

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL



PROYECTO DE GRADO

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA
EMPRESA PURIFICADORA DE AGUA DE MESA EN EL MUNICIPIO DE
PUERTO RICO”**

POSTULANTE: Univ. Yordy Rodríguez Suarez

TUTOR: Ing. Stephani Fabiana Vaca Ponz

ASESOR: Ing. José Chávez Torrico

Cobija - Pando – Bolivia

2023

DEDICATORIA

*Este proyecto va dedicado a Rolando Suarez Sanguino, mi abuelo...
un hombre humilde y trabajador lleno de buenos valores digno de
admirar, quien me enseñó desde pequeño los frutos del trabajo duro,
que con esfuerzo y perseverancia todo es posible.*

*También a mi madre y a todos quienes me apoyaron y alentaron a
culminar esta etapa en mi vida.*

AGRADECIMIENTO

A Dios primeramente por darme las fuerzas y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mi amada Madre, una mujer fuerte y luchadora, que sin duda alguna en el trayecto de mi camino ha sabido ayudarme a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	2
1.3. Planteamiento del Problema	3
1.3.1. Formulación del problema	4
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Agua potable	11
2.2. Potabilización del agua	11
2.2.1. Captación	11
2.2.2. Desbaste	12
2.2.3. Desarenado	12
2.2.4. Sedimentación	12
2.2.5. Filtración	12
2.2.6. Desinfección	13
2.3. Agua de mesa	13
2.4. Tecnologías de producción de agua de mesa	13
2.4.1. Osmosis inversa	13
2.4.2. Electrodiálisis	14
2.4.3. Ultrafiltración	15
2.4.4. Diálisis	15
2.4.5. Intercambiador iónico	15
CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE MERCADO	16

3.1. Estudio de Mercado	16
3.2. Fuentes de información	16
3.3. Estructura del Mercado objetivo	17
3.3.1. Mercado objetivo	17
3.3.2. Población	18
3.3.2.1. Segmentación del mercado para el producto.	18
3.3.3. Instrumento	19
3.3.4. Determinación de la muestra	19
3.3.5. Resultados de mayor interés respecto al proceso de investigación de mercados	20
3.4. Estrategia de Mercado	27
3.4.1. Marketing Mix	27
3.4.1.1. Producto	27
3.4.1.2. Precio	28
3.4.1.3. Plaza	29
3.4.1.4. Promoción	29
3.4.2. Marca	29
3.4.3. Street marketing	30
3.5. Demanda para el Proyecto	31
3.6. Oferta del producto	32
<i>CAPÍTULO 4. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN</i>	33
4.1. Tamaño	33
4.1.1. Capacidad instalada	34
4.2. Localización	35
4.2.1. Macrolocalización	35
4.2.2. Microlocalización por puntos	36

<i>CAPÍTULO 5. INGENIERIA DEL PROYECTO</i>	38
5.1. Caracterización Técnica Del Producto	38
5.2. Análisis de la muestra de agua	39
5.3. Proceso Productivo	41
5.4. Proceso de limpieza y desinfección de los botellones	44
5.5. Maquinaria y Equipo	46
5.6. Distribución en planta	49
5.7. Balance másico	53
5.8. Requerimiento De Recursos Humanos	54
5.9. Análisis De Terreno y Obras Civiles	54
5.10. Control Ambiental	54
<i>CAPÍTULO 6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL</i>	55
6.1. Estructura Organizacional	55
6.2. Manual de Funciones	55
<i>CAPÍTULO 7. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO</i>	60
7.1. Inversiones	60
7.1.1. Plan de inversiones	60
7.1.2. Gastos Preoperacionales	60
7.1.3. Costo de terreno, edificación y vehículo	61
7.1.4. Maquinaria y equipos	62
7.1.5. Muebles y equipamiento administrativo	62
7.1.6. Herramientas	63

7.1.7.	Capital de operación	63
7.2.	Estructura De Costos	64
7.2.1	Costos de mano de obra	65
7.2.2	Servicios Básicos	66
7.2.3	Costos de producción	67
7.4.	Financiamiento	69
7.5.	Ingresos	70
7.6.	Flujo de fondos	71
7.6.1.	Indicadores Económicos – Financieros	72
7.6.2.	Análisis de sensibilidad	73
<i>CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>		75
9.1.	Conclusiones	75
9.2.	Recomendaciones	76
<i>REFERENCIAS</i>		77
<i>ANEXOS</i>		79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Componentes de osmosis inversa.....	14
Figura N° 2. Ubicación del Municipio de Puerto Rico	17
Figura N° 3. Grupos etarios de la encuesta realizada.....	21
Figura N° 4. Género – preferencia de consumo de agua.....	21
Figura N° 5. Cantidad de agua que consume al día	22
Figura N° 6. Preferencia de consumo	23
Figura N° 7. Frecuencia de compra de agua de mesa embotellada.....	24
Figura N° 8. Características importantes para la compra de agua embotellada.....	25
Figura N° 9. Predisposición a la compra de un nuevo producto	25
Figura N° 10. Precio de compra de botellón de 20 litros	26
Figura N° 11. Lugar actual de compra de agua de mesa embotellada en el Municipio de Puerto Rico.....	26
Figura N° 12. Producto ofertado por el proyecto	28
Figura N° 13. Etiqueta propuesta para el producto	30
Figura N° 14. Mapa político de la Provincia Manuripi.....	35
Figura N° 15. Distancia entre el Municipio de Cobija y el Municipio de Puerto Rico.....	36
Figura N° 16. Localización Terreno I	37
Figura N° 17. Localización Terreno II.....	37
Figura N° 18. Resultados del análisis del laboratorio realizado	39
Figura N° 19. Diagrama del proceso para la elaboración de agua embotellada.....	42
Figura N° 20. Diagrama del proceso de limpieza y desinfección de los botellones	44

Figura N° 21. Cursograma del proceso	45
Figura N° 22. Características técnicas del equipo.....	47
Figura N° 23. Requerimiento de área construida	50
Figura N° 24. Distribución de la planta.....	51
Figura N° 25. Recorrido de la materia prima	52
Figura N° 26. Balance másico del proceso	53
Figura N° 27. Estructura organizacional propuesta	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Diseño Metodológico.....	10
Tabla N° 2. Jurisdicción Eclesial Pando: proyecciones de población según municipio, 2012-2022.....	18
Tabla N° 3. Demanda proyectada anual a cubrir por el Proyecto	32
Tabla N° 4. Demanda estimada del proyecto	33
Tabla N° 5. Tamaño óptimo en litros.....	35
Tabla N° 6. Microlocalización por puntos	36
Tabla N° 7. Parámetros establecidos en la Norma Boliviana NB512.....	40
Tabla N° 8. Requerimiento de maquinaria y equipo.....	48
Tabla N° 9. Resumen de inversiones	60
Tabla N° 10. Gastos Preoperacionales	60
Tabla N° 11. Costos de inversión terreno, edificación y vehículo.....	61
Tabla N° 12. Maquinaria y equipos	62
Tabla N° 13. Muebles y equipamiento administrativo.....	62
Tabla N° 14. Herramientas.....	64
Tabla N° 15. Capital de operación	64
Tabla N° 16. Costos de mano de obra.....	65
Tabla N° 17. Potencia requerida por la maquinaria	66
Tabla N° 18. Potencia requerida por el área administrativa	66
Tabla N° 19. Energía Eléctrica requerida por la maquinaria y el área administrativa.....	66
Tabla N° 20. Costos directos de producción (Año 1)	67

Tabla N° 21. Resumen de costos.....	68
Tabla N° 22. Financiamiento	69
Tabla N° 23. Precio de Venta.....	70
Tabla N° 24. Ingresos por año.....	70
Tabla N° 25. Flujo de fondos del proyecto	71
Tabla N° 26. Indicadores Económicos	72
Tabla N° 27. Indicadores económicos – financieros – Análisis de sensibilidad.....	74
Tabla N° 28. Flujo de fondos – Análisis de sensibilidad	74

RESUMEN

El presente proyecto tiene como propósito determinar la factibilidad para la implementación de una planta purificadora de agua de mesa en el municipio de Puerto Rico, en el departamento de Pando.

Se realizó el estudio de mercado, considerando una población de 6239 habitantes mayores a 18 años, utilizando el método de muestreo aleatorio simple, se determinó la muestra de 266 encuestas con el propósito de conocer el grado de aceptación e interés de la población respecto al nuevo producto, también se determinó la demanda insatisfecha que existe actualmente respecto al agua purificada de mesa embotellada en su presentación de 20 litros, estableciendo que se considerara solo el 50% para el presente proyecto.

Se establece el uso de un equipo y maquinaria adecuado que cumple con los requisitos establecidos en las normas de calidad e inocuidad. Con toda esa información se realizó la evaluación económica financiera, en la cual determino que es factible la implementación del proyecto, dando como resultado un valor de VAN igual Bs. 260,751.74 y un valor para la TIR de 56.42 %, superior a la tasa de oportunidad considerada en el estudio; un periodo de recuperación de 1.71 años y el índice de rentabilidad 1.45, con lo cual se determina que el proyecto es atractivo para la inversión.

Palabras Clave: *agua de mesa, purificada, osmosis*

ABSTRACT

The purpose of this project is to determine the feasibility of implementing a table water purification plant in the municipality of Puerto Rico, in the department of Pando.

The market study was carried out, considering a population of 6239 inhabitants over 18 years of age, using the simple random sampling method, a sample of 266 surveys was determined; with the purpose of knowing the degree of acceptance and interest of the population regarding the new product; it was also determined the unsatisfied demand that currently exists regarding bottled purified table water in its 20 liter presentation, establishing that only 50% will be considered for the present project.

The use of adequate equipment and machinery that complies with the requirements established in the quality standards was established. With all this information, an economic and financial evaluation was carried out, which determined that the implementation of the project is feasible, resulting in an NPV value equal to Bs. 260,751.74 and an IRR value of 56.42 %, higher than the opportunity rate considered in the study; a payback period of almost 1.71 years; profitability index a 1.45, which determines that the project is attractive for investment.

Key words: *table water, purified water, osmosis.*

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

1.1.Introducción

El consumo de agua, líquido vital que permite la subsistencia al ser humano. La industria generó un producto denominado “agua embotellada”, inicialmente con el objetivo terapéutico por sus propiedades minerales, sin embargo, ante el posible déficit de agua y por la rentabilidad del mismo se convirtió en un bien de consumo masivo, que por las características en cuanto a los insumos utilizados para el embotellamiento (botellas PET y derivados) que facilitan su distribución, derivan en precios que triplican el costo en comparación al agua que es distribuida por la red pública.

El agua embotellada y herméticamente cerrada, es considerada como un alimento que permite cubrir la necesidad de beber y nutrir el organismo. Para este efecto y con la finalidad de incentivar a los consumidores, las empresas del sector muestran al agua embotellada como un producto inocuo, natural y con propiedades adicionales a las que se encuentra en el agua de la red pública.

Si bien el departamento de Pando cuenta con agua potable, existen algunos municipios y comunidades que no tienen acceso a este servicio, es por ello que en el Municipio de Cobija existen diversas empresas de agua embotellada, que distribuyen de manera formal e informal su producto en diferentes municipios del departamento. Tal es el caso del Municipio de Puerto Rico, en el cual se puede evidenciar escases de agua por el crecimiento poblacional y la contaminación, ocasionando que muchas personas consuman agua directamente de grifo, generalmente recurren a hervirlo o comprar agua embotellada convirtiéndose en un producto indispensable para el consumo de las personas.

En el municipio de Puerto Rico no existe empresas que ofrezcan el agua embotellada purificada para la población, es por esto que el presente proyecto tiene como objetivo analizar las características del mercado consumidor de agua embotellada purificada, establecer el estudio técnico del proyecto, realizar un análisis económico de la inversión y determinar la rentabilidad para implementar una embotelladora en el Municipio de Puerto Rico.

Una empresa purificadora de agua de mesa va a satisfacer las necesidades de consumo y mejorará la calidad de vida de las personas del municipio de Puerto Rico y comunidades cercanas, además de fomentar y desarrollar la producción utilizando la mano de obra local.

1.2. Antecedentes

La oferta de agua embotellada en Bolivia, entre las gestiones 2015 a 2017, se aprecia mayor diversificación de presentaciones y productos de agua embotellada, con esto un notable incremento en el número de empresas que ofertan este producto. El volumen de ventas se registró en 127 millones de litros el 2015 llegando a 155 millones de litros el 2017. (Autoridad de Fiscalización de Empresas, 2019)

Por otro lado, la demanda refleja un constante crecimiento, aspecto que expone mayor preferencia de los consumidores por el agua embotellada, es así, que el consumo per cápita en Bolivia se incrementó de 12 litros a 14 litros, los departamentos de mayor consumo per cápita el 2017 fueron: Santa Cruz (22 litros), Tarija (19), Cochabamba (13) y La Paz (12), por lo que, se puede apreciar que el consumo está relacionado con el clima que presentan estos departamentos y el número de la población. Los precios observados en el mercado de agua embotellada registro leves incrementos a nivel nacional, sin embargo, cada departamento presenta característica propia

respecto al precio que se establece por presentación. (Autoridad de Fiscalización de Empresas, 2019)

En Pando, en el Municipio de Cobija actualmente existen 17 empresas de agua embotellada, con registro sanitario (SENASAG, 2021), iniciando en el rubro hace 15 años las empresas Agua Linda, Pikotagua y Perlita. En los últimos 5 años, nuevas microempresas familiares iniciaron sus actividades incrementando la oferta de botellones de 20 litros; ocasionando una regulación en el precio de este producto y generando en la cadena intermediarios y revendedores.

A pesar de la existencia de un mercado potencial para la diversificación en la presentación de agua purificada, como por ejemplo los sachet y botellas de 2 litros, en su mayoría las empresas no ofertan estos productos, en algunos se debe al incremento en su inversión o desconocimiento del mercado.

1.3.Planteamiento del Problema

El agua embotellada se ha convertido en un elemento esencial para el consumo humano, debido a que se requiere para todas las actividades que realizan las personas, ya sea para su consumo directo o que lo utilicen en la preparación de otros alimentos; es por ello que al diversificar la presentación de agua de mesa se ha incrementado el consumo en los últimos años, además de la susceptibilidad de la población a contraer enfermedades por consumir agua de pila, debido a la mala calidad de esta.

En el Municipio de Puerto Rico esto no es una excepción, porque los pobladores incrementaron el consumo del agua de mesa purificada y embotellada, lo mismo ocurre en las comunidades aledañas al municipio; debido al crecimiento poblacional y turístico generan una alta demanda del agua de

mesa es que el proyecto propone la instalación de una empresa purificadora de agua de mesa como alternativa para satisfacer las necesidades de consumo, mejorando la calidad de vida de la población del municipio de Puerto Rico y comunidades aledañas, además de servir como aporte para fomentar y desarrollar la producción utilizando la mano de obra del municipio.

1.3.1. Formulación del problema

En la actualidad en el Municipio de Puerto Rico, no existe una planta embotelladora de agua purificada, este aspecto genera el incremento en el precio del mismo debido a la alta demanda y baja oferta en el mercado.

Por lo cual se desarrolló el presente estudio de factibilidad para la instalación de una empresa purificadora de agua de mesa, que ofertara un producto de calidad para satisfacer el mercado objeto de estudio; se formuló la siguiente interrogante:

¿Es factible la implementación de una empresa purificadora de agua de mesa en el municipio de Puerto Rico?

1.1.Objetivos y Acciones

1.1.1. Objetivo General

Determinar la factibilidad para la implementación de una empresa purificadora de agua de mesa en el municipio de Puerto Rico.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del Municipio de Puerto Rico, determinando la oferta y demanda del agua purificada de mesa.
- Definir el tamaño del proyecto y los requerimientos técnicos necesarios para la implementación de la empresa purificadora de agua de mesa en el Municipio de Puerto Rico.
- Determinar los aspectos legales y administrativos requeridos para la implementación de la empresa purificadora de agua de mesa en el Municipio de Puerto Rico.
- Realizar la evaluación del estudio económico y financiero para determinar su factibilidad.

1.2. Justificación

El crecimiento poblacional ocasiona que la demanda del consumo de agua embotellada en el Municipio de Puerto Rico se incremente, por lo que se justifica la realización del presente estudio, considerando también que el producto será de calidad, a un precio atractivo.

Por las características y la diversificación del producto, el agua embotellada está dirigida a consumidores de todas las edades, especialmente la población que busca cuidar su salud, practicar algún deporte o simplemente necesita hidratarse.

