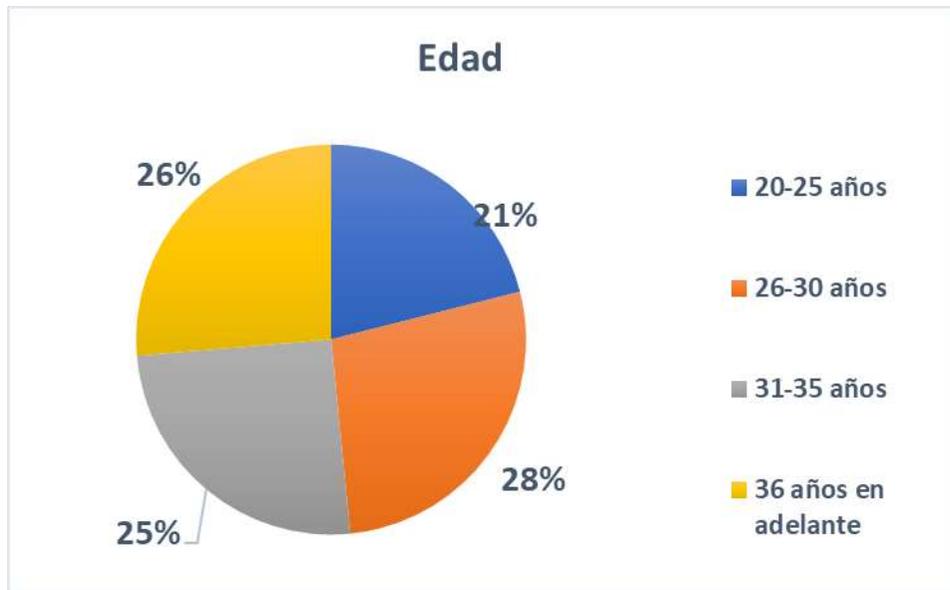


Figura 56. Edad de los Encuestados

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los ingresos mensuales familiares, la mayoría de los encuestados se posiciona con un 45% en el rango de ingreso de Lps. 15,001-20,000. Seguidamente se encuentran ambos con un 14% los rangos del Lps. 5,000-10,000 y 10,001-15,000, luego con el 11% se posiciona el rango de más de Lps. 30,000, finalmente con 8% ambos, se encuentran los rangos de ingresos mensuales familiares del Lps. 20,001-25,000 y Lps. 25,001-30,000.

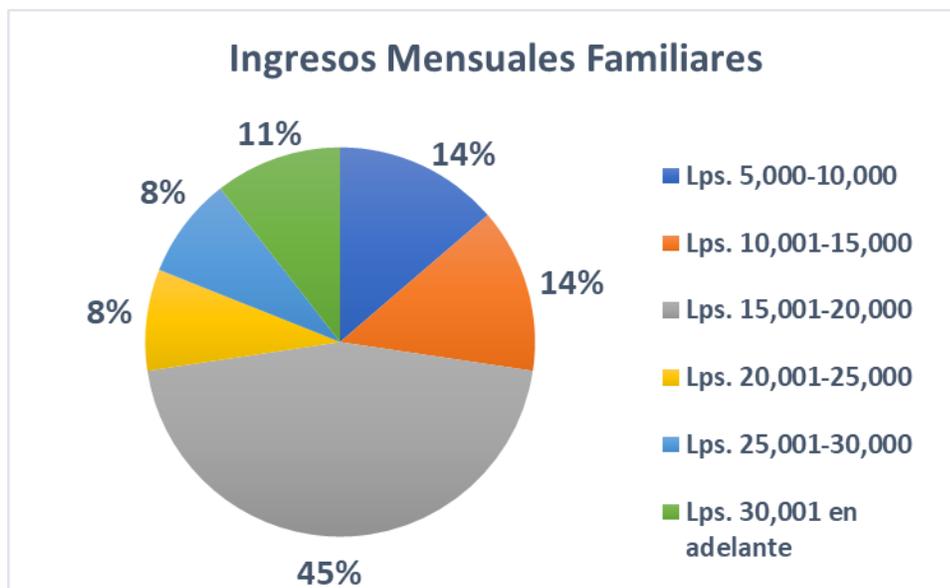


Figura 57. Ingresos Mensuales Familiares

Fuente: Elaboración Propia

4.2.6 VIABILIDAD TÉCNICA

En el marco del presente análisis técnico, se abordan aspectos cruciales que delimitan la viabilidad y operación eficiente de la propuesta empresarial. Este análisis técnico constituye un pilar esencial para comprender la factibilidad del proyecto, proporcionando una visión integral de la planificación y ejecución de la planta purificadora y embotelladora de agua.

4.2.6.1 DISEÑO DEL PRODUCTO

A través de procesos rigurosos de purificación, se pretende que el agua purificada no solo cumpla con los requisitos reglamentarios, sino que se posiciona como un producto de calidad premium, diseñado para satisfacer las demandas y expectativas de los consumidores más exigentes. refleja en cada fase del proceso de producción, desde la selección de insumos de la más alta calidad hasta la implementación de medidas de control de calidad meticulosas.

Las presentaciones de lanzamiento inicial será el garrafón de cinco galones.

4.2.6.2 LOCALIZACIÓN ÓPTIMA

Se examinaron los criterios que fundamentan la elección del emplazamiento de la planta, considerando factores estratégicos como accesibilidad, logística y sinergias con el entorno, se evaluó además la proximidad al manantial y la evaluación del terreno.

La elección de la localización óptima para la planta purificadora y embotelladora de agua es un paso crucial que puede tener un impacto significativo en la eficiencia operativa, la accesibilidad al mercado y la rentabilidad del proyecto. Se considero además el impacto ambiental de la planta, asegurando que la ubicación cumpla con las normativas ambientales y buscando prácticas sostenibles y eco amigables.

4.2.6.2.1 MACRO LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

La decisión de localizar la planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas se fundamenta en una cuidadosa evaluación de diversos factores estratégicos y socioeconómicos que convergen en esta próspera área urbana. La presencia del manantial en Cantarranas no solo asegura un suministro ininterrumpido de agua cruda, sino que también establece una conexión intrínseca con la identidad y los recursos naturales de la comunidad local. Con una población de 6,120 habitantes y 1,400 viviendas, Cantarranas ha experimentado un notable crecimiento socioeconómico, especialmente impulsado por el aumento del turismo en los últimos años. Este incremento en la actividad turística no solo refleja una mayor visibilidad de la región, sino que también sugiere un potencial aumento en la demanda local de agua purificada. Al elegir Cantarranas como la ubicación óptima, no solo aprovechamos la proximidad al manantial, sino que también nos integramos de manera sinérgica en una comunidad en ascenso, contribuyendo al desarrollo económico local y ofreciendo un producto esencial que complementa el auge turístico y satisface las necesidades de la población residente.

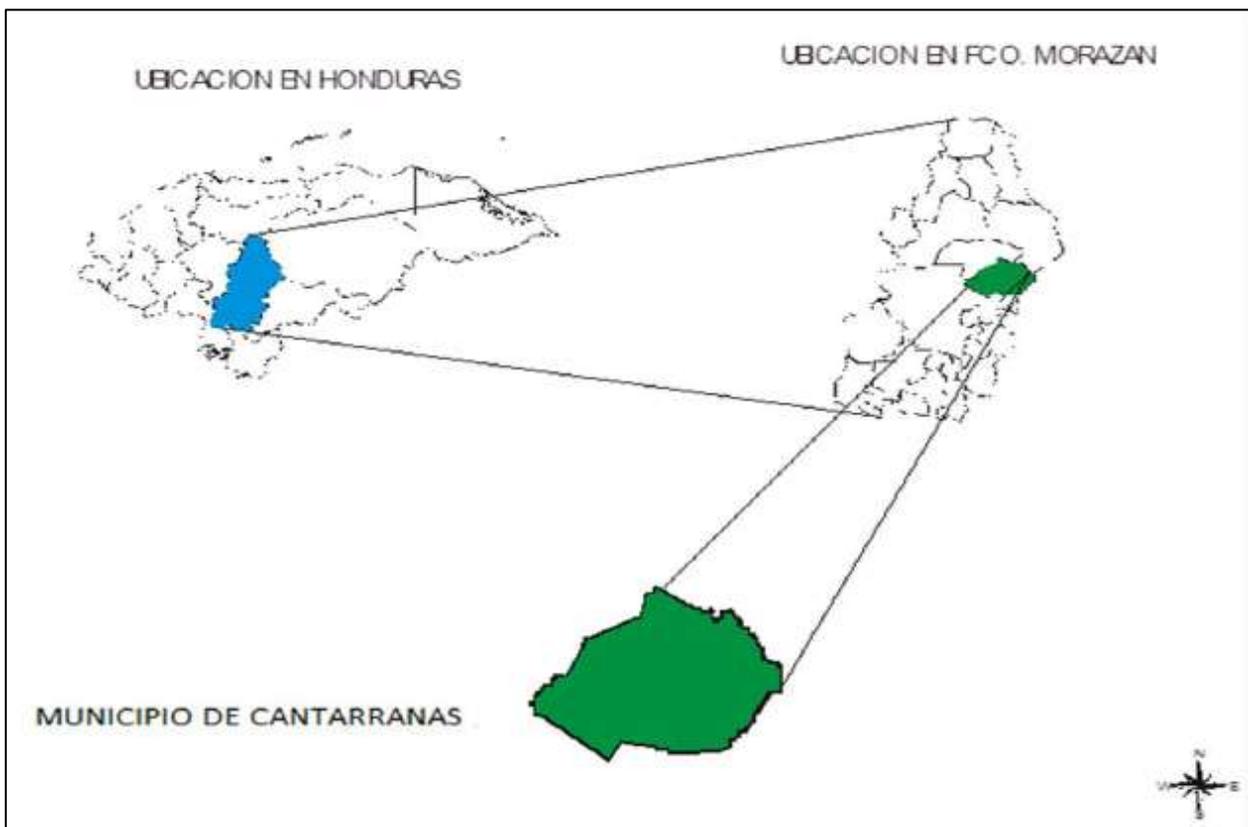


Figura 58. Localización geográfica del municipio de Cantarranas, F.M.

Fuente: (SGJD, 2018)

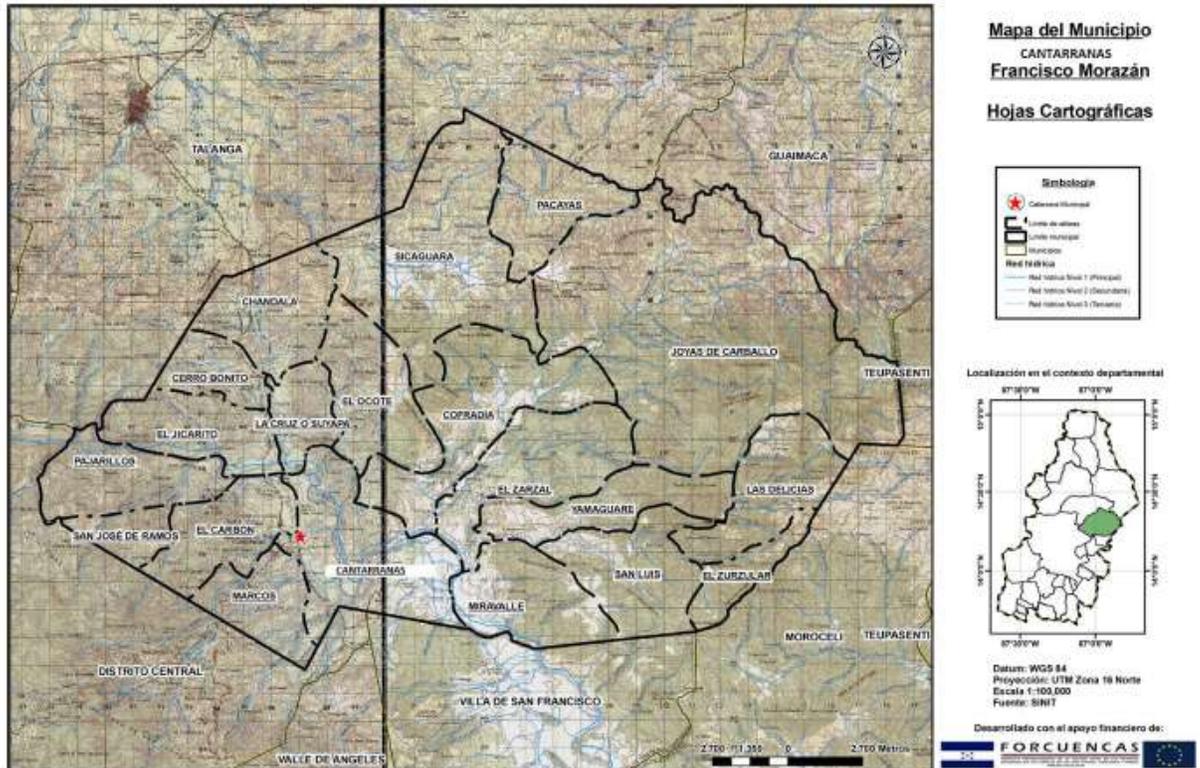


Figura 59. Mapa del municipio de Cantarranas, Francisco Morazán.
 Fuente: (SGJD, 2018)

4.2.6.2.2 MICRO LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

La elección de la micro localización se ha centrado estratégicamente en el terreno contiguo al balneario San Patricio en el Barrio Arriba. Las instalaciones físicas de la planta estarán situadas a una distancia no mayor de 10 metros del manantial. Esta decisión se traduce en una reducción significativa de la distancia de la tubería de captación de agua a la planta, optimizando la eficiencia del proceso de producción. Es relevante destacar que el terreno, tiene una extensión total de 2.14 manzanas, es propiedad de la familia Cruz, eliminando la necesidad de incurrir en gastos asociados con alquiler o compra de terreno. La ubicación céntrica en el municipio, junto con una calle de acceso, no solo facilita la distribución, sino que también contribuye a la minimización de los costos logísticos y la optimización de los tiempos de entrega, ya que se localiza a solo tres minutos del centro del municipio. Además, al encontrarse en una zona urbana, se garantiza el acceso a servicios básicos como suministro de agua potable, sistema de alcantarillado y electricidad, proporcionando una infraestructura sólida y esencial para el funcionamiento continuo y eficiente de la planta.

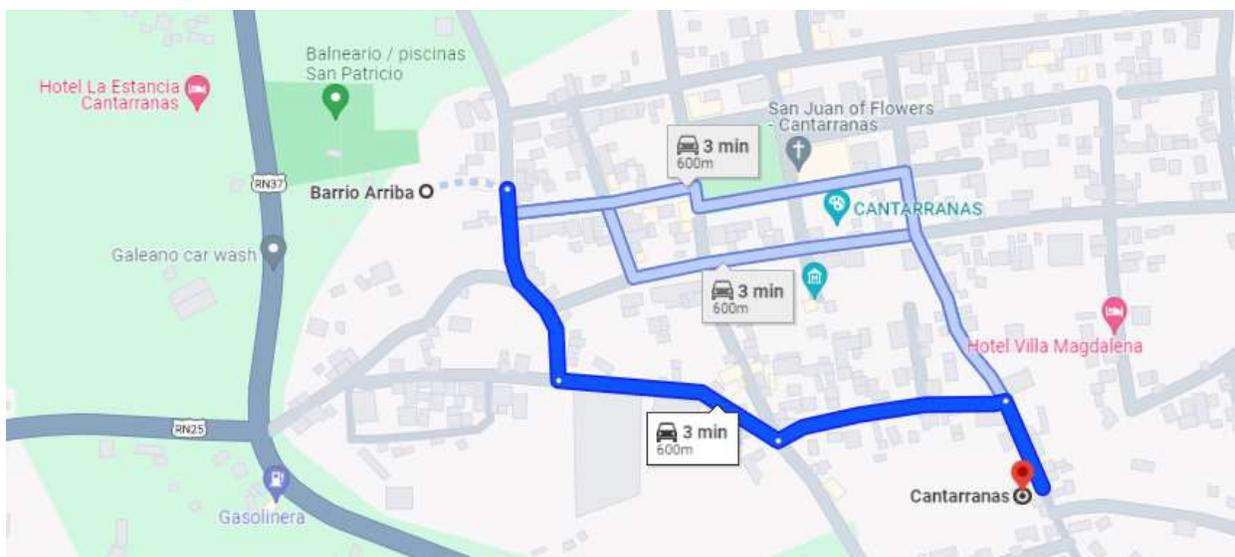


Figura 60. Localización de las instalaciones de la planta en Barrio Arriba, Cantarranas, F.M.

Fuente: Elaboración propia en Google Maps.

4.2.6.3 TAMAÑO ÓPTIMO

Las instalaciones físicas de la planta se concebirán en un terreno expansivo de 14,938.93 metros cuadrados, equivalente a una generosa área de 2.14 manzanas. Este terreno estratégico, propiedad de la familia Cruz y donde se ubica el manantial, presenta características que lo destacan como el espacio idóneo para la operación de la planta. Una ventaja crucial radica en su doble acceso, beneficiándose de calles internas ya existentes que conectan al oeste con la ruta nacional 37 y al este con las vías internas del municipio de Cantarranas. La ubicación estratégica de estas calles facilita tanto el abastecimiento de materias primas como la distribución de productos terminados, contribuyendo a optimizar los flujos logísticos de la planta. Además, la propiedad colinda con terrenos también propiedad de la familia Cruz, lo que permitirá la expansión a futuro, de ser necesario.

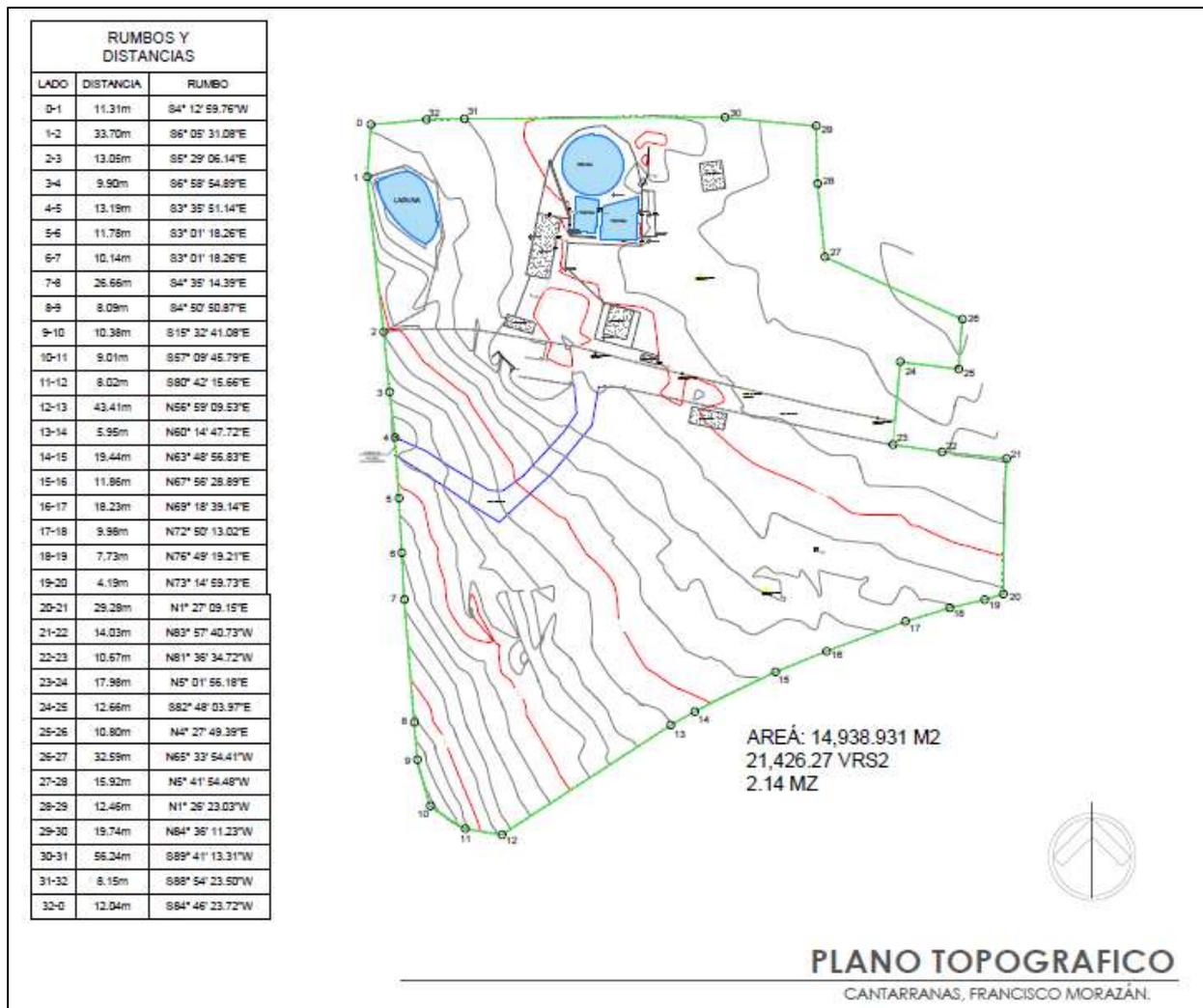


Figura 61. Levantamiento topográfico del terreno a construir la planta purificadora.

Fuente: Elaboración propia

4.2.6.4 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES.

El diseño de la planta se orientó a maximizar la eficiencia operativa y garantizar la calidad del producto. Como consideración de diseño general, se estudió la posición estratégica para la ubicación de la entrada principal que facilite el acceso a proveedores y el flujo de materias primas, así como una oficina administrativa situada cerca de la entrada, garantizando la gestión eficiente de los procesos. Para el área de producción, se considera una zona de recepción de materia prima, el proceso de producción donde se implementó una secuencia lógica de la línea de producción, logrando el flujo eficiente del trabajo. El envasado del producto está ubicado estratégicamente

después de la línea de producción para minimizar la manipulación del agua purificada y el riesgo de contaminación. El almacén del producto terminado y el área de control de calidad.

Entre las consideraciones de seguridad, se contemplan salidas de emergencia y puntos de encuentro, todo debidamente señalado. Propuesta de ubicación de extintores distribuidos según normativas para una respuesta rápida en caso de emergencia.

De acuerdo con los análisis de laboratorio realizados en el agua proveniente del manantial, se ha detectado la presencia de coliformes totales. Por lo tanto, resulta imperativo implementar un pretratamiento del agua antes de que inicie el proceso de purificación. Este procedimiento se llevará a cabo en una zona dedicada inicialmente, separada del área principal donde se efectúa el tratamiento de purificación

Este diseño está basado en las especificaciones técnicas y considerando cuidadosamente la lógica operativa, se busca optimizar cada rincón de la planta para garantizar la eficiencia, la calidad del producto y la comodidad del personal.

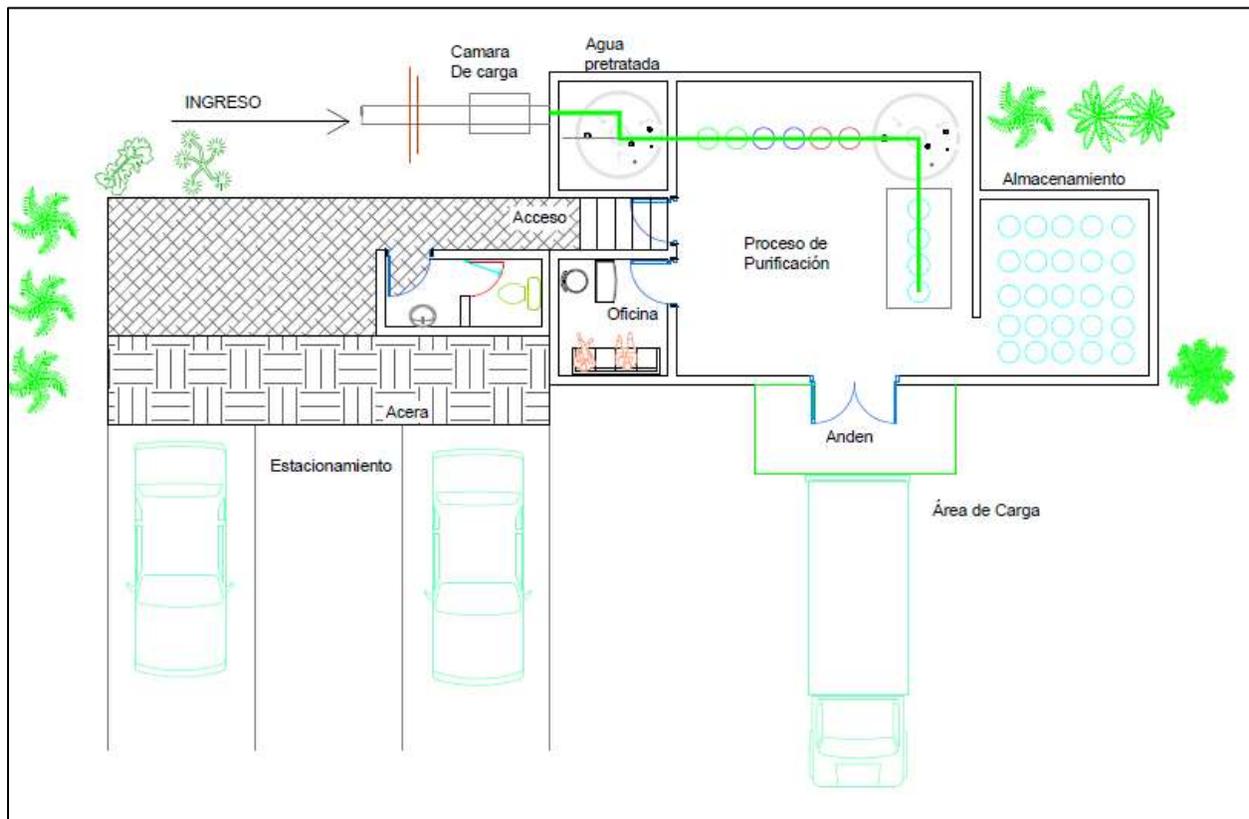


Figura 62. Distribución arquitectónica de la planta purificadora y embotelladora de Agua.

Fuente: Elaboración propia

4.2.6.5 MAQUINARIA Y EQUIPO

El eje principal de la planta purificadora de agua reside en su infraestructura técnica: el equipo y maquinaria que dan vida al proceso de purificación y embotellado. En este preámbulo, exploramos con detalle los componentes esenciales que componen la maquinaria propuesta para la planta, destacando la sinergia entre cada elemento para lograr un flujo de trabajo armonioso y eficiente. Desde sistemas avanzados de filtración hasta el sistema de envasado, cada pieza desempeña un papel crucial con el compromiso de entregar agua purificada de calidad excepcional. Este análisis meticuloso nos permitirá comprender no solo la funcionalidad técnica de cada equipo, sino también cómo su integración contribuye al logro de los estándares más elevados en términos de pureza, eficiencia y sostenibilidad.

De acuerdo con el análisis de mercado, el 82% de los encuestados estaría dispuesto a optar por agua de una marca, un 75% de los encuestados afirmarían con seguridad que consumiría agua de producción local, mientras que el 21% expresó una probabilidad probable de hacerlo.

Tabla 16. Extrapolación de la población con datos de encuestas.

Viviendas Cantarranas		1400
	Muestra	Jefes de familia
Población dispuesta a comprar otra marca de agua	82%	1148
Seguramente si estaría dispuesto a consumir agua de Cantarranas	75%	861
Probablemente si estaría dispuesto a consumir agua de Cantarranas	21%	241

Fuente: Elaboración propia

Para la determinación de la capacidad instalada, se han delineado tres escenarios, empleando valores representativos de la muestra encuestada y extrapolándolos a la población total de Cantarranas. Para el óptimo se ha considerado el 50% de la población que estaría dispuesta a comprar otra marca de agua.

Por otro lado, hemos identificado que un 75% de los encuestados afirmarían con seguridad que consumiría agua de producción local, mientras que el 21% expresó una probabilidad de hacerlo. Con el fin de disminuir la incertidumbre asociada a la estimación del pronóstico de ventas en el escenario más probable, se utiliza una ecuación para identificar de manera más precisa el interés de compra. (Ulrich & Eppinger, 2013)

La ecuación 1, se utiliza para identificar de manera más precisa el interés de compra:

$$P = C_{seguramente} \times F_{seguramente} + C_{probablemente} \times F_{probablemente} \quad (1)$$

Donde

P: probabilidad de la intención de compra.

F_{seguramente}: fracción de encuestados que seguramente consumirían agua de producción local

F_{probablemente}: fracción de encuestados que probablemente consumirían agua de producción local.

C_{seguramente} y C_{probablemente} son coeficientes de calibración definidos en 0.4 y 0.2 respectivamente.

Por lo que la formulación del escenario más probable es:

$$P = (0.4)(0.75) + (0.2)(0.21)$$

$$P = 34\%$$

En contraste, para el escenario pesimista, solo hemos considerado el 20% del mercado que estaría dispuesto a consumir una marca de agua diferente.

Quedando para el cálculo de la planta purificadora y embotelladora de agua una producción proyectada mínima de las siguientes capacidades:

Tabla 17. Proyección de producción de la planta para cada escenario.