1.2.1. Justificación técnica

Las plantas purificadoras de agua son un excelente negocio, la tecnología de purificado ha evolucionado disminuyendo los costos de inversión, donde lo más importante es conocer las condiciones del agua a purificar, y la calidad de agua que se obtendrá.

El proyecto contribuirá a aplicar un conjunto de herramientas de gestión con base científica al proceso de implementación de una empresa purificadora de agua en el Municipio de Puerto Rico, aportando a la generación de conocimientos convirtiéndose en un documento de consulta.

1.2.2. Justificación económica – social

El proyecto contribuirá a mejorar la calidad de vida de la población del Municipio de Puerto Rico, porque será un generador de empleos y apoyará al consumo de agua de mesa de alta calidad a un buen precio.

1.2.3. Justificación ambiental

Este proyecto contribuirá a reducir los riesgos de contraer alguna enfermedad asociado al consumo de agua no potable. Las actividades de la planta de purificación de agua de mesa tendrán bajo impacto en el medio ambiente, para ello se realizó la categorización de la industria de acuerdo al RASIM.

1.2.4. Justificación legal

El ejercicio individual del comercio se encuentra regulado en el Art. 5 núm. 1 del Código de Comercio. La Resolución Administrativa SEPREC N.º 024 / 2022 de fecha 28 de marzo de 2022 emitida por el Servicio Plurinacional de Registro de Comercio - SEPREC, regula el presente trámite. (SEPREC, 2023)

Para ello se debe ingresar al portal web <https://portaltramites.seprec.gob.bo> con credenciales de acceso vía ciudadanía digital, seleccionar el tipo de unidad económica, realizar el control de homonimia, llenar el formulario virtual de inscripción, aprobar el formulario vía ciudadanía digital obteniendo el código de trámite como constancia de ingreso y generar el código de pago. Una vez concluido el proceso, el Registro de Comercio verificará el llenado del formulario virtual de inscripción y si corresponde inscribirá la empresa.

Así también se deben presentar los requisitos al Municipio de Puerto Rico para la licencia de funcionamiento, que son:

- Contar con Registro de Persona Jurídica
- Testimonio de Constitución de Sociedad
- Registro SEPREC o Matricula de Comercio

- NIT o inscripción al Régimen Simplificado
- Poder de Representación Legal
- Registro Ciudadano digital
- Una fotografía de cada elemento de identificación de la actividad económica – VIAE y Una fotografía del frontis del inmueble, con las medidas correspondientes en metros.
- RAI
- Registro sanitario SENASAG

1.3.Alcance

1.3.1. Alcance Temático

El presente estudio consideró:

- Estudio de mercado
- Ingeniería del proyecto
- Procesos Industriales
- Evaluación económica

1.3.2. Alcance geográfico

El presente estudio se realizó en el Municipio de Puerto Rico, capital de la Provincia Manuripi del departamento de Pando.

1.3.3. Alcance Legal

El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) ha realizado la labor de armonizar procedimientos dirigidos a establecer parámetros y criterios para la elaboración de productos que pueden ser considerados como aptos para el consumo humano, entre los que se encuentran las aguas embotelladas. Esta normativa denominada Codex Alimentarius (Código de alimentación) establece procedimientos para la producción de agua embotellada en general.

1.4.Diseño Metodológico

La Tabla 1 detalla el diseño metodológico utilizado en el presente estudio.

Tabla N° 1.
Diseño Metodológico

FASE	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS	RESULTADO
PRIMERA	OE1 – OE2	Recolección de datos (INE)	Recolección de datos (INE)	Se determinó la población objetivo de estudio.
		Elaborar encuestas	Cuestionario	Se elaboró la encuesta.
		Determinar el tamaño de la muestra	Fórmulas de estadística	Se determinó el tamaño de la muestra.
		Realizar encuestas	Presencial	Se realizaron las encuestas.
		Procesamiento y análisis datos obtenidos en encuestas	Excel	Se analizaron los datos obtenidos en las encuestas.
		Normativa aplicable	NB 325002:2004	
		Determinar el tamaño de la planta	Capacidad de producción	Se determinó el tamaño de la planta
		Determinar la macro y micro localización	Método cualitativo por puntos	Se determinó la localización.
SEGUNDA	OE3	Diseñar el plano de la planta		Se diseñó el plano de la planta.
		Determinar los equipos y maquinarias a utilizar en el proyecto	Recabar información y realizar cotizaciones	Se determinó los equipos y maquinarias a utiliza.
		Definir la distribución en planta	Distribución por proceso	Se definió la distribución en planta.
		Analizar el proceso de producción	Diagrama de flujo y diagrama de procesos	Se analizó el proceso de producción.
		Definir la estructura organizacional y los cargos disponibles	organigrama jerárquico y nómina de cargos	Se definió la estructura organizacional y los cargos disponibles.
		Determinar los costos de operación y producción	Cuantificación	Se determinó los costos de operación y producción
		Definir el precio del servicio	Método de costo más margen de ganancia	Se definió el precio del servicio.
		TERCERA	OE4	Realizar flujo de caja
Realizar un análisis financiero	Indicadores financieros			Se realizó un análisis financiero.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Agua potable

El agua potable o agua de consumo humano, es aquella apta para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal y no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud si es consumida durante toda una vida. (Organización Mundial de la Salud OMS, 2018)

La tierra contiene 1400 millones de kilómetros cúbicos de agua, de los cuales solo el 3% es agua dulce y la distribución es desigual por continentes; América del Sur es la región con mayor cantidad de agua dulce en el mundo representando el 20,9%. De acuerdo a la Organización Mundial de la salud (2018) la seguridad del agua de consumo humano se garantiza tomando en cuenta aspectos microbiológicos, químicos, radiológicos y relativos a la aceptabilidad.

2.2. Potabilización del agua

Las etapas o técnicas para la potabilización del agua son muchas, dependiendo de la calidad que se requiera algunas pueden no ser tomadas en cuenta, sin embargo, otras si son, siempre, obligatorias. (Acciona, 2020)

2.2.1. Captación

Es la primera etapa del proceso de potabilización, que consiste en la obtención del agua de las fuentes naturales. Para las fuentes subterráneas se realiza la captación mediante el bombeo y para las fuentes superficiales se realizan tomas de agua en ríos, mares, etc. La captación de agua de las fuentes subterráneas se puede dar mediante pozos de bombeo o perforaciones. (Acciona, 2020)

2.2.2. Desbaste

El desbaste es el proceso de retención de grandes sólidos que pueden existir en la fuente natural. El mecanismo para la retención de estos sólidos consiste en un pozo situado en el sistema de captación con el fin de acumular los sólidos y arenas sedimentadas. (Acciona, 2020)

2.2.3. Desarenado

Proceso de extracción de grava, arena y partículas minerales más o menos finas para evitar que partículas produzcan sedimentos que dañen las bombas y otra maquinaria en las siguientes etapas del proceso. (Acciona, 2020)

2.2.4. Sedimentación

Proceso por el cual las partículas en suspensión, que están presentes en el agua, con mayor peso específico que el agua son removidas por efecto gravitacional. Es un proceso netamente físico que se utiliza para conseguir la clarificación del agua y una suspensión más concentrada. (Acciona, 2020)

2.2.5. Filtración

Consiste en la separación de partículas suspendidas y coloidales presentes en un líquido, mediante un medio poroso, con lo cual se permite el paso del agua y los sólidos quedan retenidos. (Acciona, 2020)

2.2.6. Desinfección

Consiste en la extracción, desactivación o eliminación de los agentes patógenos presentes en el agua, con la finalidad de detener la reproducción de estos microorganismos y cumplir con la potabilización del agua. (Acciona, 2020)

2.3. Agua de mesa

El agua de mesa, son del tipo que deben ser tratadas fisicoquímicamente con el fin de que cumplan los requisitos sanitarios según la normativa para que sean aptas para el consumo humano y sean comercializadas; estos procedimientos no deben influir en su composición natural. La fuente de agua puede ser de red pública, agua de pozo tubular o agua de manantial con alta concentración de sólidos disueltos. (Yantime, 2017)

2.4. Tecnologías de producción de agua de mesa

En el proceso de producción para la obtención del Agua de Mesa se conocen dos grupos:

- Métodos que utilizan Membrana: Osmosis inversa, electrodiálisis, ultrafiltración.
- Métodos que no utilizan Membrana: Diálisis, intercambiador iónico

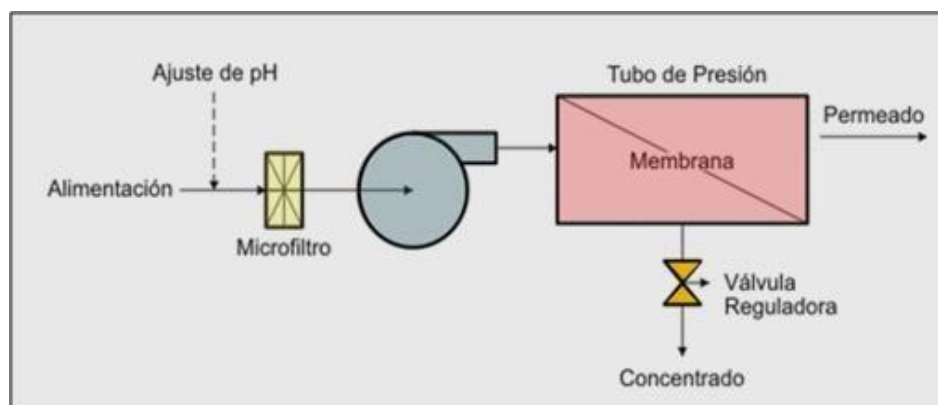
2.4.1. Osmosis inversa

Este método es un proceso en la desmineralización y desalinización del agua; por lo simple de proceso y algunos aspectos económicos se usa comercialmente para la elaboración de agua embotellada. (John G. Rodwan, 2021)

La osmosis inversa, utiliza el proceso fundamental que consiste en pasar una solución de A a B a través de una membrana semipermeable permitiendo que a través de ella la solución B (diluida) dejando en A solución concentrada (alimentación).

Figura N° 1.

Componentes de osmosis inversa



Fuente: Tomado de Bottled Water 2020: Continued Upward Movement (John G. Rodwan, 2021)

La membrana en la osmosis inversa es importante, debido a que el desempeño de los sistemas depende del material y estructura de la membrana. Las membranas más utilizadas son a base de poliamidas aromáticas. La ósmosis inversa puede eliminar tanto productos químicos e inorgánicos y algunos microorganismos (cryptosporidium y guardia). (John G. Rodwan, 2021)

2.4.2. Electrodialisis

El método de electrodialisis consiste en un equipo con varias divisiones o casillas, que se dividen en membranas alternadas, permeables: aniones (A) y cationes (C), en los extremos del equipo hay dos electrodos (cátodo – ánodo). Por medio de una corriente aplica al sistema el agua de alimentación, entra por las casillas (2 – 4 casillas) tanto cationes como aniones pasan por la membrana dejando el agua purificada. Este método se utiliza para la concentración de agua de mar para salmuera, y desalinizar totalmente el hierro. (Caceres, 2005)

2.4.3. Ultrafiltración

Las membranas de ultrafiltración son capaces de seleccionar el paso de grandes moléculas en solución mediante la filtración a través de microporos en una estructura de membranas. La ultrafiltración se trata de separar grandes moléculas de alto peso molecular de las moléculas de bajo peso molecular. (Caceres, 2005)

2.4.4. Diálisis

Este método a diferencia de los anteriores utiliza la presión. El equipo es similar a un filtro de presión que este compuesto por delgadas casillas que tienen la membrana en forma paralela. Las membranas permiten el paso de sales o moléculas, pero impiden el paso de largas moléculas. (Caceres, 2005)

2.4.5. Intercambiador iónico

Se realiza con resinas orgánicas, que son sustancias sólidas que quitan los aniones de la solución y los sustituyen por hidróxidos. Utiliza dos resinas, una que cambia los hidrógenos por otros cationes y la otra cambia hidroxilos por aniones. El producto final será la suma del agua original más la suma de iones de hidrogeno e hidroxilos. Este método se utiliza para obtener agua pura, especialmente en laboratorios. (Caceres, 2005)

CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Estudio de Mercado

El estudio de mercado consiste principalmente en la recopilación, análisis e interpretación de información disponible con el propósito de conocer el mercado objetivo, así como la aceptación del producto y el precio al cual puede ser aceptado.

3.2. Fuentes de información

Para la recolección de información primaria, se aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos:

- Encuestas estructuradas aplicadas a la población del Municipio de Puerto Rico, posibles clientes potenciales para que puedan identificar los factores relevantes respecto a los requerimientos y demandas que se tiene actualmente.
- El segmento seleccionado son personas mayores de 18 años. Se seleccionó este segmento ante una previa identificación realizada a través de la técnica de observación, donde se pudo evidenciar que el consumo mayor de este tipo de productos es relacionado a jóvenes y adultos.
- Particularmente para definir las condiciones de la oferta se realizó un análisis del proceso de producción, caracterización del agua.

Para la recolección de la información secundaria, se utilizó la técnica de la revisión bibliográfica.

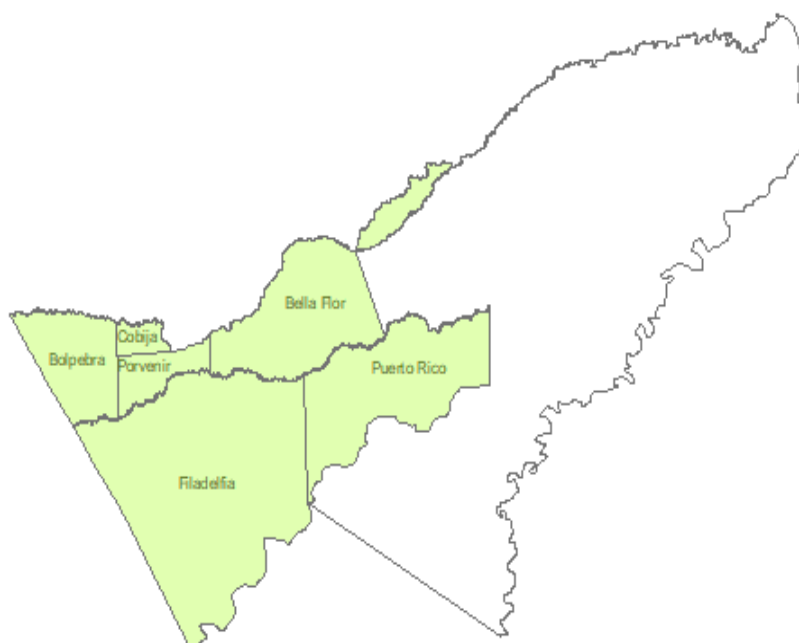
3.3. Estructura del Mercado objetivo

3.3.1. Mercado objetivo

Para iniciar el desarrollo del análisis del mercado, es importante conocer los datos sobre el municipio de Puerto Rico.

Figura N° 2.

Ubicación del Municipio de Puerto Rico



Nota: Elaborada con información de Municipio de Puerto Rico (*Municipios de Bolivia, 2021*)

La jurisdicción territorial del Municipio de Puerto Rico corresponde a la primera sección de la provincia Manuripi del Departamento de Pando. Geográficamente está comprendido entre 11°6'5'' latitud sur y 67° 33'11'' longitud oeste. Tiene como límites: al Norte ríos Tahuamanu y Orthon, al

Este paralelo 67, al sur el Rio Madre de dios y oeste paralelo 68. Tiene una extensión territorial aproximada de 5.236 Km2. (Municipios de Bolivia, 2021)

3.3.2. Población

El municipio de Puerto Rico cuenta con 10.759 habitantes. En la figura a continuación se puede observar la proyección de la población por municipios del departamento de Pando.

Tabla N° 2.

Jurisdicción Eclesial Pando: proyecciones de población según municipio, 2012-2022

MUNICIPIO	2012	2020	2021	2022
Puerto Rico	7,843	10,198	10,480	10,759

Fuente: Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones y proyecciones de población, Revisión 2020

3.3.2.1.Segmentación del mercado para el producto.

En el presente Proyecto se utilizarán las siguientes consideraciones, respecto a población y muestra:

- El estudio está dirigido hacia a la población del Municipio de Puerto Rico, Provincia Manuripi.
- Para el estudio, se delimitó como mercado objetivo a la población de género masculino y femenino, en el rango de edades mayores a 18 años; de acuerdo a datos obtenidos por en el Registro Nacional de Municipios de Bolivia, representa 6.239 personas. (Registro Nacional de Municipios de Bolivia, 2023)

3.3.3. *Instrumento*

Para el relevamiento de la información se utilizó como instrumento una encuesta digital la cual, consta de 11 preguntas (ver anexo A.1.) el mismo que será aplicado a través de un plan de muestreo probabilístico.