Escenario	Porcentaje de mercado	Viviendas de Mercado	Garrafrones al mes	Garrafrones semanales	Garrafrones diarios	Producción diaria en galones
Caso optimista	50% del mercado dispuesto a consumir otra marca.	574.00	2296.00	574.00	96.00	480.00
Caso más probable	34% del mercado dispuesto a consumir agua de producción local	393.00	1572.00	393.00	66.00	330.00
Caso pesimista	20% del mercado dispuesto a consumir otra marca.	172.00	688.00	172.00	29.00	145.00

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de estos análisis de producción diaria, se decide implementar un sistema de purificación con una capacidad de 3,000 galones al día. Esta elección garantiza la cobertura de

la producción mínima inicial necesaria, al mismo tiempo que proporciona una capacidad holgada para acomodar posibles aumentos en la demanda futura.

Por otra parte, en los análisis de laboratorio de la calidad del agua, se detectó la presencia de coliformes fecales. Ante esta situación, se hace imperativo llevar a cabo un pretratamiento específico, el cual implica la potabilización del agua cruda. Para llevar a cabo este proceso, se utilizará cloro, aplicado manualmente en el tanque de almacenamiento de agua.

a. Captación de agua cruda.

Para la captación inicial del agua al manantial, se realizará mediante tuberías PVC SDR 26 de 3 pulgadas de diámetro, que conducirá el agua desde el manantial hasta el tanque de capacitación de polietileno lineal de baja densidad con capacidad de 2,500 litros para el escenario optimista, de 1,100 litros para el escenario ideal y pesimista, es resistente a diversas condiciones climatológicas y por la naturaleza del material no se oxida ni se corroe. Ver anexo 7.

b. Pretratamiento del agua del manantial.

Una vez que el agua cruda haya sido almacenada en el tanque, se llevará a cabo un proceso manual de cloración utilizando tricloro al 90% en su presentación líquida. Se estima que se necesitará un total de 1 kg para potabilizar el agua en el escenario optimista, mientras que, para la potabilización del tanque de almacenamiento en los escenarios ideal y pesimista, se requerirán 0.55 kg de acuerdo con la capacidad del tanque de pretratamiento.

c. Equipo de purificación industrial.

Consiste en un sistema integrado que proporciona un enfoque completo para la purificación del agua, asegurando que esté libre de contaminantes biológicos, químicos y partículas sólidas, y que el producto final sea seguro para el consumo humano. Ver anexo 8

Este sistema cuenta con una producción de 3,000 galones al día e incluye:

- Tres tanques de fibra de vidrio 14X65 " de: materiales filtrantes, carbón y sedimento, resina catiónica.
- 3 cabezas manuales 2 de 3 posiciones y 1 de 5,2
- filtros pulidores slim 20" carbón y sedimento.

- Tanque de salmuera de 100 litros.
- Lámpara ultravioleta.
- Sistema de Ozonificación.
- Bomba hidroneumática de 1 HP.

La eliminación de partículas sólidas, compuestos orgánicos y productos químicos, así como la reducción de la dureza del agua, se logra mediante el uso de tanques equipados con materiales filtrantes, carbón y resina catiónica. Para refinar la filtración de partículas sólidas más pequeñas y mejorar la calidad del agua al absorber los compuestos orgánicos restantes y mejorar el sabor, se implementan filtros pulidores. La lámpara ultravioleta se emplea para que la radiación elimine bacterias, virus y microorganismos, impidiendo su reproducción y actividad. A su vez, el sistema de ozonificación garantiza la eliminación completa de microorganismos y compuestos orgánicos, mejorando aún más la calidad del agua y eliminando olores. La bomba, al asegurar un flujo constante en el sistema, facilita la operación eficiente en la planta.

d. Sistema de osmosis inversa.

Un sistema de ósmosis inversa (OI) es una tecnología avanzada de purificación de agua que utiliza una membrana semipermeable para eliminar contaminantes del agua. Las membranas de ósmosis inversa separan eficientemente el agua purificada (permeada) de los contaminantes, que son dirigidos hacia el rechazo. Los medidores y manómetros monitorean y controlan la eficiencia del sistema. Ver anexo 9.

Este sistema cuenta con una producción de 5,000 galones al día e incluye:

- Sistema de Osmosis Inversa con 2 membranas.
- Estructura en acero inoxidable.
- Bomba de alta presión 1 HP.
- Manómetros y flujómetros, lecto de TDS digital.

En este sistema, la bomba de alta presión es esencial para impulsar el agua a través del sistema, es necesario que el agua lleve presión para superar la presión osmótica y forzar el agua a través de la membrana semipermeable. Ver anexo 10.

Una vez que agua pretratada con el sistema de purificación industrial, es presurizada hacia las membranas de ósmosis inversa, las membranas semipermeables permiten que solo las moléculas de agua pasen a través de ellas, rechazando eficientemente los contaminantes, sales, microorganismos y partículas más grandes. Con la ayuda del medidor de TDS (Total de Sólidos Disueltos) se mide la concentración de sales disueltas en el agua. Esto permite monitorear la eficiencia del sistema y la calidad del agua producida. Un bajo nivel de TDS indica una alta eficiencia en la eliminación de contaminantes. Los flujómetros miden la velocidad del flujo de agua a través del sistema, proporcionando información sobre su rendimiento. Los manómetros miden la presión en diferentes puntos del sistema, lo que ayuda a controlar y ajustar la operación de la bomba de alta presión y garantizar un funcionamiento óptimo. La estructura en acero inoxidable garantiza durabilidad y resistencia a la corrosión.

e. Lavado y llenado de garrafones.

Debido a que la fase inicial de este proyecto está diseñada para una producción de aproximadamente 66 garrafones diarios, se considera un sistema de llenado manual, con mesa industrial de acero inoxidable diseñada para el lavado y llenado de garrafones siendo esta un componente crucial en instalaciones de embotellado y purificación de agua.

- Mesa industrial de acero inoxidable para el lavado y llenado de garrafones.

La mesa está construida principalmente con acero inoxidable. Este material se elige por su resistencia a la corrosión, durabilidad, facilidad de limpieza y cumplimiento con los estándares de higiene en entornos industriales, su diseño ergonómico facilita el proceso de lavado y llenado de garrafones, asegurando eficiencia y comodidad para los operadores. Incluye una zona específica para el lavado de garrafones, equipada con grifos, cepillos y boquillas de alta presión para garantizar una limpieza efectiva. Incorpora una sección dedicada al llenado de garrafones con boquillas y sistemas de control para asegurar un llenado preciso y consistente. Cuenta con un sistema de desagüe integrado para eliminar eficientemente el agua residual y los residuos del proceso de lavado. Ver anexo 11.

f. Vehículo para distribución y venta.

Ya que el producto inicial es el garrafón y de acuerdo a los datos de mercado, la preferencia es la compra en camiones repartidores y de acuerdo al modelo de plan de negocios, también se

manejará el canal a través de distribuidores. Como etapa inicial y con capacidad de abarcar el mercado, se propone la compra de un camión. Con capacidad para trasladar aproximadamente 100 garrafones, dado que el mercado inicial es el área urbana de Cantarranas con un porcentaje de ventas semanales de aproximadamente 395 garrafones, un camión durante la semana cubre la demanda de mercado. Para esta investigación se usará el modelo KIA 900.

4.2.6.6 INSUMOS

En el análisis detallado de los insumos esenciales para el funcionamiento de la planta purificadora de agua, destacan elementos fundamentales que conforman la base del proceso productivo.

a. Agua de manantial.

El agua de manantial es un insumo esencial y primordial para la planta purificadora de agua. Este recurso natural, proveniente de un manantial con una producción de 0.65 a 1 galón por segundo tiene capacidad para producción de la demanda proyecta, constituye la materia prima fundamental para la producción de agua purificada. Sus características químicas y bacteriológicas definen los parámetros del sistema de purificación por lo que la planta purificadora empleará tecnologías y procesos especializados para garantizar que el agua de manantial, al pasar por diversas etapas de filtración, desinfección y tratamiento, cumpla con los estándares de pureza y seguridad establecidos para el consumo humano.

En resumen, el agua de manantial no solo representa el componente esencial de entrada para la planta, sino que también incide directamente en la excelencia y confiabilidad del producto final: agua purificada y segura para el consumo de la población.

b. Garrafones plásticos.

Entre los principales insumos críticos se encuentran el garrafón plástico el cual es retornable, por lo que periódicamente se estará evaluando su estado y se someterá a un proceso de esterilización, la tapa de rosca y la etiqueta. Estos componentes no solo constituyen elementos físicos necesarios para el envasado y presentación del producto, sino que también desempeñan un papel estratégico en la identidad visual y la percepción de calidad por parte de nuestros consumidores.

Para los garrafones, el material será de Polietileno de alta densidad (HPDE) con tapa tipo

rosca. Además, se considera la presentación del producto, asegurando que el etiquetado sea claro y cumpla con los requisitos legales.

c. Productos químicos y materiales filtrantes para la potabilización y purificación.

En el proceso de purificación de agua, se utilizan diversos productos químicos y materiales filtrantes para eliminar impurezas y mejorar la calidad del agua. Para este diseño se usará: tricloro al 90%, resina catiónica, zeolita como material filtrante y Norit GAC 1240 W para los filtros de carbón activado. Ver anexo 12, 13 y 14.

d. Papelería de oficina.

La papelería de oficina constituye un conjunto integral de insumos necesarios para el funcionamiento adecuado y eficiente de una planta purificadora de agua. Aunque no está directamente vinculada al proceso de purificación en sí, desempeña un papel esencial en las operaciones administrativas y logísticas de la planta, la organización y el cumplimiento de las obligaciones administrativas de la planta purificadora de agua.

e. Suministros de higiene y limpieza.

El suministro de higiene y limpieza en una planta purificadora es un aspecto fundamental para garantizar las condiciones sanitarias adecuadas y el cumplimiento de estándares de calidad en la producción de agua purificada. Entre ellos tenemos: desinfectantes y detergentes de uso industrial, cepillos y utensilios de limpieza, guantes y equipo de protección personal, toallas de limpieza, contenedores de basura, papel higiénico entre otros. El suministro adecuado de estos elementos garantiza un ambiente de trabajo limpio, seguro y libre de contaminantes, lo que es esencial para la producción de agua purificada de calidad y para cumplir con regulaciones sanitarias y estándares de la industria.

f. Combustible.

El combustible para el camión repartidor de garrafones de agua, en este caso diésel, es esencial para asegurar la movilidad eficiente y oportuna de la flota de transporte. El diésel es conocido por su alta eficiencia energética, lo que puede ser beneficioso para garantizar un rendimiento óptimo del camión repartidor, especialmente en rutas de distribución extensas. El precio es más bajo que otros combustibles lo que se reduce en disminución de costos.

g. Energía eléctrica.

La energía eléctrica es un insumo crítico para el funcionamiento de una planta purificadora, ya que impulsa los diversos equipos y procesos necesarios para llevar a cabo la purificación del agua. Los sistemas de purificación, tales como la osmosis inversa, los filtros de carbono activado, las lámparas ultravioletas y otros componentes, requieren energía eléctrica para operar eficientemente. Además, el sistema de iluminación y demás instalaciones también dependen de la electricidad. La fiabilidad del suministro eléctrico es esencial para mantener la continuidad de la producción y garantizar la calidad del agua purificada. El sistema de energía eléctrica de Cantarranas es proporcionado por la ENEE y al ubicar la planta de purificación en una zona urbana, se tiene la ventaja de poder acceder a este suministro de energía.

4.2.6.7 PROCESOS

A continuación, se detallan los procesos fundamentales involucrados en la creación del producto, basándonos en las actividades primarias conforme al modelo de procesos conocido como cadena de valor, desarrollado por Michael Porter. Este enfoque se presenta como el más adecuado para estructurar los procesos en un sistema de producción. La cadena de valor de una organización identifica las actividades principales que generan valor para los clientes, así como las actividades de apoyo relacionadas. Además, permite la identificación de los diversos costos asociados con las actividades en el proceso productivo de una organización, convirtiéndose así en un componente esencial para determinar la estructura de costos de una empresa.



Figura 63. Cadena de valor de Porter

Fuente: (Michaux & Cadiat, 2016)

a. Proceso de Pretratamiento del Agua.

En virtud de los resultados derivados de las pruebas de laboratorio, que indican la presencia de coliformes totales, es crucial destacar que este hallazgo no necesariamente sugiere contaminación en el agua, especialmente considerando que es una ocurrencia común en aguas subterráneas. No obstante, por este motivo, se torna imperativo llevar a cabo un pretratamiento del agua, el cual implica esencialmente la potabilización del agua proveniente del manantial antes de someterla al proceso de purificación. Este proceso de potabilización implica la cloración inicial del agua, con el objetivo primordial de eliminar las bacterias presentes en el agua, garantizando así que el agua tratada cumpla con los estándares necesarios de calidad y salubridad antes de entrar en el proceso de purificación subsiguiente.

Para este proceso, se destina un espacio físico separado del área donde se llevará a cabo el proceso de purificación. En función a la demanda proyectada, se estima conveniente realizar la potabilización del agua en tanques de capacitación con capacidades de almacenamiento acorde a

la producción estimada para cada escenario. Empleando la aplicación de tricloro al 90% en su presentación líquida, empleando una cantidad de acuerdo a la capacidad de cada tanque, se deberá dosificar respetando la relación de 10 gramos de cloro por cada metro cúbico de agua. Es decir que para el tanque de 2,500 litros equivalente a 2.5 metros cúbicos, se deberán emplear 25 gramos de cloro, y para el de 1,100 litros se deberán emplear 11 gramos. Se debe permitir que el agua cruda interactúe con el cloro durante un período mínimo de dos horas para lograr su potabilización. Ver anexo 7.

b. Proceso de Purificación del Agua

El proceso de purificación de agua en la planta se llevará a cabo mediante un avanzado equipo de purificación con una notable capacidad de 6 galones por minuto. Este equipo está equipado con componentes esenciales para garantizar la calidad del agua purificada. Los filtros de carbón activado desempeñan un papel crucial en la eliminación de impurezas orgánicas y mejora el sabor del agua. Además, cuenta con filtros especializados para sedimentos que atrapan partículas sólidas, garantizando una purificación efectiva. Las lámparas ultravioletas son empleadas para desinfectar el agua, eliminando microorganismos y patógenos presentes. Asimismo, el sistema de ozonificación contribuye a la eliminación de cualquier residuo de bacterias o contaminantes persistentes. Complementando estas tecnologías, el sistema de ósmosis inversa, que opera con alta eficiencia, desempeña un papel esencial en la eliminación de impurezas, asegurando la obtención de agua purificada de la más alta calidad. Este conjunto de tecnologías avanzadas garantiza que cada gota de agua que se procese cumpla con los estándares más rigurosos de pureza y seguridad para ello se estarán realizando pruebas diarias de la calidad del agua a envasar. Ver anexo 8, 9 y 10.

c. Proceso de lavado, envasado y sellado de garrafones.

El proceso de lavado y llenado de garrafones en la planta se llevará a cabo con rigurosas medidas de seguridad para garantizar la pureza y calidad del agua. Inicialmente, los garrafones pasan por un exhaustivo proceso de desinfección antes de ser llenados. La mesa de llenado está estratégicamente ubicada cerca de la salida de agua purificada, minimizando cualquier posibilidad de contaminación durante el proceso. Cada garrafón, una vez llenado, es etiquetado de manera clara y precisa, y se le coloca un sello de garantía como testimonio de la integridad y seguridad del contenido. Posteriormente, los garrafones llenos se almacenan en condiciones controladas,

asegurando la preservación de la pureza del agua hasta su distribución. Estas medidas, integralmente implementadas en el proceso de envasado, respaldan el compromiso inquebrantable con la calidad y seguridad de cada producto que se ofrecerá. Ver anexo 11.

d. Procesos de control de calidad.

El proceso de control de calidad en la planta de envasado de garrafones de agua comienza con un meticuloso etiquetado, donde se coloca de manera precisa etiquetas que detallan información crucial como la fecha de envasado y datos del producto. Posteriormente, se realiza una muestra aleatoria de garrafones llenos para asegurar la representatividad de las muestras. Estas muestras se someten a pruebas de calidad exhaustivas que abarcan análisis bacteriológicos y físico-químicos, evaluando parámetros como el pH, TDS, cloro residual y presencia de coliformes. Además, se lleva a cabo una verificación visual minuciosa para identificar cualquier posible defecto o contaminación.

e. Procesos de venta directa.

Las ventas directas, que se realizarán directamente desde el camión repartidor hasta las viviendas, constituyen una estrategia central en la operación comercial. Este enfoque se fundamenta en los resultados del análisis de mercado, que revela que esta modalidad es la preferida por nuestros clientes. Con el objetivo de asegurar la máxima satisfacción del cliente, el personal del camión repartidor está especialmente capacitado para ofrecer un servicio de calidad durante estas transacciones. Esta capacitación no solo aborda mejorando las habilidades logísticas, sino que también resalta la importancia de brindar atención personalizada y profesional a los clientes en el lugar de entrega. La elección consciente de las ventas directas como un canal clave de distribución subraya nuestro compromiso con la comodidad y preferencias de nuestros clientes, consolidando una experiencia de compra excepcional en cada entrega.

f. Procesos de venta indirecta.

Las ventas indirectas se centran en establecimientos como supermercados y pulperías, reconociendo la importancia de ofrecer un servicio de alta calidad en cada punto de venta. Esta estrategia se alinea con la visión de proporcionar acceso conveniente al producto en lugares de gran afluencia. Además, se explora las oportunidades para expandir la presencia del producto en mercados clave, como restaurantes, colegios e instituciones gubernamentales. En estas gestiones,

se debe mantener un compromiso con la excelencia en el servicio, buscando no solo satisfacer, sino también superar las expectativas de los clientes en cada uno de estos segmentos.

4.2.6.8 ORGANIZACIÓN HUMANA

El funcionamiento eficiente de la planta requiere de un equipo capacitado y dedicado que cumpla con roles específicos. A continuación, se detalla el personal mínimo requerido para el correcto funcionamiento de la planta purificadora y embotelladora de agua junto con sus funciones establecidas:

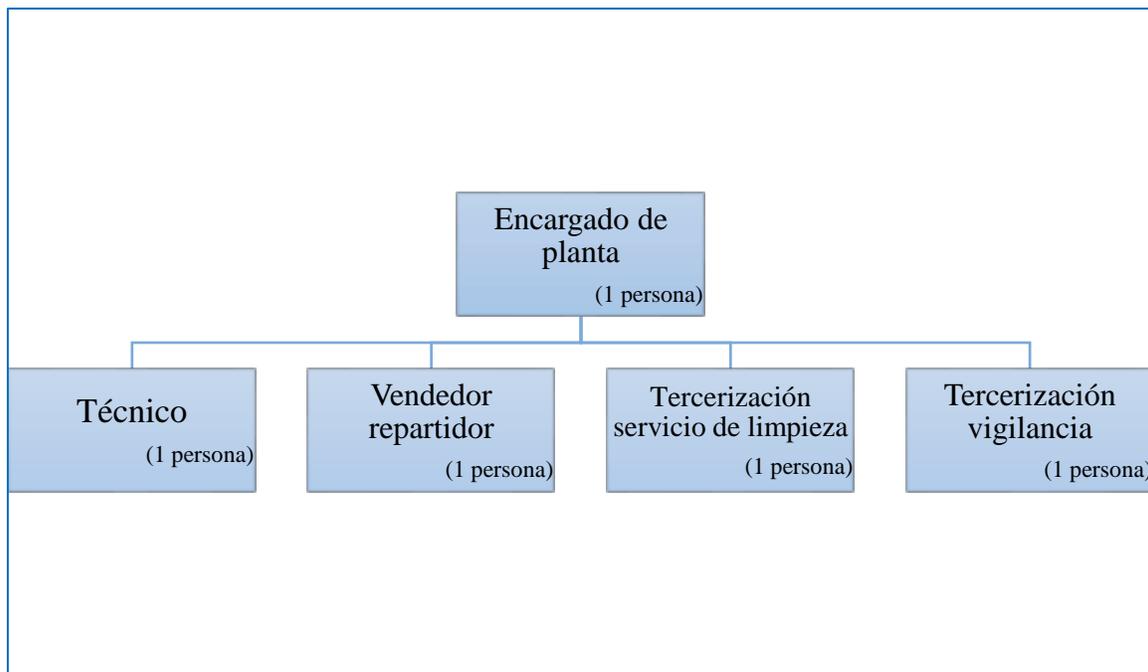


Figura 64. Organigrama personal de la planta

Fuente: Elaboración propia

El éxito y la eficiencia operativa de la planta purificadora de agua dependen en gran medida de un equipo altamente capacitado y comprometido. Cada miembro del personal desempeña un papel crucial en el proceso de purificación y embotellado, contribuyendo al cumplimiento de los más altos estándares de calidad y seguridad. A continuación, se detallan los roles y responsabilidades clave de cada cargo, destacando las competencias necesarias para asegurar un funcionamiento fluido y la entrega de productos que cumplan con las expectativas y requisitos de nuestros clientes

Tabla 18. Cargos y competencias del personal de la planta.

Cargo	Responsabilidades
Encargado de planta	Logista de la planta
	Coordinación de insumos, personal y ventas
	Proveedores
	Marketing y publicidad
	Supervisión de la producción
	Contabilidad
Técnico	Operación y supervisión del equipo de purificación
	Inspección del equipo y mantenimientos preventivos.
	Pruebas de control de calidad
	Envasado y etiquetado de los garrafones
Vendedor repartidor	Conduce el camión repartidor.
	Ventas directas.
	Entregas a distribuidores

Fuente: Elaboración propia

4.2.6.9 ANÁLISIS LEGAL

Para validar las operaciones de la empresa, es imperativo cumplir una serie de requisitos legales. A continuación, se proporciona un desglose detallado de estos requisitos, incluyendo sus costos respectivos y la entidad emisora correspondiente.

Tabla 19. Requerimientos legales para la apertura de la planta purificadora.

Requisitos legales		
Requerimiento	Entidad que lo extiende	Costo
Escritura pública de la sociedad anónima	Notario público	L 2,500.00
Inscripción en el registro mercantil	Cámara de Comercio e Industria de Tegucigalpa	L 1,500.00
Registro en la cámara de comercio	Cámara de Comercio e Industria de Tegucigalpa	L 1,000.00
Afiliación en la cámara de comercio	Cámara de Comercio e Industria de Tegucigalpa	L 800.00
Tramite de Registro tributario nacional	Servicio de administración y renta SAR	L 300.00
Licencia y permiso de operaciones	Municipalidad de Cantarranas	L 800.00
Autorización de los libros contables	Municipalidad de Cantarranas	L 500.00
Registro de marca	Instituto de la propiedad	L 500.00
Licencia ambiental	Secretaria de recursos naturales y ambiente	L 1,500.00
Registro sanitario	Secretaria de salud	L 500.00
TOTAL		L 9,900.00

Fuente: Elaboración propia con datos de un abogado notario y la municipalidad de Cantarranas, 2023.

4.2.6.10 ANÁLISIS AMBIENTAL

Aunque es esencial considerar la implementación del impacto ambiental una vez que el proyecto esté en marcha y determinar cómo gestionarlo para minimizar sus efectos, resulta crucial establecer las bases ambientales desde el inicio de un proyecto de esta índole.

- a. Permiso de uso de recursos hídricos extendido por la municipalidad de Cantarranas.
- b. Licencia de operación extendida por la municipalidad de Cantarranas.
- c. Pago de impuestos por explotación de recursos naturales a la municipalidad de Cantarranas.
- d. Licencia ambiental de la secretaria de Recursos Naturales y Ambiente.
- e. Licencia sanitaria del ARSA.

4.2.7 VIABILIDAD FINANCIERA

En la evaluación de la viabilidad financiera, se examinan de manera integral todos los flujos de dinero, a incluir desde la inversión inicial y los costos asociados con la producción y la administración, hasta el capital de trabajo necesario y el financiamiento proporcionado por la entidad bancaria. Se llevan a cabo proyecciones detalladas de las ventas y se generan flujos de efectivo para realizar un análisis financiero exhaustivo con el objetivo de determinar la factibilidad del proyecto. Este enfoque garantiza una comprensión integral de la salud financiera del proyecto y facilita la toma de decisiones fundamentadas.

4.2.7.1 INVERSIÓN INICIAL

A continuación, se detallan las adquisiciones iniciales a realizar para poner en funcionamiento la planta purificadora de agua, se considera la vida útil recomendada por los proveedores del equipo. Para el sistema de purificación, tanques de capacitación y camión, se agregan las cotizaciones. Ver anexos 15, 16 y 17.

Tabla 20. Adquisiciones de inversión inicial del escenario más probable.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
Terreno	Und	1.00	L -	L -
Construcción de la planta	Und	1.00	L 300,000.00	L 300,000.00
Sistema de purificación industrial	Und	1.00	L 72,450.00	L 72,450.00
Sistemas de osmosis inversa	Und	1.00	L 54,970.00	L 54,970.00
Mesa industrial de lavado y llenado de garrafones	Und	1.00	L 38,663.00	L 38,663.00
Tanques de capacitación de 1100 litros	Und	2.00	L 4,200.00	L 8,400.00
Traslado tanques	Und	1.00	L 1,000.00	L 1,000.00
Camión repartidor	Und	1.00	L 230,000.00	L 230,000.00
Garrafones 5 galones	Und	786.00	L 50.00	L 39,300.00
Mobiliario y equipo de oficina	Global	1.00	L 17,650.00	L 17,650.00
Equipo para control de calidad	Global	1.00	L 5,000.00	L 7,000.00
Inauguración de la planta	Global	1.00	L 2,000.00	L 2,000.00
TOTAL				L 771,433.00

Fuente: Elaboración propia

Para el escenario optimista y pesimista, se elaboraron proyecciones de adquisiciones específicas, adaptadas a las distintas condiciones previstas en cada escenario. Ver anexo 18 y 19.

Parte de la inversión inicial, consiste en el cálculo de los insumos y gastos administrativos para garantizar tres meses de producción ininterrumpidos. Por lo que se calculó el capital de trabajo, iniciando con los insumos requeridos, el personal y otros gastos de producción.

Tabla 21. Insumos mensuales para el escenario más probable.

Insumos mensuales			
Descripción	PU	Cantidad	Total
Etiquetas para garrafones	L 0.50	1572.00	L 786.00
Tapones para garrafones	L 1.00	1572.00	L 1,572.00
Cloro	L 200.00	6.00	L 1,200.00
Papelería para oficina	L 300.00	1.00	L 300.00
Suministro de higiene y limpieza	L 700.00	1.00	L 700.00
Combustible	L 2,400.00	1.00	L 2,400.00
Garrafones de 5 galones	L 50.00	39.00	L 1,950.00
TOTAL			L 8,908.00

Fuente: Elaboración propia

Se adjunta los cálculos de insumos de los escenarios optimista y pesimista. Ver anexo 20 y 21.

Tabla 22. Personal y salarios mensuales para el escenario más probable.

Partida Salarial				
Puesto	Personal	Salario mensual		
Encargado	1.00	L	9,500.00	L 9,500.00
Técnico	1.00	L	9,000.00	L 9,000.00
Vendedor repartidor	1.00	L	8,500.00	L 8,500.00
TOTAL				L 27,000.00

Fuente: Elaboración propia

Se adjunta los cálculos de partidas salariales de los escenarios optimista y pesimista. Ver anexo 22 y 23.

Tabla 23. Capital de trabajo para el escenario más probable.

Gastos para operación de planta por tres meses	
Salarios	L 81,000.00
Pasivo laboral	L 20,250.00
Insumos	L 26,724.00
Legales	L 9,900.00
Energía eléctrica	L 2,413.92
Servicios sanitarios	L 900.00
Mantenimiento	L 2,940.00
TOTAL	L 144,127.92

Fuente: Elaboración propia

Se adjunta los cálculos de capital de trabajo de los escenarios optimista y pesimista. Ver anexo 24 y 25.

El cálculo de la inversión total es la sumatoria de la inversión inicial más el capital de trabajo, en esta investigación consideramos tres meses de funcionamiento de la planta purificadora y embotelladora de agua.

Tabla 24. Inversión inicial para el escenario más probable.

Inversión Inicial	
Costo de los activos	L 771,433.00
Capital de trabajo	L 144,127.92
Total, de la Inversión	L 915,560.92

Fuente: Elaboración propia

Se adjunta los cálculos de inversión inicial de los escenarios optimista y pesimista. Ver anexo 26 y 27.

4.2.7.2 ESTRUCTURA DE CAPITAL

La Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas, Francisco Morazán, es un proyecto que cuenta con una gran ventaja, y es que su principal materia prima es un aspecto resuelto, ya que el manantial de agua pertenece a la propiedad de la Familia Cruz, personas que son los principales interesados en desarrollar el proyecto. De igual manera, es un proyecto que requiere de una inversión inicial de Lps. 915,560.92, compuesta por los costos de los activos y el capital del trabajo. Los inversionistas son encargados del financiamiento del 45% de la inversión total, que equivale a Lps. 412,002.41, de modo que, el monto solicitado al banco sería el 55%, es decir Lps. 503,558.51.

La institución financiera a quien se le solicitó el crédito fue BAC. El banco tomando en consideración la zona en donde será desarrollado el proyecto, el objetivo del préstamo y el monto, han establecido que el crédito debe ser saldado en un periodo de 10 años, con una tasa de interés del 13%. Ver anexo 28

Para este caso de análisis, se considera el seguro que ofrece BAC, y las cuotas se calculan en base al monto inicial del préstamo por el factor del 0.12 mensual. Esta cuota será un costo fijo y se adicionará a cada una de las cuotas del préstamo.

La ecuación 2, se utiliza por la banca nacional para el cálculo de la cuota del seguro:

$$SD = C \times \left(\frac{i}{100}\right) \quad (2)$$

Donde

SD: Cuota del seguro de préstamo mensual

C: Monto del préstamo de L. 503,558.51

i: Tasa seguro saldo deudor de 0.12 (sobre el monto desembolsado)

Por lo que la formulación de la cuota del seguro de deuda es:

$$SD = 503,558.51 \times \left(\frac{0.12}{100}\right)$$

$$SD = L. 604.27$$

Tabla 25. Estructura de capital para el escenario más probable.

Estructura de capital	
Capital Social	Préstamo
45%	55%
Inversión Inicial	
Costo de los activos	L 771,433.00
Capital de trabajo	L 144,127.92
Total, de la Inversión	L 915,560.92
Capital de los accionistas	
Total	L 412,002.41
Préstamo	
Total	L 503,558.51

Fuente: Elaboración propia

Se adjunta los cálculos de estructura de capital de los escenarios optimista y pesimista. Ver anexo 29 y 30.

4.2.7.3 MANTENIMIENTOS Y DEPRECIACIONES

Los mantenimientos preventivos y la depreciación son dos aspectos fundamentales en la gestión de activos y recursos en una empresa. Al tratarse de un equipo especializado y de un producto de consumo humano, los equipos deben contar con sus manteamientos de manera rutinaria y estricta.

Para los mantenimientos las intervenciones deben ser planificadas y programadas en los activos de una empresa con el objetivo de prevenir fallas, prolongar la vida útil y garantizar su correcto funcionamiento. Estas actividades se realizan de manera regular, antes de que ocurran problemas o desgastes significativos.

Tabla 26. Tabla de programación de mantenimientos.

Mantenimiento preventivo anual				
Descripción	Frecuencia	Costo	Cantidad anual	Total
Limpieza de filtros	Semanal	L50.00	48	L2,400.00
Limpieza de tanques de capacitación	Semanal	L70.00	48	L3,360.00
Sistema de bombeo	Semestral	L2,500.00	2	L5,000.00
Equipo de purificación	Anual	L6,000.00	1	L6,000.00
Mantenimiento camión repartidor	Trimestral	L1,500.00	4	L6,000.00
TOTAL				L22,760.00

Fuente: Elaboración propia

La depreciación es el reconocimiento gradual de la pérdida de valor de un activo tangible a lo largo del tiempo. Refleja la reducción en el valor de un activo debido a factores como el desgaste, la obsolescencia y el paso del tiempo. Se consideran los valores de depreciación proporcionados por los proveedores.

Tabla 27. Cuadro de depreciación del equipo en la planta.

Depreciación del equipo						
Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Costo	Vida útil (años)	Valor residual	Depreciación por año
Equipo de purificación	L 72,450.00	1	L 72,450.00	10	L 7,245.00	L 6,520.50
Sistemas de osmosis inversa	L 54,970.00	1	L 54,970.00	10	L 5,497.00	L 4,947.30
Mesa industrial de lavado y llenado de garrafones	L 38,663.00	1	L 38,663.00	10	L 3,866.30	L 3,479.67
Tanques de capacitación de 2500 litros	L 5,100.00	2	L 10,200.00	10	L 1,020.00	L 918.00
Camión repartidor	L 230,000.00	1	L 230,000.00	10	L 23,000.00	L 20,700.00
TOTAL			L 406,283.00		L 40,628.30	L 36,565.47

Fuente: Elaboración propia

4.2.7.4 PROYECCIÓN DE VENTAS ANUALES

Las proyecciones de las ventas anuales están calculadas considerando la demanda que resultó a partir de la encuesta aplicada a los 95 jefes de familia en el municipio de Cantarranas, Francisco Morazán. El producto finalmente seleccionado para comercializar sería el garrafón, esto debido a que la demanda del mercado se concentra en esta presentación. De acuerdo con la pregunta, ¿Qué presentación de agua compra más?, las respuestas dictan que el 83% compra más garrafones.

La demanda del mercado se ha calculado mediante los estadísticos que reflejaron los 95 cuestionarios, tomándolos como muestra representativa de la población total del municipio. Se han considerado tres posibles escenarios, el pesimista, el más probable y el optimista. El escenario pesimista surge de la pregunta, ¿Está dispuesto a comprar otra marca de agua purificada?, en este caso se toma que el 20% está dispuesto a experimentar un nuevo producto. El escenario más probable surge a partir de la pregunta, ¿Estaría dispuesto a consumir agua purificada de producción local en Cantarranas?, de acuerdo con las cifras, el 75% de los jefes de familia contestaron que “Seguramente sí” consumirían agua de producción local y un 21% contestó que “Probablemente

sí”, para este caso, por lo que se empleó la ecuación de Ulrich para disminuir la incertidumbre del pronóstico de ventas y obtener la demanda en el escenario más probable, calculada al inicio del estudio financiero, por lo que para el escenario más probable existe una probabilidad de compra del 34%. Para el último escenario que es el optimista, surge a partir de la pregunta, ¿Está dispuesto a comprar otra marca de agua purificada?, según los datos, el 82% de los jefes de familia están dispuestos. Y se tomara el 50% de ese mercado.

Luego de tener claro la demanda para cada escenario, se considera incrementos de ventas anuales del 15%, 14% y 12%. Así mismo, hay aumento de precios, de Lps. 2.00, iniciando el precio del garrafón en el año 1 con Lps. 30.00 y finalizando en el año 10 con Lps. 36.00.

Tabla 28. Proyección de ventas anuales para cada escenario.

		Optimista	Más probable	Pesimista				
Aumento		15%	14.0%	12%	Ventas anuales			
Año	Precio/garrafón	Escenario optimista		Escenario más probable		Escenario pesimista		
		Garrafones	Ventas	Garrafones	Ventas	Garrafones	Ventas	
1	L 30.00	27552.00	L 826,560.00	18864.00	L 565,920.00	11040.00	L 331,200.00	
2	L 30.00	31685.00	L 950,550.00	21505.00	L 645,150.00	12365.00	L 370,950.00	
3	L 32.00	36438.00	L 1,166,016.00	24516.00	L 784,512.00	13849.00	L 443,168.00	
4	L 32.00	41904.00	L 1,340,928.00	27948.00	L 894,336.00	15511.00	L 496,352.00	
5	L 32.00	48190.00	L 1,542,080.00	31861.00	L 1,019,552.00	17372.00	L 555,904.00	
6	L 34.00	55419.00	L 1,884,246.00	36322.00	L 1,234,948.00	19457.00	L 661,538.00	
7	L 34.00	63732.00	L 2,166,888.00	41407.00	L 1,407,838.00	21792.00	L 740,928.00	
8	L 36.00	73292.00	L 2,638,512.00	47204.00	L 1,699,344.00	24407.00	L 878,652.00	
9	L 36.00	84286.00	L 3,034,296.00	53813.00	L 1,937,268.00	27336.00	L 984,096.00	
10	L 36.00	96929.00	L 3,489,444.00	61347.00	L 2,208,492.00	30616.00	L 1,102,176.00	

Fuente: Elaboración propia

4.2.7.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRATIVOS ANUALES

Al igual que la proyección de ventas, es necesario calcular los costos de producción. Para esta investigación se toman en consideración los insumos necesarios para la fabricación del producto, al tratarse de garrafones retornables, los costos incurren en la tapa de rosca y la etiqueta, se consideran los gastos de energía eléctrica, servicios sanitarios, mantenimientos, marketing.

Tabla 29. Proyección de costos de producción anual para el escenario más probable.

Costos de producción anuales	
Descripción	Costos
Insumos	L 106,896.00
Energía eléctrica	L 9,655.68
Servicios Sanitarios	L 3,600.00
Mantenimiento	L 22,760.00
Marketing	L 6,000.00
TOTAL	L 148,911.68

Fuente: Elaboración propia

Se adjunta los cálculos de costos de producción de los escenarios optimista y pesimista. Ver anexo 31.

La eficiencia energética es un componente esencial en la operación sostenible de nuestra planta purificadora de agua. En este contexto, se ha llevado a cabo un análisis detallado del consumo energético para evaluar y optimizar el uso de recursos.

Tabla 30. Consumo energético para el escenario más probable.

Consumo de Energía Eléctrica				
Equipo	Unidades	Consumo kW/h	h/día	Total, consumo kW-h/día
Sistema de purificación industrial con bomba de 1 hp	1.00	0.75	3.00	2.24
Sistemas de osmosis inversa con bomba de 1 hp	1.00	0.75	2.70	2.01
Computadora	1.00	0.18	8.00	1.44
Luminarias (Lámparas 2x32W)	8.00	0.19	13.00	19.97
Total, diario				5.69
Total, mensual				142.16
Precio KWh				L 5.66
Total, consumo Mensual				L 804.64

Fuente: Elaboración propia

Los costos administrativos, se refiere al pago del personal de la planta. En esta investigación el personal requerido para la operación y funcionamiento de la planta es el siguiente:

Tabla 31. Proyección de costos de administrativos anual.

Costos administrativos anuales

Puesto	Personal	Salario mensual		Total
Encargado	1.00	L 9,500.00	14.00	L 133,000.00
Técnico	1.00	L 9,000.00	14.00	L 126,000.00
Vendedor repartidor	1.00	L 8,500.00	14.00	L 119,000.00
Servicio de limpieza	1.00	L 2,000.00	12.00	L 24,000.00
Servicio de seguridad	1.00	L 5,000.00	12.00	L 60,000.00
TOTAL				L 462,000.00

Fuente: Elaboración propia

Adicional al pago del personal, es importante agregar los pasivos laborales de la planta purificadora de agua, para esta investigación, en el flujo de efectivo, lo vemos reflejado en la amortización, junto con el pago de la cuota del préstamo anual.

Tabla 32. Proyección de pasivos laborales anual.

Costos Administrativos por régimen laboral (Invalidez, vejez y muerte)				
Plaza	Cantidad	Salario Base Mensual	Cantidad de meses	IVM Anual
Puesto	Personal	Salario mensual		
Encargado	1.00	L 9,500.00	12	L 28,500.00
Técnico	1.00	L 9,000.00	12	L 27,000.00
Vendedor repartidor	1.00	L 8,500.00	12	L 25,500.00
Costo Anual por IVM				L 81,000.00

Fuente: Elaboración propia

4.2.7.6 COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL

Para el cálculo del costo promedio ponderado de capital, se espera un costo de oportunidad por parte de los accionistas del capital social del 3%, en relación con el capital social. Este porcentaje se alinea con la tasa de interés que la banca privada ofrece para préstamos, estableciendo así un referente importante para la inversión total requerida.

Tabla 33. Cálculo del CCPP para el escenario más probable.

COSTO CAPITAL PROMEDIO PONDERADO				
Fuente	Monto	Costo	Participación	CCPP
Capital social	L412,002.41	3%	45%	1.35%
Préstamo	L503,558.51	13%	55%	7.15%

8.50%

Fuente	Valor
Tasa de interés de oportunidad	3%
Interés del préstamo	13%

Fuente: Elaboración propia

4.2.7.7 ESTADO DE RESULTADOS

Para el cálculo de estado de resultados, se trabajaron los tres escenarios con sus proyecciones de ventas de acuerdo con el análisis de mercado de cada caso. Se consideran incrementos de ventas anuales desde el 15% hasta el 12% para cada escenario, se trabaja con una tasa de inflación de 5.86% que es la tasa de inflación de Honduras a octubre del 2023 según el BCH. Para los costos de producción, se realizó el análisis en cada caso, de acuerdo a las proyecciones de la demanda. El precio del garrafón inicia con un costo de Lps. 30.00 el año 1 y sube hasta Lps. 36.00 el año 10. Se realizó un análisis en un periodo de 10 años.

Tabla 34. Estado de resultados escenario más probable.

EVALUACION FINANCIERA										
PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA EN CANTARRANAS, FRANCISCO MORAZAN										
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión	L 915,560.92									
Ingresos anuales	L 565,920.00	L 645,150.00	L 784,512.00	L 894,336.00	L 1,019,552.00	L 1,234,948.00	L 1,407,838.00	L 1,699,344.00	L 1,937,268.00	L 2,208,492.00
Costos de Producción	L 148,911.68	L 178,396.19	L 213,718.63	L 256,034.92	L 306,729.84	L 367,462.35	L 440,219.89	L 527,383.43	L 631,805.35	L 756,902.81
Utilidad Bruta	L 417,008.32	L 466,753.81	L 570,793.37	L 638,301.08	L 712,822.16	L 867,485.65	L 967,618.11	L 1,171,960.57	L 1,305,462.65	L 1,451,589.19
Costos Administrativos	L 462,000.00	L 488,796.00	L 517,146.17	L 547,140.65	L 578,874.80	L 612,449.54	L 647,971.62	L 685,553.97	L 725,316.10	L 767,384.43
Costos por Depreciación	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47							
Utilidad antes de Impuesto	-L 81,557.15	-L 58,607.66	L 17,081.73	L 54,594.96	L 97,381.89	L 218,470.64	L 283,081.02	L 449,841.13	L 543,581.08	L 647,639.29
Impuesto			L 2,562.26	L 8,189.24	L 14,607.28	L 32,770.60	L 42,462.15	L 67,476.17	L 81,537.16	L 97,145.89
Utilidad Neta	-L 81,557.15	-L 58,607.66	L 14,519.47	L 46,405.72	L 82,774.60	L 185,700.04	L 240,618.87	L 382,364.96	L 462,043.92	L 550,493.39
Depreciación	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47							
Retorno Capital de trabajo inicial										L 144,127.92
Valor Residual										L 40,628.30
Flujo Neto	-L 44,991.68	-L 22,042.19	L 51,084.94	L 82,971.19	L 119,340.07	L 222,265.51	L 277,184.34	L 418,930.43	L 498,609.39	L 771,815.08

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el cuadro de flujo de efectivo proyectado, en los primeros dos años se experimentan flujos negativos, pero para el año 3 ya se presentan flujos positivos y en los años posteriores se van incrementando. Esto se debe a que en los primeros años de operación las ventas están absorbiendo los costos de amortización de la inversión inicial y aun no son lo suficientemente grandes para generar flujos positivos. Pero a partir del año 3 se experimentan mejores resultados y estos van en incremento.

Tabla 35. Estado de resultados escenario optimista.

EVALUACION FINANCIERA										
PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA EN CANTARRANAS, FRANCISCO MORAZAN										
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión	L 977,570.68									
Ingresos anuales	L 826,560.00	L 950,550.00	L 1,166,016.00	L 1,340,928.00	L 1,542,080.00	L 1,884,246.00	L 2,166,888.00	L 2,638,512.00	L 3,034,296.00	L 3,489,444.00
Costos de Producción	L 182,350.72	L 220,352.60	L 266,274.09	L 321,765.61	L 388,821.56	L 469,851.97	L 567,769.12	L 686,092.21	L 829,073.82	L 1,001,852.81
Utilidad Bruta	L 644,209.29	L 730,197.40	L 899,741.91	L 1,019,162.39	L 1,153,258.44	L 1,414,394.03	L 1,599,118.88	L 1,952,419.79	L 2,205,222.18	L 2,487,591.19
Costos Administrativos	L 588,000.00	L 622,339.20	L 658,683.81	L 697,150.94	L 737,864.56	L 780,955.85	L 826,563.67	L 874,834.99	L 925,925.35	L 979,999.39
Costos por Depreciación	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47
Utilidad antes de Impuesto	L 19,643.82	L 71,292.73	L 204,492.63	L 285,445.98	L 378,828.41	L 596,872.71	L 735,989.74	L 1,041,019.33	L 1,242,731.35	L 1,471,026.33
Impuesto	L 2,946.57	L 10,693.91	L 30,673.90	L 42,816.90	L 56,824.26	L 89,530.91	L 110,398.46	L 156,152.90	L 186,409.70	L 220,653.95
Utilidad Neta	L 16,697.24	L 60,598.82	L 173,818.74	L 242,629.08	L 322,004.15	L 507,341.80	L 625,591.28	L 884,866.43	L 1,056,321.65	L 1,250,372.38
Depreciación	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47	L 36,565.47
Retorno Capital de trabajo inicial										L 186,237.68
Valor Residual										L 40,628.30
Flujo Neto	L 53,262.71	L 97,164.29	L 210,384.21	L 279,194.55	L 358,569.62	L 543,907.27	L 662,156.75	L 921,431.90	L 1,092,887.12	L 1,513,803.83

Fuente: Elaboración propia

En el escenario optimista, proyectamos un aumento significativo en las ventas durante los próximos 10 años. Este aumento sustancial en los niveles de ventas ha tenido un impacto positivo en nuestros flujos de efectivo, generando resultados positivos a lo largo de todo el período de proyección. La robusta demanda y las operaciones exitosas en este escenario nos permiten anticipar flujos de efectivo saludables que respaldan la estabilidad financiera y el crecimiento sostenido a largo plazo de la empresa.

Tabla 36. Estado de resultados escenario pesimista.

EVALUACION FINANCIERA										
PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA EN CANTARRANAS, FRANCISCO MORAZAN										
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión	L 890,325.16									
Ingresos anuales	L 331,200.00	L 370,950.00	L 443,168.00	L 496,352.00	L 555,904.00	L 661,538.00	L 740,928.00	L 878,652.00	L 984,096.00	L 1,102,176.00
Costos de Producción	L 110,168.64	L 116,602.49	L 123,412.07	L 130,619.34	L 138,247.51	L 146,321.16	L 154,866.32	L 163,910.51	L 173,482.88	L 183,614.28
Utilidad Bruta	L 221,031.36	L 254,347.51	L 319,755.93	L 365,732.66	L 417,656.49	L 515,216.84	L 586,061.68	L 714,741.49	L 810,613.12	L 918,561.72
Costos Administrativos	L 462,000.00	L 488,980.80	L 517,537.28	L 547,761.46	L 579,750.72	L 613,608.17	L 649,442.88	L 687,370.35	L 727,512.78	L 769,999.52
Costos por Depreciación	L 36,403.47	L 36,403.47	L 36,403.47	L 36,403.47	L 36,403.47					
Utilidad antes de Impuesto	-L 277,372.11	-L 271,036.76	-L 234,184.82	-L 218,432.26	-L 198,497.70	-L 134,794.80	-L 99,784.67	-L 9,032.33	L 46,696.87	L 112,158.72
Impuesto								-L 1,354.85	L 7,004.53	L 16,823.81
Utilidad Neta	-L 277,372.11	-L 271,036.76	-L 234,184.82	-L 218,432.26	-L 198,497.70	-L 134,794.80	-L 99,784.67	-L 7,677.48	L 39,692.34	L 95,334.91
Depreciación	L 36,403.47	L 36,403.47	L 36,403.47	L 36,403.47	L 36,403.47					
Retorno Capital de trabajo inicial										L 135,192.16
Valor Residual										L 40,628.30
Flujo Neto	-L 240,968.64	-L 234,633.29	-L 197,781.35	-L 182,028.79	-L 162,094.23	-L 98,391.33	-L 63,381.20	L 28,725.99	L 76,095.81	L 307,558.84

Fuente: Elaboración propia

En el escenario pesimista, observamos un desafío inicial con flujos de efectivo proyectados negativos durante los primeros 7 años. Esta fase inicial refleja condiciones adversas que impactan nuestras operaciones y resultados financieros. Sin embargo, a medida que avanzamos en los siguientes tres años, notamos una mejora gradual con flujos de efectivo positivos en aumento. Aunque estos flujos son positivos, es importante destacar que aún se mantienen en niveles modestos. Esta proyección refleja un período de ajuste y recuperación en el escenario pesimista, donde la empresa trabaja para superar desafíos iniciales y establecer una base sólida para el crecimiento futuro

4.2.7.8 INDICADORES FINANCIEROS

Se realizó el cálculo de los principales indicadores financieros para el proyecto, de acuerdo con los flujos financieros del periodo de ensayo de 10 años. Las metodologías empleadas para evaluar la recuperación de la inversión incluyen el cálculo de la tasa interna de rendimiento (TIR), así como el análisis del valor presente neto (VAN) y el período de recuperación (PIR), que se utilizarán de manera complementaria.

Tabla 37. Indicadores financieros escenario más probable

Año		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión	L 915,560.92										
Flujo efectivo neto		-L 44,991.68	-L 22,042.19	L 51,084.94	L 82,971.19	L 119,340.07	L 222,265.51	L 277,184.34	L 418,930.43	L 498,609.39	L 771,815.08
Inversión	L 915,560.92										
VPN	L 1,044,057.49										
Costo de capital	8.50%										
TIR	12.28%										
Periodo de retorno	3.9 años										

Fuente: Elaboración propia

Con este análisis, se ha determinado que la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto es superior a la tasa de costo de capital. Este indicador señala que el proyecto tiene el potencial de generar rendimientos financieros que superan el costo de los fondos invertidos. Además, el período de recuperación de la inversión se proyecta en 3.9 años, lo que indica que la inversión inicial se recuperará en un periodo relativamente corto. Este período es coherente con nuestras expectativas y refuerza la idea de que el proyecto tiene una estructura financiera sólida. Basándonos en estos resultados, podemos concluir que el proyecto es financieramente rentable, especialmente en el escenario más probable. Estos indicadores respaldan la decisión de proceder con la implementación del proyecto, ya que se anticipa que generará rendimientos que superan la tasa de costo de capital y permitirán la recuperación de la inversión en un plazo razonable.

Tabla 38. Resumen de los indicadores financieros de los tres escenarios.

Indicador	Escenario optimista	Escenario más probable	Escenario pesimista
VPN	2,139,896.00	1,044,057	-1,601,931
TIR	29.00%	12.28%	-19.60%
Periodo de retorno (años)	1.7	3.9	-11.9

Fuente: Elaboración propia

En el escenario optimista, la TIR es del 29.00%. Este valor indica que, en un escenario favorable, el proyecto tiene el potencial de generar rendimientos significativamente superiores al costo de capital del 8.5%. Este resultado sugiere una rentabilidad alta y respalda la viabilidad financiera del proyecto en condiciones óptimas.

En el escenario más probable, la TIR es del 12.28%. Aunque esta cifra es menor que la del escenario optimista, sigue siendo superior al costo de capital. Este resultado sugiere que, incluso en un escenario moderado, el proyecto sigue siendo financieramente viable y puede generar rendimientos que superan la tasa de costo de capital.

Para el escenario pesimista, la TIR se sitúa en -19.60%. Aunque este resultado indica una tasa de rendimiento negativa, es importante considerar que el costo de capital es del 8.5%. Aunque la TIR es negativa, la diferencia con el costo de capital sugiere que, incluso en el peor escenario, el proyecto podría proporcionar un rendimiento que cubra al menos parte de los costos de capital.

En resumen, considerando los diferentes escenarios y comparándolos con el costo de capital del 8.5%, la TIR en cada caso sugiere que el proyecto tiene el potencial de generar rendimientos que superan los costos asociados, lo que respalda la viabilidad financiera del proyecto en general.

4.2.8 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hi: La creación de la planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán es factible y presenta una tasa de retorno mayor que el costo de capital.

Ho: La creación de la planta purificadora y embotelladora de agua en la zona de Cantarranas, Francisco Morazán no es factible y presenta una tasa de retorno menor o igual que el costo de capital.

Argumento: Con el análisis de los datos obtenidos en esta investigación, se estima que existe un mercado potencial para la empresa, y con la evaluación la tasa de retorno (TIR) en los diferentes escenarios de proyecciones de venta, muestra tasas de retorno que son consistentemente superiores al costo de capital de 8.50%. En el escenario optimista, la TIR es del 29.00%, en el escenario más probable es del 12.28%, y, aunque en el escenario pesimista es negativa (-19.60%), sigue siendo comparativamente menor que el costo de capital. Indicando que se rechaza la Ho. Y se acepta la Hi.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- 1 Tras un análisis de mercado exhaustivo, centrado en la oferta de garrafones de 5 galones, en respuesta a las necesidades predominantes de la población del área urbana en el Municipio de Cantarranas, se ha corroborado la viabilidad de establecer una planta purificadora y embotelladora de agua en la zona. Los datos estadísticos revelan que el 97% de la población actual representada en el cuestionario por los jefes de hogar, consumen agua purificada, además, un destacado 82% de los líderes familiares muestran disposición para cambiar de proveedor a favor de una nueva marca. Asimismo, la arraigada aceptación de productos locales es innegable, respaldada por al menos un significativo 75% de la población, estableciendo así una sólida base para su éxito en esta región.
- 2 Con la ayuda del análisis de mercado se reveló una demanda mensual proyectada de 1,572 garrafones de 5 galones, es decir 7860 galones y en respuesta a esta necesidad, se diseñó una planta con capacidad para satisfacer eficientemente esta demanda mediante un sistema de purificación eficiente, con una capacidad de producción de 3000 galones diarios. Se han contemplado factores como posibles incrementos en las ventas y la eventual expansión del catálogo de presentaciones. Este enfoque proactivo no solo asegura la capacidad actual de la planta para cumplir con el requerimiento del mercado proyectado, sino que también establece una base sólida para la adaptabilidad y crecimiento futuro en el mercado. Es crucial destacar que las pruebas de laboratorio del agua revelaron la presencia de coliformes fecales. En respuesta a este hallazgo, se incorporó de manera integral en el diseño de la planta un pretratamiento potabilizador. Este componente esencial tiene como objetivo la eliminación efectiva de estas bacterias antes de que el agua ingrese al proceso de purificación. Este enfoque meticuloso no solo cumple con los estándares de salud y seguridad más rigurosos, sino que también garantiza que el agua producida por la planta alcance los niveles más elevados de calidad para el consumo humano. En consecuencia, se confirma la viabilidad técnica.
- 3 Luego del análisis financiero exhaustivo llevado a cabo para la implementación de la planta purificadora y embotelladora de agua, se han realizado proyecciones financieras a lo largo

de un período de 10 años, explorando tres escenarios distintos derivados del análisis de mercado detallado. A partir de los resultados obtenidos y de acuerdo con el diseño técnico del equipo y procesos de purificación, se ha elaborado un análisis de costos completo, incluyendo todos los elementos asociados. En el escenario más probable, la tasa de rentabilidad obtenida asciende al 12.28%, superando así la tasa de costo de capital establecida en el 8.50%. Este indicador sugiere que la propuesta de inversión tiene el potencial de generar beneficios financieros considerables en comparación con el costo de financiamiento. Además, el periodo de retorno de inversión, calculado en 4.10 años, refleja la eficiencia con la cual el proyecto recuperaría la inversión inicial. Estos resultados respaldan la viabilidad financiera de la iniciativa de inversión, indicando que no solo es capaz de cubrir los costos operativos y de inversión, sino que también tiene el potencial de generar rendimientos significativos en el período considerado. Con base en este análisis financiero integral, se puede concluir que este emprendimiento se encuentra en una posición sólida para avanzar hacia su implementación.

- 4 La elaboración de la propuesta para la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua, desarrollada en el capítulo IV de este documento y guiada por la metodología del PMBOK, ha sido un proceso integral que abarcó todas las áreas de conocimiento pertinentes. El análisis de factibilidad implementado ha permitido estructurar la propuesta de inversión de manera sólida, reduciendo los riesgos potenciales y aumentando significativamente las probabilidades de éxito. Este enfoque metodológico no solo proporciona una base estructurada para la gestión de la implementación de esta iniciativa, sino que también contribuye a la identificación proactiva y mitigación de posibles riesgos asociados al proyecto. La aplicación rigurosa de los principios y procesos del PMBOK ha permitido establecer una base robusta para la planificación y ejecución de la creación de la planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas. Al considerar aspectos clave como la viabilidad técnica, financiera y operativa, se ha logrado una propuesta que maximiza las probabilidades de éxito al tiempo que minimiza los posibles contratiempos.

5.2 RECOMENDACIONES

- 1 Se sugiere fomentar una mayor conciencia entre los ciudadanos del municipio acerca de la importancia de respaldar a los inversionistas locales. Este respaldo no solo contribuirá al

desarrollo económico regional, sino que también impulsará la creación de empleos, estimulará una economía dinámica y fortalecerá el desarrollo de marcas locales, posicionando así al municipio como un centro estratégico a nivel nacional. Esta recomendación aborda tanto los aspectos económicos como sociales, subrayando la colaboración esencial para promover un progreso sostenible y mejorar las condiciones de vida en nuestra comunidad local.