3.3.4. *Determinación de la muestra*

Tomando en cuenta 6.239 personas con las consideraciones antes mencionadas, se utilizó el método por Muestreo Aleatorio Simple, porque es una técnica de muestreo aplicada a poblaciones que no sean muy grandes, en la cual todos los elementos de la población serán elegidos para la muestra de manera aleatoria es decir tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Donde:

$$\sigma^2 = Se^2$$

$$S^2 = p \times (1 - p)$$

$$n' = \frac{Se^2}{\sigma^2}$$

$n \rightarrow$ muestra

$p \rightarrow$ probabilidad de ocurrencia del evento (50%)

$q \rightarrow$ probabilidad de no ocurrencia del evento (50%)

$\sigma \rightarrow$ *varianza*

$Se \rightarrow$ *error* (3%)

$N \rightarrow$ *población* (6239 personas)

Reemplazando los valores:

$$\sigma^2 = (0.03)^2 = 0.0009$$

$$Se^2 = p \times (1 - p) = 0.5 \times (1 - 0.5) = 0.25$$

$$n' = \frac{Se^2}{\sigma^2} = \frac{0.25}{0.0009} = 277.78 \cong 278$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{278}{1 + \frac{278}{6239}} = 266.14$$

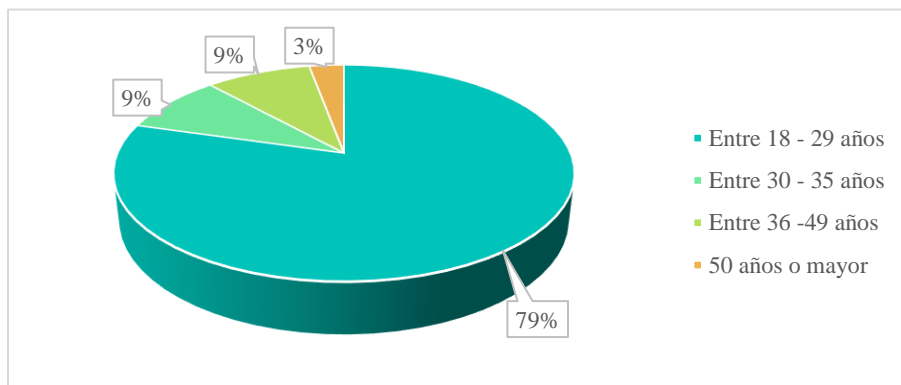
$$n \cong 266$$

$$n = 266 \text{ encuestas}$$

Para el proyecto se determinó como muestra 266 personas.

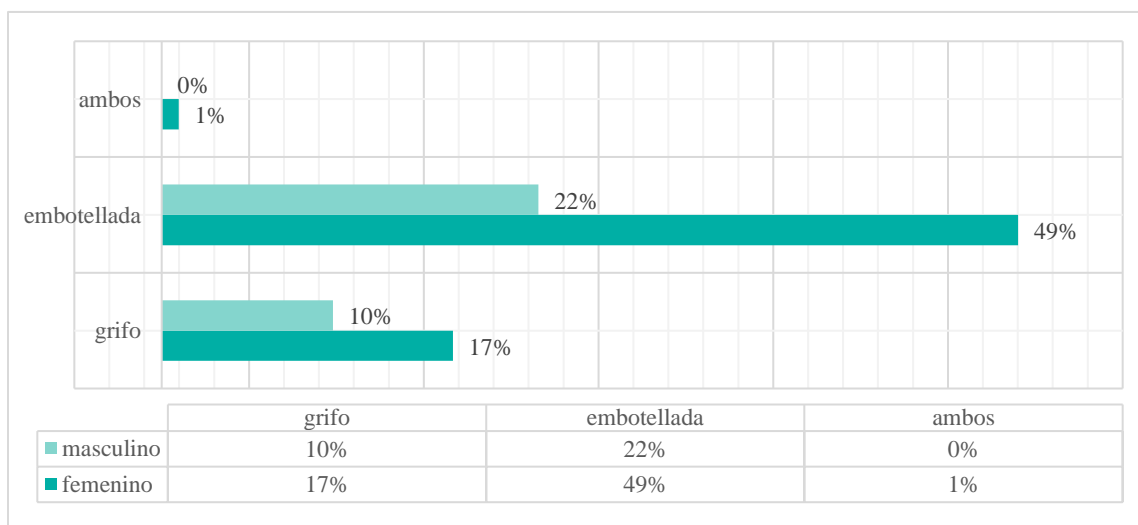
3.3.5. Resultados de mayor interés respecto al proceso de investigación de mercados

Con el estudio de mercado se llegó a los diferentes grupos etarios mayores de 18 años comprendidos en la delimitación que se realizó anteriormente; por lo que a continuación se presenta la siguiente figura.

Figura N° 3.*Grupos etarios de la encuesta realizada*

Nota: Elaborada con base en datos obtenidos de la encuesta realizada – pregunta. ¿Cuál es su edad?

Como se puede evidenciar en la figura anterior, del 100% de las personas encuestadas el 74,9% están en el rango de edad entre 18 – 29, el 8,8% están en el rango de edad entre 30 – 35 años, el 8,8% están entre el rango de edad de 36 – 49 años y 2.9% son mayores de 50 años.

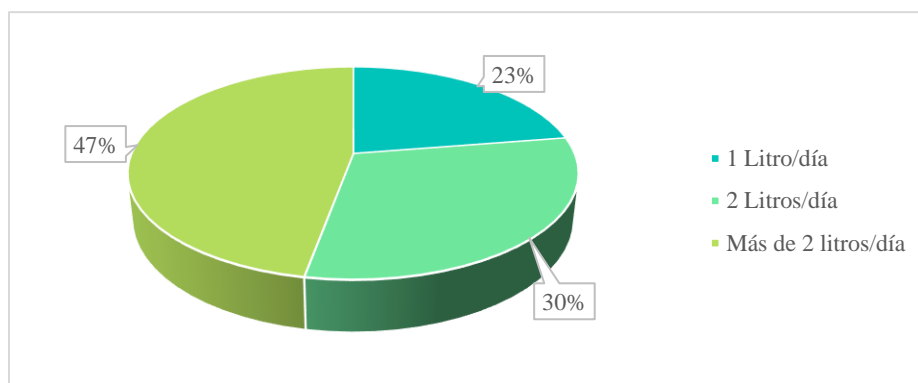
Figura N° 4.*Género – preferencia de consumo de agua*

Nota: Elaborada con base en datos obtenidos de la encuesta realizada – Pregunta: ¿Cuál es su identidad de género? – El agua que consume normalmente es: Embotellada, grifo, ambos.

En la figura anterior se puede apreciar, que del 100 % de los encuestados, el 49% de la población que es femenina prefiere consumir agua embotellada mientras que el 17% de la población que es femenina prefiere consumir agua de grifo, el 22% de la población que es masculina prefiere a agua embotellada y el 10% de la población que es masculina prefiere agua de grifo, el 2% de la población (femenina y masculina) no expreso ninguna preferencia ya que consumen ambos (agua embotellada y agua de grifo).

Figura N° 5.

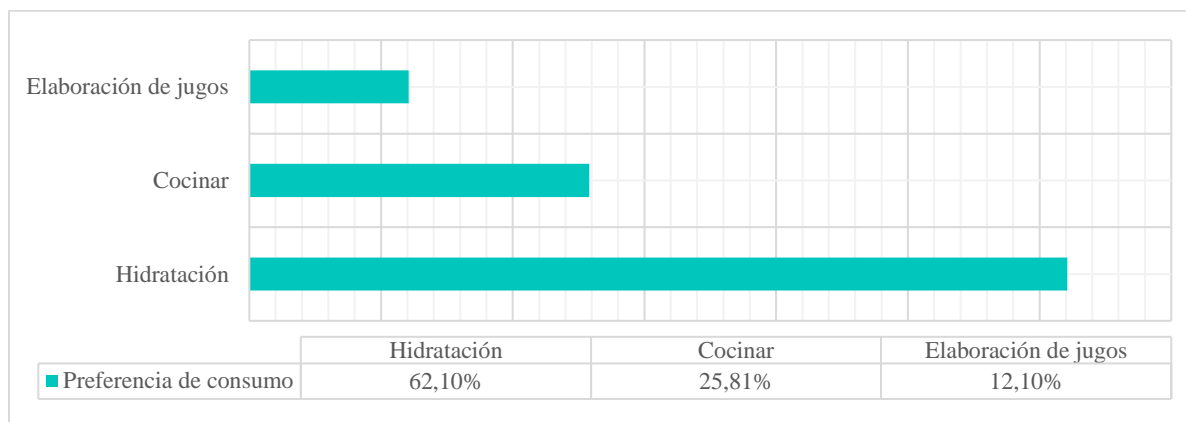
Cantidad de agua que consume al día



Nota: Elaborada con base en datos obtenidos de la encuesta realizada – pregunta: ¿Qué cantidad de agua consume normalmente por día?

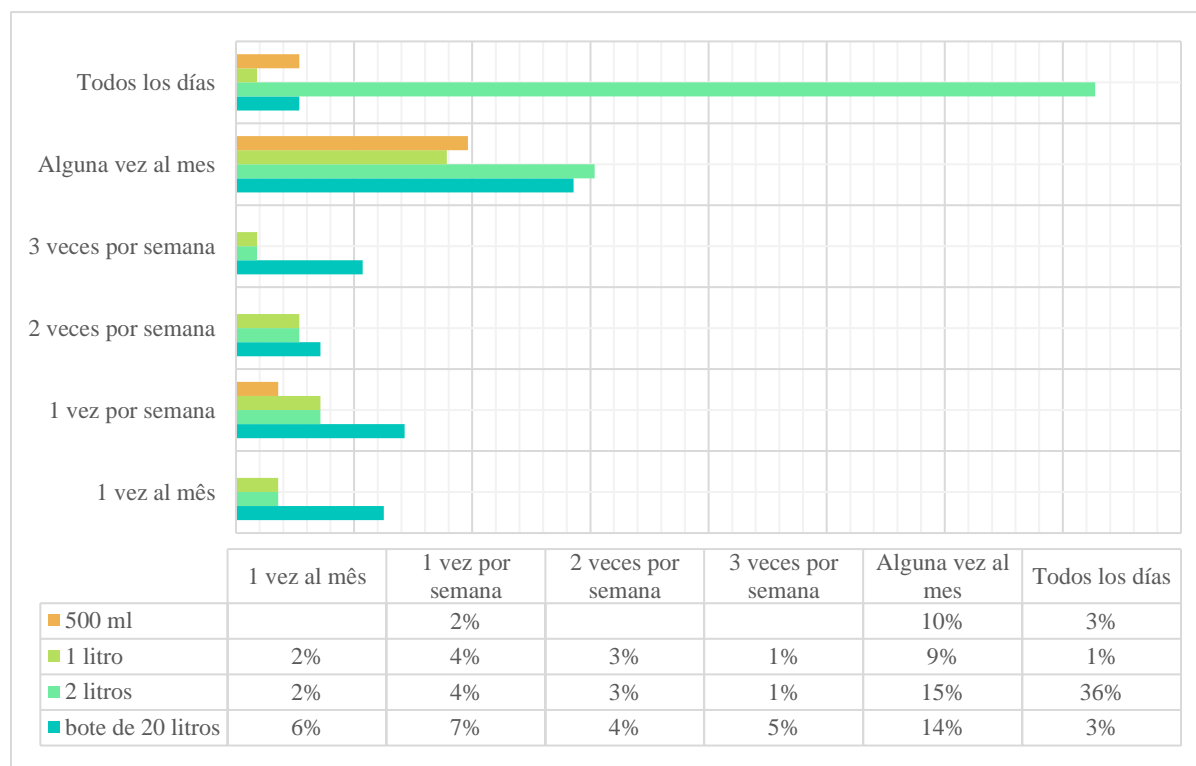
En la figura anterior se puede observar que del 71% de la población que solo consume agua embotellada, el 47,1% consumen más de dos litros diarios; el 30,4% consume dos litros diarios y el 22,5% consumen 1 litro diario.

Figura N° 6.
Preferencia de consumo



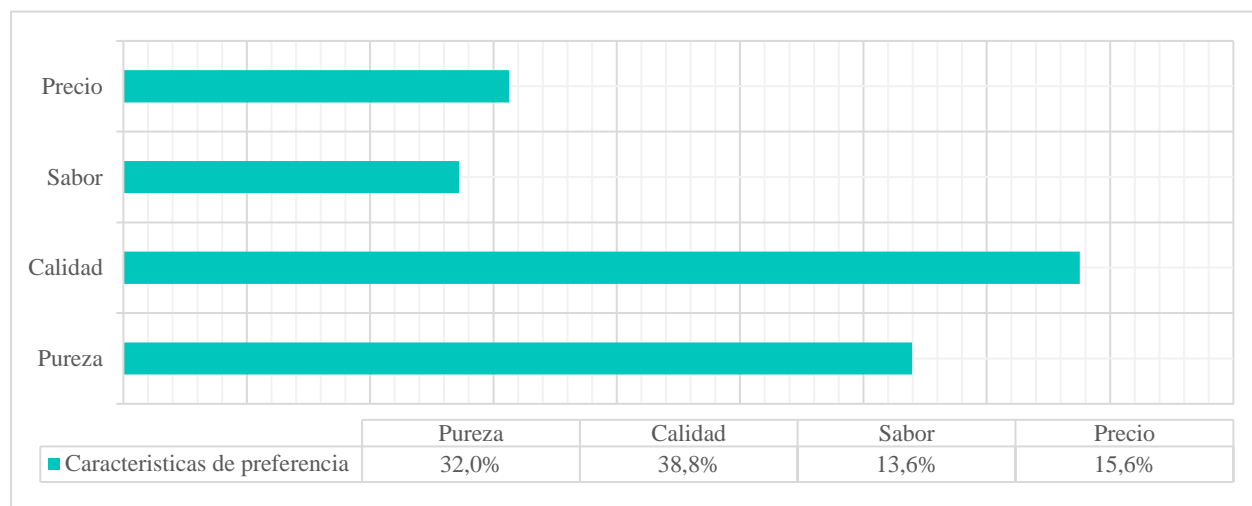
Nota: Elaborada con base en datos obtenidos de la encuesta realizada – Pregunta: ¿Qué uso le da al agua embotellada en su hogar?

En la figura anterior se puede observar que del 71% de la población que solo consume agua embotellada, el 62.10% consume agua por hidratación, esto se debe a las condiciones climáticas que existe en el Municipio de Puerto Rico, el 25.81% utiliza para la cocina y 12.10% para la elaboración de jugos.

Figura N° 7.*Frecuencia de compra de agua de mesa embotellada*

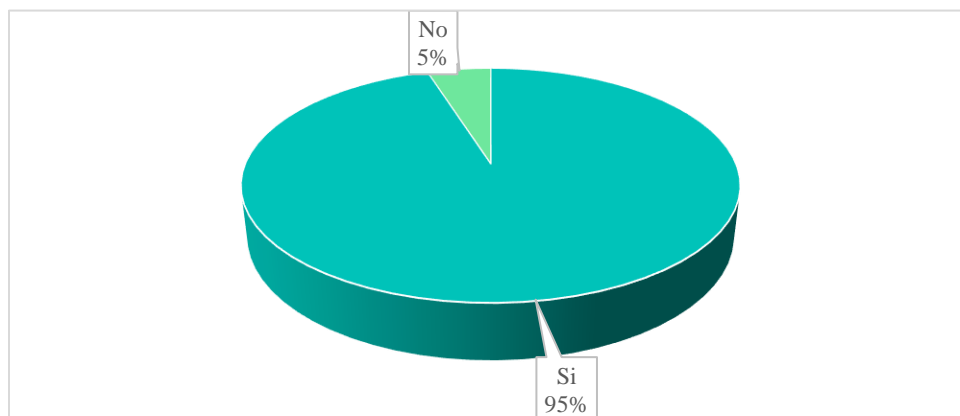
Nota: Elaborada con base en datos obtenidos de la encuesta realizada – ¿Con qué frecuencia compra agua embotellada?

En la figura anterior se puede observar que del 71% de la población que solo consume agua embotellada, el 36% compran agua en la presentación de 2 litros todos los días, esto se debe a que en las tiendas y comercios es fácil encontrar agua en esta presentación, el 3% compra agua en botellones de 20 Litros todos los días, el 3% compra botellas personales de 500 ml todos los días y el 1% compra 1 litro de agua por día.