- 2 Se recomienda llevar a cabo un programa piloto para la puesta en marcha de la planta, priorizando la operación de los equipos de purificación y envasado. Durante esta fase inicial, se deberá realizar un monitoreo exhaustivo de los procesos para identificar posibles ajustes y optimizaciones. Asimismo, se sugiere establecer un plan de capacitación integral para el personal, enfocado en las técnicas de operación y mantenimiento preventivo de los equipos. La implementación gradual permitirá afinar los procedimientos, garantizando una transición fluida hacia la operación a gran escala. Además, se aconseja establecer un sistema de retroalimentación continua para recoger las experiencias del personal y realizar mejoras constantes en los procesos operativos. Este enfoque técnico proactivo garantizará no solo la conformidad con los estándares de calidad, sino también la eficiencia continua de los procesos de la planta en respuesta a las demandas del mercado.
- 3 Con el objetivo de potenciar la salud financiera del proyecto, se sugiere iniciar conversaciones con diversas instituciones bancarias para explorar la posibilidad de obtener financiamiento a tasas más favorables. La identificación y selección de un banco que ofrezca condiciones financieras más competitivas puede tener un impacto significativo en la reducción de los costos de capital y, por ende, mejorar la rentabilidad general del proyecto. Establecer un proceso de negociación activa con los proveedores clave para disminuir costos de producción.
- 4 En virtud de la aplicación rigurosa de la metodología del PMBOK en la elaboración de la propuesta para la planta purificadora y empacadora de agua en Cantarranas, se destaca la importancia de estas prácticas en la gestión de proyectos. El análisis de factibilidad, a incluir áreas de conocimiento clave como alcance, tiempo, costo, calidad y riesgos, ha proporcionado una estructura robusta que permite identificar y gestionar adecuadamente los elementos críticos del proyecto. La meticulosa consideración de la viabilidad técnica,

financiera y operativa, respaldada por el PMBOK, ha culminado en una propuesta integral que no solo maximiza las posibilidades de éxito, sino que también establece un marco para la toma de decisiones informadas. Se recomienda iniciar los acercamientos con las entidades gubernamentales que rigen los permisos de estos proyectos, para iniciar a socializar la idea. Asimismo, comunicarles a distribuidores potentes, e ir creando conciencia de la importancia de apoyar una planta local, ya que generara empleos y mejorara la economía de la región.

- 5 Considerando la importancia de preservar el medio ambiente, se recomienda implementar prácticas de gestión ambiental. La protección del bosque en la zona es crucial para garantizar un suministro constante de agua de calidad. Esto no solo contribuirá a la sostenibilidad ambiental, sino que también respaldará la responsabilidad social de la empresa, generando una imagen positiva en la comunidad y entre los consumidores.
- 6 Se sugiere a los propietarios llevar a cabo los mantenimientos rutinarios de manera sistemática y sin excepciones. Esto no solo garantizará la correcta purificación del agua, sino que también contribuirá significativamente a prolongar la vida útil del equipo. Evitar el descuido en estos mantenimientos preventivos ayuda a prevenir costosos mantenimientos correctivos, reduciendo el riesgo de cierres de producción debido a equipos en mal estado. Adicional, se recomienda realizar pruebas periódicas para asegurar continuamente la calidad del agua producida. Esto no solo respalda el cumplimiento de los estándares de calidad, sino que también fortalece la confianza de los consumidores en el producto.
- 7 Se sugiere encarecidamente la mejora y actualización de las cartografías de Cantarranas como medida esencial para el desarrollo de nuevos proyectos en la región. La disponibilidad de mapas precisos y actualizados será crucial para una planificación estratégica y sostenible, facilitando así la implementación efectiva de iniciativas futuras en beneficio de la comunidad. Este es un paso significativo para asegurar un progreso ordenado y bien informado en la zona.
- 8 Se sugiere que, para proyectos futuros, se considere la realización de estudios de mercado con un alcance más amplio que abarque la totalidad del municipio de Cantarranas. La diversidad geográfica y demográfica de la región demanda una comprensión integral de las

necesidades y preferencias del mercado local. Al ampliar la cobertura del estudio, se evitará sesgar la investigación y se obtendrá una visión más completa y precisa de las oportunidades y desafíos comerciales en toda la comunidad. Este enfoque permitirá identificar de manera más efectiva las distintas demandas del mercado, así como la variedad de productos que podrían ser comercializados con éxito. La inclusión de la totalidad del municipio garantizará la representatividad necesaria para una toma de decisiones estratégicas y una implementación exitosa de futuros proyectos.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

El estudio de factibilidad para la creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas, Francisco Morazán, resultó ser factible debido a que la tasa interna de rendimiento de 10.75 % es mayor que el costo de capital de 8.5%. En el siguiente capítulo se describirá, en su etapa de inicio y planificación, los planes a seguir para la gestión del proyecto, a través de las áreas de conocimiento de la metodología del Project Management (PMI), que se encuentran plasmados en la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, Guía del PMBOK, la consideración de las buenas prácticas y lecciones aprendidas aumentan las probabilidades de éxito de los proyectos.

6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA

El nombre que se le ha otorgado al proyecto es: Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023.

6.2 INTRODUCCIÓN DE LA APLICABILIDAD

La aplicación de los conocimientos adquiridos sobre la gestión de proyectos por medio de la metodología del PMI ha sido un proceso integral que abarcó todas las áreas de los conocimientos pertinentes.

6.3 PROPUESTA DEL PROYECTO

A continuación, se presentan los planes para cada una de las áreas de conocimiento del PMI que tienen participación en la planificación del proyecto.

6.3.1 GRUPO DE PROCESOS DE INICIO

Los procesos de iniciación son aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente mediante la autorización para iniciar dicho proyecto. Se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar o ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto, se selecciona el director del proyecto, esto se plasma en un acta de constitución del proyecto. (PMI, 2017)

6.3.1.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Según el PMI (2017), el acta de constitución es el documento emitido por el patrocinador del proyecto, que cuando lo aprueba, considera al proyecto como autorizado oficialmente, le brinda la autoridad al director del proyecto de aplicar los recursos existentes de la organización a las actividades del proyecto.

A continuación, se muestra el acta de constitución que autorizará el proyecto Creación de Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023.

Tabla 39. Acta de Constitución del Proyecto

Nombre del Proyecto:	Creación de Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023
Director del Proyecto:	Carmen Alejandra Leiva
Rol del Director del Proyecto:	Planificación, Ejecución y Control de las fases del proyecto
Autoridad del Director del Proyecto:	Toma de decisiones, Organización y Asignación de Recursos, Comunicación Eficiente entre interesados y equipo del proyecto, Gestión del alcance y de cambios, Ejecución y Control de las fases del proyecto, Liderazgo del equipo, Gestión de Riesgos y Cierre del proyecto.
Patrocinador:	BAC
Cliente:	Familia Cruz
Fecha de Inicio del Proyecto:	Marzo 2024
Duración:	102 días
Presupuesto:	Lps. 915,560.92
Descripción de alto nivel:	El proyecto contempla la creación de una planta purificadora con maquinaria de purificación con capacidad de 3,000 galones diarios, considerando así, una futura expansión. Incluye la constitución legal de la empresa, registro de marca y construcción de la infraestructura adecuada para la planta. El proceso de purificación involucra la captación de agua cruda, pretratamiento con cloración, y un sistema de purificación industrial que utiliza tecnologías como lámpara ultravioleta, sistema de ozonificación y ósmosis inversa. Se llevará a cabo la contratación y capacitación de personal especializado y la adquisición de insumos para la producción inicial. La fase de puesta en marcha se centrará en garantizar la calidad del agua y la eficiencia operativa. El proyecto busca proporcionar agua purificada de alta calidad en presentación de garrafones de 5 galones, anticipando futuras demandas y contribuyendo al bienestar de la comunidad.
Justificación:	La creación de la planta purificadora y embotelladora de agua surge como respuesta a la subutilización del manantial que abastece al balneario San Patricio. Aunque actualmente solo se destina una fracción del caudal para las piscinas, existe un considerable excedente de 45,300 galones diarios. La planta purificadora busca aumentar el aprovechamiento del recurso, no solo maximizando su uso, sino también generando empleo y promoviendo prácticas ambientalmente responsables. Este proyecto representa una oportunidad estratégica para transformar el excedente de agua en un recurso valioso, fortaleciendo el compromiso con el desarrollo sostenible y la eficiencia en la gestión de recursos hídricos.

Continuación Tabla 39.

<p>Interesados del proyecto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Familia Cruz • BAC • Equipo del Proyecto • Municipalidad de Cantarranas • Sistema de purificación Industrial SPI • Great Choice • El mundo de los plásticos • Comisariato Cantarranas • Mercadito los dos hermanos • Mercadito Jehová Jireh • Escuela urbana mixta Francisco Ferrera • Instituto nocturno Francisco Morazán • Instituto polivalente San Juan Flores
<p>Entregables del Proyecto:</p>	<p>1 Desarrollo Integral</p> <p>1.1 Propuesta de Diseño de la Planta</p> <p>1.1.1 Aprobación del Diseño de la Planta</p> <p>1.2 Estudio Ambiental</p> <p>1.3 Constitución de la Empresa</p> <p>2 Construcción</p> <p>2.1 Preliminares</p> <p>2.1.1 Construcción de Obra Civil</p> <p>2.1.1.1 Instalaciones Sanitarias</p> <p>2.1.1.2 Instalaciones Eléctricas</p> <p>2.1.1.1.1 Instalaciones de Equipo y Maquinaria de Sistema de Purificación y Embotellamiento</p> <p>2.1.1.1.1.1 Pruebas de funcionamiento</p> <p>3 Detalles Finales</p> <p>3.1 Recepción de la obra</p> <p>3.2 Desarrollo de lista de no conformidades</p> <p>4 Mobiliario y Equipo</p> <p>4.1 Suministro de equipo de oficina</p> <p>4.2 Adquisición del camión repartidor</p> <p>4.3 Adquisición de insumos para producción</p> <p>5 Recurso Humanos</p> <p>5.1 Reclutamiento de Personal</p> <p>5.1.1 Capacitación del Personal</p> <p>6 Etapa Final</p> <p>6.1 Validación del cumplimiento de lista de no conformidades</p> <p>6.1.1 Inauguración</p>

Continuación Tabla 39.

<p>Objetivos Específicos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr un diseño integral, eficiente y sostenible de la planta purificadora y su aprobación en tiempo y forma, completar un estudio ambiental detallado, asegurando el cumplimiento de normativas ambientales y finalizar la constitución de la empresa de acuerdo con la normativa nacional. - Garantizar que la construcción se ejecute siguiendo los parámetros de diseño y normativa, logrando una infraestructura sólida y funcional que cumpla con los estándares de calidad y seguridad, permitiendo la correcta implementación de la maquinaria y equipo de purificación. - Realizar pruebas exhaustivas del equipo de purificación para garantizar su funcionamiento eficiente y cumplimiento de estándares de calidad. Simultáneamente, redactar el acta de entrega de manera oficial la obra, asegurando que la construcción, instalación y operación del equipo cumplen con los requisitos previamente establecidos. - Gestionar la adquisición eficiente del mobiliario, equipo e insumos de acuerdo con especificaciones. Asegurando la disponibilidad oportuna y adecuada de los recursos necesarios para la operación y distribución inicial del producto. - Llevar a cabo un proceso integral de reclutamiento y capacitación del personal necesario para la operación de la planta purificadora de agua. Seleccionando profesionales calificados y garantizando estén debidamente capacitados para desempeñar sus funciones. - Lograr una inauguración exitosa de la planta purificadora de agua, marcando el inicio oficial de operaciones. Posteriormente, proceder al cierre formal del proyecto, asegurando que se cumplan todos los objetivos y entregables, documentando lecciones aprendidas y transfiriendo la responsabilidad operativa al equipo designado.
<p>Requerimientos de alto nivel:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo Integral <ol style="list-style-type: none"> 1) Presentación detallada del diseño arquitectónico y de ingeniería, especificando la disposición de equipos, áreas de producción, oficinas, sistemas de purificación, entre otros, en una área de 40 m² y acabados tipo bodega industrial 2) Informe completo del impacto ambiental potencial y medidas propuestas para mitigarlos 3) Documentación legal completa para la formación de la empresa 2. Construcción <ol style="list-style-type: none"> 1) Planos arquitectónicos y de construcción aprobados, permisos de construcción válidos 2) Especificaciones técnicas de cada equipo, informes de instalación y pruebas de funcionamiento 3) Documentación detallada de las pruebas realizadas, incluyendo protocolos de pruebas, resultados y certificaciones. 3. Detalles Finales <ol style="list-style-type: none"> 1) Acta de recepción final del proyecto con conformidad del cliente e interesados y lista de no conformidades

Continuación Tabla 39.

	<p>4. Mobiliario y Equipo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lista de Mobiliario, equipos informáticos y elementos necesarios para el funcionamiento de la oficina 2) Especificaciones del camión, capacidad de carga y plan de rutas; así mismo, lista detallada de insumos para iniciar la producción <p>5. Recursos Humanos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Perfiles de puestos, número de empleados necesarios, procesos de selección 2) Programa de formación, contenido de cursos, material didáctico y evaluaciones de desempeño <p>6. Etapa Final</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Planificación del evento de inauguración, lista de invitados, agenda del evento y recursos necesarios 2) Informe de cierre del proyecto, evaluación de entregables cumplidos, lecciones aprendidas y posibles acciones de seguimiento y control.
<p>Supuestos y Restricciones:</p>	<p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constitución de la empresa sin atrasos - No habrá cambios significativos en la legislación ambiental o en las condiciones ambientales del área a intervenir durante se realiza el estudio. - No hay variación en precios de los insumos - Entrega de los proveedores a tiempo - Desembolsos del banco en tiempo planificado - Los entregables se completarán de acuerdo con lo planificado. - Los requisitos por parte del cliente no cambiaran significativamente. - El equipo y las partes interesadas trabajaran eficientemente. - Las condiciones climáticas. Ambientales y sociales no afectaran negativamente el proyecto. <p>Restricciones:</p> <p>Las restricciones de este proyecto están definidas en función de las siguientes dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alcance: El proyecto se limita a la construcción de una planta con distribución arquitectónica con áreas para pretratamiento del agua, proceso de purificación, embotellado, pruebas de calidad, área de almacenamiento y oficina. Con producción de agua purificada en presentación de garrafones de 5 galones, no incluye la producción de otras presentaciones del producto final. Ni ampliaciones para ampliar la capacidad de la planta. No incluye la garantía del equipo y maquinaria durante sus años de vida útil. - Tiempo: El proyecto de la planta purificadora de agua deberá cumplir con el tiempo establecido de 95 días. Iniciando el proyecto el 4/03/2024 y se contempla la fecha límite de inauguración fijada el 12/07/2024. El plazo establecido debe ser respetado para garantizar el éxito del proyecto y su contribución oportuna a los inversionistas y a la comunidad en general. - Costo: Existe un presupuesto predefinido para este proyecto, el cual es de L915,560.92, por lo que se deberán gestionar los recursos

Continuación Tabla 39.

	<p>financieros de manera oportuna y eficiente para asegurar que los reembolsos se realicen en tiempo y forma, asegurando que el proyecto se mantenga dentro de los límites presupuestarios establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calidad: Toda la ejecución del proyecto debe cumplir con los requisitos de calidad especificados en el diseño, así como los requerimientos de la maquinaria y especificaciones de la maquinaria, equipo y mobiliario. - Recursos humanos: Este proceso comprende varias etapas, incluyendo la entrevista, contratación y capacitación del personal clave. Se establece un cronograma detallado para llevar a cabo entrevistas, contrataciones y capacitaciones, eligiendo capital humano de acuerdo con el perfil de cada puesto y con los salarios estipulados en el estudio de factibilidad. - Jurisdicción: Todas las actividades del proyecto deben cumplir con las leyes y regulaciones locales e internacionales pertinentes.
<p>Riesgos:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo Integral <ol style="list-style-type: none"> 1) Cambios o ajustes inesperados en los requisitos del diseño por parte del cliente o interesados 2) Incumplimiento de las regulaciones ambientales 3) Procesos legales prolongados que retrasen el inicio de las operaciones 2. Construcción <ol style="list-style-type: none"> 1) Retrasos en la construcción debido a condiciones climáticas o problemas logísticos 2) Fallas en la entrega o instalación de los equipos 3) Funcionamiento inesperado de la maquinaria 3. Detalles Finales <ol style="list-style-type: none"> 1) Desacuerdos con la obra que puedan prolongar los plazos de la entrega 4. Mobiliario y Equipo <ol style="list-style-type: none"> 1) Retraso con el equipamiento del mobiliario de oficina o problemas con el espacio y las dimensiones de este 2) Escasez de insumos o problemas de calidad 5. Recursos Humanos <ol style="list-style-type: none"> 1) Dificultades para contratar personal en la zona 2) Retrasos en la capacitación del personal o carencia de un profesional capaz de guiar a los aspirantes 6. Etapa Final <ol style="list-style-type: none"> 1) Imprevistos que afecten la inauguración del proyecto 2) Incumplimiento con los requisitos del proyecto

6.3.1.2 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO

En este proceso se definen los interesados positivos y negativos del proyecto, se define el nivel de importancia que tendrán para el proyecto. Se busca desarrollar estrategias para que ellos participen de manera efectiva en todo el ciclo de vida del proyecto y determinar cómo el proyecto los beneficiará o afectará, en la tabla 40 se desarrolla la gestión de los interesados del proyecto.

Tabla 40. Identificación de los Interesados del Proyecto

Interesado	Rol
BAC	Patrocinador
Carmen Alejandra Leiva	Director del Proyecto
Carlos Eduardo Alvarenga Colorado	Gestión del Proyecto
IngeCon	Constructora
Familia Cruz	Clientes
Municipalidad de Cantarranas	Municipalidad de Cantarranas
SPI, Great Choice, El Mundo de los Plásticos	Proveedores
Comisariato Cantarranas, Mercadito Los dos Hermanos, Mercadito Jehová Jireh,	Socios de distribución
Escuela Urbana Mixta Francisco Ferrera, Instituto Nocturno Francisco Morazán, Instituto Polivalente San Juan de Flores	Clientes Institucionales

En la tabla 40 se muestran los principales participantes y/o interesados del proyecto, estableciendo el rol principal que tiene cada uno de ellos.

6.3.2 GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

Según el PMI (2017), el grupo de procesos de la planificación del proyecto está compuesto por los procesos que se realizan para definir el alcance del proyecto, definir los objetivos, el coste del proyecto y establecer la línea de acción necesaria para el cumplimiento de dichos objetivos.

6.3.2.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN

En este apartado se plantea la gestión de la integración del proyecto, que sirve para coordinar todos los elementos que se ven involucrados de un proyecto, permite mantener una visión de conjunto. Permite también, la toma de decisiones sobre dónde concentrar recursos y

esfuerzos en el desarrollo del proyecto, así como también, anticipar posibles incidencias para que puedan ser atendidas antes de que se conviertan en riesgos críticos dentro del proyecto. A continuación, se muestra el plan de gestión de la integración del proyecto.

Tabla 41. Plan de Gestión de la Integración del Proyecto

Plan de gestion	Descripción
Plan de Gestión Integración	Se pondrá en acción un plan de gestión de integración en donde habrá procesos de todos los grupos de procesos del proyecto para poder integrar y vincular el plan desde el inicio del proyecto hasta su finalización.
Plan de Gestión del Alcance	Definirá hacia donde se dirige el proyecto y los procedimientos necesarios para poder cumplir con las metas propuestas, se trata de definir los requisitos, definir los límites, y entregables resultantes del proyecto.
Plan de Gestión del Tiempo	El plan de gestión de tiempo se implementará mediante la elaboración de cronogramas de ejecución de las actividades para poder definir la duración del proyecto.
Plan de Gestión de Costos	En el plan de gestión de costos se establecerán los costos para las actividades a realizar en el proyecto, fijados siempre bajo un presupuesto bien estructurado.
Plan de Gestión de Calidad	Definirá los procesos para una ejecución eficiente y precisa del proyecto a fin de asegurar la calidad del entregable final.
Plan de Gestión de Recursos Humanos	Definirá los roles y responsabilidades del equipo de trabajo, así como el manejo de las personas involucradas en la realización del proyecto, así como la asignación de tareas y responsabilidades.
Plan de Gestión de Comunicaciones	El plan de comunicaciones comprende todos los medios y técnicas apropiadas para una correcta comunicación entre los miembros del grupo de trabajo, la organización y los interesados a fin de que no se den imprevistos en la realización del proyecto.
Plan de Gestión de Riesgo	Permitirá determinar los principales riesgos, los cuales deberemos de vigilar en cada etapa del proyecto, para poder tener la posibilidad de mitigarlos y que estos no puedan comprometer el desarrollo del proyecto.
Plan de Gestión de Adquisiciones	Permitirá definir la mejor manera de obtener los insumos y/o elementos necesarios para la ejecución del proyecto.
Plan de Gestión de Interesados	Para el plan de gestión de los interesados el cual corresponde a una de las áreas más importantes del proyecto deberemos realizar todos los procedimientos de identificación, categorización y de gestión de los principales interesados del proyecto a fin de que estos no puedan influir de forma negativa durante el desarrollo del proyecto, en cada una de sus etapas.

6.3.2.2 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Este apartado es necesario para definir y planificar que se incluye y que no en el proyecto, también se asegura que únicamente lo indicado es lo que se realizará durante el proyecto y completarlo con éxito. (PMI, 2017)

6.3.2.2.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE

A continuación, se presenta el alcance definido para el presente proyecto de investigación en sus etapas de inicio y planificación.

Tabla 42. Plan de Gestión del Alcance

Fecha: Marzo 2024	Nombre del Proyecto: Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023		Versión 1
Director del Proyecto Carmen Alejandra Leiva	Equipo del Proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Carlos Eduardo Alvarenga Colorado, gestor de equipo del proyecto • IngeCon, constructora del proyecto 	Otros Interesados	
Patrocinador BAC		<ul style="list-style-type: none"> • Municipalidad de Cantarranas • Sistema de purificación Industrial SPI • Great Choice • El mundo de los plásticos • Comisariato Cantarranas • Mercadito los dos hermanos • Mercadito Jehová Jireh • Escuela urbana mixta Francisco Ferrera • Instituto nocturno Francisco Morazán • Instituto polivalente San Juan Flores 	
Cliente Familia Cruz			
Descripción del Proyecto			
Antecedentes			
<p>La creación de la planta purificadora y embotelladora de agua surge como respuesta a la subutilización del manantial que abastece al balneario San Patricio. Aunque actualmente solo se destina una fracción del caudal para las piscinas, existe un considerable excedente de 45,300 galones diarios. La planta purificadora busca aumentar el aprovechamiento del recurso, no solo maximizando su uso, sino también generando empleo y promoviendo prácticas ambientalmente responsables. Este proyecto representa una oportunidad estratégica para transformar el excedente de agua en un recurso valioso, fortaleciendo el compromiso con el desarrollo sostenible y la eficiencia en la gestión de recursos hídricos.</p> <p>Estudio de factibilidad para la creación de la planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas, con sus principales conclusiones:</p> <p>Basado en un exhaustivo análisis de mercado en el Municipio de Cantarranas, se confirma la viabilidad de establecer una planta purificadora y embotelladora de agua. La alta demanda de garrafones de 5 galones, respaldada por estadísticas que indican que el 97% de la población consume agua purificada, establece una sólida base para el éxito del proyecto.</p> <p>La proyección mensual de 1,572 garrafones y la disposición del 82% de los jefes de familia para cambiar de proveedor, y la ventana de ampliar el mercado a las zonas aledañas respaldan el diseño de una planta con capacidad para producir 3000 galones diarios. Además, se incorpora un pretratamiento potabilizador en respuesta a la presencia de coliformes fecales, garantizando altos estándares de salud y seguridad.</p>			

Continuación Tabla 42.

El análisis financiero a lo largo de 10 años muestra una tasa de rentabilidad del 10.80%, superando la tasa de costo de capital del 8.50%. Con un período de retorno de inversión de 4.13 años, se demuestra la eficiencia en la recuperación de la inversión inicial, respaldando la viabilidad financiera del proyecto.

En resumen, la combinación de una sólida demanda de mercado, diseño técnico eficiente y resultados financieros positivos respalda la implementación exitosa de la planta purificadora y embotelladora de agua en Cantarranas.

Descripción del producto o servicio:

El proyecto aborda la creación integral de una planta purificadora que no solo cumple la proyección de la demanda actual que contempla la captación del 34% del mercado existente en Cantarranas, sino que también proyecta una capacidad de 3,000 galones diarios, anticipando la posibilidad de una futura expansión. Para lograrlo, se llevará a cabo la constitución legal de la empresa, el registro de marca y la construcción de una infraestructura adaptada para albergar la planta y sus operaciones. El proceso de purificación se distingue por su enfoque completo, que abarca desde la captación de agua cruda hasta la implementación de tecnologías avanzadas. Inicia con la captación de agua mediante tuberías especializadas y un tanque de almacenamiento de polietileno lineal de baja densidad. La fase de pretratamiento incorpora la cloración, aplicada manualmente para potabilizar el agua cruda. La joya técnica de la planta es el sistema de purificación industrial, que combina diversos elementos, como tres tanques especializados, lámpara ultravioleta, sistema de ozonificación y ósmosis inversa. Esta integración garantiza que el agua producida esté completamente libre de contaminantes biológicos, químicos y partículas sólidas, cumpliendo con los estándares más exigentes de calidad. La ejecución del proyecto implica la contratación y capacitación de un equipo especializado, así como la adquisición estratégica de insumos para la producción inicial. La fase de puesta en marcha se enfocará en la verificación y garantía de la calidad del agua, así como en la optimización de la eficiencia operativa. El producto final se presentará en garrafones de 5 galones, ya que el 83% de la población consume en mayor cantidad esta presentación, atendiendo así la preferencia del mercado y anticipando futuras demandas. Más allá de ser un proyecto comercial, esta iniciativa contribuirá al bienestar de la comunidad al proporcionar un recurso vital, asegurando no solo la satisfacción de la demanda dispuesta a cambiarse de proveedor actual sino también la capacidad de adaptarse y crecer para enfrentar los desafíos y necesidades del futuro.

Continuación Tabla 42.

Objetivos:

General:

- Alcanzar la creación y puesta en operación exitosa de la planta, asegurando la entrega de un producto de alta calidad y cumpliendo con todos los estándares y parámetros establecidos, así como garantizar la entrega oportuna de todos los entregables del proyecto

Específicos:

- Lograr un diseño integral, eficiente y sostenible de la planta purificadora y su aprobación en tiempo y forma, completar un estudio ambiental detallado, asegurando el cumplimiento de normativas ambientales y finalizar la constitución de la empresa de acuerdo con la normativa nacional.
- Garantizar que la construcción se ejecute siguiendo los parámetros de diseño y normativa, logrando una infraestructura sólida y funcional que cumpla con los estándares de calidad y seguridad, permitiendo la correcta implementación de la maquinaria y equipo de purificación.
- Realizar pruebas exhaustivas del equipo de purificación para garantizar su funcionamiento eficiente y cumplimiento de estándares de calidad. Simultáneamente, redactar el acta de entrega de manera oficial la obra, asegurando que la construcción, instalación y operación del equipo cumplen con los requisitos previamente establecidos.
- Gestionar la adquisición eficiente del mobiliario, equipo e insumos de acuerdo con especificaciones. Asegurando la disponibilidad oportuna y adecuada de los recursos necesarios para la operación y distribución inicial del producto.
- Llevar a cabo un proceso integral de reclutamiento y capacitación del personal necesario para la operación de la planta purificadora de agua. Seleccionando profesionales calificados y garantizando estén debidamente capacitados para desempeñar sus funciones.
- Lograr una inauguración exitosa de la planta purificadora de agua, marcando el inicio oficial de operaciones. Posteriormente, proceder al cierre formal del proyecto, asegurando que se cumplan todos los objetivos y entregables, documentando lecciones aprendidas y transfiriendo la responsabilidad operativa al equipo designado.

Plazo de entrega del producto final: 95 días

Costo total del proyecto: Lps. 915,560.92

Beneficios

La creación de la planta de purificación y embotellamiento de agua en Cantarranas generara una serie de beneficios, entre ellos podemos mencionar:

- Aprovechamiento del recurso: Actualmente 45,300 galones de agua del manantial están sin uso a diarios, por lo que, con la planta, se estaría incrementando el uso del agua, y el equipo está proyectado a ampliar la demanda de producción diaria.

- Acceso a agua de calidad para consumo humano: Con el equipo adecuado de acuerdo con las propiedades

Continuación Tabla 42.

- del agua, se garantiza una purificación completa y producto de calidad, esto contribuye a garantizar la salud en la población.
- Desarrollo económico: La instalación de una planta purificadora de agua tiene el potencial de impulsar el desarrollo económico a nivel local. Este proyecto podría generar oportunidades laborales tanto durante la fase de construcción como en la operación continua de la planta, además de estimular el crecimiento de actividades comerciales vinculadas al suministro de agua.
- Sostenibilidad Ambiental: Según la tecnología empleada, la planta purificadora tiene la capacidad de incorporar prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Esto implica la posibilidad de administrar de manera eficiente los recursos hídricos y adoptar tecnologías que sean amigables con el entorno
- Empoderamiento Comunitario: El proyecto tiene el potencial de fortalecer a la comunidad al brindarles la oportunidad de apoyar un emprendimiento local. El apoyo de la comunidad y la aceptación de agua purificada de producción local garantiza el éxito de la planta.