Figura N° 8.*Características importantes para la compra de agua embotellada*

Nota: Elaborada con base en datos obtenidos de la encuesta realizada – Pregunta: ¿Qué cualidades o características exige en el agua embotellada que consume?

En la figura anterior se puede observar que del 71% de la población que solo consume agua embotellada; el 38.8% tiene preferencia por productos de calidad, el 32% prefiere pureza, 13.6% el sabor y el 15.6% el precio.

Figura N° 9.*Predisposición a la compra de un nuevo producto*

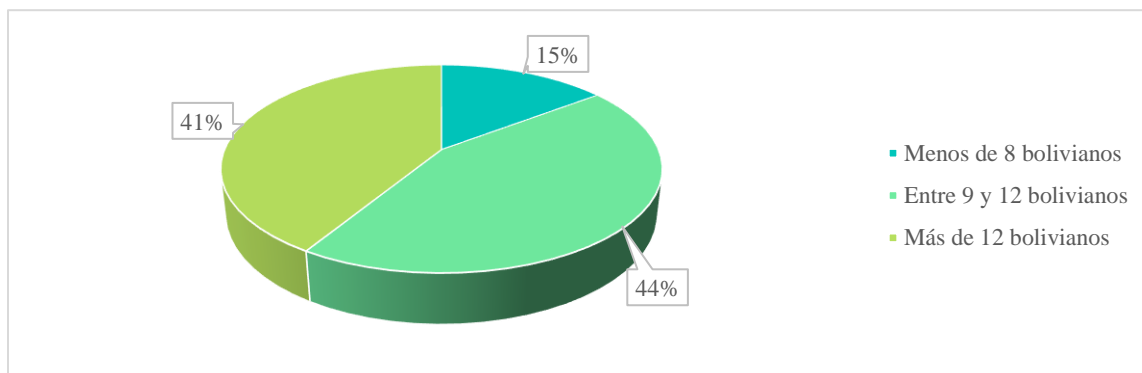
Nota: Elaborada con base en datos obtenidos de la encuesta realizada – Pregunta: ¿Estaría dispuesto a probar una nueva marca de agua embotellada?

En la figura anterior se puede observar que del 71% de la población que solo consume agua embotellada; el 95.10% estaría dispuesta a comprar un producto nuevo local, esto se puede deber

a que los productos que actualmente se comercializan en el Municipio de Puerto Rico no cumplan con las expectativas de la población consumidora; mientras que el 4.90% no estaría dispuesta.

Figura N° 10.

Precio de compra de botellón de 20 litros

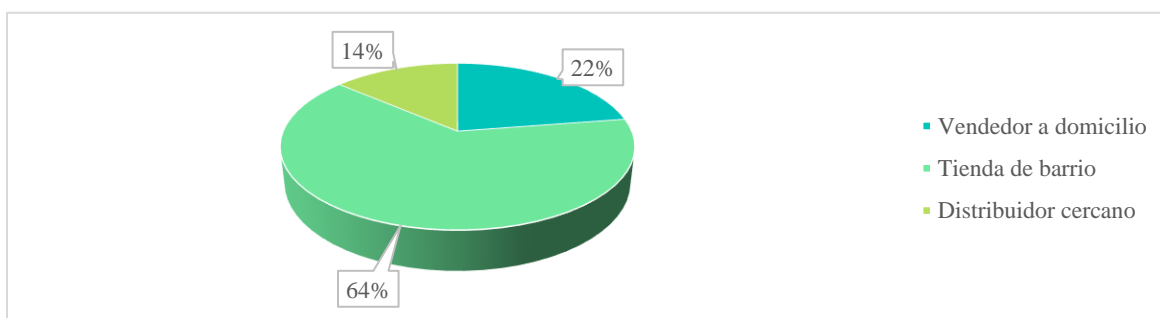


Nota: Elaborada con base en datos obtenidos de la encuesta realizada – Pregunta: ¿A qué precio compra la botella de agua de 20 litros?

En la figura anterior se puede observar que del 71% de la población que solo consume agua embotellada, el 41,20% de los encuestados adquiere un botellon de 20 litros a más de 12 bolivianos, el 44,1% adquiere un botellon de 20 litros entre 9 – 12 Bs y solo el 14,7% compra a menos de 8 bolivianos.

Figura N° 11.

Lugar actual de compra de agua de mesa embotellada en el Municipio de Puerto Rico



Nota: Elaborada con base en datos obtenidos de la encuesta realizada – Pregunta: ¿En qué lugar adquiere el agua embotellada?

En la figura anterior se puede observar que del 71% de la población que solo consume agua embotellada, el 63.76% adquiere este producto en las tiendas de barrio, 22.55% cuentan con algún vendedor a domicilio y el 13.73% lo adquieren de algún distribuidor cercano.

3.4.Estrategia de Mercado

3.4.1. Marketing Mix

El Marketing Mix es una herramienta que será considerada en el presente proyecto, según Charlea Lamb, Joseph Hair y Carl McDaniel el marketing Mix, se refiere a una combinación única de estrategias de producto, plaza, promoción y fijación de precios (conocida como las 4 P'S) diseñada para producir intercambios mutuamente satisfactorios con un mercado meta. (Lamb, Hair, & McDaniel, 2011)

En el presente proyecto, se utilizó esta herramienta para emplear las condiciones de comercialización de la nueva marca.

3.4.1.1.Producto

El Agua de mesa, es aquella agua envasada con o sin gas que ha sido procesada por destilación, desionización, filtración por membrana o algún otro proceso para alcanzar los requisitos de la presente norma. (IBNORCA, 2004)

El producto que se ofrecerá es agua de mesa elaborada en el Municipio de Puerto Rico, con las siguientes características:

- Botellón de 20 litros retornable
- Elaborada bajo control técnico y riguroso

- Entregado directamente en su domicilio
- Agua sin ninguna alteración de calidad

En la figura a continuación se observa el producto ofertado por el proyecto.

Figura N° 12.

Producto ofertado por el proyecto



3.4.1.2.Precio

El valor de un producto varía según la percepción del cliente. Los términos que se han establecido para determinar el precio justo deben satisfacer las necesidades en cuanto a cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio, suma de valores que el consumidor intercambia por el beneficio de tener o usar el producto o servicio. (Kotler, 2012)

El precio es fundamental y condiciona el éxito comercial y financiero de la operación. El Agua de Mesa tendrá un precio aceptado por el mercado que cubra con todos los costos incurridos y demuestre ser un producto de buena calidad.

3.4.1.3.Plaza

El alcance que una empresa puede obtener a través de la distribución determina una ventaja competitiva que genera mayores ingresos, su e utilizada de acuerdo a las exigencias del consumidor. La comercialización depende de la distribución (plaza) que realizan organizaciones interdependientes que participen en el proceso de poner a disposición de los consumidores un bien o servicio para su uso o adquisición. (Kotler, 2012)

La distribución tiene por objetivo satisfacer las necesidades de los clientes y consumidores con rentabilidad. Su propósito es brindar un producto de fácil obtención para los consumidores, por lo que el producto será comercializado directamente con entrega a domicilio.

3.4.1.4.Promoción

La comercialización origina la necesidad de los consumidores de conocer una mejor oferta, es por ello que la promoción es un medio que se utiliza generalmente para informar, convencer y recordar a los consumidores directa o indirectamente los productos y marcas en venta. (Kotler, 2012)

Dado que es un producto de consumo masivo a comercializar en la región, las características del producto mismo serán la promoción por medio de la publicidad a través de las redes sociales.

3.4.2. Marca

El nombre que llevará este nuevo producto será: PUERTO RICO AGUA NATURAL para generar una expectativa y curiosidad en la población en general, principalmente en el mercado objetivo.

El diseño de la etiqueta será contra un fondo azul, que representa el agua, salpicada de gotitas de agua; las letras serán en tono de azul porque representa la confianza y el equilibrio del producto.

Figura N° 13.*Etiqueta propuesta para el producto*

3.4.3. *Street marketing*

Actualmente una de las nuevas estrategias de marketing es la denominada Street Marketing, la cual permite llegar a los consumidores directamente sin esperar que ellos acudan al establecimiento; se refiere a técnicas que se utilizan principalmente para la comercialización promocionando el producto o servicio de manera no convencional, en lugares públicos principalmente; con el objetivo de hacer conocer al cliente las ventajas buscando el factor sorpresa. Cabe recalcar que no se trata de publicidad en las calles sino un contacto directo con el cliente. (CEF marketing XXI, 2021)

Esta estrategia permitirá, al ser un producto nuevo, dar a conocer a los clientes potenciales la marca, características del producto.

- a) Se desarrollará un plan, seleccionando los lugares más concurridos para desarrollar las campañas captando la atención de los clientes potenciales.

- b) Las campañas incluirán stands, juegos en la calle y plataformas recreativas, y métodos tradicionales de publicidad impresa.

3.5.Demanda para el Proyecto

La demanda del proyecto fue determinada tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Tasa de crecimiento poblacional. Según el INE el municipio de Puerto Rico tiene un crecimiento poblacional del 2%. (Dirección General de Análisis Productivo, 2020)
- De acuerdo al estudio de mercado, el 71% de la población encuestada consume agua embotellada.
- De acuerdo al estudio de mercado del 71% de la población que consume agua embotellada, el 95,10% estaría dispuesta a consumir el producto ofertado por el proyecto.
- De acuerdo a la encuesta realizada, del 71% de la población que consume agua embotellada, el 100% consume mínimamente 1 Litro diario.
- El proyecto pretende cubrir el 50% de la demanda insatisfecha, ya que no existen empresas que oferten el mismo producto.

En la tabla a continuación se detalla la demanda a cubrir por el proyecto bajo las anteriores consideraciones.

Tabla N° 3.*Demanda proyectada anual a cubrir por el Proyecto*

Año	Población que consume agua embotellada	Población dispuesta a consumir el producto	Demanda anual	Demanda anual a cubrir por el proyecto	Demanda anual a cubrir por el proyecto (50%)
	71%	95.10%	Litros de agua	Litros de agua	Botes de 20 litros
0	3,099	2,947	1,075,761	537,881	26,894
1	3,161	3,006	1,097,277	548,638	27,432
2	3,224	3,066	1,119,222	559,611	27,981
3	3,289	3,128	1,141,607	570,803	28,540
4	3,355	3,190	1,164,439	582,219	29,111
5	3,422	3,254	1,187,728	593,864	29,693

Nota: Elaborado con base a información recopilada del INE y resultados de la encuesta

3.6.Oferta del producto

Como se mencionó en la problemática del presente proyecto, actualmente no existen empresas que se dediquen a la producción de agua embotellada en el Municipio de Puerto Rico, así que el producto sustituto que se tiene en el mercado y cubre la demanda actual son botellas de 2 litros de la empresa “San Isidro” elaborados en Guayaramerín – Beni y en algunos casos agua hervida. Ocasionalmente algunos pobladores quedan con los transportistas la compra de botellones de agua de 20 litros desde el Municipio de Cobija.

CAPÍTULO 4. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

4.1. Tamaño

Para calcular el tamaño óptimo del proyecto se utiliza el Método de Lange – Lange, que define un modelo particular para fijar la capacidad óptima de producción de la nueva planta, se sustenta en la hipótesis real de que existe una relación funcional entre el monto de la inversión y la capacidad productiva del proyecto, lo cual permite considerar a la inversión inicial como medida. La fórmula es la siguiente:

$$T_o = D_o(1 + r)^k$$

Considerando los siguientes parámetros:

- T_o = tamaño óptimo
- D_o = demanda inicial
- r = tasa de crecimiento de la demanda
- k = periodo óptimo

Utilizando el modelo matemático se realiza el cálculo del tamaño óptimo.

Tabla N° 4.

Demanda estimada del proyecto

Año	Demanda anual a cubrir por el proyecto
	Botes de 20 litros
0	26,894
1	27,432
2	27,981
3	28,540
4	29,111
5	29,693

$k = 6$ años

$r = 2\%$

$Do = 26.894$ botes de 20 litros/ anuales

$$To = Do(1 + r)^k$$

$$To = 26.894 (1 + 0,02)^6$$

$$To = Do(1 + r)^k$$

$$To = 30.287$$

El tamaño óptimo es de 30.287 botes de agua de 20 litros/ anuales.

4.1.1. Capacidad instalada

La capacidad instalada de la planta está determinada principalmente por la disponibilidad de la materia prima y por la existencia de los equipos para los niveles de producción. En este sentido, y teniendo en cuenta el proceso de producción se tendrá una capacidad instalada de 7.000 Litros día.

El tamaño de la empresa relacionado con la demanda proyectada del producto, que actualmente y de acuerdo al estudio de mercado es de 27.432 botellones para el año 1, entonces en este sentido y tomando en cuenta este valor, se pudo identificar la maquinaria y equipos para evitar altos costos de producción por inversión se buscó la capacidad que pide el tamaño del proyecto que con el simple calculo resulta ser aproximadamente 102 botellones al día y en este sentido la planta operara de lunes a viernes (5 días a la semana).

Tabla N° 5.*Tamaño óptimo en litros*

Litros por Año	Litros por Mes	Litros por Día
875.740	72.978	3.244

Nota: Elaborado con base en datos obtenidos de la demanda proyectada, tamaño optimo del proyecto

4.2. Localización

4.2.1. Macrolocalización

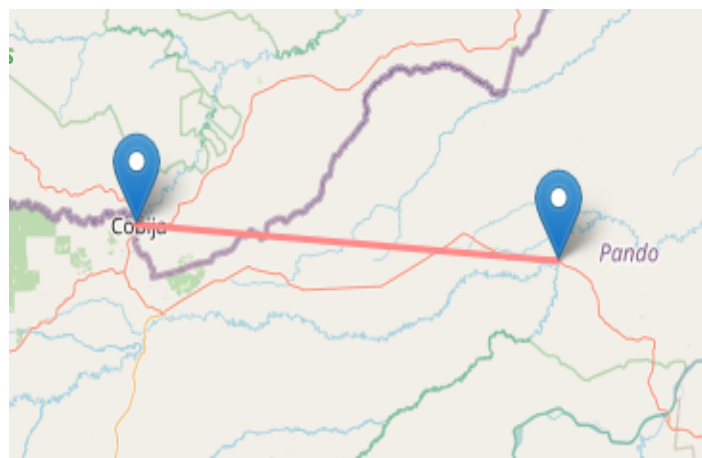
El presente proyecto se realizó en la jurisdicción territorial del Municipio de Puerto Rico, que corresponde a la Primera Sección de la Provincia Manuripi del Departamento de Pando. Geográficamente está comprendido entre los 67° y 68° de longitud oeste y entre los 11° y 11°50' latitud sur. El municipio de Puerto Rico se encuentra a 132 km de distancia de la capital del departamento, Cobija.

Figura N° 14.*Mapa político de la Provincia Manuripi*

Nota: Tomada de Municipios de Bolivia (Municipios de Bolivia, 2021)

Figura N° 15.

Distancia entre el Municipio de Cobija y el Municipio de Puerto Rico



Nota: Tomada de Google Map

4.2.2. Microlocalización por puntos

Para la microlocalización se realizaron comparaciones entre dos opciones de terrenos que se tienen, para seleccionar la zona que ofrece las mejores ventajas para el proyecto. A continuación, se detallan en la tabla los factores a considerarse.

Tabla N° 6.

Microlocalización por puntos

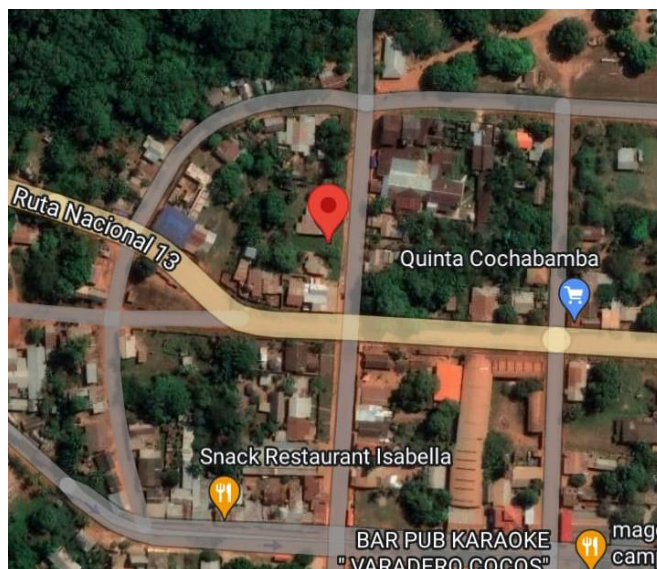
Factores	Puntos	Terreno I	Terreno II
Estado de las vías de acceso	100	80	40
Transporte para la mano de obra	100	100	90
Red eléctrica	100	100	50
Agua	100	100	70
Valor del terreno	100	100	60
Facilidad para conseguir mano de obra	100	80	80
Distancia puntos de comercialización	100	90	70
Servicio de desagüe	100	50	30
Recolección de desechos	100	70	60
Total		770	550

Figura N° 16.
Localización Terreno I



Nota: Tomada de Google Maps

Figura N° 17.
Localización Terreno II



Nota: Tomada de Google Maps

De acuerdo a la puntuación obtenida se tiene que el mejor lugar es el terreno I, ya que por el criterio de los puntos los factores que permiten afirmar eso se detallan en la tabla anterior.

CAPÍTULO 5. INGENIERIA DEL PROYECTO

La empresa purificadora de agua de mesa en el Municipio de Puerto Rico, funcionará de acuerdo a todas las consideraciones de infraestructura necesarias, requisitos legales e institucionales, con el cual se prevén las licencias requeridas. Igualmente, se determina la línea lógica de proceso de purificado, envase y distribución, el recurso humano necesario y los equipos que se requieren para efectuar el proceso.

5.1. Caracterización Técnica Del Producto

El producto pertenece al rubro de la industria alimenticia. Se trata de Agua purificada embotellada en botellones de propileno de 20 Litros y sellada. Los botellones estarán provistos de un dispositivo de cierre hermético inviolable destinado a evitar toda posibilidad de falsificación y/o contaminación.

En este caso, la empresa comercializara un producto de agua de mesa procedente de un pozo ubicado en el Municipio de Puerto Rico – Provincia Manuripi, ubicada en el terreno I.

En esta franja, las profundidades promedio oscilan entre los 3 y 10 metros, para la extracción de agua con medios mecánicos o por la surgencia propia por efecto de la gravedad. Será tratada y embotellada en el lugar de origen, siguiendo los estándares de seguridad y calidad; para evitar todo tipo de contaminación microbiológica y alteraciones en su composición química. Una de las características que la distinguirá es su envase, debido a que actualmente en el mercado se comercializa agua de mesa en botellas de 2 litros.

El agua que se comercializa embotellada y sellada, es apta para el consumo humano y que cumple con los requisitos de la Norma Bolivia NB325002 (IBNORCA, 2004).

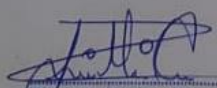
5.2. Análisis de la muestra de agua

Antes de definir el proceso de producción, se realizó un análisis de laboratorio para caracterizar la materia prima, la misma determinó la tecnología a utilizar para obtener un producto con posibilidades de posicionarse en el mercado, los resultados obtenidos son detallados a continuación.

Figura N° 18.

Resultados del análisis del laboratorio realizado

RESULTADOS				
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO				
PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	VALOR DE REFERENCIA NB 512 2018
PH	5,48	Unid. PH	Electrométrico	6,50 - 9,00
Temperatura	25,4	(°C)	---	-----
Conductividad	20,3	uS/cm	Electrométrico	0,00 - 1,500
Turbiedad	3,18	UNT	Fotométrico	0,00 - 5,00
Color	10	UCV	Fotométrico	0 - 15
Calcio	136	mg/L	Fotométrico	0 - 200
Dureza total	0	mg/L	Fotométrico	0 - 500
Hierro total	0	mg/L	Colorímetro	0 - 0,30
Manganeso	0	mg/L	Fotométrico	0 - 0,10
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO				
PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	VALOR DE REFERENCIA
Coliformes totales	PRESENCIA	UFC	PRUEBA RAPIDA	PRESENCIA/AUSENCIA
Escherichia Coli	PRESENCIA	UFC	PRUEBA RAPIDA	PRESENCIA/AUSENCIA
Analista: Jemio Mendoza Cahuaya				
Observaciones: Para realizar el análisis microbiológico se utilizaron pruebas rápidas donde nos muestra la presencia y ausencia.				


 Téc. Jemio Mendoza Cahuaya
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 EPSA-MUNICIPAL COBIJA



Nota: Imagen obtenida del resultado de análisis de agua emitido por el Laboratorio de EPSA

Tabla N° 7.*Parámetros establecidos en la Norma Boliviana NB512*

REQUISITOS FÍSICOS Y ORGANOLÉPTICOS		
Características	Valor Máximo aceptable	Observaciones
Color	15 UCV	UCV: Unidad de color verdadero - UCV em unidades de platino cobalto
Turbiedad	5 UNT	UNT: Unidades nefelométricas de turbiedad
REQUISITOS QUÍMICOS		
Características	Valor Máximo aceptable	Observaciones
Dureza total	500 mg/l CaCO ₃	
pH	9	Límite inferior 6.5
Compuestos inorgánicos		
Calcio	200	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Manganeso	0.1 mg/l	Valor mayor influye en la aceptabilidad por el sabor
Hierro total	0.3 mg/l	Valor mayor influye en la aceptabilidad por el sabor
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS		
Características	Valor Máximo aceptable	Observaciones
Coliformes totales	0 UFC/ 100 ml	por filtro de membrana
Escherichia coli	1 UFC/ 100 ml	por filtro de membrana
PARÁMETROS DE CONTROL		
Características	Valor Máximo aceptable	Observaciones
Conductividad	1500 μS /cm	

Nota: Imagen extraída de la Norma Boliviana para agua embotellada (IBNORCA, 2004)

De acuerdo a los resultados del análisis de laboratorio, algunos de los parámetros del agua no se encuentran dentro de los requisitos establecidos en la Norma boliviana NB 512, detallados en la tabla anterior.

Como ser:

- a) El pH no cumple con el límite inferior de la norma al tener un valor de 5.48. por lo tanto, la muestra de agua del pozo es ácida.
- b) Respecto al análisis microbiológico, se observan presencia de coliformes totales y *Escherichia coli*. Lo cual indica que existen presencia de microorganismos patógenos en la muestra de agua.

Después de haber realizado los análisis de laboratorio, se considera, que existe la tecnología para el tratamiento del agua y posterior suministro y distribución, cumpliendo con los estándares de calidad.

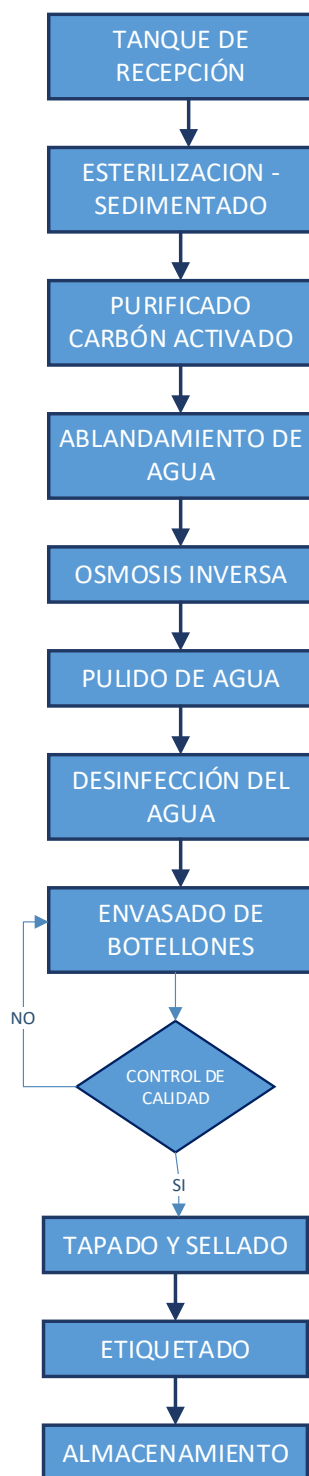
5.3.Proceso Productivo

Para que el producto sea apto para el consumo humano se desarrolló un proceso de industrialización del agua de acuerdo a normas y especificaciones técnicas, establecidas dentro de la normativa boliviana. Es por ello que se considera los parámetros establecidos en la Norma Boliviana NB 512 para la muestra del agua a la salida del pozo, y los parámetros de la Norma Boliviana NB 325002 para la muestra al concluir el proceso de producción.

Con base en las características de la materia prima (agua), y para garantizar la calidad del producto, el agua a tratar será sometida a un proceso que incluye etapas de operaciones de desinfección y filtración del agua, antes del procesamiento para la obtención de agua natural, este proceso se refleja en la siguiente figura.

Figura N° 19.

Diagrama del proceso para la elaboración de agua embotellada



Nota: Elaborado con base en la información de la empresa DEPURA AGUA BOLIVIA e investigación bibliográfica

- A) Recepción del agua en Planta: El agua obtenida del pozo es trasladada a través de tuberías a un tanque de almacenamiento cuya capacidad es de 5000 Litros.
- B) Esterilizado y Sedimentado: El agua ingresa al tanque de sedimentación, en el cual de acuerdo a los resultados del análisis de laboratorio el agua tiene presencia de microorganismo patógenos para lo cual se agregará cloro en pequeñas cantidades. La dosis a utilizar será por cada 1000 Litros de agua se adicionarán 200 ml de Cloro al 5% de concentración, se realizará un reposo de 24 horas. Posteriormente se separa las partículas y sedimentos del agua; eliminando los restos sólidos de gran tamaño como piedras o plásticos y sólidos en suspensión cuando el agua fuente presenta mayor turbidez.
- C) Purificado con carbón activado: en esta operación se elimina del agua el mal olor, mal sabor, materia orgánica, químicos, pesticidas y el exceso de cloro.
- D) Ablandamiento del agua: la operación consiste en hacer pasar el agua dura por el equipo para luego en forma iónica hacer la separación de los contaminantes del agua, como el calcio, hierro y magnesio disueltos.
- E) Osmosis inversa: es una operación en la cual el agua se desmineraliza al fluir bajo presión a través de una membrana semipermeable.
- F) Pulido de agua: esta operación elimina los metales pesados del agua a través de un filtro.
- G) Desinfección del agua: el agua es expuesta a radiación UV para eliminar todo tipo de gérmenes, bacterias y hongos presentes en el agua.
- H) Envasado De Botellones: Para el llenado de botellones, el agua almacenada se bombea utilizando una bomba de alta presión a un sistema de llenado, conformado por dos

boquillas sobre la mesa de llenado. Toda la red de accesorios está conformada por tuberías plásticas. El operario recoge un botellón ya lavado y esterilizado, para posteriormente colocarlo sobre la mesa y abrir la llave para proseguir el llenado.

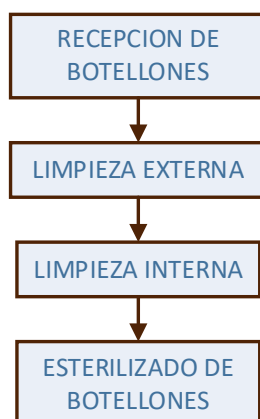
- I) Tapado y sellado: una vez que se llena el botellón, inmediatamente se coloca la tapa para transportarlo manualmente a la zona de etiquetado, donde se acumulan los botellones tapados de 20 en 20 para luego colocarles el precinto de seguridad mediante una acción de aire caliente.
- J) Etiquetado y almacenamiento: una vez que los botellones están precintados un operario seca cualquier rastro de agua.

5.4. Proceso de limpieza y desinfección de los botellones

Para el lavado y desinfección de botellones que son ingresados a la planta, inicialmente son limpiados en seco, quitando las tapas y restos de etiqueta. Se realizan las siguientes operaciones detalladas en la figura a continuación.

Figura N° 20.

Diagrama del proceso de limpieza y desinfección de los botellones



Posteriormente se los acomoda para lavarlos externamente con agua y detergente inoloros. Para finalmente ser lavados internamente con agua y detergente inoloro; luego son esterilizados con una solución de cloro al 2%. En la tabla a continuación se detalla el cursograma del proceso.

Figura N° 21.
Cursograma del proceso

Cursograma analítico tratamiento de agua									
Diagrama Num:1		Hoja Núm de		Resumen					
Objeto: Proceso de producción de agua embotellada		Actividad			Actual	Propuesta	Economía		
Actividad:		Operación							
Método: Actual/Propuesto		Transporte							
Lugar: Planta de tratamiento de agua Puerto Rico		Espera							
Operario (s): 2		Inspección							
Fecha:		Almacenamiento							
Fecha:		Distancia (m)							
Compuesto por:		Tiempo (min-hombre)							
Aprobado por: Yordi Rodríguez		Costo							
Fecha:		- Mano de obra							
Fecha:		- Material							
Total									
Descripción		Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo				Observaciones
CAPTACIÓN DE AGUA			120		○	□	D	⇒	∇
Encendido de bomba de succión				6	1				
abertura de válvulas de tuberías para el almacenamiento					1				
ALMACENAMIENTO			70						
Almacenado de agua por lo menos 24 horas antes de iniciar el proceso para sedimentación de partículas				6				1	
Agregar cloro al 3,5% de concentración					1				
Verificar si el agua a decantado						1			
Bombear a planta de tratamiento					1				
FILTRADO			40	9					
Abrir paso al agua hacia el filtro de arena					1				
Abrir paso al agua para filtros de carbón activado					1				
Micro filtrado					1				
ESTERILIZACIÓN UV			40						
Tubería rayos UV					1				
Transporte							1		
Almacén de agua tratada				3		1			
LLENADO DE BOTELLAS			150						
Disponer las botellas para embotellados					1				
Llenado					1				
Inspección nivel de llenado						1			
Transporte							1		
TAPADO, SELLADO Y EMPAQUE			60	5					
disponer tapas, etiquetas, sellado					1				
Verificado de tapado y sellado del producto						1			
ALMACENADO								1	
Total			480	29	11	4	0	2	2

5.5. Maquinaria y Equipo

Toda la maquinaria, equipo y herramientas empleados en el área de proceso que puedan entrar en contacto directo con el producto deberán ser de material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores, in absorbente y resistente a la corrosión, capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección. Las superficies habrán de ser lisas y estar exentas de hoyos y grietas. Deberá evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente. Deberá evitarse todo empleo de metales diferentes que pueda producir corrosión galvánica. Basados en las características del agua, por los resultados de análisis de laboratorio se ha seleccionado la planta de tratamiento de agua que garantiza la cantidad, calidad y pureza, la misma comprende los siguientes equipos:

a) Tanque FRP para sedimento

El tanque para sedimento, es un tanque con filtro flexible que permite remover partículas y sedimentos exclusivamente, el cual retiene el elevado grado de contaminación física provocada por la tierra, polvo, basuras, lodo y turbiedades.

b) Tanque FRP para carbón activado

El Equipo que posee un elemento filtrante y purificador.

c) Tanque FRP c/ablandador de agua

El equipo tiene como función reducir la contaminación de la dureza, hierro y manganeso. Está compuesto de 1 tanque cilíndrico.

d) Equipo de osmosis inversa

Es un sistema de purificación compuesto de membranas semipermeables. Es para el tratamiento fisicoquímico del agua.

e) Pulidor de agua

Es un equipo que retiene impurezas con una porosidad de 0.01 micrones.

f) Sistema de desinfección de agua - lampara ultravioleta

Es un sistema que esteriliza el agua eliminando virus, bacterias y microbios.

Figura N° 22.

Características técnicas del equipo

1. TANQUE FRP PARA SEDIMENTO	
2. TANQUE FRP PARA CARBÓN ACTIVADO	
Marca:	Frotec
Tamaño:	10*54"
Sistema:	Manual Purago
Mat. Filtrante:	Zeolita granulada (Proc. Eslovaquia)
Mat. Filtrante:	Carbón activado granulado (Proc. México)
3. TANQUE FRP C/ABLANDADOR DE AGUA	
Modelo:	Frotec
Tamaño:	10*54"
Sistema:	Manual Purago
Mat. Filtrante:	Resina Catiónica industrial (Proc. Alemania)
EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA	
Modelo:	1 Membrana de ósmosis inversa 4"*40"; Frotec Ulp 4040
-Servicio:	7.000 Lts./día
Motor:	2 HP; 220 vts.
Marca:	Pentak (Proc. Italia)
PULIDOR DE AGUA	
Código:	BB - 20" - 1" afinador
SISTEMA DE DESINFECCION DE AGUA - LAMPARA ULTRAVIOLETA	
Marca:	Frotec con pantalla digital
Producción máxima:	Hasta 12 Gls / min/ 55 watts
Función:	Esterilización del agua eliminando bacterias y virus







Fuente. Elaborado con base en la información de la empresa DEPURA AGUA BOLIVIA



En la figura anterior se detallan las características técnicas del equipo y maquinaria a ser instalado en la planta embotelladora de agua purificada.