Entregables

1 Desarrollo Integral

- 1.1 Propuesta de Diseño de la Planta
 - 1.1.1 Aprobación del Diseño de la Planta
- 1.2 Estudio Ambiental
- 1.3 Constitución de la Empresa

2 Construcción

- 2.1 Preliminares
 - 2.1.1 Construcción de Obra Civil
 - 2.1.1.1 Instalaciones Sanitarias
 - 2.1.1.2 Instalaciones Eléctricas
 - 2.1.1.1.1 Instalaciones de Equipo y Maquinaria de Sistema de Purificación y Embotellamiento
 - 2.1.1.1.1.1 Pruebas de funcionamiento

3 Detalles Finales

- 3.1 Recepción de la obra
- 3.2 Desarrollo de lista de no conformidades

4 Mobiliario y Equipo

- 4.1 Suministro de equipo de oficina
- 4.2 Adquisición del camión repartidor
- 4.3 Adquisición de insumos para producción

5 Recurso Humanos

- 5.1 Reclutamiento de Personal
- 5.1.1 Capacitación del Personal

6 Etapa Final

- 6.1 Validación del cumplimiento de lista de no conformidades
- 6.1.1 Inauguración

Continuación Tabla 42.**Criterios de aceptación****1. Desarrollo Integral**

- 1) Aprobación por parte del comité técnico del diseño propuesto por el arquitecto asignado al proyecto.
- 2) Cumplimiento con las regulaciones y normativas ambientales.
- 3) Registro legal de la empresa con todos los documentos necesarios.

2. Construcción

- 1) Finalización de la construcción de la planta dentro del tiempo establecido, cumpliendo los estándares de calidad.
- 2) Instalaciones eléctricas, sanitarias y de mobiliario conforme a las especificaciones técnicas.
- 3) Instalación del equipo de purificación y embotellamiento de acuerdo con los manuales de fábrica.
- 4) Realización exitosa de pruebas de funcionamiento del equipo de la planta para el inicio de operaciones.

3. Detalles Finales

- 1) Aprobación por parte de los ingenieros y el cliente de la obra en conformidad a los planos de construcción y diseño.
- 2) Desarrollo de lista de no conformidades

4. Mobiliario y Equipo

- 1) Entrega e instalación del equipamiento de oficina de acuerdo con las necesidades de la planta
- 2) Recepción de los insumos dentro del plazo estipulado.
- 3) Verificación que el camión repartidor cuenta con las condiciones aptas para dar un servicio de calidad.

5. Recursos Humanos

- 1) Contratación del personal con perfiles idóneos
- 2) Realización del programa de capacitaciones

6. Etapa Final

- 1) Celebración por la finalización del proyecto e inicio de operaciones.
- 2) Validación del cumplimiento de todos los entregables del proyecto.

Restricciones:

Las restricciones de este proyecto están definidas en función de las siguientes dimensiones:

- Alcance: El proyecto se limita a la construcción de una planta con distribución arquitectónica con áreas para pretratamiento del agua, proceso de purificación, embotellado, pruebas de calidad, área de almacenamiento y oficina. Con producción de agua purificada en presentación de garrafones de 5 galones, no incluye la producción de otras presentaciones del producto final. Ni modificaciones para ampliar la capacidad de la planta. No incluye la garantía del equipo y maquinaria durante sus años de vida útil.
- Tiempo: El proyecto de la planta purificadora de agua deberá cumplir con el tiempo establecido de 95 días. Iniciando el proyecto el 4/03/2024 y se contempla la fecha límite de inauguración fijada el 12/07/2024. El plazo establecido debe ser respetado para garantizar el éxito del proyecto y su contribución oportuna a los inversionistas y a la comunidad en general.
- Costo: Existe un presupuesto predefinido para este proyecto, el cual es de L915,560.91, por lo que se deberán gestionar los recursos financieros de manera oportuna y eficiente para asegurar que los reembolsos se realicen en tiempo y forma, asegurando que el proyecto se mantenga dentro de los límites presupuestarios establecidos.
- Calidad: Toda la ejecución del proyecto debe cumplir con los requisitos de calidad especificados en el diseño, así como los requerimientos de la maquinaria y especificaciones de la maquinaria, equipo y mobiliario.
- Recursos humanos: Este proceso comprende varias etapas, incluyendo la entrevista, contratación y capacitación del personal clave. Se establece un cronograma detallado para llevar a cabo entrevistas, contrataciones y capacitaciones, eligiendo capital humano de acuerdo con el perfil de cada puesto y con los salarios estipulados en el estudio de factibilidad.
- Jurisdicción: Todas las actividades del proyecto deben cumplir con las leyes y regulaciones locales e internacionales pertinentes.

Continuación Tabla 42.**Supuestos**

- 1) Constitución de la empresa sin atrasos
- 2) No habrá cambios significativos en la legislación ambiental o en las condiciones ambientales del área a intervenir durante se realiza el estudio.
- 3) No hay variación en precios de los insumos
- 4) Entrega de los proveedores a tiempo
- 5) Desembolsos del banco en tiempo planificado
- 6) Los entregables se completarán de acuerdo con lo planificado.
- 7) Los requisitos por parte del cliente no cambiarán significativamente.
- 8) El equipo y las partes interesadas trabajarán eficientemente.
- 9) Las condiciones climáticas. Ambientales y sociales no afectarán negativamente el proyecto.

Riesgos**1. Desarrollo Integral**

- 1) Cambios o ajustes inesperados en los requisitos del diseño por parte del cliente o interesados
- 2) Incumplimiento de las regulaciones ambientales
- 3) Procesos legales prolongados que retrasen el inicio de las operaciones

2. Construcción

- 1) Retrasos en la construcción debido a condiciones climáticas o problemas logísticos
- 2) Fallas en la entrega o instalación de los equipos
- 3) Dificultades técnicas inesperadas durante las pruebas del equipo

3. Detalles Finales

- 1) Desacuerdos con la obra que puedan prolongar los plazos de la entrega
- 2) Desacuerdos con la lista de no conformidades entre el equipo de trabajo y el cliente

<p>4. Mobiliario y Equipo</p> <p>1) Retraso con el equipamiento del mobiliario de oficina o problemas con el espacio y las dimensiones de este</p> <p>2) Escasez de insumos o problemas de calidad</p> <p>5. Recursos Humanos</p> <p>1) Dificultad para contratar personal en la zona</p> <p>2) Retrasos en la capacitación del personal o carencia de un profesional capaz de guiar a los aspirantes</p> <p>6. Etapa Final</p> <p>1) Imprevistos que afecten la inauguración del proyecto</p> <p>2) Incumplimiento con los requisitos del proyecto</p>
--

6.3.2.2.2 RECOPIACIÓN DE REQUISITOS

Este proceso consiste en identificar, definir y documentar las necesidades, deseos y expectativas cuantificadas, de los interesados, con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto. Al final, el éxito o no del proyecto, dependerá principalmente en si se logran cumplir y gestionar los requisitos del proyecto. Esta sección es la base para la creación de la EDT/WBS. (PMI, 2017)

Tabla 43. Requisitos del Proyecto

Requisitos	Solicitado por	Importancia (A, M, B) (Alta, Media, Baja)
Diseño de la Planta	Cliente	A
Construcción de la Planta	Equipo del Proyecto	A
Instalación del Equipo	Equipo del Proyecto	A
Pruebas del Equipo	Equipo del Proyecto	A
Constitución de la Empresa	Entidades Gubernamentales: Municipalidad de Cantarranas, SAR.	A
Mobiliario y Equipo	Cliente	M
Contratación y Capacitación del Personal	Cliente	A
Inauguración del Proyecto	Cliente	A

En la tabla 43 se observan los principales requisitos que el proyecto debe de cumplir, solicitado por cada una de las partes interesadas, para que la ejecución de este, y el cumplimiento de los objetivos, permita que el proyecto culmine con éxito.

6.3.2.2.3 DEFINICIÓN DEL ALCANCE

Según el PMI (2017), consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. En este proceso se describe los límites del producto, servicio o resultado y los criterios de aceptación del proyecto.

Tabla 44. Definición del Alcance

Proyecto:	Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023
Incluye:	<p>1. Desarrollo Integral</p> <p>1) Presentación detallada del diseño arquitectónico y de ingeniería, especificando la disposición de equipos, áreas de producción, oficinas, sistemas de purificación, entre otros, en una área de 40 m2 y acabados tipo bodega industrial</p> <p>2) Informe completo del impacto ambiental potencial y medidas propuestas para mitigarlos</p> <p>3) Documentación legal completa para la formación de la empresa</p> <p>2. Construcción</p> <p>1) Planos arquitectónicos y de construcción aprobados, permisos de construcción válidos</p>

Continuación Tabla 44.

	<p>2) Especificaciones técnicas de cada equipo, informes de instalación y pruebas de funcionamiento</p> <p>3) Documentación detallada de las pruebas realizadas, incluyendo protocolos de pruebas, resultados y certificaciones de calidad</p> <p>3. Detalles Finales</p> <p>1) Recepción final del proyecto con conformidad del cliente e interesados</p> <p>2) Desarrollo de lista de no conformidades</p> <p>4. Mobiliario y Equipo</p> <p>1) Lista de Mobiliario, equipos informáticos y elementos necesarios para el funcionamiento de la oficina</p> <p>2) Especificaciones del camión, capacidad de carga y plan de rutas; así mismo, lista detallada de insumos para iniciar la producción</p> <p>5. Recursos Humanos</p> <p>1) Perfiles de puestos, número de empleados necesarios, procesos de selección</p> <p>2) Programas de formación, contenido de cursos, material didáctico y evaluaciones de desempeño</p> <p>6. Etapa Final</p> <p>1) Planificación del evento de inauguración, lista de invitados, agenda del evento y recursos necesarios</p> <p>2) Informe de cierre del proyecto, evaluación de entregables cumplidos, lecciones aprendidas y posibles acciones de seguimiento y control.</p>
--	--

<p>No Incluye:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo Integral <ol style="list-style-type: none"> 1) Diseño arquitectónico que incluya otro tipo de instalaciones que no están contempladas en la planificación del proyecto 2) Acciones mitigadoras para impactos ambientales que se encuentren fuera del alcance del proyecto 3) Asesoramiento legal continuo una vez este constituida la empresa 2. Construcción <ol style="list-style-type: none"> 1) Mantenimiento continuo una vez la construcción civil esta culminada 2) Mantenimiento periódico de los equipos de purificación y embotellamiento a partir de la instalación de este 3) Solución de problemas que surjan luego de las instalaciones y pruebas del equipo 3. Detalles Finales <ol style="list-style-type: none"> 1) Modificaciones o cambios solicitados que surjan luego de la recepción de la obra 4. Mobiliario y Equipo <ol style="list-style-type: none"> 1) Mantenimiento del equipo de oficina a partir de la fase inicial del proyecto
---------------------------	--

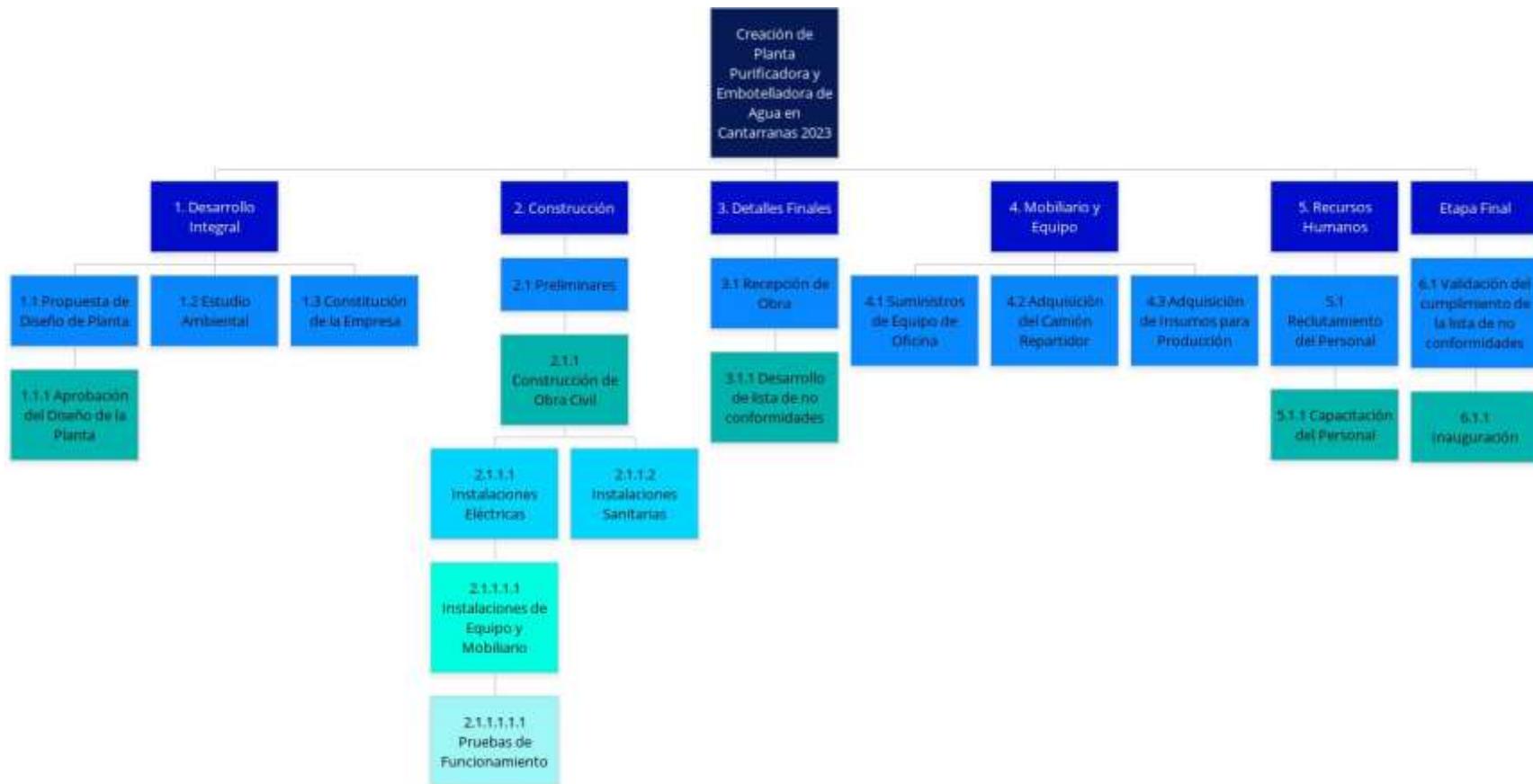
Continuación Tabla 44.

	<ol style="list-style-type: none"> 2) Mantenimiento y reparaciones del camión repartidor 5. Recursos Humanos <ol style="list-style-type: none"> 1) Capacitación adicional a la planificada inicialmente en el proyecto 2) Capacitación para habilidades que no sean relacionadas directamente con las tareas necesarias para la planta 6. Etapa Final <ol style="list-style-type: none"> 1) Gastos de eventos posteriores a la inauguración 2) Actividades de seguimiento a largo plazo después de la finalización del proyecto
--	--

6.3.2.2.4 CREAR LA EDT/WBS

La estructura de descomposición del trabajo (EDT), WBS en inglés, permite que el proyecto se subdivida en elementos organizados jerárquicamente. En esta estructura se colocan las tareas requeridas para poder completar el proyecto con éxito. La EDT permite brindar claridad sobre el alcance de las tareas, brinda mayor eficiencia, permite identificar si será necesario una planificación adicional, esto reducirá el riesgo de sobrecostos e incurrir en gastos generales no planificados. A continuación, se presenta la EDT del proyecto:

Figura 65. Estructura de descomposición del trabajo del proyecto



6.3.2.3 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

La gestión del cronograma permite controlar los tiempos, plazos y duración de los distintos entregables del proyecto. El cronograma abarca todos los procesos necesarios para asegurar el correcto desarrollo de las actividades dentro de los plazos establecidos, también muestra las herramientas de control y seguimiento para el desarrollo del proyecto. (PMI, 2017)

6.3.2.3.1 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

Se definen las políticas y metodologías para planificar y gestionar el cronograma, así como los temas relacionados con la gestión de cambios de este. Define como se van a gestionar las contingencias, los cambios solicitados del cronograma. Se muestra a continuación el plan de gestión del cronograma del proyecto.

Tabla 45. Plan de gestión del cronograma del proyecto.

NOMBRE DEL PROYECTO:	Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023	
DIRECTOR DEL PROYECTO:	Carmen Alejandra Leiva	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11/12/2023	
Persona(s) autorizada(s) a solicitar y aprobar cambios en cronograma:		
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
Carmen Alejandra Leiva	Director del Proyecto	
Familia Cruz	Cliente	
BAC	Patrocinador	
PROPÓSITO DEL PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO		
Supervisar y dirigir la planificación del proyecto con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los requisitos de tiempo, costo y alcance.		
METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		
<p>Se realizará por medio de la utilización del programa MS Project, se determinará la ruta crítica para poder evaluar el avance del proyecto, también se definirá y reportará el impacto en el tiempo, costo, calidad por los cambios en el cronograma. Los cambios en el cronograma se efectuarán según la designación de las responsabilidades: La planificación estará a cargo del director del Proyecto: Carmen Alejandra Leiva El seguimiento y control de los cambios estará bajo el cargo de: Carlos Eduardo Alvarenga Colorado Las solicitudes de cambios: Cada semana se recibirán las solicitudes de cambio en el cronograma, estas solicitudes serán revisadas por el equipo del proyecto para evaluar si un cambio es factible según el plan de gestión del alcance.</p> <p>Las solicitudes de cambio de cronograma se revisarán los viernes teniendo un plazo máximo de 2 días hábiles para dar respuesta la solicitud.</p> <p>Las actualizaciones de la línea base del tiempo se realizarán mensualmente, 1 vez, cada final del mes.</p>		

Continuación Tabla 45.

HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA			
El tiempo de duración de las actividades se hará por medio de estimaciones por analogía y paramétrica , se hará uso del software Microsoft Project para realizar un diagrama de Gantt y definición de <i>la ruta crítica</i> del proyecto.			
NIVEL DE EXACTITUD	UNIDADES DE MEDIDA	UMBRALES DE CONTROL	RESERVA DE CONTINGENCIA
El nivel de precisión del proyecto será del 95%	La unidad de medición para el tiempo de ejecución del proyecto será de días laborables.	$\pm 5\%$	5 % del valor total del proyecto

6.3.2.3.2 DEFINIR LAS ACTIVIDADES

Según el PMI (2017), en esta sección se identifican las acciones que deben ser llevadas a cabo para conseguir los entregables del proyecto. Después de haber creado la EDT, se obtiene el nivel más bajo de la descomposición, lo que se denominan paquetes de trabajo, la descomposición de estos, en componentes más pequeños proporcionan las actividades necesarias para realizar los paquetes de trabajo.

Tabla 46. Listado de las Actividades del Proyecto

Proyecto: Creación de Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023
1. Desarrollo Integral
1.1 Propuesta de Diseño de la Planta
1.1.1 Aprobación del Diseño de la Planta
1.2 Estudio Ambiental
1.3 Constitución de la Empresa
2. Construcción
2.1 Preliminares
2.1.1 Construcción de Obra Civil
2.1.1.1 Instalaciones Sanitarias
2.1.1.2 Instalaciones Eléctricas
2.1.1.1.1 Instalaciones de Equipo y Maquinaria de Sistema de Purificación y Embotellamiento
2.1.1.1.1.1 Pruebas de funcionamiento
3. Detalles Finales
3.1 Recepción de la Obra
3.2 Desarrollo de lista de no conformidades
4. Mobiliario y Equipo
4.1 Suministro de equipo de oficina
4.2 Adquisición del camión repartidor
4.3 Adquisición de insumos para producción
5. Recurso Humanos

Continuación Tabla 46.

5.1 Reclutamiento de Personal
5.1.1 Capacitación
6. Etapa Final
6.1 Validación del cumplimiento de la lista de no conformidades
6.1.1 Inauguración

En la tabla 46 se muestran las actividades de las que estará conformado el proyecto, fueron obtenidas de la EDT y servirán de guía para determinar los procedimientos que se deben realizar para poder cumplir los objetivos del proyecto.

6.3.2.3.3 SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES

De acuerdo con el PMI (2017), secuenciar las actividades del proyecto, consiste en determinar las dependencias entre actividades, determinar qué relación de ejecución existe entre ellos, en qué secuencia se ejecutan. Cada una de las actividades o hitos del cronograma tiene al menos una actividad sucesora o predecesora, a excepción de la primera y la última.

Tabla 47. Predecesores de las Actividades

No.	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras
1	Creación de Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023	102 días	
2	1 Desarrollo Integral	30 días	
3	1.1 Propuesta de Diseño de la Planta	20 días	
4	1.1.1 Aprobación del Diseño de la Planta	10 días	3
5	1.2 Estudio Ambiental	20 días	
6	1.3 Constitución de la Empresa	10 días	
7	2 Construcción	54 días	
8	2.1 Preliminares	15 días	4
9	2.1.1 Construcción de Obra Civil	20 días	8
10	2.1.1.1 Instalaciones Sanitarias	8 días	9
11	2.1.1.2 Instalaciones Eléctricas	5 días	9
12	2.1.1.1.1 Instalaciones de Equipo y Maquinaria de Sistema de Purificación y Embotellamiento	1 día	10,11
13	2.1.1.1.1.1 Pruebas de funcionamiento	4 días	12
14	3 Detalles Finales	6 días	
15	3.1 Recepción de la obra	1 día	13
16	3.2 Lista de no conformidades	5 días	15
17	4 Mobiliario y Equipo	86 días	
18	4.1 Suministro de equipo de oficina	3 días	16

Continuación Tabla 47.

19	4.2 Adquisición del camión repartidor	2 días	6
20	4.3 Adquisición de insumos para producción	3 días	18
21	5 Recurso Humanos	6 días	
22	5.1 Reclutamiento de Personal	3 días	18
23	5.1.1 Capacitación	3 días	22
24	6 Etapa Final	3 días	
25	6.1 Validación de Cumplimiento de Lista de no Conformidades	2 días	23
26	6.1.1 Inauguración	1 día	25

6.3.2.3.4 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

En este proceso se establece cuánto durará la realización de cada una de las actividades que conforman el cronograma de trabajo, el calendario de trabajo asociado al proyecto será de lunes a viernes de 8:00 am a 12:00 pm y de 1:00 pm a 5:00 pm, se trabajará los sábados de 8:00 am a 12:00 pm. Existen diversas técnicas para la estimación de la duración de actividades, entre las que se encuentran la estimación análoga, estimación paramétrica, estimación PERT, y el juicio de expertos, para determinar la duración de este proyecto se ha basado en la última técnica mencionada.

Tabla 48. Duración de las actividades

No.	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	Creación de Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023	102 días	lun 04-03-24	mar 23-07-24	
2	1 Desarrollo Integral	30 días	lun 04-03-24	vie 12-04-24	
3	1.1 Propuesta de Diseño de la Planta	20 días	lun 04-03-24	vie 29-03-24	
4	1.1.1 Aprobación del Diseño de la Planta	10 días	lun 01-04-24	vie 12-04-24	3
5	1.2 Estudio Ambiental	20 días	lun 04-03-24	vie 29-03-24	
6	1.3 Constitución de la Empresa	10 días	lun 04-03-24	vie 15-03-24	
7	2 Construcción	54 días	lun 15-04-24	jue 27-06-24	
8	2.1 Preliminares	15 días	lun 15-04-24	vie 03-05-24	4
9	2.1.1 Construcción de Obra Civil	20 días	lun 06-05-24	vie 31-05-24	8
10	2.1.1.1 Instalaciones Sanitarias	8 días	lun 03-06-24	mié 12-06-24	9
11	2.1.1.2 Instalaciones Eléctricas	5 días	lun 03-06-24	vie 07-06-24	9
12	2.1.1.1.1 Instalaciones de Equipo y Maquinaria de Sistema de Purificación y Embotellamiento	1 día	vie 21-06-24	vie 21-06-24	10,11

Continuación Tabla 48.

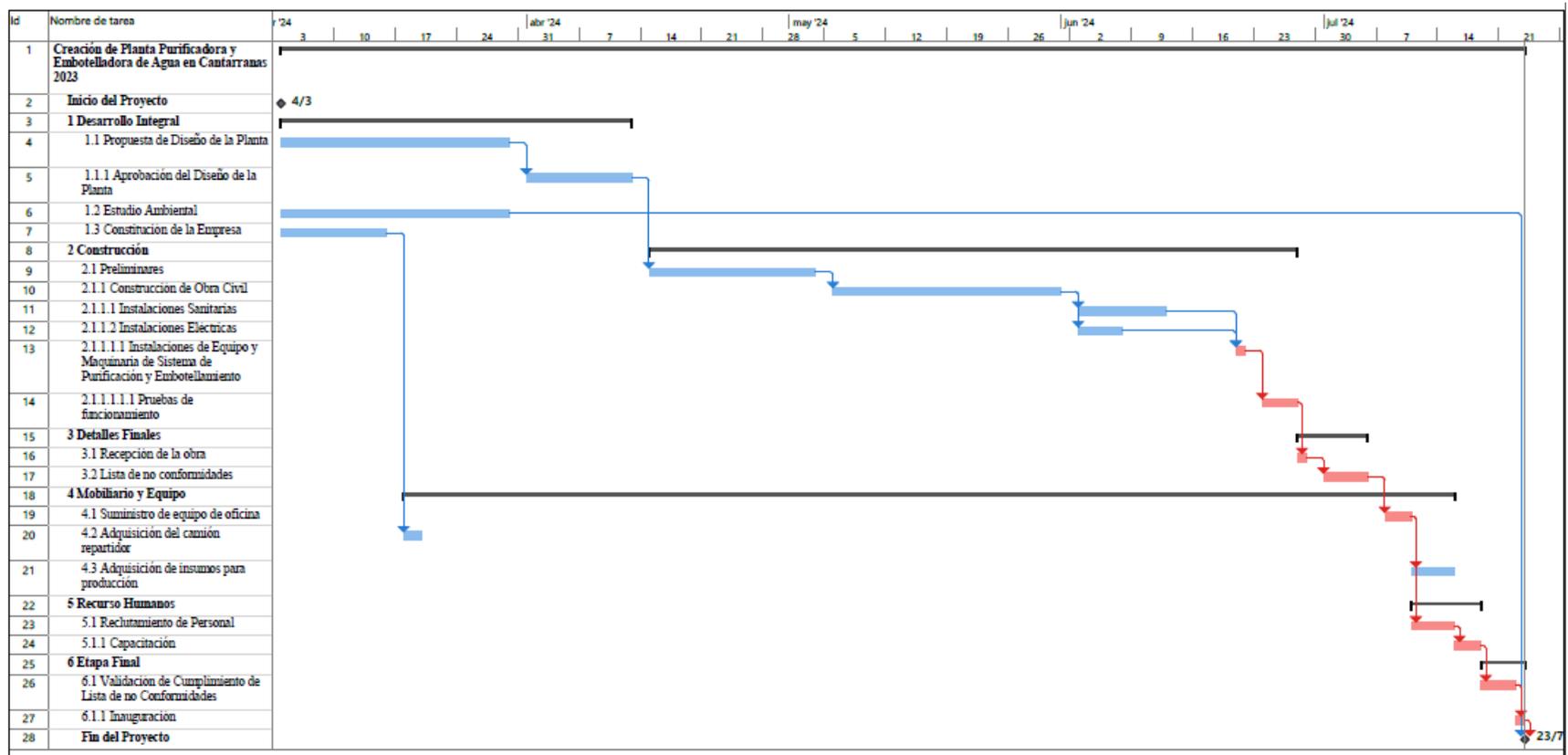
13	2.1.1.1.1.1 Pruebas de funcionamiento	4 días	lun 24-06-24	jue 27-06-24	12
14	3 Detalles Finales	6 días	vie 28-06-24	vie 05-07-24	
15	3.1 Recepción de la obra	1 día	vie 28-06-24	vie 28-06-24	13
16	3.2 Lista de no conformidades	5 días	lun 01-07-24	vie 05-07-24	15
17	4 Mobiliario y Equipo	86 días	lun 18-03-24	lun 15-07-24	
18	4.1 Suministro de equipo de oficina	3 días	lun 08-07-24	mié 10-07-24	16
19	4.2 Adquisición del camión repartidor	2 días	lun 18-03-24	mar 19-03-24	6
20	4.3 Adquisición de insumos para producción	3 días	jue 11-07-24	lun 15-07-24	18
21	5 Recurso Humanos	6 días	jue 11-07-24	jue 18-07-24	
22	5.1 Reclutamiento de Personal	3 días	jue 11-07-24	lun 15-07-24	18
23	5.1.1 Capacitación	3 días	mar 16-07-24	jue 18-07-24	22
24	6 Etapa Final	3 días	vie 19-07-24	mar 23-07-24	
25	6.1 Validación de Cumplimiento de Lista de no Conformidades	2 días	vie 19-07-24	lun 22-07-24	23
26	6.1.1 Inauguración	1 día	mar 23-07-24	mar 23-07-24	25

6.3.2.3.5 DESARROLLAR EL CRONOGRAMA

Este proceso consiste en integrar los procesos anteriores, definir, y secuenciar actividades. Se determinan las fechas de comienzo y fin para cada una de las actividades planeadas, es un proceso iterativo porque es normal que se requiera de una o varias revisiones de los estimados de duración y recursos para desarrollar un cronograma de proyecto realista que servirá como línea de base con respecto al cual se medirá el avance real del proyecto.

En la siguiente gráfica se muestran las actividades del proyecto, así como también, la ruta crítica del mismo, que está conformada por las actividades con cero días de holgura, el atraso en alguna de esas actividades provocará un desplazamiento en el fin del proyecto.