En la tabla a continuación se detalla el requerimiento de la maquinaria y equipos para el proyecto.

Tabla N° 8.

Requerimiento de maquinaria y equipo

ÍTEM	IMAGEN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
TANQUE FRP PARA SEDIMENTO		
TANQUE FRP PARA CARBÓN ACTIVADO		<p>Marca: Frotec</p> <p>Tamaño: 10*54 pulg</p> <p>Material filtrante: Carbon activado granulado y zeolita granulada</p>
TANQUE FRP C/ABLANDADOR DE AGUA		<p>Marca: Frotec</p> <p>Tamaño: 10*54 pulg</p> <p>Sistema: Manual purgado</p> <p>Material filtrante: Carbon activado granulado y zeolita granulada</p>
EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA		<p>Tamaño: 4*40 pulg</p> <p>Marca: Frotec</p> <p>Capacidad: 7000lt/día</p> <p>Potencia: 2 Hp; 220 volt</p>

ÍTEM	IMAGEN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PULIDOR DE AGUA		<p>El objetivo del Filtro Pulidor es dar claridad y brillantez al agua, reteniendo partículas de hasta 5 micras.</p> <p>Marca: Frotec con pantalla digital</p>
SISTEMA DE DESINFECCION DE AGUA - LAMPARA ULTRAVIOLETA		<p>Capacidad: 45, 36 l/minuto</p> <p>Potencia: 55 watts</p>

5.6.Distribución en planta

La distribución en planta, logra un adecuado orden y manejo de las áreas de trabajo, con el fin de minimizar tiempos, espacios y costos, para obtener un producto inocuo y de la calidad que se espera.

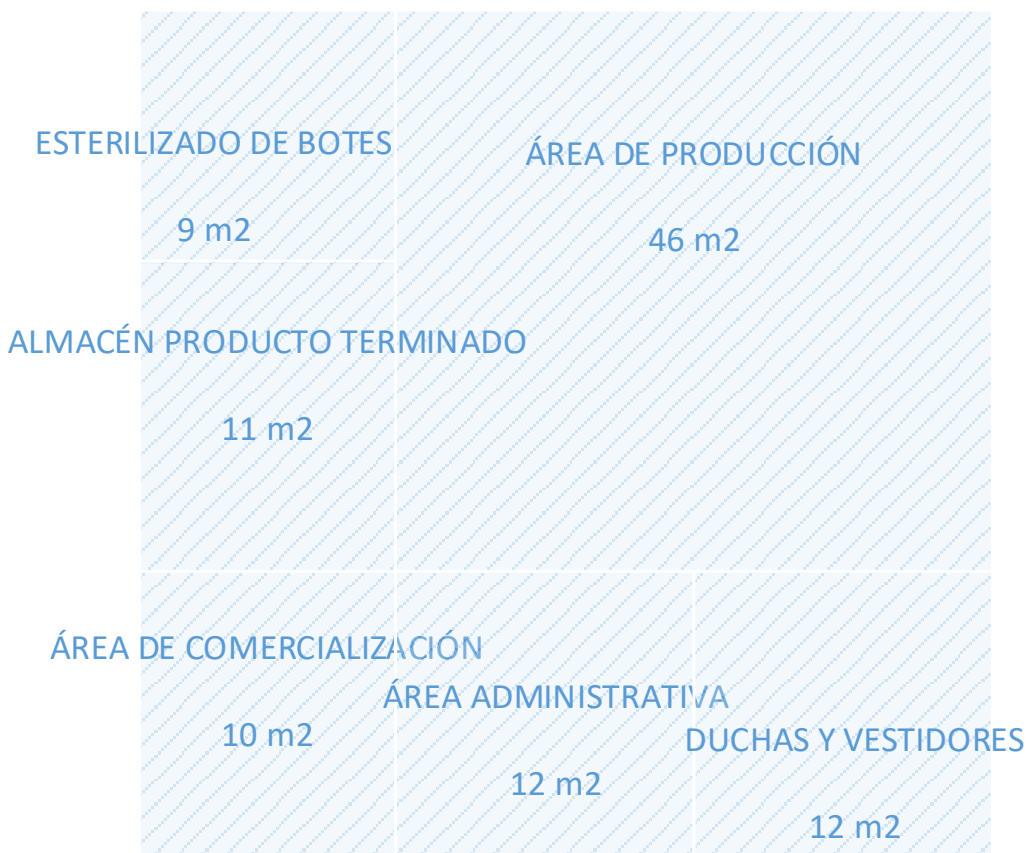
Una buena distribución en planta es importante porque evita fracasos productivos y financieros, contribuyendo a un mejoramiento continuo en el proceso de producción, como resultado de una buena distribución se tienen las siguientes ventajas:

- Mejoramiento de la productividad.
- Disminución de los retrasos en la producción.
- Ahorro de área ocupada.
- Reducción del manejo de materiales.
- Una mayor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y de los servicios.
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de elaboración.

La propuesta concluye que, por las características del proceso de producción, aplicar una producción en línea, denominada también en cadena, para lo cual se requiere un área de 100m², distribuidos de la siguiente forma detalla en la figura a continuación.

Figura N° 23.

Requerimiento de área construida



En la figura a continuación se puede observar la distribución de la maquinaria propuesta para el proyecto.

Figura N° 24.
Distribución de la planta

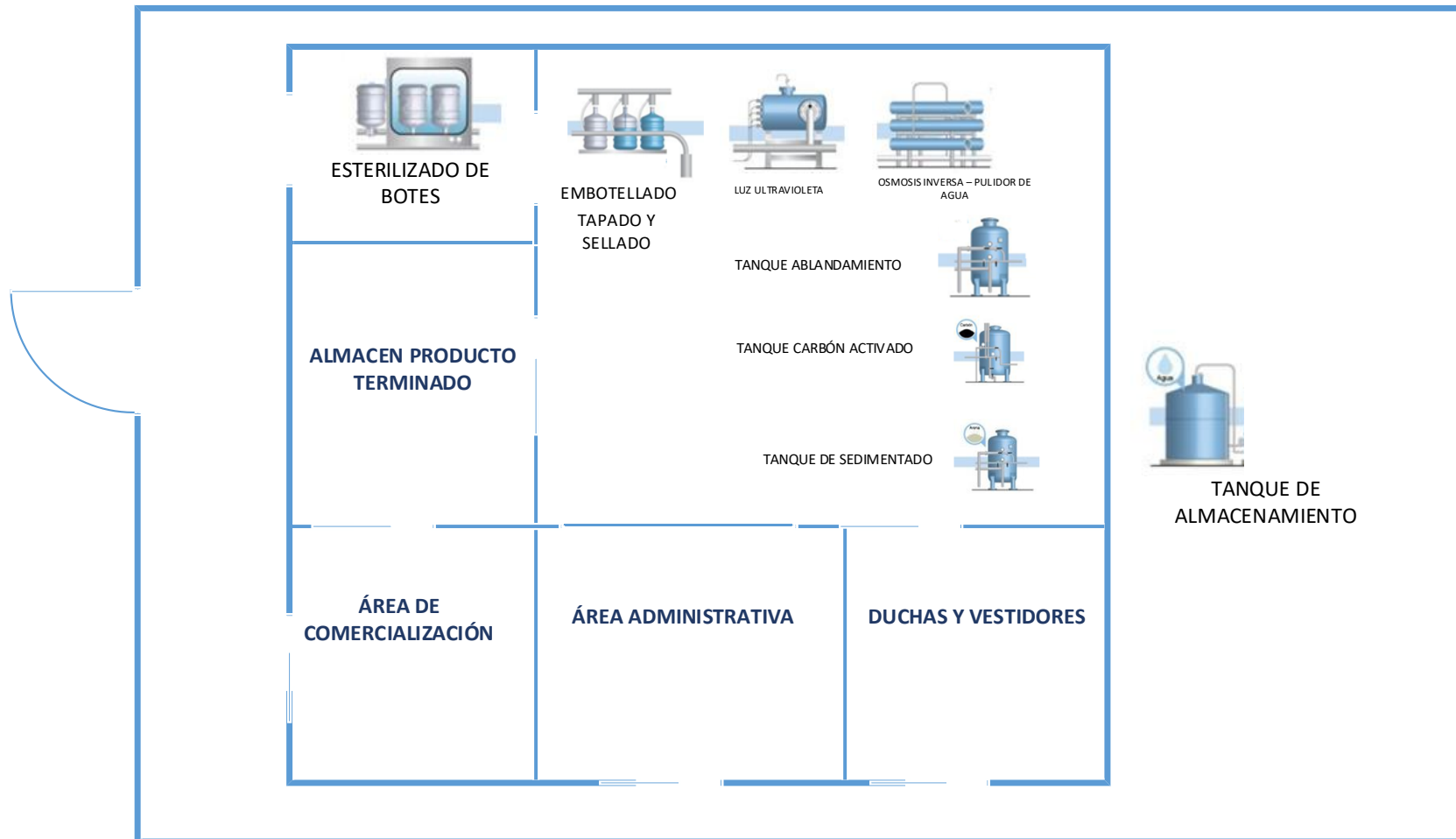
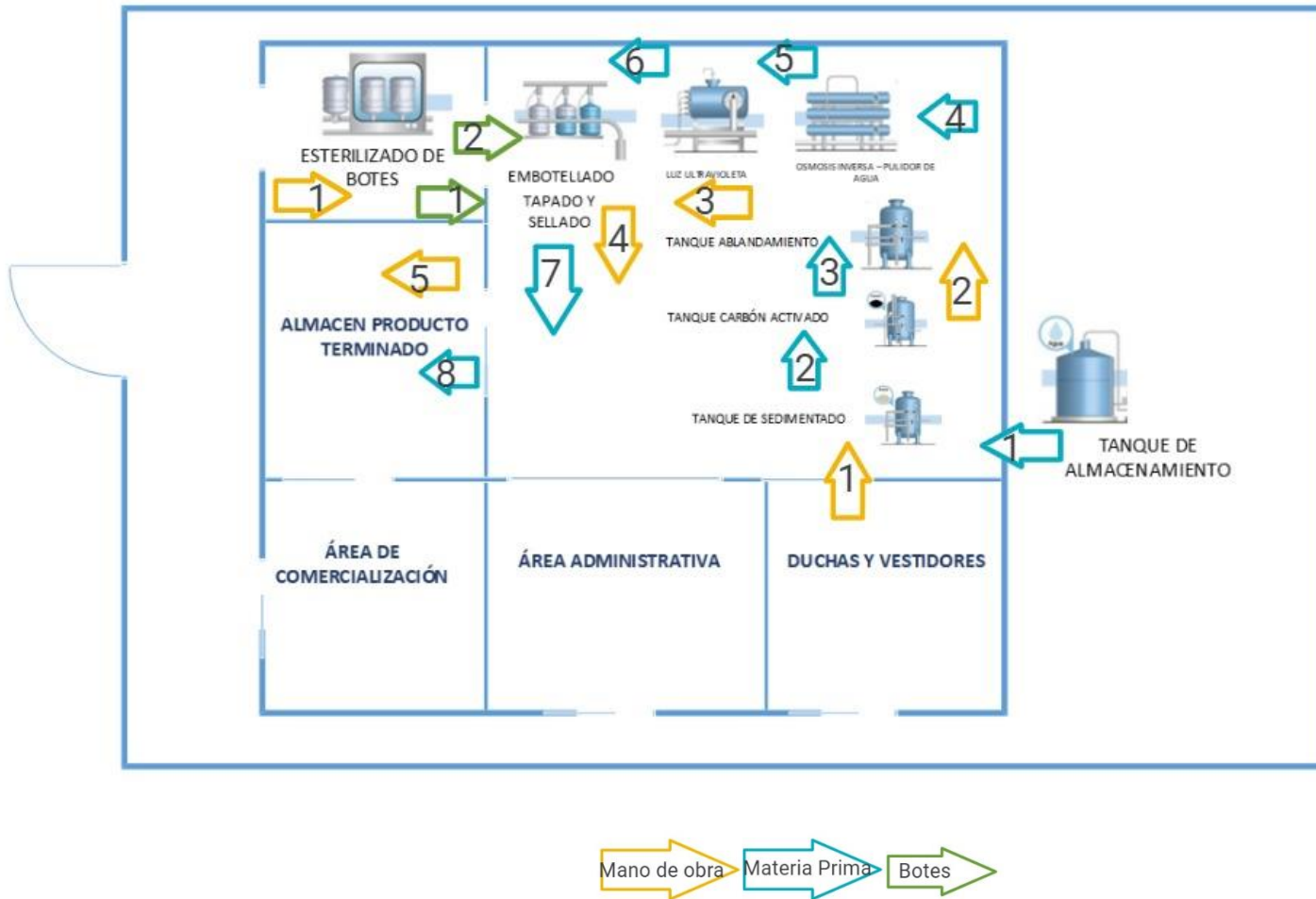


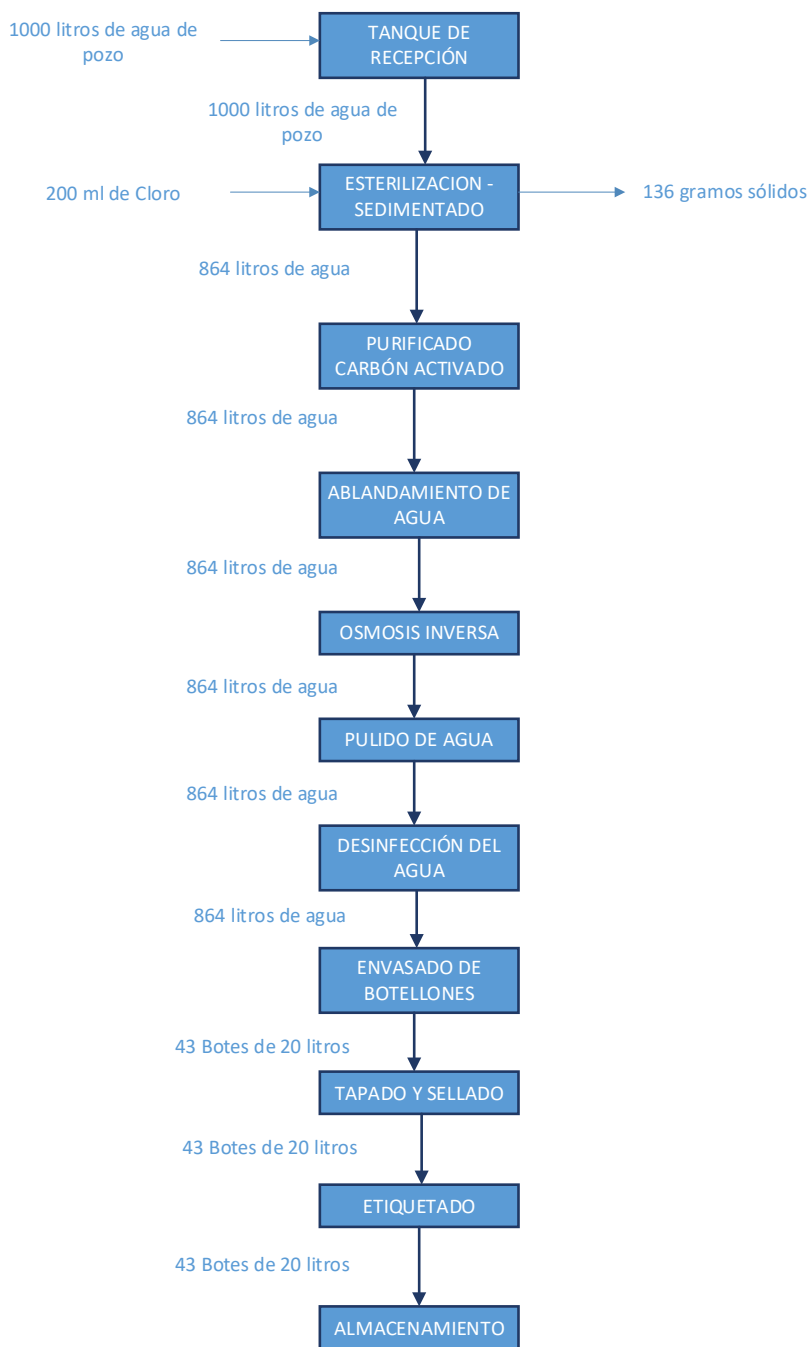
Figura N° 25.
Recorrido de la materia prima



5.7. Balance másico

El proceso de producción propuesto considera el balance de materia descrito en la figura :

Figura N° 26.
Balance másico del proceso



5.8.Requerimiento De Recursos Humanos

Para el inicio de actividades y puesta en marcha de la empresa purificadora de agua de mesa en el Municipio de Puerto Rico, se consideran tres cargos:

- Gerente general
- Jefe administrativo
- Operario
- Repartidor

5.9.Análisis De Terreno y Obras Civiles

Con el propósito de poner en marcha el presente proyecto se deberán tomar en cuenta la construcción civil en planta, ya que debe cumplir con las exigencias requeridas y características físicas establecidas en la Norma Boliviana NB 855:2005 Principios generales de higiene del alimento para la elaboración de un producto inocuo para el consumo humano, toda vez que el lugar será fiscalizado y revisado por SENASAG para obtener la certificación respectiva.