Figura 66. Diagrama de Gantt del Proyecto



6.3.2.4 GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

Este proceso permite planificar, estimar, presupuestar, gestionar la estimación del coste de las actividades del proyecto, permite construir el presupuesto y permite tener cierto control para poder asegurar que el proyecto se lleve acabado dentro del presupuesto aprobado. A continuación, se desarrolla el plan de gestión de los costos del proyecto.

6.3.2.4.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS

En este proceso, se identifican las actividades o trabajos que se realizaran, y cuál será el costo de implementación del proyecto, también se deben definir los recursos del proyecto por medio de juicio de expertos, e histórico de otros proyectos, se deben documentar también los costos, definir cómo se establecerá el presupuesto del proyecto, como se controlará su progreso y los cambios del presupuesto.

Tabla 49. Plan de Gestión de los Costos

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO		
Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023		PPEAC		
UNIDADES DE MEDIDA: UNIDADES DE MEDIDA A UTILIZAR, PARA ESTIMAR Y TRABAJAR CADA TIPO DE RECURSO.				
TIPO DE RECURSO		UNIDADES DE MEDIDA		
Recurso Personal		Costo / hora		
Recurso Consumible		Unidades Generales		
Recurso No Consumibles		Unidades Generales		
CUENTA DE CONTROL	ENTREGABLES	PRESUPUESTO	RESPONSABLE	FECHAS INICIO-FIN
Desarrollo Integral	6	Lps 9,900.00	Director del Proyecto	04/03/2024 - 12/07/2024
Construcción		Lps. 488,515.55		
Detalles Finales		Lps. 22,178.30		
Mobiliario y Equipo		Lps. 274,777.92		
Recursos Humanos		Lps. 112,339.15		
Etapa Final		Lps. 2,000.00		
PLANIFICACIÓN GRADUAL:				
ETAPA	COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN	FECHA DE EMISIÓN DE PRESUPUESTO	RESPONSABLE	
Formulación	Por fase y entregable	01/03/2023	Director del Proyecto	

Continuación Tabla 49.

MÉTODOS DE MEDICIÓN DE VALOR GANADO		
ALCANCE:	MÉTODO DE MEDICIÓN	MODO DE MEDICIÓN
A todo el Proyecto completo	Valor Acumulado – Curva S	Reporte de Trabajo Completado Semanal por _____
FORMULAS DE PRONÓSTICO DEL VALOR GANADO:		
TIPO DE PRONÓSTICO	FÓRMULA	MODO: QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE
EAC variaciones típicas	$AC + (BAC - EV) / CPI$	Informe de Trabajo Completado Semanal
NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL:		
TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE CONTROL DE COSTOS
Orden de Magnitud	Por fase	Entregables
Presupuesto	Paquete de trabajo	Entregables
Definitiva	Paquete de trabajo	Entregables
PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS:		
PROCESO DE GESTIÓN DE COSTOS	DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ	
Estimación de Costes	Los costos de los materiales y mano de obra a utilizar se basan en el costo más bajo de al menos 3 cotizaciones de diferentes proveedores.	
Preparación de su Presupuesto de Costes	El presupuesto del proyecto será documentado por el Director del Proyecto y aprobado por el patrocinador principal, BAC	
Control de Costes	Cualquier discrepancia o variación en el presupuesto de los recursos deberá ser documentado y aprobado por el director del proyecto, Carmen Alejandra Leiva. Cada variación debe ser notificada al patrocinador principal lo más pronto posible. Se tomará en consideración los siguientes criterios para las variaciones presupuestarias: Toda variación final dentro del +/- 5% del presupuesto será considerada como normal.	
SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS:		
El patrocinador, BAC, y el Director del Proyecto: Carmen Alejandra Leiva son los responsables de evaluar, aprobar o rechazar las propuestas de cambios.		
Los cambios urgentes pueden dificultar la normal ejecución del proyecto y no pueden esperar a la reunión por su carácter obligatorio, y el total no supera el 5% del presupuesto aprobado del proyecto, estos cambios urgentes serán automáticamente aprobados.		
Estos cambios deben hacerse públicos en la próxima reunión del equipo del proyecto. Se debe realizar una evaluación integral de todos los cambios de costos teniendo en cuenta los objetivos del proyecto y las compensaciones de la triple restricción.		
Los documentos que serán afectados o utilizados en el Control de Cambios de Costos son: Solicitud de Cambios. Acta de reunión de coordinación del proyecto. Plan del Proyecto (replanificación de todos los planes que sean afectados)		
En primera instancia el que tiene la potestad de resolver cualquier disputa relativa al tema es el director del proyecto, Carmen Alejandra Leiva, si está no puede ser resuelta por él, es el patrocinador, BAC, asume la responsabilidad.		

6.3.2.4.2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS

Consiste en desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. La exactitud de la estimación del costo de un proyecto aumenta según avanza el proyecto, de manera que es un proceso iterativo. (PMI, 2017)

Para el presente proyecto, el cálculo se basó en la estimación del costo de construcción de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas, Francisco Morazán, el costo del proyecto en su fase de construcción es de Lps. 915,560.92

En la etapa de análisis del Costo/Beneficio, que incluye el estudio técnico y financiero, el costo será de 0 lempiras, debido a que el trabajo de investigación, requisito previo a la investidura de master, será donado a la Familia Cruz por parte de los autores de este.

A continuación, en la tabla 50, se muestra la distribución de los costos por actividad.

Tabla 50. Presupuesto de ejecución del proyecto

Nombre de la tarea	Costo	Etapa
1.1 Propuesta de Diseño de la Planta	L -	Etapa I
1.1.1 Aprobación del Diseño de la Planta	L -	
1.2 Estudio Ambiental	L 1,500.00	
1.3 Constitución de la Empresa	L 8,400.00	
2.1 Preliminares	L 45,000.00	Etapa II
2.1.1 Construcción de Obra Civil	L 180,000.00	
2.1.1.1 Instalaciones Sanitarias	L 30,000.00	
2.1.1.2 Instalaciones Eléctricas	L 45,000.00	
2.1.1.1.1 Instalaciones de Equipo y Maquinaria	L 188,515.55	
2.1.1.1.1.1 Pruebas de funcionamiento	L 22,178.30	Etapa III
3.1 Recepción de la obra	L -	
3.2 Lista de no conformidades	L -	Etapa IV
4.1 Suministro de equipo de oficina	L 17,650.00	
4.2 Adquisición del camión repartidor	L 230,000.00	
4.3 Adquisición de insumos para producción	L 32,977.92	Etapa V
5.1 Reclutamiento de Personal	L 101,250.00	
5.1.1 Capacitación	L 11,089.15	Etapa VI
6.1 Validación de cumplimiento de lista de no conformidades	L -	
6.1.1 Inauguración	L 2,000.00	

Se observan los costos de cada una de las fases, la primera fase tiene un costo de 9,900 lempiras, la segunda fase tiene un costo de 488,515.55 lempiras, la tercera fase tiene un costo de 22,178.30 lempiras, la cuarta fase posee un costo de 280,627.92 lempiras, la quinta fase tiene un costo de 112,339.15 lempiras y finalmente la sexta fase tiene un costo de 2,000 lempiras. Para un total de 915,560.92 lempiras.

6.3.2.5 GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO

Planificar la gestión de la calidad es identificar y documentar los estándares y métricas para que el proyecto demuestre el cumplimiento con los mismos. La calidad se planifica, se diseña y se incorpora antes de que comience la ejecución del proyecto.

Tabla 51. Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto

NOMBRE DEL PROYECTO:		Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023
DIRECTOR DEL PROYECTO:		Carmen Alejandra Leiva
FECHA DE ELABORACIÓN:		11/12/2023
ELABORADO POR:		
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FECHA
Carlos Eduardo Alvarenga Colorado	Gestor del Equipo del Proyecto	11/12/2023
PROPÓSITO DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO		
Ejecutar el proyecto de acuerdo con los estándares de calidad establecidos en el diseño, respetando el cronograma y presupuesto aprobados previamente. Además, cumplir con las políticas de calidad sugeridas por el cliente final del proyecto.		
ROLES Y RESPONSABILIDADES		
ROL	RESPONSABILIDADES	
Director del proyecto	Planificación, Ejecución y Control de las fases del proyecto	
Gestor del Equipo de Trabajo	Planificar y programar el alcance, cronograma y recursos del proyecto, gestión de cambios, control de calidad, gestión de recursos y de riesgos.	
ABORDAJE PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD		
Describe como el equipo de trabajo implementará la calidad en el proyecto. Este plan busca el aseguramiento de la calidad y la mejora continua de los procesos de construcción de cada uno de los sistemas.		
Integrará e involucra a todos los grupos para que asuman un papel significativo en el desarrollo y la entrega, de tal forma que todos participen en conjunto.		

Continuación Tabla 51.

ABORDAJE PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
Se le otorga al Gestor del Equipo del Proyecto, las facultades para ejecutar, revisar, plantear acciones preventivas o correctivas en los procesos del proyecto, así como se encargará de aprobar el manual de calidad y de los procedimientos operativos.
ABORDAJE PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
<ul style="list-style-type: none">- Verificar que los parámetros en el diseño se cumplan.- Reporte del seguimiento y control de calidad.
ABORDAJE PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
Se harán uso de herramientas estadísticas para la supervisión de la calidad, se harán uso de Histogramas - Pareto, así como revisión de cumplimiento de indicadores para los procesos del proyecto, esto conforme a se va desarrollando el proyecto, y en la revisión de desempeño previo a las auditorias.

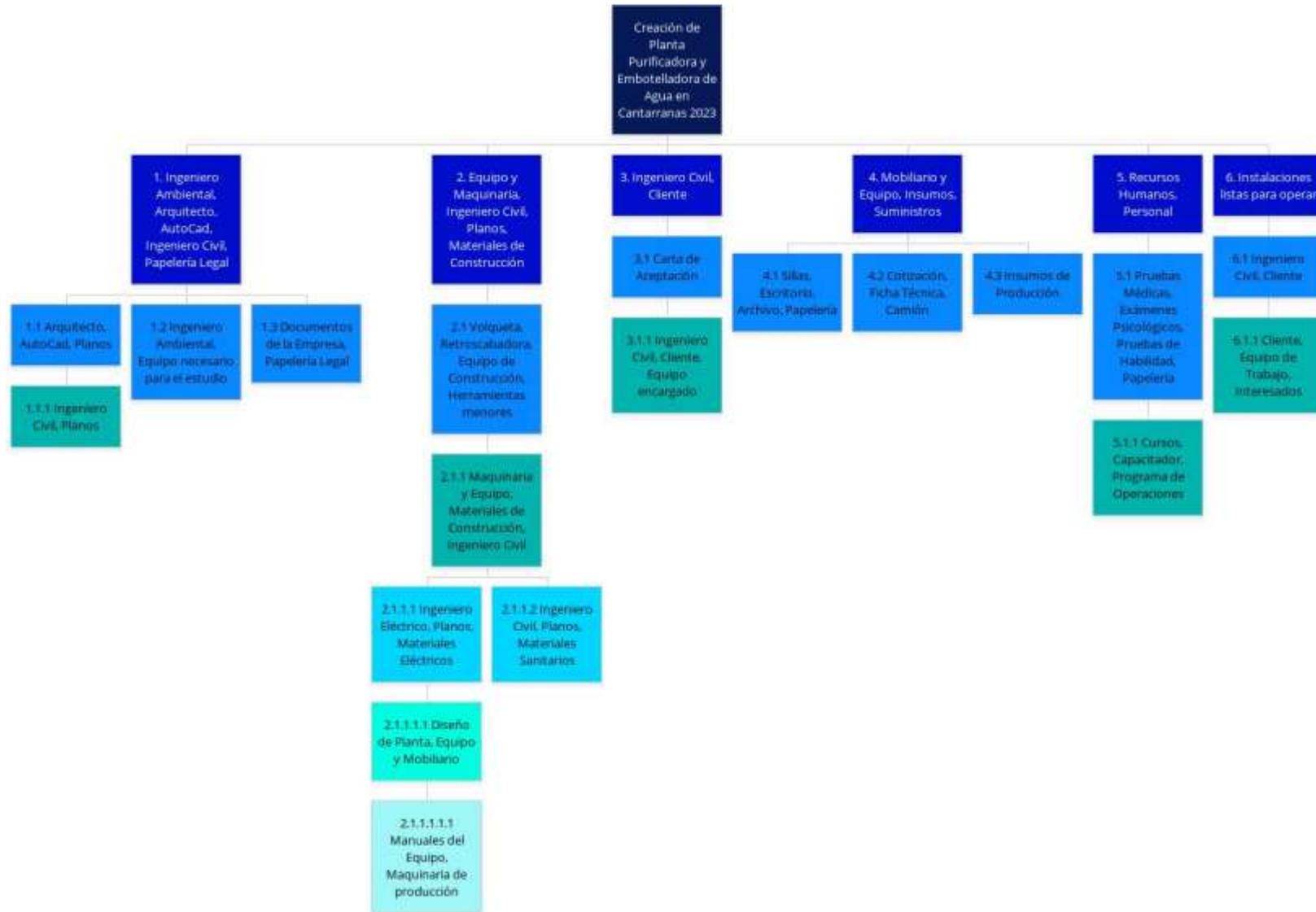
6.3.2.6 GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO

Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para el cumplimiento con éxito del proyecto. Se debe garantizar que estén disponibles los recursos adecuados para cuando lo necesiten tanto el director del proyecto como el equipo del proyecto.

6.3.2.6.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS

Este proceso se basa en la identificación y documentación de los recursos físicos, los roles de los miembros del equipo dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas, así como los materiales, equipos y suministros necesarios para ejecutar cada una de las actividades del proyecto.

Figura 67. Estructura de Desglose de Recursos



6.3.2.6.2 ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

En este proceso, se identifica la cantidad y características de los recursos necesarios para complementar las actividades, lo que permite estimar el costo y la duración de la manera más precisa. La duración de una actividad está condicionada por el número de recursos mínimos necesarios para llevarla a cabo y por el número de recursos disponibles para la realización de esta.

En la tabla 52 se muestran los recursos necesarios para la Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas, Francisco Morazán.

Tabla 52. Recursos necesarios para la Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas, Francisco Morazán.

Actividad/Tarea	Recursos	Unidad	Cantidad
1. Desarrollo Integral			
1.1 Propuesta de Diseño de la Planta	Arquitecto	Und	1
	AutoCad	Und	1
	Planos	Und	25
1.1.1 Aprobación del Diseño de la Planta	Ingeniero Civil	Und	1
	Planos	Und	25
1.2 Estudio Ambiental	Ingeniero Ambiental	Und	1
	Equipo necesario para el Estudio	Global	1
1.3 Constitución de la Empresa	Documentos de la Empresa	Und	2
	Papelería Legal	Und	7
2. Construcción			
2.1 Preliminares	Volqueta	Und	1
	Retroexcavadora	Und	1
	Equipo de Construcción	Global	1
	Herramientas Menores	Global	1
2.1.1 Construcción de Obra Civil	Maquinaria y Equipo	Global	1
	Materiales de Construcción	Global	1
	Ingeniero Civil	Und	1
2.1.1.1 Instalaciones Sanitarias	Ingeniero Civil	Und	1
	Planos	Und	2
	Materiales Sanitarios	Global	1

Continuación Tabla 52.

Actividad/Tarea	Recursos	Unidad	Cantidad
2.1.1.2 Instalaciones Eléctricas	Ingeniero Eléctrico	Und	1
	Planos	Und	6
	Materiales Eléctricos	Global	1
2.1.1.1.1 Instalaciones de Equipo y Maquinaria de Sistema de Purificación y Embotellamiento	Diseño de Planta	Global	1
	Mobiliario y Equipo	Global	1
2.1.1.1.1.1 Pruebas de funcionamiento	Manuales de Equipo	Global	1
	Maquinaria de Producción	Und	6
3. Detalles Finales			
3.1 Recepción de la obra	Carta de Aceptación	Und	1
3.2 Desarrollo de lista de no conformidades	Ingeniero Civil	Und	1
	Cliente	Und	1
4. Mobiliario y Equipo			
4.1 Suministro de equipo de oficina	Sillas	Und	3
	Escritorio	Und	1
	Archivo	Und	1
	Papelería	Global	1
4.2 Adquisición del camión repartidor	Camión	Und	1
	Cotización	Und	3
	Ficha Técnica	Und	3
4.3 Adquisición de insumos para producción	Insumos para Producción	Global	1
5. Recurso Humanos			
5.1 Reclutamiento de Personal	Pruebas Médicas	Global	1
	Exámenes Psicológicos	Global	1
	Pruebas de Habilidad	Global	1
	Papelería	Global	1
5.1.1 Capacitación	Cursos	Und	1
	Capacitador	Und	1
	Programa de Operaciones	Und	1
6. Etapa Final			
6.1 Validación del cumplimiento de la lista de no conformidades	Ingeniero Civil y Cliente	Und	1
6.1.1 Inauguración	Equipo de Trabajo	Global	1
	Interesados	Global	1
	Cliente	Und	1

En cuanto a los recursos humanos necesarios para la realización de cada una de las actividades del proyecto, se podrán observar en la tabla 53.

Tabla 53. Recurso humano necesario para la realización de las actividades del proyecto.

Actividad/Tarea	Recurso Humano
1. Desarrollo Integral	
1.1 Propuesta de Diseño de la Planta	Arquitecto
	Dibujante
	Estructural
1.1.1 Aprobación del Diseño de la Planta	Ingeniero Civil
	Cliente
1.2 Estudio Ambiental	Ingeniero Ambiental
1.3 Constitución de la Empresa	Cliente
	Contador
2. Construcción	
2.1 Preliminares	Ingeniero Civil
	Operadores de Equipo
	Ayudantes de Obra
	Maestro de Construcción
2.1.1 Construcción de Obra Civil	Ayudantes de Obra
	Maestro de Construcción
	Ingeniero Civil
2.1.1.1 Instalaciones Sanitarias	Ingeniero Civil
	Ayudantes de Obra
	Maestro de Construcción
	Fontanero
2.1.1.2 Instalaciones Eléctricas	Ingeniero Eléctrico
	Técnico Electricista
	Ayudante de Obra
2.1.1.1.1 Instalaciones de Equipo y Maquinaria de Sistema de Purificación y Embotellamiento	Técnicos de Proveedores
3.1 Pruebas de funcionamiento	Equipo de Trabajo
	Cliente
3. Detalles Finales	
3.1 Recepción de la obra	Cliente
3.2 Desarrollo de lista de no conformidades	Ingeniero Civil
	Cliente

Continuación Tabla 53.

4. Mobiliario y Equipo	
4.1 Suministro de equipo de oficina	Equipo de Trabajo
4.2 Adquisición del camión repartidor	Equipo de Trabajo
4.3 Adquisición de insumos para producción	Equipo de Trabajo
5. Recurso Humanos	
5.1 Reclutamiento de Personal	Equipo de Trabajo
5.1.1 Capacitación	Equipo de Trabajo
	Capacitador de Proveedor
6. Etapa Final	
6.1 Inauguración	Cliente
	Equipo de Trabajo
	Interesados
6.1.1 Fin del Proyecto	Cliente
	Equipo de Trabajo
	Interesados

Como se aprecia en la tabla 53, un total de 13 profesionales y sus equipos de trabajo serán necesarias para realizar cada una de las actividades.

6.3.2.7 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Según el PMI (2017), la gestión de la comunicación del proyecto, incluye los procesos necesario para la recopilación, la distribución, el almacenamiento, y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados involucrados en un proyecto en la ejecución o resultado del proyecto.

6.3.2.7.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

El propósito de planificar la gestión de la comunicación es determinar las necesidades y requerimientos de información de las partes relacionadas, para poder determinar cómo se realizará la comunicación.

Tabla 54. Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Código de WBS	Información	Contenido	Formato	Nivel de Detalle	Responsable de Comunicar	Grupo Receptor	Metodología o tecnología	Frecuencia de comunicación
1	Desarrollo Integral							
1.1	Propuesta del Diseño de la Planta	Planos	.dwg	alto	Diseñador	Equipo del Proyecto	Correo electrónico/reuniones	2 veces a la semana
1.1.1	Aprobación del Diseño de la Planta	Planos Finales	.dwg	alto	Cliente	Equipo del Proyecto	Reunión	Semanal
1.2	Estudio Ambiental	Informe de Impacto Ambiental	.docx	alto	Ingeniero Ambiental	Equipo del Proyecto	Correo electrónico/reuniones	2 veces a la semana
1.3	Constitución de la Empresa	Permiso de Operación, Facturación	.docx	alto	Contador	Cliente	Correo electrónico/reuniones	2 veces a la semana
2	Construcción							
2.1	Preliminares	Orden de levantamiento	.docx	alto	Ingeniero Civil	Equipo del Proyecto	Correo electrónico/reuniones	2 veces a la semana
2.1.1	Construcción de Obra Civil	Planos	.dwg	alto	Ingeniero Civil	Equipo del Proyecto	Reunión	3 veces a la semana
2.1.1.1	Instalaciones Sanitarias	Planos	.dwg	alto	Ingeniero Civil	Equipo del Proyecto	Reunión	3 veces a la semana
2.1.1.2	Instalaciones Eléctricas	Planos	.dwg	alto	Ingeniero Eléctrico	Equipo del Proyecto	Reunión	3 veces a la semana
2.1.1.1.1	Instalaciones de Equipo y Maquinaria	Planos	.dwg	alto	Ingeniero Civil	Equipo del Proyecto	Reunión	3 veces a la semana
2.1.1.1.1.1	Pruebas de funcionamiento	Manuales de Funcionamiento	.docx	alto	Cliente	Equipo del Proyecto	Reunión	2 veces a la semana
3	Detalles Finales							
3.1	Recepción de Obra	Cronograma de Entregables	.docx	alto	Cliente	Equipo del Proyecto	Reunión	3 veces a la semana
3.2	Listado no Conformidades	No conformidades	.docx	alto	Cliente	Equipo del Proyecto	Reunión	2 veces a la semana
4	Mobiliario y Equipo							
4.1	Suministros de Oficina	Equipo	.docx	alto	Cliente	Equipo del Proyecto	Reunión	2 veces a la semana

Continuación Tabla 54.

4.2	Adquisición de Camión repartidor	Vehículo	.docx	alto	Cliente	Equipo del Proyecto	Reunión	1 vez a la semana
4.3	Adquisición de Insumos para producción	Insumos	.docx	alto	Cliente	Equipo del Proyecto	Reunión	2 veces a la semana
5	Recursos Humanos							
5.1	Reclutamiento de Personal	Entrevista	.docx	alto	Equipo de Trabajo	Cliente	Reunión	2 veces a la semana
5.1.1	Capacitación de Personal	Pruebas y Cursos	.ppt	alto	Equipo de Trabajo	Cliente	Reunión	2 veces a la semana
6	Etapa Final							
6.1	Validación de cumplimiento de lista de no conformidades	Carta de Aceptación	.docx	alto	Director del Proyecto	Interesados	Reunión	1 vez única
6.1.1	Inauguración	Palabras Emblemáticas	.docx	Alto	Cliente	Interesados	Reunión	1 vez única

6.3.2.8 GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Este proceso se basa en aumentar la probabilidad y el impacto de las contingencias positivas y disminuir las probabilidad e impacto de las contingencias negativas sobre el cumplimiento de alguno de los objetivos del proyecto.

Se deben adoptar estrategias adecuadas para darle respuesta ante cualquier contingencia que pueda presentarse, y evaluar también la efectividad de las respuestas aplicadas a los riesgos que se han planteado, se deben identificar los riesgos potenciales y estar atentos a la aparición de nuevos riesgos.

6.3.2.8.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS

Este proceso se refiere a determinar las actividades que agrupan las acciones que hay que realizar para gestionar los riesgos de un proyecto. A continuación, se presenta el plan de gestión de los riesgos para el proyecto Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023.

Tabla 55. Plan de Gestión de los Riesgos

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO	
Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023		CPPEAC	
METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
Planificación de Gestión de los Riesgos	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	<i>Guía del PMBOK</i> TM PMI	Patrocinadores, director del proyecto y equipo de proyecto
Identificación de Riesgos	Identificar que riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características	Lista de riesgos	Patrocinadores, director del proyecto y equipo de proyecto y archivos históricos de proyectos
Análisis Cualitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto Establecer ranking de importancia	Definición de probabilidad e impacto Matriz de Probabilidad e Impacto	Patrocinadores, director de proyectos y equipo de proyecto
Análisis Cuantitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto Establecer ranking de importancia	Definición de probabilidad e impacto Matriz de Probabilidad e Impacto	Patrocinadores, director de proyectos y equipo de proyecto
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Definir respuesta a riesgos Planificar ejecución de respuestas		Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyecto Archivos históricos de proyectos

Continuación Tabla 55.

ROLES Y RESPONSABILIDADES DE GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	ROLES	PERSONAS	RESPONSABILIDADES
Planificación de Gestión de los Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	No aplica	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
Identificación de Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	No aplica	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
Análisis Cualitativo de Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	No aplica	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
Análisis Cuantitativo de Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo	No aplica	No aplica
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	No aplica	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
PERIODICIDAD DE LA GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ENTREGABLE DEL WBS	PERIODICIDAD DE EJECUCIÓN
Planificación de Gestión de los Riesgos	Al inicio del proyecto	1. Desarrollo Integral	Una vez
Identificación de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	1. Desarrollo Integral	Una vez Semanal
Análisis Cualitativo de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	2. Construcción	Una vez Semanal
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	2. Construcción 3. Detalles Finales	Una vez Semanal
Seguimiento y Control del Riesgos	En cada fase del proyecto	3. Detalles Finales 4. Mobiliario e Equipo 6. Etapa Final	Semanal
FORMATOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS			
Planificación de Gestión de los Riesgos		Plan de Gestión de Riesgos	
Identificación de Riesgos		Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos	
Análisis Cualitativo de Riesgos		Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos	
Planificación de Respuesta a los Riesgos		Plan de Respuesta a Riesgos	

6.3.2.8.2 IDENTIFICAR LOS RIESGOS

Al tener establecido el plan de gestión de riesgos del proyecto, se procede a identificar los riesgos que puedan afectar al proyecto y se documentan sus características, este proceso es iterativo, que se debe ir actualizando en cada uno de los procesos de la gestión de los riesgos, debido a que los riesgos pueden variar o verse modificado a medida que vaya avanzando a lo largo de su ciclo de vida. (PMI, 2017)

Tabla 56. Identificación de los riesgos del proyecto.

CODIGO DE EDT	ACTIVIDAD / TAREAS	RIESGOS IDENTIFICADOS		
		TIPO DE RIESGO		
		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	EXTERNO	INTERNO
1	Desarrollo Integral			
1.1	Propuesta del Diseño de la Planta	Que el diseño no sea apropiado para todo el equipo que compone la empresa		X
1.1.1	Aprobación del Diseño de la Planta	Que las ideas del cliente no concuerden con las ideas del arquitecto		X
1.2	Estudio Ambiental	Que la zona resulte estar protegida o el construir perjudique la zona a su alrededor	X	
1.3	Constitución de la Empresa	Que la municipalidad atrase los procesos de legalización	X	
2	Construcción			
2.1	Preliminares	Que el proceso de levantamiento demore más de lo esperado		X
2.1.1	Construcción de Obra Civil	Que no haya permiso de construcción	X	
2.1.1.1	Instalaciones Sanitarias	Que existan problemas de desagüe al momento de las instalaciones		X
2.1.1.2	Instalaciones Eléctricas	Que las instalaciones eléctricas no sean suficientemente aptas para el uso que tendrán		X

Continuación Tabla 56.

2.1.1.1.1	Instalaciones de Equipo y Maquinaria	Que el equipo y maquinaria recibido no sea el mismo que se compro	X	
2.1.1.1.1.1	Pruebas de funcionamiento	Que al momento de hacer pruebas los equipos resulten estar averiados	X	
3	Detalles Finales			
3.1	Recepción de Obra	Que el cliente no este conforme con la obra		X
3.2	Lista de no Conformidades	Que el cliente y el equipo de trabajo no estén de acuerdo con los cambios solicitados		X
4	Mobiliario y Equipo			
4.1	Suministros de Oficina	Que el espacio para la oficina resulte ser más pequeño de lo esperado		X
4.2	Adquisición de Camión repartidor	Que el vehículo que se adquiriera no sea capaz de cumplir con la ruta		X
4.3	Adquisición de Insumos para producción	Que los insumos no estén a tiempo para iniciar con la producción	X	
5	Recursos Humanos			
5.1	Reclutamiento de Personal	Que no haya personas interesadas en optar por los puestos de trabajo	X	
5.1.1	Capacitación de Personal	Que la capacitación no tenga la orientación ideal para guiar a los nuevos operarios		X
6	Etapas Finales			
6.1	Validación de cumplimiento de la lista de no conformidades	Que los entregables con cuenten con los criterios de aceptación necesarios		X
6.1.1	Inauguración	Que los interesados no se sientan conformes con el proyecto final		X

6.3.2.8.3 REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

Consiste en priorizar los riesgos identificados en el caso que se presenten para poder realizar otros análisis posteriores, se toma en consideración la probabilidad de que ocurra el riesgo y el impacto de que los mismos puedan tener en el proyecto.

Tabla 57. Criterios de Evaluación del Riesgo - Escala de Color

ESCALA DEL RIESGO PARA LA PROBABILIDAD Y LA GRAVEDAD DE IMPACTO	ALTO	0.61-100
	MODERADO	0.31-0.6
	BAJO	0-30

Tabla 58. Análisis Cualitativo de los Riesgos

CO DIG O DE EDT	ACTIVIDAD / TAREAS	ANALISIS CUALITATIVO DEL RIESGO			
		PROBABILIDAD		GRAVEDAD O IMPACTO	
		CATEGORIA	VALOR	CATEGORIA	VALOR
1	Desarrollo Integral				
1.1	Propuesta del Diseño de la Planta	Moderada	0.5	Alto	0.7
1.1.1	Aprobación del Diseño de la Planta	Moderada	0.4	Alta	0.8
1.2	Estudio Ambiental	Baja	0.3	Alta	0.9
1.3	Constitución de la Empresa	Moderada	0.5	Alta	0.7
2	Construcción				
2.1	Preliminares	Baja	0.3	Moderado	0.5
2.1.1	Construcción de Obra Civil	Moderado	0.5	Alto	0.7
2.1.1.1	Instalaciones Sanitarias	Baja	0.2	Bajo	0.2
2.1.1.2	Instalaciones Eléctricas	Baja	0.3	Moderado	0.5

Continuación Tabla 58.

2.1.1	Instalaciones de Equipo y Maquinaria	Baja	0.2	Alto	0.8
.1.1	Pruebas de funcionamiento	Baja	0.3	Alto	0.6
1	Detalles Finales				
3	Recepción de Obra	Baja	0.3	Alta	0.7
3.1	Lista de no Conformidades	Baja	0.3	Alta	0.5
3.2	Mobiliario y Equipo				
4	Suministros de Oficina	Baja	0.2	Baja	0.2
4.1	Adquisición de Camión repartidor	Baja	0.3	Moderada	0.6
4.2	Adquisición de Insumos para producción	Moderada	0.5	Alta	0.9
4.3	Recursos Humanos				
5	Reclutamiento de Personal	Baja	0.3	Alta	0.6
5.1	Capacitación de Personal	Baja	0.2	Baja	0.3
5.1.1	Etapa Final				
6	Validación de cumplimiento de la lista de no conformidades	Baja	0.3	Alta	0.6
6.1	Inauguración	Baja	0.3	Moderada	0.6
6.1.1					

6.3.2.8.4 REALIZAR EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS

Incluye determinar todas las posibles situaciones inesperadas que pueden ocurrir en la ejecución del proyecto, calculando cada riesgo causado por la gravedad de las consecuencias causadas por la frecuencia de ocurrencia, y el representante de los riesgos globales.

A continuación, se muestra la consideración del análisis cuantitativo de los riesgos y su ubicación según la escala de categorización del riesgo.

Tabla 59. Escala de categorización del riesgo

ESCALA DE CATEGORIZACION DEL RIESGO	ALTO	≥ 0.30
	MODERADO	[0.15-0.29[
	BAJO]0,0.14[

Se observa los criterios para determinar en qué nivel se encuentra el riesgo, alto, moderado o bajo, en la siguiente tabla se realiza la categorización para cada actividad.

Tabla 60. Análisis Cuantitativo de los Riesgos.

CO DIG O DE EDT	ACTIVIDAD / TAREAS	ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL RIESGO RIESGO		
		CATEGORIA	VALOR	ESCALA DE COLOR
		1	Desarrollo Integral	
1.1	Propuesta del Diseño de la Planta	BAJO	0.1	
1.1.1	Aprobación del Diseño de la Planta	BAJO	0.1	
1.2	Estudio Ambiental	ALTA	0.5	

Continuación Tabla 60.

1.3	Constitución de la Empresa	MODERADO	0.2	
2	Construcción			
2.1	Preliminares	BAJO	0.1	
2.1.1	Construcción de Obra Civil	ALTO	0.5	
2.1.1.1	Instalaciones Sanitarias	BAJO	0.1	
2.1.1.2	Instalaciones Eléctricas	BAJO	0.1	
2.1.1.1.1	Instalaciones de Equipo y Maquinaria	ALTO	0.5	
2.1.1.1.1.1	Pruebas de funcionamiento	ALTO	0.5	
3	Detalles Finales			
3.1	Recepción de Obra	BAJO	0.1	
3.2	Lista de no conformidades	MODERADO	0.2	
4	Mobiliario y Equipo			
4.1	Suministros de Oficina	BAJO	0.1	
4.2	Adquisición de Camión repartidor	MODERADO	0.2	
4.3	Adquisición de Insumos para producción	ALTO	0.5	
5	Recursos Humanos			
5.1	Reclutamiento de Personal	ALTO	0.5	
5.1.1	Capacitación de Personal	MODERADO	0.2	
6	Etapa Final			
6.1	Validación del cumplimiento de la lista de no conformidades	MODERADO	0.2	
6.1.1	Inauguración	MODERADO	0.2	

6.3.2.8.5 PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

Según el PMI (2017), la planificación de la respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar opciones, determinar estrategias y definir las acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto. Este proceso identifica la forma correcta para abordar los riesgos, generales y específicos del proyecto. A continuación, se presenta la respuesta a cada uno de los riesgos identificados en el proyecto.

Tabla 61. Respuesta a los Riesgos.

CO DIG O DE EDT	ACTIVIDAD / TAREAS	PLAN DE CONTINGENCIAS	COSTO ESTIMADO AL PLAN DE RESPUESTA AL RIESGO
1	Desarrollo Integral		
1.1	Propuesta del Diseño de la Planta	Mitigar	-
1.1.1	Aprobación del Diseño de la Planta	Evitar	Lps. 750
1.2	Estudio Ambiental	Transferir	Lps. 1,500
1.3	Constitución de la Empresa	Mejorar la Respuesta	-
2	Construcción		
2.1	Preliminares	Aceptar	-
2.1.1	Construcción de Obra Civil	Compartir	Lps. 2,000

Continuación Tabla 61.

2.1.1 .1	Instalaciones Sanitarias	Mitigar	-
2.1.1 .2	Instalaciones Eléctricas	Transferir	-
2.1.1 .1.1	Instalaciones de Equipo y Maquinaria	Evitar	-
2.1.1 .1.1. 1	Pruebas de funcionamiento	Mitigar	Lps. 2,500
3	Detalles Finales		
3.1	Recepción de Obra	Mejorar la Respuesta	Lps. 8,000
3.2	Lista de no Conformidades	Mejorar la Respuesta	-
4	Mobiliario y Equipo		
4.1	Suministros de Oficina	Aceptar	-
4.2	Adquisición de Camión repartidor	Transferir	-
4.3	Adquisición de Insumos para producción	Evitar	-
5	Recursos Humanos		
5.1	Reclutamiento de Personal	Mejorar la Respuesta	Lps. 5,000
5.1.1	Capacitación de Personal	Mitigar	Lps. 2,500
6	Etapa Final		
6.1	Validación del Cumplimiento de la lista de no Conformidades	Mejorar la Respuesta	-
6.1.1	Inauguración	Aceptar	Lps. 2,000

Como se observa en la tabla 62, al darle repuesta a los riesgos identificados del proyecto, al darle valor al costo estimado al plan de respuesta al riesgo y al definir el costo real a cargar sobre costo del proyecto, que será de 24,250. El costo total del proyecto incluyendo la

reserva para la contingencia de los riesgos será de 939,810.92 y con la reserva de gestión incluida el total sería de 961,046.47.

6.3.2.9 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

Son las gestiones realizadas para comprar los productos, servicios o resultados que se necesitan para el desarrollo con éxito del proyecto. En este proceso, el departamento de compras adquiere mayor relevancia, debido a que deben realizar las compras en tiempo y forma. En este proceso se define cual es el tipo de contrato que más se acopla a las características el proyecto.

6.3.2.9.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

Consiste en documentar las decisiones de compra para el proyecto para el proyecto, especificar la forma de hacerlo e identificar posibles vendedores. También se identifica quien es el responsable de obtener o ser el titular de permisos y licencias profesionales relevantes que puedan ser solicitados por la legislación, alguna regulación o política de la organización para ejecutar el proyecto. (PMI, 2017)

En la tabla 62, se muestra el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto.

Tabla 62. Plan de Gestión de las adquisiciones del proyecto.

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Creación de la Planta Purificadora y Embotelladora de Agua en Cantarranas 2023	CPPEAC
PROCEDIMIENTOS ESTÁNDAR PARA SEGUIR: PROCEDIMIENTOS DE ADQUISICIÓN QUE SE DEBEN SEGUIR.	
Personal de Contratación Directa: <ol style="list-style-type: none"> Cumplir con los requisitos del perfil del puesto establecido por el Equipo de Trabajo Adjudicación de Contrato 	
Contratación de la Constructora: <ol style="list-style-type: none"> Adjudicación Directa Revisión de la Oferta Adjudicación de Obra 	

Contratos Terciarios:

1. Revisión de Lista de Proveedores
2. Revisión de la Documentación
3. Solicitud de Cotización

Continuación Tabla 62.

COORDINACIÓN CON OTROS ASPECTOS DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO:
<ol style="list-style-type: none">1. Revisión de las Cotizaciones2. Términos de Pagos3. Firma de Acuerdo4. Compras5. Forma de Pago
COORDINACIÓN CON LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LOS PROVEEDORES:
Contratos de Personal
<ol style="list-style-type: none">1. Pagos Mensuales
Contratos con Constructora
<ol style="list-style-type: none">1. Estimación de pagos mensual de acuerdo con avances de obra
Proveedores
<ol style="list-style-type: none">1. Pago del 50% de anticipo y el resto del 50% pago contra entrega
RESTRICCIONES Y SUPUESTOS: QUE PUEDAN AFECTAR LAS ADQUISICIONES PLANIFICADAS Y POR LO TANTO EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.
Las restricciones y/o supuestos que han sido identificados y que pueden afectar las adquisiciones del proyecto son las siguientes: <ul style="list-style-type: none">- Solicitudes de cambio en el presupuesto del proyecto, debido a la modificación de los precios en la cotización o que la cotización ha sido emitida por un período de validez el cual concluyó.- Se asume que la probabilidad de modificación del cronograma es mínima, pues esto conlleva a renegociar el contrato durante el desarrollo del servicio con todos los proveedores.
MÉTRICAS: MÉTRICAS DE ADQUISICIÓN A SER USADAS PARA GESTIONAR Y EVALUAR PROVEEDORES.
Se tomarán como referencia para evaluar los proveedores, los tiempos de repuesta, tiempo de entrega de los materiales, disponibilidad de los materiales cuando se necesitan.

6.3.2.10 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO

El PMI (2017) menciona que gestionar las comunicaciones se hace con el fin de satisfacer las necesidades de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos. Gestionar activamente a los interesados aumenta la probabilidad de que el proyecto no se

desvié de su curso, debido a polémicas sin resolver con los interesados, mejora la capacidad de las personas de trabajar de forma sinérgica y limita las interrupciones durante el proyecto.

6.3.2.10.1 PLANIFICAR EL INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS

El planificar el involucramiento de las partes interesadas implica el desarrollo de estrategias de gestión adecuadas para que puedan participar eficazmente durante todo el ciclo de vida del proyecto. Para lograrlo, se debe hacer un análisis de sus necesidades, intereses y potencial impacto en el éxito del proyecto. El plan de gestión de las partes interesadas determina cómo afectará el proyecto a las partes interesadas. A su vez, esto le permite al director del proyecto desarrollar estrategias para participar efectivamente en el proyecto, gestione sus expectativas y logre los objetivos del proyecto.

Tabla 63. Involucramiento de los interesados del proyecto.

Poder/Influencia	
Bajo/Alto- Mantener satisfecho SPI Great Choice El Mundo de los Plásticos Comisariato Cantarranas Mercadito los dos Hermanos Mercadito Jehová Jireh	Alto/Alto – Gestionar de cerca Patrocinador Director del Proyecto Cliente Gestor del Proyecto
Bajo/Bajo – Monitorear Municipalidad de Cantarranas	Bajo/Alto – Mantener informado Constructora Escuela Urbana Mixta Francisco Ferrera Instituto Nocturno Francisco Morazán Instituto Polivalente San Juan de Flores

Como lo plantea la tabla 63, los interesados se encuentran clasificados considerando su poder y su interés dentro del proyecto.

Tabla 64. Matriz de interesados del proyecto

Nombre	Cargo	Rol en el proyecto	Información de contacto	Expectativas	Influencia	Clasificación Influencia	Fecha Actualización
BAC	Patrocinador	Financiar el proyecto	Ejecutivo Carlos Rodriguez 9845-8588	Que no haya atrasos con los desembolsos del préstamo	Alta	Gestionar de Cerca	11/12/2023
Carmen Alejandra Leiva	Director del Proyecto	Planificación, Ejecución y Control de las fases del proyecto	Leiva.ale@unit ec.edu/ 3155-6123	Que sea capaz de dirigir el proyecto con garantía de buenos resultados	Alta	Gestionar de Cerca	11/12/2023
Carlos Eduardo Alvarenga Colorado	Gestión del Proyecto	Planificar y programar el alcance, cronograma y recursos del proyecto, gestión	Carlos_alvarenga@outlook.com /9849-5748	Que sea capaz de gestionar los recursos necesarios para el cumplimiento de cada tarea	Alta	Gestionar de Cerca	11/12/2023
IngeCon	Constructora	Construcción y Equipamiento de la Planta	+504 25051445/ ingecon@gmail .com	Que construya la planta conforme a las indicaciones	Alta	Mantener Informado	11/12/2023

Continuación Tabla 64.

Familia Cruz	Cientes	Aprobar los entregables del Proyecto	+504 2558-5666/ 9845-8887	Que concuerde con las ideas del equipo de trabajo	Alta	Gestionar de Cerca	11/12/2023
Área urbana de Cantarranas	Población en General	Convertirse en el nuevo mercado de la marca	-	Que un gran margen pueda volverse parte del mercado meta de la marca	Alta	Mantener Satisfechos	11/12/2023
Municipalidad de Cantarranas	Municipalidad de Cantarranas	Proveer los permisos legales para el funcionamiento de la Planta	municantarranas@gmail.com	Que coopera en cuanto a los permisos correspondientes	Baja	Monitorear	11/12/2023
SPI, Great Choice	Proveedores	Proveer insumos plásticos y etiquetas	9654-5587 SPI/3532-2255 GC	Que sean proveedores que cumplan a tiempo y forma	Alta	Mantener Satisfechos	11/12/2023
Supermercados y Pulperías	Socios de negocios	Convertirse en puntos de venta	-	Que puedan ser puntos de ventas estratégicos para el crecimiento de la demanda	Alta	Mantener Satisfechos	11/12/2023

Continuación Tabla 64.

Laboratorios Químicos, Instituciones Educativas, Empresa Privada,	Otros Interesados	Servir a la empresa para mejorar la calidad y crecer en ventas	-	Que puedan ser interesados clave para el desarrollo de la marca	Alta	Mantener Informado	11/12/2023
---	-------------------	--	---	---	------	--------------------	------------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agency, EPA United States Environmental Protection. (2012). Obtenido de http://www.epa.gov/tio/download/citizens/a_citizens_guide_to_activated_carbon
- AGUA, S. P. (2013). *Soluciones para agua*. Obtenido de <http://www.macrotecnologia.com/Productos/FCarbonActivado.php>
- Aguilar-Barojas, S. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*.
- Aqua Fundación. (01 de abril de 2022). *Aquae Fundación*. Obtenido de <https://www.fundacionaquae.org/wiki/agua-dulce-salada/>
- Aquae Fundación. (02 de agosto de 2018). *Aquae Fundación*. Obtenido de <https://www.iagua.es/noticias/fundacion-aquae/sabias-que-solo-0025-agua-tierra-es-potable-infografia-fundacion-aquae>
- Arias, F. G. (2006). *El Proyecto de la Investigación*. Episteme.
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de Proyectos*. Ciudad de México: McGrawHill.
- BBC . (2015). *Por qué México es el país que más agua embotellada consume*. Ciudad de Mexico.
- Beverage Marketing Corporation. (mayo de 2020). El agua embotellada, la bebida más grande de EE. UU., vuelve a crecer en 2019, según muestran datos de Beverage Marketing Corporation. Nueva York, EEUU.
- Blanco, F., & Torre, d. I. (2017). Los recursos hídricos en el mundo: cuantificación y.
- Briceño, A. M., & Febre, R. C. (abril de 2013). Análisis y diseño de sistemas de tratamiento de agua para consumo humano y su distribución en la universidad de Pirura. Pirura.
- Carbotecnia. (29 de noviembre de 2021). *Carbotecnia*. Obtenido de <https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/tratamiento-de-agua/proceso-de-purificacion-de-agua/>
- Castillo, J., & Carreño, D. (09 de Marzo de 2020). *INGE CUC*. doi:10.17981/ingecuc.16.1.2020.18
- Catastro, Municipalidad de Cantarranas, F.M. (2023). *Aldeas y Cacerios del Municipio de Cantarranas*.
- Central América Data. (6 de febrero de 2023). *Central América Data*. Obtenido de https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Agua_embotellada_Compras_se_incremantan_en_225_en_la_regin
- CHMHONDURAS. (20 de ABRIL de 2015). *CHMHONDURAS*. Obtenido de http://www.chmhonduras.org/index.php/acerca/elementos/81-agua/766-agua-potable-y-saneamiento-en-honduras#cite_note-10
- Claros, B. S., & Reyes, F. A. (enero de 2022). PREFACTIBILIDAD DE UNA EMPRESA EMBOTELLADORA Y DISTRIBUIDORA DE AGUA PURIFICADA EN OMOA, CORTÉS.
- Congreso Nacional de la República de Honduras. (1993). Ley General del Ambiente. *IAIP*, 14. Obtenido de https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/ver_documento.php?uid=NTk1NjM4OTM0NzYzNDg3MTI0NjE5ODcyMzQy
- Congreso Nacional de la República de Honduras. (2009). Ley General de Aguas. *La Gaceta*, 39.

- Obtenido de [https://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/Ley%20General%20de%20Aguas%20Decreto%20181-2009%20\(8,1mb\).pdf](https://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/Ley%20General%20de%20Aguas%20Decreto%20181-2009%20(8,1mb).pdf)
- Criterio Hn. (2023). *Quien controla el agua, controla el poder*. Obtenido de <https://criterio.hn/especiales/honduras-en-venta/entregaiii/>
- Danone. (2023). *Danone*. Obtenido de <https://www.danone.com/about-danone/at-a-glance/danone-data.html>
- ECOTICIAS . (9 de 02 de 2023). *ECOTICIAS.COM*. Obtenido de https://www.ecoticias.com/medio-ambiente/111605_10-paises-agua-contaminada-mundo
- Escobedo, P. M., Plata, M. J., & Muñoz, M. G. (2006). Evaluación de los procesos de purificación de una despachadora de agua potable en ciudad Juárez.
- Espinoza, R. (09 de mayo de 2023). *Marketing Mix*. Obtenido de <https://robertoespinoza.es/marketing-mix-las-4ps-2/>
- FDA. (2022). *Administración de Alimentos y Medicamentos*. Obtenido de <https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/agua-embotellada-por-todas-partes-como-mantener-su-inocuidad>
- FUNDACIÓN AQUAE. (23 de 08 de 2021). *FUNDACIÓN AQUAE*. Obtenido de <https://www.fundacionaquae.org/wiki/quien-invento-el-filtro-de-agua/#:~:text=A%20principios%20de%201800%2C%20el,la%20purificaci%C3%B3n%20del%20agua%20potable.>
- GMA. (23 de septiembre de 2020). Obtenido de <https://es.marketingtochina.com/el-mercado-del-agua-embotellada-en-china-es-super-rentable/>
- Gonzales, M. M. (2015). *Fuentes de Información*.
- Google. (2023). Obtenido de https://www.google.com/search?sca_esv=d64d9e1b5ae0449a&sca_upv=1&rlz=1C1GCEA_enHN1042HN1042&tbs=lf:1,lf_ui:2&tbm=lcl&sxsrf=AM9HkKlxSQ9oLLg9RZpw8S8wMZbLZh3oHw:1701657509562&q=purificadoras+de+agua+en+san+pedro+sula&rflfq=1&num=10&sa=X&ved=2ahUKEwim3oub4PSC
- Guerrero Dávila, G. (2015). *Metodología de la Investigación*.
- GWP Centroamérica. (2015). *Situación de los Recursos Hidricos en Centroamérica*.
- Ibujés, M. O. (2011). *Muestra Cálculo de la muestra estadística; tamaño de la muestra* .
- IBWA. (2021). *BOTTLED WATTER 2020*.
- INE. (2013). Población de Honduras por Departamento. Tegucigalpa M.D.C., Francisco Morazán, Honduras. Obtenido de <https://ine.gob.hn/v4/docs/censos/poblacion-y-tasa-de-crecimiento-segun-principales-cabeceras-municipales-censos-2001-y-2013/>
- INE. (2013). *XVII Censo de población y VI de Vivienda 2013, TOMO 129*. Tegucigalpa.
- ITC. (2023). *TRADE MAP*. Obtenido de https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c201%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1
- Lenntech. (2012). *Water Treatment and Purification*.
- Lopez. (2010). *Interpretación de datos estadísticos* .
- Loreto, B., & Ortiz, S. L. (2016). *Matriz de Consistencia Metodológica*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n8/m1.html#:~:text=de%20la%20investigaci%C3%B3n,-,Es%20la%20herramienta%20que%20posibilita%20el%20an%C3%A1lisis%20e%20inte>

- interpretación de las variables.
- Ma. Teresa Escobedo P., J. A. (2006). Evaluación de los procesos de purificación de una despachadora de agua potable en ciudad de Juárez. Ciudad Juárez.
- Mejía, E. M. (2005). *Técnicas e instrumentos de investigación*.
- Merca2.0. (22 de marzo de 2021). *Merca2.0*. Obtenido de <https://www.merca20.com/los-ingresos-que-genera-el-agua-en-el-mundo/>
- Mete, M. (2014). *Valor Actual Neto y Tasa de Retorno*. Scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2014000100006
- México, Secretaría de Salud de. (15 de Enero de 2016). *Gobierno de México*. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/salud/articulos/sabes-por-que-es-importante-consumir-agua#:~:text=El%20agua%20es%20trascendental%20para, factor%20fundamental%20para%20mantenernos%20saludables.&text=El%20agua%20proporciona%20minerales%20esenciales, los%20huesos%20y%20los>
- Michaux, S., & Cadiat, A. C. (2016). *Las cinco fuerzas de Porter: Como distanciarse de la competencia con éxito*.
- MINISTERIO DE SALUD DE HONDURAS. (1995). *Código de salud vigente en Honduras establece que "La Secretaría de Salud Pública por medio del órgano Correspondiente efectuará el control y vigilancia sanitaria de las Aguas y establecerá las características deseables y admisibles que deben tener"*. Por.
- Ministerio de Salud de Honduras. (4 de julio de 1995). Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable.
- Morales Vallejo, P. (2007). *La fiabilidad de los tests y escalas*.
- Morales, A. (17 de agosto de 2023). *TodaMateria*. Obtenido de TodaMateria: <https://www.todamateria.com/importancia-de-la-educacion/>
- MordorIntelligence. (2021). *MERCADO DE AGUA EMBOTELLADA: CRECIMIENTO, TENDENCIAS, IMPACTO DE COVID-19 Y PRONÓSTICOS (2023 - 2028)*. Obtenido de <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/bottled-water-market>
- Nestlé. (27 de julio de 2023). *Nestlé*. Obtenido de <https://www.nestle.com/media/pressreleases/allpressreleases/half-year-results-2023>
- OMS. (2011). *Guías para la calidad del agua de consumo humano*.
- OMS. (21 de marzo de 2022). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- OMS. (13 de septiembre de 2023). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- ONU-DAES. (22 de 10 de 2014). *DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONOMICOS Y SOCIALES DE NACIONES UNIDAS*. Obtenido de <https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/quality.shtml>
- OPS. (2017). *Agua y Saneamiento*. OMS. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/agua-saneamiento>
- ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL. (5 de OCTUBRE de 2021). *ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL*. Obtenido de <https://public.wmo.int/en/media/press-release/wake-looming-water-crisis-report-warns>
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (21 de MARZO de 2022). *ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocios* .
- Palomeque, F. S. (2010). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9003/1/CT001706.pdf. Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Ecuador. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9003/1/CT001706.pdf
- Parker, L. (28 de agosto de 2019). *National Geographic*. Obtenido de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2019/08/botella-de-plastico-de-recipiente-milagroso-residuo-odiado>
- Peñaloza, M. (2005). El mix de marketing: Una herramienta para servir al cliente . *Actualidad Contable Faces*.
- Peñazola, M. (2005). El Mix de Marketing: Una herramienta para servir al cliente . *Actualidad Contable Faces*.
- Periódico Poder Polular HN. (26 de octubre de 2023). *Poder Popular HN*. Obtenido de https://www.poderpopular.hn/vernoticias.php?id_noticia=777
- PMI. (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. *PMBOK(6ta)*. Newtown Square, Pennsylvania, USA: PMI. doi:978-1-62825-194-4
- PMI. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Pennsylvania.
- RED SUMMA. (2019). Marketing-Mix. *Red Universitaria Virtual Internacional* .
- Reyes, B., & Suazo, F. (Enero de 2022). Prefactibilidad de una Empresa Embotelladora y Distribuidora de Agua Purificada en Omoa, Cortés. San Pedro Sula, Cortés, Honduras: UNITEC SPS.
- Rosales, E. (2020). *Dinero en Imagen* . Obtenido de <https://www.dineroenimagen.com/management/como-el-agua-siendo-un-producto-gratis-se-convirtio-en-una-industria-que-vale-millones>
- Rosario, A. H., & Díaz, J. F. (2017). *Dirección financiera: inversión* .
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Secretaría de Estado en el Despacho de Salud. (15 de marzo de 2007). Reglamento Técnico de Calidad de Agua Envasada y Hielo para Consumo Humano Directo e Indirecto.
- SGJD. (Diciembre de 2018). *Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial PDM-OT 2018-2026*. Secretaria de Gobernación, Justicia y Descentralización. Cantarranas: Gobierno de la República. Obtenido de <https://www.sgid.gob.hn/biblioteca-virtual/docspdm/pdm-certificados/fco-morazan-pdm-certificados/1214-pdm-cantarranas-francisco-morazan/file>
- Spellman. (2018). *The Drinking Water Handbook*. Boca Raton, Florida: Taylor & Francis.
- UCP. (06 de Agosto de 2016). Procesos de la Dirección de Proyectos. Panamá: Universidad Cristiana de Panamá. Obtenido de <https://investigacion.ucp.ac.pa/wp-content/uploads/2017/02/Investigaci%C3%B3n-Procesos-de-la-Direcci%C3%B3n-Proyectos.pdf#page=5&zoom=100,109,772>
- Ulloa, L. M., & Quesada, M. A. (2005). *Investigación de operaciones*.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2013). *Diseño y desarrollo de productos* .
- UNAH. (2022). *Perfil Socioeconomico de San Juan de Flores, F.M 2022*.
- UNESCO . (2003). *Agua para todos Agua para la Vida* .
- UNESCO. (2021). *El valor del agua*.

- UNICEF. (2019). *Agua potable, saneamiento e higiene*. Francisco Morazán. Tegucigalpa M.D.C.: INE. Obtenido de <https://www.ine.gob.hn/V3/imag-doc/2021/10/Agua-Potable.pdf>
- Valencia, J. A. (2000). *Teoría y práctica de la purificación del agua*. Bogota: McGrawHill.
- Valencia, J. A. (2000). *Teoría y práctica de la purificación del agua*. Bogota: McGrawHill.
- Velásquez, E. E. (Noviembre de 2013). Estudio de factibilidad para establecer una planta embotelladora de agua purificada en Estelí, Nicaragua. El Zamorano, Francisco Morazán, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcgglefindmkaj/<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/9a6f08f1-6325-4ccb-a78e-19beb8dac5c4/content>
- Velasquez, E., & Dinarés, M. (2011). El comercio de agua embotellada-La hidromafia.

ANEXOS

Anexo 1 Carta de compromiso para asesoría temática



Carta de compromiso para asesoría temática

Señores Facultad de Postgrado UNITEC.

Por este medio yo José Milton Sagastume

Identidad No 1626196000084, Ingeniero civil

Con Maestría en Hidrogeología.

Hago constar que asumo la responsabilidad de asesorar el trabajo de Tesis de Maestría denominado Factibilidad para la creación de planta purificadora y embotelladora de agua, Cantarranas, 2023

A ser desarrollado por los estudiantes:

Carmen Alejandra Leiva Romero

Carlos Eduardo Alvarenga Colorado

Para lo cual me comprometo a realizar de manera oportuna las revisiones y facilitar las observaciones que considere pertinentes a fin de que se logre finalizar el trabajo de tesis en el plazo establecido por la Facultad de Postgrado.

Nombre José Milton Sagastume

Número de teléfono/correo electrónico: jsagastume@unah.edu.hn

Firma: _____

Anexo 2 Plano de Zonificación Cantarranas, Francisco Morazán.



Anexo 3 Ejemplo de las correspondencias enviadas para validar redacción de cuestionario.