Se considera una superficie para la planta de 60 m² distribuidos para el área de producción, comercialización y administrativa.

5.10. Control Ambiental

Respecto al control ambiental, el presente proyecto debe cumplir con los requisitos ambientales establecidos en la Ley 1333 del Medio Ambiente, porque establece que toda planta o proyecto que tenga relación directa o utilice recursos naturales debe contar con su licencia ambiental respectiva.

La empresa estará consignada en el cumplimiento al Reglamento Ambiental para el Sector Industrial y Manufacturero (RASIM), con categoría 4.

CAPÍTULO 6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

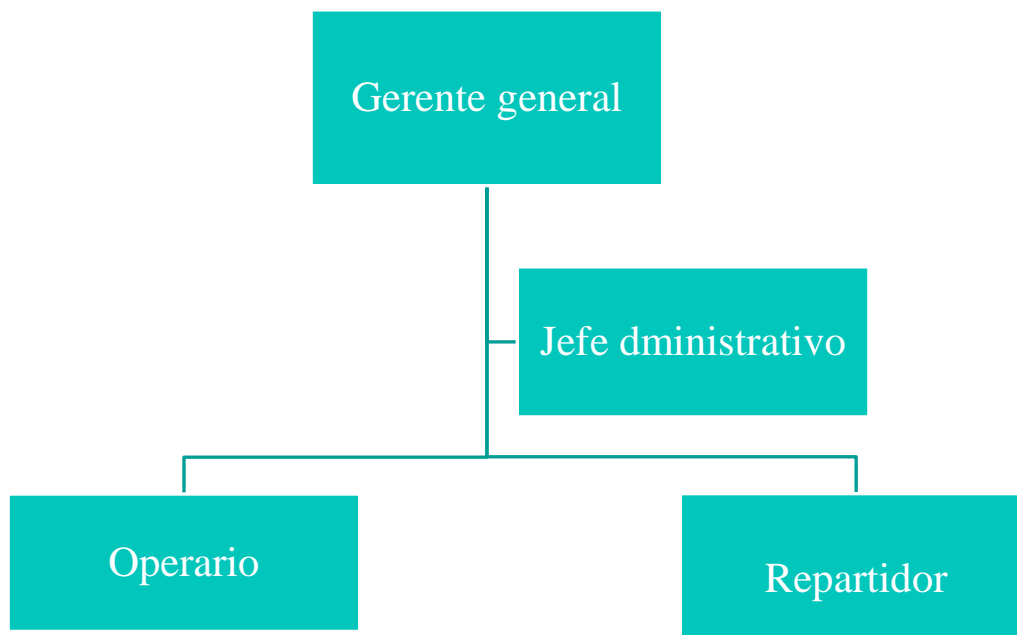
6.1. Estructura Organizacional

Es importante mencionar que el éxito de la Planta del agua depende de la capacidad y talento humano disponible en la empresa, por lo tanto, se seleccionará personal idóneo con experiencia, destreza, cuidado en el manejo y preparación del agua.

Para la operación de la planta envasadora de agua purificada se requerirá del siguiente personal.

Figura N° 27.

Estructura organizacional propuesta



6.2. Manual de Funciones

Con el fin de presentar las tareas delegadas a cada uno de los integrantes de la empresa, a continuación, se presenta el Manual de funciones con los aspectos generales más importantes que incluirá el trabajo de cada trabajador.

CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO	IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	GERENTE DE GENERAL			ITEM
	INMEDIATO SUPERIOR				Honorario Mensual
	SUBALTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe administrativo • Operarios de Producción • Repartidor 			
	CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA	PROFESIONAL	X	TÉCNICO	
		AUXILIAR		OPERARIO	
OBJETIVO DEL CARGO	Coordinar y generar programas de producción que generen resultados óptimos de productividad para la empresa.				
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y verificar los procesos de ingreso y tratamiento del agua • Ejecutar y analizar el proceso de purificación de agua de mesa embotellada • Cumplir con el cumplimiento de la planificación mensual y anual 				
RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo, control y evaluación de la producción y de la planta en general 				
FUENTES DE VERIFICACION	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de monitoreo, control y evaluación de los programas de producción • 2 informes semestrales. • Cumplimiento de la Programación de producción. • Fotografías 				
RELACIONES DE COORDINACIÓN	INTERNA			EXTERNA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe administrativo • Operario de producción • Repartidor 			<ul style="list-style-type: none"> • Población en general 	

CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO	IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN			ITEM
	INMEDIATO SUPERIOR	Gerente general			Honorario Mensual
	SUBALTERNOS				
	CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA	PROFESIONAL		TÉCNICO	
AUXILIAR			OPERARIO	x	
OBJETIVO DEL CARGO		Embotellar agua purificada de mesa de acuerdo al programa de producción			
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con el programa de producción para la empresa de agua purificada y embotellada 				
RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de la producción diaria 				
FUENTES DE VERIFICACION	<ul style="list-style-type: none"> Informe de los programas de producción informe semanal Cumplimiento de la Programación de producción. 				
RELACIONES DE COORDINACIÓN		INTERNA		EXTERNA	
		<ul style="list-style-type: none"> Gerente general Jefe administración Repartidor 			

CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO	IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	JEFE ADMINISTRATIVO			ITEM
	INMEDIATO SUPERIOR	Gerente general			Honorario Mensual
	SUBALTERNOS	Repartidor			
	CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA	PROFESIONAL		TÉCNICO	x
		AUXILIAR		OPERARIO	
OBJETIVO DEL CARGO	Cumplir con las documentaciones requeridas por agencias regulatorias.				
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> Colaborar con agencias regulatorias y garantizar el cumplimiento con normativas. 				
RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de las funciones administrativas. 				
FUENTES DE VERIFICACION	<ul style="list-style-type: none"> informe semanal 				
RELACIONES DE COORDINACIÓN	INTERNA		EXTERNA		
	<ul style="list-style-type: none"> Gerente general Operario de producción Repartidor 				

CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO	IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	REPARTIDOR			ITEM
	INMEDIATO SUPERIOR	Gerente general			Honorario Mensual
	SUBALTERNOS				
	CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA	PROFESIONAL		TÉCNICO	
		AUXILIAR	X	OPERARIO	
OBJETIVO DEL CARGO	Comercialización de agua purificada de mesa embotellada				
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con el programa de ventas para la empresa de agua purificada y embotellada 				
RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de las ventas diaria 				
FUENTES DE VERIFICACION	<ul style="list-style-type: none"> Informe de las ventas diarias, mensuales Cumplimiento de la Programación de ventas 				
RELACIONES DE COORDINACIÓN	INTERNA		EXTERNA		
	<ul style="list-style-type: none"> Gerente general Operario de Producción 				

CAPÍTULO 7. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

7.1. Inversiones

7.1.1. Plan de inversiones

El proyecto se encuentra en fase de estudio, por lo que no cuenta aún con maquinaria, equipos, mobiliario y ni infraestructura, de esta manera la inversión se realizará en los aspectos detallados a continuación para la puesta en marcha.

Tabla N° 9.

Resumen de inversiones

Descripción	Costo Total Bs	Valor Residual Bs	Depreciación anual Bs
Terreno	30,000.00	12,000.00	N/A
Edificaciones	108,000.00	1,080.00	2,700.00
Mobiliario	17,740.00	6,209.00	1,774.00
Maquinaria y equipo	105,000.00	42,000.00	13,125.00
Herramientas	4,350.00	1,522.50	870.00
Vehículos	17,000.00	1,360.00	3,400.00
Gastos preoperacionales	17,900.00	N/A	N/A
TOTAL	299,990.00	64,171.50	21,869.00

7.1.2. Gastos Preoperacionales

Respecto a los Gastos pre operacionales, se considera los detallados a continuación:

Tabla N° 10.

Gastos Preoperacionales

N.º	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Licencia de funcionamiento	1	1,000.00	1,000.00
2	Análisis de muestras de Agua	4	850.00	3,400.00
3	Tramites SENASAG	1	6,000.00	6,000.00
4	Licencia Ambiental	1	7,500.00	7,500.00
TOTAL			17,900.00	17,900.00

7.1.3. Costo de terreno, edificación y vehículo

Respecto a los costos de inversión de terreno edificación y vehículo, se consideraron los costos descritos en la tabla a continuación.

Tabla N° 11.

Costos de inversión terreno, edificación y vehículo

N°	Ítem	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Valor Residual
1	Terreno	m2	300	100	30,000	12,000
COSTO TOTAL					30,000	12,000

N°	Ítem	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Valor Residual
1	Obras de infraestructura y construcción	m2	60	1800	108,000	1,080
COSTO TOTAL					108,000	1,080

N°	Ítem	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Valor Residual
1	Motocicleta de carga	Pza.	1	17,000	17,000	1,360
COSTO TOTAL					17,000	1,360

7.1.4. Maquinaria y equipos

La maquinaria y equipos necesarios para la puesta en marcha de la empresa purificadora de agua embotellada, se detalla en la tabla a continuación.

Tabla N° 12.
Maquinaria y equipos

N.º	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (BS)	Costo Total (BS)	Vida útil	Depreciación Anual (BS)	Valor residual (BS)
1	Ósmosis inversa 2 HP	1	20,000	20,000	8	2,500.00	8,000
2	Bomba de agua 1 HP	2	5,000	10,000	8	1,250.00	4,000
3	Sistema de desinfección de Lámpara ultravioleta	1	300	300	8	37.50	120
4	Tanque para almacenamiento	1	20,000	20,000	8	2,500.00	8,000
5	Tanque para sedimentos	1	15,000	15,000	8	1,875.00	6,000
6	Tanque carbón activado	1	15,000	15,000	8	1,875.00	6,000
7	Tanque con ablandador de agua	1	15,000	15,000	8	1,875.00	6,000
8	Pulidor de agua	1	4,700	4,700	8	587.50	1,880
9	Tanque de almacenamiento agua tratada	1	5,000	5,000	8	625.00	2,000
COSTO TOTAL				105,000		13,125.00	42,000

7.1.5. Muebles y equipamiento administrativo

El mobiliario administrativo considerado es detallado en la tabla a continuación.

Tabla N° 13.
Muebles y equipamiento administrativo

N.º	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida útil	Depreciación Anual	Valor residual
1	Escritorio de madera	Pza.	1	1,500	1,500	10	150	525
2	Estantes de madera	Pza.	1	2,100	2,100	10	210	735
3	Sillas giratorias	Pza.	1	1,000	1,000	10	100	350
4	Sillas de espera	Pza.	2	100	200	10	20	70
5	Casilleros metálicos	Pza.	1	2,500	2,500	10	250	875
6	Celulares	Pza.	2	1,470	2,940	10	294	1,029
7	Computadora	Pza.	1	5,000	5,000	10	500	1,750
8	Impresora	Pza.	1	2,500	2,500	10	250	875
COSTO TOTAL				17,740			1,774	6,209

7.1.6. Herramientas

Las herramientas necesarias para las operaciones y la puesta en marcha de la empresa, se detallan en la tabla a continuación.

El mobiliario administrativo considerado es detallado en la tabla a continuación.

Tabla N° 14.
Herramientas

N°	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida útil	Depreciación Anual	Valor residual
1	Tanque de 5 litros	Pza	1	2.000,00	2.000,00	5,00	400,00	700,00
2	Pistola de aire caliente	Pza	1	350,00	350,00	5,00	70,00	122,50
3	Herramientas varias	global	1	500,00	500,00	5,00	100,00	175,00
4	Gabeteros	Pza	1	1.500,00	1.500,00	5,00	300,00	525,00
COSTO TOTAL					4.350,00		870,00	1.522,50

7.1.7. Capital de operación

El capital de operación contempla los recursos que requiere el proyecto para atender las operaciones de producción y comercialización de agua embotellada. En otras palabras, es el capital adicional con el que se debe contar para que comience a funcionar, esto es, financiar la producción antes de percibir ingresos. Se debe tener en cuenta que los primeros dos meses de operación la empresa no recibirá dinero dado que recién está iniciando actividades. Por lo tanto, el capital de operación debe ser suficiente como para permitir a la empresa trabajar por este periodo de tiempo.

Tabla N°15.
Capital de operación

Gastos	Anual (Bs)
Mano de Obra producción	37.801,45
Sueldos Administración	117.821,45
Materia Prima	5.508,00
Insumos	41.688,00
Suministros	21.627,00
Empaque	7.435,80
Gastos de comercialización	1.000,00
TOTAL	232.881,70
CAPITAL DE OPERACION POR DIA	638,03
CAPITAL DE OPERACION INICIAL	29.349,47

7.2.Estructura De Costos

La estructura de costos está comprendida por todos los valores incurridos para la elaboración del producto, ya sean estos de forma directa o indirecta. En las tablas a continuación se puede ver en detalle los costos incurridos por mano de obra, costos de producción y un resumen de todos los costos. Del mismo modo el costo unitario por cada gestión es detallado al final del cuadro resumen de costos.

7.2.2 Servicios Básicos

Tabla N° 17.

Potencia requerida por la maquinaria

N	DESCRIPCION	POTENCIA REQUERIDA (KW - H)	POTENCIA REQUERIDA (KW - DÍA)	POTENCIA REQUERIDA (KW - MÊS)	POTENCIA REQUERIDA (KW - AÑO)
1	Osmosis inversa 2 HP	1.50	12.00	270.00	3,240.00
2	Bomba de agua 1 HP	0.75	6.00	135.00	1,620.00
3	Sistema de desinfección de Lampara ultravioleta	3.38	27.00	607.50	7,290.00
TOTAL		5.63	45.00	1,012.50	12,150.00

Tabla N° 18.

Potencia requerida por el área administrativa

N	DESCRIPCION	POTENCIA REQUERIDA (KW - H)	POTENCIA REQUERIDA (KW - DÍA)	POTENCIA REQUERIDA (KW - MÊS)	POTENCIA REQUERIDA (KW - AÑO)
1	Iluminarias	0.75	6.00	135.00	1,620.00
1	Computadora	0.75	6.00	135.00	1,620.00
TOTAL		5.63	12.00	270.00	3,240.00

Tabla N° 19.

Energía eléctrica requerida por la maquinaria y área administrativa

DESCRIPCION	UNIDADES	TARIFA [BS/UNID]	CONSUMO DIARIO	CONSUMO MENSUAL	COSTO ANUAL [BS/AÑO]
Energía eléctrica	KWh	1.78	57,0	1.282,5	27,394.20
TOTAL					27,394.20

7.2.3 Costos de producción

Tabla N°20.