JL Jehime Lagos <jehimelagos@gmail.com>
 Para: CARMEN ALEJANDRA LEIVA ROMERO
 Vie 17/11/2023 22:04

ENCUESTA SOBRE CONSUM...
 36 KB

Buen Dia Estimada Ing. Leiva,

Es un placer saludarle y desearle exitos en sus labores diarias,

He revisado su encuesta y le he realizado algunos cambios los cuales considero son importantes como la pregunta introductoria, ya que no todos los hogares se consumen agua purificada. Tambien he agregado los datos demograficos que le ayudaran a conocer mejor el comportamiento de los consumidores de agua purificada.

En caso que tenga alguna consulta o pregunta relacionada a los cambios que le he realizado a su encuesta me lo deja saber.

Deseandoles el mejor de los exitos en su proyecto.

Saludos Cordiales,

Jehime Lagos Servellón

Anexo 4 Aplicación de medida de estabilidad: Test/Retest.

Fecha de aplicación	Test/retest	Nombre	1. ¿Consumo agua purificada en su hogar?				2. ¿Con que frecuencia consume agua purificada?				3. ¿Qué marca de agua purificada prefiere consumir?				4. ¿Está satisfecho con la calidad de agua purificada que consume?					5. ¿Con qué frecuencia experimenta problemas de calidad del agua con la marca que actualmente consume (por ejemplo, turbidez, olor, sabor desagradable o contaminación visible)?				
			Si	No	Siempre	Frecuente mente	Ocasional mente	Casi nunca	Aguazul	Agua Arroyo	Agua la tigrá	Otro	Muy Satisfecho	Satisfecho	Indiferente	Poco Satisfecho	Insatisfecho	Siempre	Frecuente mente	Ocasional mente	Casi nunca	Nunca		
25/11/2023		Ana Diaz	2	1	4					4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	
	Test		x		x					x				1									1	
2/12/2023			2		4					2				4									2	
	Retest		x		x					x				1									1	
25/11/2023		Alejandro Elvir	2		4					2				4									2	
	Test		x		x					x				1									1	
2/12/2023			2		4					2				4									1	
	Retest		x		x					x				1									1	
25/11/2023		Patricio Rodriguez	2		4					2				4									1	
	Test		x		x					x				1									2	
2/12/2023			2		4					2				4									1	
	Retest		x		x					x				1									1	
25/11/2023		Marcia Moncada	2		4					2				4									1	
	Test		x		x					x				1									1	
2/12/2023			2		4					2				4									1	
	Retest		x		x					x				1									1	
25/11/2023		Christian Mejia	2		4					2				4									1	
	Test		x		x					x				3									1	
2/12/2023			2		4					4				3									1	
	Retest		x		x					x				1									1	
25/11/2023		Jose Mario	2		4					4				3									1	
	Test		x		x					x				1									1	
2/12/2023			2		4					2				4									1	
	Retest		x		x					x				1									1	
25/11/2023		Zhaskia	2		4					2				5									1	
	Test		x		x					x				1									1	
2/12/2023			2		4					2				4									1	
	Retest		x		x					x				1									1	
25/11/2023		Fernando	2		4					2				4									1	
	Test		x		x					x				1									1	
2/12/2023			2		4					2				4									1	
	Retest		x		x					x				1									1	
25/11/2023		Karla	2		4					2				4									1	
	Test		x		x					x				1									1	
2/12/2023			2		4					4				4									1	
	Retest		x		x					x				1									1	
25/11/2023		Olija Nuñez	2		4					4				4									1	
	Test		x		x					x				1									1	
2/12/2023			2		4					2				3									2	
	Retest		x		x					x				1									1	
	Retest		2		4					2				3									2	

Anexo 5 Cálculo de coeficiente de correlación para fiabilidad del test/retest.

Sujeto	Test	Retest
1	61	62
2	68	71
3	70	69
4	59	56
5	63	59
6	69	70
7	66	64
8	68	68
9	76	75
10	63	63
Promedio	66.3	65.7
D.E	224.1	312.1
Confiabilidad test-retest		
Coefficiente de correlación r de Pearson	0.94	

Anexo 6 Resultados de pruebas de laboratorio del agua del manantial.

Datos de la muestra

Lugar de muestreo:	Nacimiento	Muestra simple o compuesta:	Simple
Referencia cliente:	Salida de Naciente	Responsable del muestreo:	CLIENTE
Fecha de monitoreo:	13 de noviembre de 2023	Temperatura de almacenaje:	11.9 °C
Hora de monitoreo:	10:00	Recipiente utilizado:	Plástico y frasco estéril
Tipo de muestra:	Agua Potable	Método de preservación:	INS10-MUE
Código de muestra:	HN23-608-1		
Lote:	HN23-608		

Datos de laboratorio

Fecha de recepción de la muestra por el laboratorio:	13 de noviembre de 2023
Hora de recepción de la muestra por el laboratorio:	16:30
Fecha de informe:	21 de noviembre de 2023

Análisis	Dimensional ⁽¹⁾	Límite de Detección	Resultados	VR ⁽²⁾	VMA ⁽²⁾	Método de análisis ⁽³⁾
pH	—	0.01	7.26	—	—	STM 4500-H ⁺ B
Turbidez	UNT	0.5	< 0.5	1	5	STM 2130 B
Olor	Factor Dilución	1	< 1	0	3	STM 2150 B
Conductividad Eléctrica	µS/cm	0.1	492.0	400	—	STM 2510 B
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	2.61	377.0	—	1,000	STM 2540 C
Recuento Total Bacteriano	UFC/100mL	1	380	—	—	STM 9215 E
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.1	> 23	0	0	STM 9222 B
Coliformes Fecales	NMP/100mL	1.1	< 1	0	0	STM 9222 D
Dureza	mg/L CaCO ₃	0.73	230.4	400	—	STM 2340 B
Hierro	mg/L - Fe	0.082	< 0.082	—	0.3	STM 3111 B

(1) mg/L = ppm; µS/cm = micro siemens por centímetro; UNT = Unidad Nefelométrica de Turbidez; NMP/100mL = Número Más Probable por 100 mililitro; UFC/100mL = Unidad Formadora de Colonia por 100 mililitro.

(2) VR: Valor Recomendado; VMA: Valor Máximo Admisible (Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 084).

(3) STM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017.

Anexo 7 Ficha técnica de tanques de capacitación.



Tanque Vertical Cerrado

Especificaciones técnicas

- Material: polietileno de alta densidad.
- Color: blanco.
- Tapa: 18"
- Ventana: 2"
- Tanque de acuerdo a densidad almacenada.
 - Estándar 1.00 - 1.20 kg / cm³.
 - Reforzado 1.21 - 1.30 kg / cm³.
 - Doble Reforzado 1.31 - 1.50 kg / cm³.



Cuadro de capacidades

Descripción (L)	Altura "A" (m)	Diámetro "B" (m)	Ø Tapa "C" (m)
TVC - 450	0.90	0.85	0.45
TVC - 750	1.02	1.10	0.45
TVC - 1100	1.40	1.10	0.45
TVE - 2500	1.60	1.55	0.45

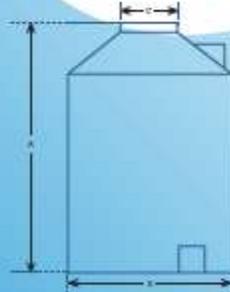
Vista superior



Vista inferior



Vista frontal



Anexo 8 Ficha técnica de tanques del sistema de purificación.



TABLA DE ESPECIFICACIONES

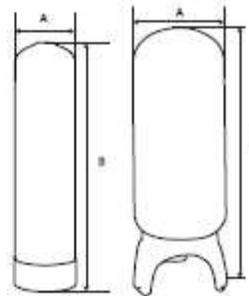
CÓDIGO	CAPACIDAD EN PIES CÚBICOS	CAPACIDAD DE MATERIAL FILTRANTE		VOLUMEN		CONEXIÓN HEMBRA SUPERIOR	COLOR
		LITROS	GALONES	LITROS	GALONES		
PKT0948-1	1	28.32	7.5	44.6	11.7	2.5" NPSM	AZUL
PKT1035-1	1	28.32	7.5	38.3	10.1		
PKT1054-1.5	1.5	42.4	11.2	61	16.1		
PKT1248-2	2	56.6	15	78.54	20.7		
PKT1354-2.5	2.5	70	18.7	105.7	28		
PKT1465-3	3	84.8	22.4	148	39		
PKT1665-4	4	113.2	30	168.6	50		
PKT1865-5	5	141.5	37.4	257	67.8		
PKT2162-7	7	198	52.3	330	87.1		
PKT2472-10	10	282	74.8	494	130.5		
PKT3072-15	15	424.8	112.2	720	190.2	4" NPSM	
PKT3672-20	20	566.4	149.6	1023	270.3		

*Tanque con reducción a 2.5" (R-PK02170079) y componentes para utilizar con válvula de conexión de 2.5"

NOTA: los tanques de 15 y 20 pies cúbicos no cuentan con accesorios internos (sólo el cuerpo de tanque)

DIMENSIONES Y PESOS

CÓDIGO	DIMENSIONES (mm)		PESO (kg)
	A	B	
PKT0948-1	228	1,219	7.7
PKT1035-1	254	889	6.1
PKT1054-1.5	254	1,371	8.8
PKT1248-2	305	1,219	11.1
PKT1354-2.5	330	1,371	14.7
PKT1465-3	355	1,651	20.3
PKT1665-4	406	1,651	25.7
PKT1865-5	457	1,651	33
PKT2162-7	533	1,574	38.4
PKT2472-10	610	1,828	53.2
PKT3072-15	762	1,828	70
PKT3672-20	914	1,828	87



Anexo 9 Ficha técnica Sistema de ósmosis inversa proporcionado por la empresa Sistemas de Purificación Industrial .

FICHA TECNICA Sistema ósmosis inversa de 2 membranas.

El sistema de ósmosis inversa de 2 membranas, marca SPI, código PK 1020 es una solución totalmente ensamblada con los más altos estándares de calidad.

Listo para conectar y empezar a producir agua de alta calidad en minutos.

Ofrece el mas alto desempeño para la purificación de agua, con una producción nominal de 2.4 GPM, equivalentes a 690 garrafones por día.

Este sistema de ósmosis inversa de 2 membranas, marca , cuenta con una motobomba en acero inoxidable de 1. Hp de potencia con voltaje de operación MONOFASICA 220V.

Por sus reducidas dimensiones (0.70 x 0.70 x 1.70 m), ahorra espacio y es fácil de instalar.

El sistema de ósmosis inversa de 2 membranas código , es uno de los cuatro modelos industriales que ofrece la prestigiosa marca SPI PK 1020.

Dentro de sus principales características y ventajas del sistema de ósmosis inversa de 2 membranas, podemos anotar:

- Su resistente estructura envolvente para mayor protección de los componentes fabricada con perfiles metálicos de acero PTR, con base anticorrosiva y acabados esmalte alquidálico.
- Membrana de ósmosis inversa ULP (ultra baja presión) con certificación NSF y porta membranas en Acero inoxidable .
- Motobomba con cuerpo en acero inoxidable. 1 hp
- Control eléctrico para motobomba del taque de alimentación.
- Filtros de sedimentos y carbón activado a la entrada de la bomba booster.
- Medición de TDS en el agua de entrada y producto.
- Manómetros para medición de presión: entrada, bomba entrada, bomba salida y producto.
- Rotámetros en acrílico.
- Selector para funcionamiento MANUAL/FUERA/AUTOMÁTICO
- También, válvulas de control de producto y recirculado montadas en rotámetros
- Así mismo, válvulas en cada membrana para muestreo de calidad de agua.
- Válvula para control de presión en bomba booster.
- Igualmente, flotadores para control de tanque de alimentación y tanque producto.
- Finalmente, botón de paro de emergencia.

Anexo 10 Ficha técnica de bomba de alta presión .



high-pressure booster pumps



(Single-phase
ODP models only)

The MGP/MGPS Booster Pumps are the most durable booster pump available. The patented SignaSeal™ floating impeller design minimizes thrust loads allowing for continuous operation without damage to motor bearings, mechanical seal or pump hydraulic components.

APPLICATIONS

- Residential, commercial or agricultural pressure washing
- Booster and spray systems
- Filtration and reverse osmosis
- HVAC
- General purpose pumping

SPECIFICATIONS

Max. Inlet Pressure – 80 PSI

Max. Working Pressure – 315 PSI

Max. Suction Lift – 15 feet

Max. Liquid Temperature Limits – Prolonged use with liquids above 140° F is not recommended.

Discharge –

MGP Series: cast iron

MGPS Series: stainless steel

Motor Adapter and Base –

MGP Series: cast iron

MGPS Series: stainless steel

Shell – Stainless steel 304 grade

Impeller – Acetal

Diffuser – Polycarbonate

Shaft – Stainless steel 304 grade

O-Rings – Buna-N

Mechanical Seal – Carbon/ceramic, Buna-N

MGP/MGPS SERIES

FEATURES

Patented Multi-Stage Design – Abrasion and dry-run resistant

Acetal Impellers – Precision-molded for perfect balance... ultra-smooth for highest performance and efficiency.

Precision Molded Diffusers – Superior performance with high resistance to corrosion and abrasion

Mechanical Shaft Seal – Precision lapped and highly polished carbon-ceramic, stainless steel construction. Internal design guarantees continuous water lubrication.

Motor Windings – Superior insulation materials protect against excessive moisture and contaminants... assure prolonged motor life

Balanced Rotor – Die cast under high pressures for uniform performance and greater efficiency; dynamically balanced

Heavy-duty Ball Bearings – Shielded, permanently lubricated bearings, extensively tested to ensure extended life and smooth, quiet operation.

Pump and Motor Shaft – Stainless steel for maximum corrosion resistance; one-piece threaded shaft for positive impeller drive

Dustproof Cover – All electrical components are protected from dirt, dust and insects by a dustproof canopy; ventilating air cannot contaminate.

Anexo 11 Imagen de una mesa de lavado y llenado de garrafones proporcionada por la empresa Sistemas de Purificación Industrial.



Anexo 12 Especificaciones de la resina catiónica.

BESTWATER

BESTWATER C100E Strong acid polystyrene type cation resin:

BESTWATER C100E is a strong acid polystyrene gel type cation resin. It has:

- High exchange capacity
- High mechanical strength
- Uniform particle size with good hydraulic characteristics
- Good selectivity
- Good thermo-tolerant characteristics
- Excellent physical and chemical stability

Specification:	
Polymer structure	Styrene-DVB
Functional group	-HSO ₃ ⁻
Appearance	Light brown bead
Ionic form	-Na ⁺ type
Total exchange capacity	≥4.5 mmol/g(dry) (Na ⁺ type)
Total exchange capacity	≥1.8 mmol/ml (Na ⁺ type)
Moisture content	46-50% (Na ⁺ type)
Density	1.25-1.29 g/ml (Na ⁺ type)
Shipping weight	0.77-0.87 g/ml (Na ⁺ type)
Particle size	0.315-1.25 mm ≥95%
	<0.315 mm ≤1%
Effective particle size	0.40-0.60 mm
Uniformity coefficient	≤1.7
Attrition rate	≥90%
Swell, Max.	-Na ⁺ -H ⁺ 10%

Recommended operation parameters:			
Operating temperature, Max.	120 °C		
Bed depth, Min.	800 mm		
Service flow rate	1-25BV ¹ /h		
Service flow rate, Max.	40 m ³ /h		
Regenerant	-NaCl	HCl	H ₂ SO ₄
Consumption (as 100%)	80-220g/l	50-150g/l	80-240g/l
Concentration	5-10%	5-8%	0.7-6%
Flow rate	2-8 BV ¹ /h	2-5 BV ¹ /h	2-20 BV ¹ /h
Contact time, Min.	30 min		
Slow rinse	2 BV ¹ (Regeneration flow)		
Fast rinse	4-8BV ¹ (Service flow)		

Note: 1 BV=1 m³ media/1m³ resin.
All above data are for your reference. Please adjust according to your equipment and operation condition.

Anexo 13 Especificaciones del medio filtrante.



COMPARATIVO		
MEDIO FILTRANTE	EFICIENCIA RETENCION MICRAS	FACTOR DE FILTRACION gpm/ft ² (m ³ /h/m ²)
AQUATROL ZX-55 Zeolita	3 - 5	10 - 20 (20 - 30)
ARENA	25 - 40	8 - 12 (20 - 30)
MULTIMEDIA	12 - 15	12 - 15 (30 - 37.5)

PARÁMETROS DE OPERACIÓN	
FACTOR DE FILTRACION	10 - 20 gpm/ft ² (25 - 45 m ³ /h / m ²)
FACTOR DE RETROLAVADO	12 - 20 gpm/ft ² (30 - 45 m ³ /h / m ²)
PROFUNDIDAD DE CAMA	30 - 48 in (76-122 cm)
ESPACIO LIBRE	50%

CHARACTERISTICS	
COLOR	Bianco
AREA SUPERFICIAL	35 m ² /g
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD	1.7
DENSIDAD	21.4 kg/ft ³ (0.75 kg/L)
DUREZA DE MOHS	3
MALLA	16 x 30

CARACTERÍSTICAS

- Retención de 3 - 5 micras
- Mayor factor de filtración
- Menor caída de presión
- Reduce frecuencia de retrolavado
- Certificación NSF/ANSI 61
- Medio filtrante ligero
- Menor uso de medio filtrante
- Claridad de agua superior

APLICACIONES

- Comercial
- Municipal
- Industrial
- Bebidas y Alimentaria
- Farmacéutica
- Agricultura
- Manufacturera
- Autolavados



Este medio de filtración Zeolita ha sido probado y certificado por NSF International bajo la norma NSF/ANSI 61 para los requisitos de materias sólidas.

COMPONENTE

07-2102-01-1-08/18/18

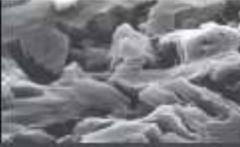
AQUATROL
ZEOLITA - MEDIO FILTRANTE
AQUATROL | P.O. Box 2255 Chico Hills, CA 91709 USA

Distribuido por

Anexo 14 Especificaciones para el carbón activado.

Norit Electronic Version

Datasheet



Norit GAC 1240 W

Norit GAC 1240 W is a granular activated carbon, which is suitable in a wide range of applications such as purification of (potable) water and industrial process liquids. Norit GAC 1240 W is very suitable for removal of f.l. natural organics, pesticides, detergents, chlorinated solvents and compounds causing taste and odour problems. Norit GAC 1240 W is produced by steam activation of coal; its superior hardness makes it particularly suited for thermal reactivation.

Norit GAC 1240 W meets the requirements of the U.S. Food Chemicals Codex (6th edition, 2008) and the Drinking Water Standard EN 12915 (European Normalisation, 2003).

SPECIFICATIONS

Property	Min.	Max.	Unit
Iodine number	950	-	-
Particle size > 12 mesh (1.70 mm)	-	10	mass-%
Particle size < 40 mesh (0.425 mm)	-	5	mass-%
Moisture (as packed)	-	5	mass-%

GENERAL CHARACTERISTICS

Iodine number	975	-	-
Methylene blue adsorption	20	-	g/100 g
Total surface area (B.E.T.)	1100	-	m ² /g
Apparent density	470	-	kg/m ³
Density backwashed and drained	420	-	kg/m ³
Ball-pan hardness	97	-	-
Effective Size D ₁₀	0.6-0.7	-	mm
Uniformity coefficient	1.7	-	-
Ash content	12	-	mass-%
Water soluble Ash	0.1	-	mass-%
pH	alkaline	-	-
Dechlorination halving value	2.5	-	cm

Water

Document No.
124WD

Product / Application
Granular activated carbon

Version
11 June 2009

Norit Nederland BV
Nijverheidsweg-Noord 72
3812 PM Amerfoort
P.O. Box 105
3800 AC Amerfoort
The Netherlands

T: +31 33 46 48 911
F: +31 33 46 17 429
E: sales@norit.com
I: www.norit-ac.com

Anexo 15 Cotización sistema de purificación y mesa de llenado de garrafones.

COTIZACION



Sistemas de Purificación Industrial

colonia el roble 1 av 17 calle , San Pedro sula

Tel. + 502 5780-7027 /4823-9682

Emitido para:CARLOS CRUZ

[Dirección] Tegucigalpa ,Honduras
[Teléfono]+504 3155 6123

Fecha: 30/11/2023
Autorizado por: OTTO GUTIERREZ
Transporte:
A la atención de: Choloma,HONDURAS
Enviar el:

DESCRIPCION	PRECIO
Equipo de Purificación 12gpm Incluye, 3 tanques de fibra de vidrio 14X65 * materiales filtrantes ,carbon y sedimento , Resina catiónica 3 cabezas manuales 2 de 3 posiciones y 1 de 5,2 filtros pulidores silm 20" carbon y sedimento,tanque de salmuera de 100 litros,lampara ultravioleta de 12 gpm Sistema de Ozonificación.(INSTALACION DE LOS EQUIPOS ,PVC CEDULA 80 Y VIATICOS)	L72,450.00
Sistema de Osmosis Inversa ,2 membranas 5,000 GDP ,estructura en acero inoxidable,bomba de alta presión 1hp,manómetros y flujómetros,lecto de tds digital ;	L54,970.00
Maquina llenadora de líquidos , Automatica modelo IWS1000 2023.1800 a 2000 bolsas por hora,bolsa desde 75ml a 500ml ,lampara Ultravioleta para desinfectar plastico,contador de producción de bolsas y fechador .	L108,860.00
mesa industrial de lavado y llenado de Botellones	L38,663.00
Maquina llenado de botellas de 250 ml a 1,000 ml /4 estaciones de llenado ,impulsores antiderrame.elaborada en acero inoxidable.	L69,000.00

Anexo 16 Cotización de tanques de capacitación de 1100 litros.



Rotoplas 1100 lts negro bicapa

Precio: L4,200.00

Tanques Trícapa Ecotank

AMARILAL CARRITO

Anexo 17 Cotización de camión repartidor.

Camión

KIA Modelo **K900** Precio **HNL230,000** Año **2009** Kilómetros **200'000** Combustible **Diesel**



Anexo 18 Adquisiciones para escenario optimista.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
Terreno	Und	1.00	L -	L -
Construcción de la planta	Und	1.00	L 300,000.00	L 300,000.00
Sistema de purificación industrial	Und	1.00	L 72,450.00	L 72,450.00
Sistemas de osmosis inversa	Und	1.00	L 54,970.00	L 54,970.00
Mesa industrial de lavado y llenado de garrafones	Und	1.00	L 38,663.00	L 38,663.00
Tanques de capacitación de 2500 litros	Und	2.00	L 5,100.00	L 10,200.00
Traslado tanques	Und	1.00	L 1,000.00	L 1,000.00
Camión repartidor	Und	1.00	L 230,000.00	L 230,000.00
Garrafones 5 galones	Und	1148.00	L 50.00	L 57,400.00
Mobiliario y equipo de oficina	Global	1.00	L 17,650.00	L 17,650.00
Equipo para control de calidad	Global	1.00	L 5,000.00	L 7,000.00
Inauguración de la planta	Global	1.00	L 2,000.00	L 2,000.00
TOTAL				L791,333.00

Anexo 19 Adquisiciones para escenario pesimista.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
Terreno	Und	1.00	L -	L -
Diseño de la planta	Global	1.00	L -	L -
Construcción de la planta	Und	1.00	L 300,000.00	L 300,000.00
Sistema de purificación industrial	Und	1.00	L 72,450.00	L 72,450.00
Sistemas de osmosis inversa	Und	1.00	L 54,970.00	L 54,970.00
Mesa industrial de lavado y llenado de garrafones	Und	1.00	L 38,663.00	L 38,663.00
Tanques de capacitación de 1100 litros	Und	2.00	L 4,200.00	L 8,400.00
Traslado tanques	Und	1.00	L 1,000.00	L 1,000.00
Camión repartidor	Und	1.00	L 230,000.00	L 230,000.00
Garrafones 5 galones	Und	460.00	L 50.00	L 23,000.00
Mobiliario y equipo de oficina	Global	1.00	L 17,650.00	L 17,650.00
Equipo para control de calidad	Global	1.00	L 5,000.00	L 7,000.00
Inauguración de la planta	Global	1.00	L 2,000.00	L 2,000.00
TOTAL				L755,133.00

Anexo 20 Cálculo de insumos para para escenario optimista.

Insumos mensuales			
Descripción	PU	Cantidad	Total
Etiquetas para garrafones	L 0.50	2296.00	L 1,148.00
Tapones para garrafones	L 1.00	2296.00	L 2,296.00
Cloro	L 200.00	8.00	L 1,600.00
Papeleria para oficina	L 300.00	1.00	L 300.00
Suministro de higiene y limpieza	L 700.00	1.00	L 700.00
Combustible	L 2,400.00	1.00	L 2,400.00
Garrafones	L 50.00	57.00	L 2,850.00
TOTAL			L11,294.00

Anexo 21 Cálculo de insumos para para escenario pesimista.

Insumos mensuales			
Descripción	PU	Cantidad	Total
Etiquetas para garrafones	L 0.50	920.00	L 460.00
Tapones para garrafones	L 1.00	920.00	L 920.00
Cloro	L 200.00	2.00	L 400.00
Papeleria para oficina	L 300.00	1.00	L 300.00
Suministro de higiene y limpieza	L 700.00	1.00	L 700.00
Combustible	L 2,400.00	1.00	L 2,400.00
Garrafones	L 50.00	23.00	L 1,150.00
TOTAL			L 6,330.00

Anexo 22 Cálculo de personal para para escenario optimista.

Partida Salarial			
Puesto	Personal	Salario mensual	
Encargado	1.00	L 9,500.00	L 9,500.00
Técnico	2.00	L 9,000.00	L 18,000.00
Vendedor repartidor	1.00	L 8,500.00	L 8,500.00
TOTAL			L 36,000.00

Anexo 23 Cálculo de personal para para escenario pesimista.

Partida Salarial			
Puesto	Personal	Salario mensual	
Encargado	1.00	L 9,500.00	L 9,500.00
Técnico	1.00	L 9,000.00	L 9,000.00
Vendedor repartidor	1.00	L 8,500.00	L 8,500.00
TOTAL			L 27,000.00

Anexo 24 Cálculo de capital de trabajo para para escenario optimista.

Gastos para operación de planta por tres meses	
Salarios	L 108,000.00
Pasivo laboral	L 27,000.00
Insumos	L 33,882.00
Legales	L 9,900.00
Energía eléctrica	L 3,615.68
Servicios sanitarios	L 900.00
Mantenimiento	L 2,940.00
TOTAL	L 186,237.68

Anexo 25 Cálculo de capital de trabajo para para escenario pesimista.

Gastos para operación de planta por tres meses	
Salarios	L 81,000.00
Pasivo laboral	L 20,250.00
Insumos	L 18,990.00
Legales	L 9,900.00
Energía eléctrica	L 1,212.16
Servicios sanitarios	L 900.00
Mantenimiento	L 2,940.00
TOTAL	L 135,192.16

Anexo 26 Cálculo de inversión inicial para para escenario optimista.

Inversión Inicial	
Costo de los activos	L 791,333.00
Capital de trabajo	L 186,237.68
Total de la Inversión	L 977,570.68

Anexo 27 Cálculo de inversión inicial para para escenario pesimista.

Inversión Inicial	
Costo de los activos	L 755,133.00
Capital de trabajo	L 135,192.16
Total de la Inversión	L 890,325.16

Anexo 28 Valores del préstamo para Inversión Inicial.

Préstamo Bancario para Inversión Inicial



Valores

Monto del préstamo	L	503,558.51
Tasa de Interés		13.00%
Periodo del préstamo en años		10
Número de pagos por año		12
Fecha de inicio del préstamo		5/3/2024
Pagos adicionales Opcionales		\$0.00

Resumen del Préstamo

Pago programado	L	7,518.67
Número de pagos programados		120
Número real de pagos		
Importe total de pagos anticipados		\$0.00
Importe total del interés		\$398,682
Nombre del Prestamista		BAC CREDOMATIC

Anexo 29 Estructura de capital para para escenario optimista.

Estructura de capital	
Capital Social	Préstamo
45%	55%
Inversión Inicial	
Costo de los activos	L 791,333.00
Capital de trabajo	L 186,237.68
Total de la Inversión	L 977,570.68
Capital de los accionistas	
Total	L 439,906.81
Préstamo	
Total	L 537,663.87

Anexo 30 Estructura de capital para para escenario pesimista.

Estructura de capital	
Capital Social	Préstamo
45%	55%
Inversión Inicial	
Costo de los activos	L 755,133.00
Capital de trabajo	L 135,192.16
Total de la Inversión	L 890,325.16
Capital de los accionistas	
Total	L 400,646.32
Préstamo	
Total	L 489,678.84

Anexo 31 Costos de producción para escenario optimista y pesimista.

Escenario optimista		Escenario pesimista	
Costos de producción anuales		Costos de producción anuales	
Descripción	Costos	Descripción	Costos
Insumos	L 135,528.00	Insumos	L 75,960.00
Energía eléctrica	L 14,462.72	Energía eléctrica	L 4,848.64
Servicios Sanitarios	L 3,600.00	Servicios Sanitarios	L 3,600.00
Mantenimiento	L 22,760.00	Mantenimiento	L 22,760.00
Marketing	L 6,000.00	Marketing	L 3,000.00
TOTAL	L 182,350.72	TOTAL	L 110,168.64