Costos directos de producción (Año 1)

PRODUCTO		Botes de agua de 20 L			
CANTIDAD A PRODUCIR ANUAL		27,432			
MATERIA PRIMA					
Descripción	Unidad de Medida	Cantidad de materia prima por día	Cantidad Anual	Costo Unitario	Costo Total
Agua	Litros	2,040.00	550,800.00	0.0100	5,508.00
TOTAL, MATERIA PRIMA					5,508.00
INSUMOS					
Descripción	Unidad de Medida	Cantidad por unidad de producto	Cantidad Anual	Costo Unitario	Costo Total
Cloro	Litros	0.00735	25,452.00	1.50	38,178.00
Pegamento	Litros	0.00005	27.00	30.00	810.00
Agua	Litros	0.49020	270,000.00	0.01	2,700.00
TOTAL, INSUMOS					41,688.00
SUMINISTRO					
Descripción	Unidad de Medida	Cantidad por unidad de producto	Cantidad Anual	Costo Unitario	Costo Total
ENERGÍA ELÉCTRICA	KWh	1,00000	12.150,00	1,78	21,627.00
TOTAL, SUMINISTROS					21,627.00
EMPAQUE					
Descripción	Unidad de Medida	Cantidad por unidad de producto	Cantidad Anual	Costo Unitario	Costo Total
Bote 20 L	UNIDAD	1.00000	27,540	0.03	826
Etiqueta	UNIDAD	1.00000	27,540	0.05	1,377
Precinto	UNIDAD	1.00000	27,540	0.09	2,479
Tapa	UNIDAD	1.00000	27,540	0.10	2,754
TOTAL, EMPAQUE					7,436
COSTO DIRECTO DE PRODUCCION					76.258,80

Tabla N° 21.
Resumen de costos

TIPO DE COSTO	AÑO				
	1	2	3	4	5
COSTOS PRODUCCION					
COSTOS DIRECTOS	76.259	76.259	77.785	79.339	80.926
MANO DE OBRA (PRODUCCION)					
Directa	37.801	38.179	38.561	38.947	39.336
TOTAL, COSTOS DIRECTOS	114.060	114.438	116.346	118.286	120.263
COSTOS ADMINISTRACION					
Mano de Obra					
Administración	80.020	80.020	80.020	80.020	80.020
Gastos Generales de administración					
Varios	833	841	849	858	866
Edificaciones	108.000,00				
Vehículos / equipos / muebles	39.090,00				
TOTAL, COSTOS ADMINISTRACION	147.090	80.853	80.861	80.878	80.886
COSTOS COMERCIALIZACION	37.801,45	38.179,46	38.179,46	38.179,46	38.179,46
TOTAL, COSTOS COMERCIALIZACION	37.801,45	38.179,46	38.179,46	38.179,46	38.179,46
GASTOS FINANCIEROS INVERSION					
Pago de capital	14,999.50	14,999.50	14,999.50	14,999.50	14,999.50
Pago de intereses	22,499.25	20,249.33	17,999.40	15,749.48	13,499.55
TOTAL, COSTOS FINANCIEROS	37,498.75	35,248.83	32,998.90	30,748.98	28,499.05
IMPREVISTOS					
% SOBRE INGRESOS	4.115	4.115	4.197	4.281	4.367
TOTAL, COSTOS OPERATIVOS	147.090	274.328	272.842	272.373	272.194
DEPRECIACION					
Obras físicas	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700
Mobiliario	1,774	1,774	1,774	1,774	1,774
Maquinaria y equipo	13,125	13,125	13,125	13,125	13,125
Herramientas	870	870	870	870	870
Vehículos	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400
TOTAL, DEPRECIACION	21,869	21,869	21,869	21,869	21,869
TOTAL, COSTOS	147.090	296.197	294.711	294.460	294.063
COSTO UNITARIO BS	10,80	10,53	10,32	10,11	9,90

7.4.Financiamiento

Para el financiamiento del proyecto se consideró el 50% de aporte propio y el 50% restante será financiado, con el 15% de interés para un periodo de 5 años. En la tabla a continuación se observa en detalle el interés por año y el valor del capital amortizado.

Tabla N° 22.
Financiamiento

Inversión	299,990.00
%	50%
Monto	149,995.00
Tasa	15%
Periodo	10
Amortización	15000

Año	Cuota	Amortización	Interés	Cap. Amort.	Saldo
1	37499	15000	22499	15000	134996
2	35249	15000	20249	15000	119996
3	32999	15000	17999	15000	104997
4	30749	15000	15749	15000	89997
5	28499	15000	13500	15000	74998
6	26249	15000	11250	15000	59998
7	23999	15000	9000	15000	44999
8	21749	15000	6750	15000	29999
9	19499	15000	4500	15000	15000
10	17249	15000	2250	15000	0

7.5.Ingresos

Para los ingresos, de acuerdo al estudio de mercado y considerando el costo unitario anual, se establece el precio de venta de 15 Bs por bote, considerando un 35% sobre los costos unitarios, descrito en la tabla a continuación.

Tabla N° 23.

Precio de Venta

PRECIOS DE VENTA UNITARIOS	BS/ UNIDAD
Botes de Agua 20 L	15

En la tabla a continuación se detallan los ingresos que se obtendrán al cubrir la demanda establecida para el proyecto.

Tabla N° 24.

Ingresos por año

PRODUCTOS	AÑO				
	1	2	3	4	5
Botes de Agua 20 L	15	15	15	15	15
CANTIDAD POR PRESENTACIÓN					
Botes de Agua 20 L	27.432	27.432	27.981	28.540	29.111
TOTAL, INGRESOS	411.480	411.480	419.715	428.100	436.665

7.6. Flujo de fondos

Tabla N° 25.

Flujo de fondos del proyecto

CONCEPTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		411.480	411.480	419.715	428.100	436.665
Costos producción		-114.060	-114.438	-116.346	-118.286	-120.263
Costos administración		-80.853	-80.861	-80.869	-80.878	-80.886
Gastos de comercialización		-37.801	-38.179	-38.179	-38.179	-38.179
Imprevistos		-4.115	-4.115	-4.197	-4.281	-4.367
Depreciación		-21.869	-21.869	-21.869	-21.869	-21.869
Intereses		-22.499	-20.249	-17.999	-15.749	-13.500
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	0	130.283	131.768	140.254	148.857	157.601
Impuestos	0	-32.571	-32.942	-35.064	-37.214	-39.400
UTILIDAD NETA	0	97.712	98.826	105.191	111.643	118.201
Depreciación		21.869	21.869	21.869	21.869	21.869
Inversión inicial	-299.990					
Inversión capital de trabajo	-29.349					
Recuperación capital de trabajo						
Préstamo	149.995					
Amortización de préstamo		-15,000	-15,000	-15,000	-15,000	-15,000
Valor de desecho (residual)						64,172
FLUJO DE CAJA	-179.344	104.581	105.696	112.060	118.512	189.242

7.6.1. Indicadores Económicos – Financieros

Para la evaluación económico financiera el resultado del valor actual neto es de 260.751,74 de esta operación es positivo a una tasa de oportunidad de 12%, es decir, si refleja ganancia, se puede decir que el proyecto es viable.

En la tabla a continuación se puede observar los indicadores económicos – financieros del proyecto.

Tabla N° 26.
Indicadores Económicos

Tasa de actualización (oportunidad)	12.00 %
Valor Actual Neto (VAN) económico, Bs.	260.751,74
Tasa Interna de Retorno (TIR) económico	56,42 %
Período de Recuperación de la Inversión (Años)	1,71
Indice de Rentabilidad (IR)	1,45

El proyecto es evaluado a una tasa de oportunidad del 12%, que indica que el proyecto tiene una tasa de oportunidad en el mercado igual a este valor.

La interpretación permite analizar la viabilidad del proyecto y determinar la tasa de beneficio o rentabilidad que se puede obtener de la inversión. Su resultado viene expresado en 56,42%.

La relación beneficio/costo representa la relación global entre los costos y beneficios en un periodo determinado. Por tanto, al tener un valor igual a 1,45 se trata del beneficio total propuesto en efectivo por cada Bs 1 invertido.

El periodo de recuperación del proyecto es de 1,72 años.

7.6.2. *Análisis de sensibilidad*

Considerando un escenario pesimista en el cual los costos se incrementan al 4 % y los ingresos se reducen al 5%, en la **Tabla N° 28** del flujo de fondos de sensibilidad, podemos observar los cambios que generan los siguientes resultados.

Se puede observar que el proyecto sigue siendo factible con un VAN positivo de 188.676,33 y una TIR de 44,64%, recuperando la inversión en un periodo de 2,10 años.

Tabla N°27.

Indicadores económicos – financieros – Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización (oportunidad)	12,00 %
Valor Actual Neto (VAN) económico, Bs.	188.676,33
Tasa Interna de Retorno (TIR) económico	44,64 %
Período de Recuperación de la Inversión (Años)+	2,10
Indice de Rentabilidad (IR)	1,05

Tabla N° 28.*Flujo de fondos – Análisis de sensibilidad*

CONCEPTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		395.021	395.021	402.926	410.976	419.198
Costos producción		-119.763	-120.160	-122.164	-124.200	-126.276
Costos administración		-84.895	-84.904	-84.913	-84.922	-84.931
Gastos de comercialización		-37.801	-38.179	-38.179	-38.179	-38.179
Imprevistos		-4.115	-4.115	-4.197	-4.281	-4.367
Depreciación		-21.869	-21.869	-21.869	-21.869	-21.869
Intereses		-22.499	-20.249	-17.999	-15.749	-13.500
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		104.078	105.544	113.605	121.775	130.077
Impuestos		-26.019	-26.386	-28.401	-30.444	-32.519
UTILIDAD NETA		78.058	79.158	85.204	91.331	97.558
Depreciación		21.869	21.869	21.869	21.869	21.869
Inversión inicial	-299.990					
Inversión capital de trabajo	-29.349					
Recuperación capital de trabajo						
Préstamo	149.995					
Amortización de préstamo		-15,000	-15,000	-15,000	-15,000	-15,000
Valor de desecho (residual)						64,172
FLUJO DE CAJA	-179.344	84.928	86.027	92.073	98.201	168.599

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Conclusiones

Después de realizado el estudio del presente proyecto se puede concluir que la implementación de la planta purificadora de agua de mesa en el municipio de Puerto Rico es factible, considerando los siguientes resultados.

- Luego de realizar el diagnostico correspondiente a la oferta y demanda en el Municipio de Puerto Rico, se puede observar que existe una demanda insatisfecha que el proyecto cubrirá en un porcentaje del 50% para satisfacer las necesidades de esta población.
- Se realizó un estudio detallado para la ingeniería del proyecto considerando el tamaño, la localización para la planta de agua de mesa purificada y embotellada, determinándose los mejores resultados para el beneficio del proyecto.
- Se pudo determinar los requisitos legales y administrativos para el funcionamiento y puesta en marcha del proyecto considerando principalmente los aspectos legales, ambientales y municipales que requieren para la comercialización del producto en el municipio.
- Para la evaluación del estudio económico y financiero del proyecto se determinó un valor para el VAN de Bs. 260,751.74, un valor para la TIR de 56.42 %; un periodo de recuperación de 1.71 años y el Índice de Rentabilidad en 1.45, con lo cual se determina que el proyecto es atractivo.

9.2.Recomendaciones

Se recomienda considerar el proyecto para su futura implementación ya que el mismo sería de gran aporte económico y social para el beneficio del Municipio de Puerto Rico.

La implementación del proyecto llegaría a satisfacer una de las necesidades básicas de la población de este municipio.

REFERENCIAS

- Acciona. (2020). *Acciona Business as unusual*. Fonte: https://www.acciona.com/es/webs-acciona/?_adin=02021864894
- Autoridad de Fiscalización de Empresas. (2019). *ESTUDIO DE MERCADO DE AGUA EMBOTELLADA EN BOLIVIA*. La Paz: AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN DE EMPRESAS.
- Caceres, B. (2005). *INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE AGUA DE MESA*. Arequipa.
- CEF marketing XXI. (2021). *Street Marketing*. Santo Domingo. Fonte: <https://marketing-xxi.com/street-marketing>
- Dirección General de Análisis Productivo. (2020). *Informe estadístico productivo del Departamento de Pando*. La Paz: Ministerio de Desarrollo Productivo y Desarrollo Rural.
- IBNORCA. (2004). *NB 325002 “Bebidas analcohólicas – Agua de mesa - Requisitos”*. La Paz: IBNORCA.
- IBNORCA. (10 de 2004). *NB 512 Norma Boliviana. AGUA POTABLE REQUISITOS*. La Paz.
- Instituto Nacional de Estadística . (2020). *Pando en cifras 2020*. La Paz: INE.
- John G. Rodwan, J. (2021). *BOTTLED WATER 2020: CONTINUED UPWARD MOVEMENT*. www.bottledwater.org.
- Kotler, P. (2012). *Dirección de Marketing: Planificación estratégica* (8° ed.). Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
- Lamb, C., Hair, J., & McDaniel, C. (2011).
- Municipios de Bolivia. (8 de abril de 2021). *Municipio de Puerto Rico*. La Paz, Bolivia. Fonte: <http://www.municipio.com.bo/municipio-puerto-rico.html>
- Municipios de Bolivia. (2022). *Municipios de Bolivia*. Fonte: *Municipios de Bolivia*: <https://www.municipio.com.bo/municipio-puerto-rico.html>
- Organización de Naciones Unidas. (2018). *Objetivos de Desarrollo del Milenio, acordados por los 191 Estados Miembros de las Naciones Unidas*.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (1999). *Comisión del codex alimentarius*. ROMA : FAO/OMS.

Organización Mundial de la Salud OMS. (2018). *Guías para la calidad del agua de consumo humano*. Ginebra : OMS.

Organización Panamericana de la Salud . (2017). *Organización Panamericana de la Salud*. Fuente: Agua, saneamiento e higiene en establecimientos de atención de salud de siete países de América Latina: <https://www.paho.org/es/temas/agua-saneamiento>

Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Agua, saneamiento e higiene en establecimientos de atención de salud de siete países de América Latina*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.

Registro Nacional de Municipios de Bolivia. (2023). Municipios de Pando. Fuente: <https://registronacional.com/bolivia/municipios/municipios-de-pando.htm#menu>

SEPREC. (2023). Guía de Trámites. Bolivia. Fuente: <https://www.seprec.gob.bo/index.php/guia-de-tramites-2/>

Yantime. (28 de diciembre de 2017). Agua mineral o agua de mesa. Perú. Fuente: <http://www.essence.pe/diferencia-agua-mineral-agua-de-mesa/>

ANEXOS

A.1. Banco de preguntas de encuesta

Consumo de Agua de Mesa

La presente encuesta tiene por objetivo recolectar información con fines académicos para la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Amazónica de Pando. Muchas gracias por su colaboración

***Obligatorio**

Datos personales

1. ¿Cuál es su identidad de género? *

Marca solo un óvalo.

- Masculino
 Femenino
 Prefiero no decirlo

2. Barrio dónde vive *

3. ¿Cuál es su edad? *

Marca solo un óvalo.

- Entre 18 - 29 años
 Entre 30 - 35 años
 Entre 36 -49 años
 50 años o mayor

4. El agua que consume normalmente es... *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Embotellada
 De grifo

5. ¿Qué cantidad de agua consume normalmente en el día? *

Marca solo un óvalo.

- 1 litro
 2 litros
 Más de 2 litros

6. Con que frecuencia compra agua embotellada? *

Marca solo un óvalo.

- Todos los días
 1 vez por semana
 2 veces por semana
 3 veces por semana
 1 vez por mes
 Alguna vez al mes

7. ¿Qué uso le da al agua embotellada en su hogar?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Hidratación
 Elaboración de jugos
 Cocinar

8. ¿Cuál presentación de agua embotellada consume más? *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- 500 ml
 1 litro
 2 litros
 Bote de 20 litros

9. ¿Qué cualidades o características exige en el agua embotellada que consume?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Pureza
 Calidad
 Sabor
 Precio

10. ¿En qué lugar adquiere el agua embotellada?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Vendedor a domicilio
 Tienda de barrio
 Distribuidor cercano

11. ¿A qué precio compra la botella de agua de 20 litros? *

Marca solo un óvalo.


- Menos de 8 bolivianos
 Entre 9 y 12 bolivianos
 Más de 12 bolivianos

12. ¿Estaría dispuesto a probar una nueva marca de agua embotellada? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

A.2. Análisis de agua de la muestra


EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE COBIJA
LABORATORIO DE AGUA POTABLE

INFORME DE ENSAYO **INF. LAB. 14/2022**

Fecha de emisión: 19 - 09 - 2022

Punto de procedencia de la muestra:		Pozo perforado	
Nombre del Cliente:		Yordy Rodriguez Suarez	
Direccion del Cliente:		Villa Esperanza (Barrio)	
Procedencia:	Pando	Municipio:	Puerto Rico
Tipo de análisis:		Fisicoquímico y Microbiológico	
Embase:	Botela Pet	Capacidad:	2000 ml.
Muestreador:		Yordy Rodriguez Suarez	
Fecha de Muestreo:	12/9/2022	Hora de Muestreo:	10:00 am.
Fecha de ingreso al laboratorio:	14/9/2022	Hora de Ingreso al Laboratorio:	11:10 am.
Fecha de analisis:	14/9/2022	Hora de Analisis:	11:20 am.

RESULTADOS

ANALISIS FISICOQUÍMICO

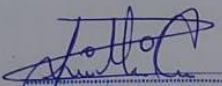
PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	VALOR DE REFERENCIA	NB
				512 2018	
PH	5,48	Unid. PH	Electrométrico	6,50 - 9,00	
Temperatura	25,4	(°C)	---	-----	
Conductividad	20,3	uS/cm	Electrométrico	0,00 - 1,500	
Turbiedad	3,18	UNT	Fotométrico	0,00 - 5,00	
Color	10	UCV	Fotométrico	0 - 15	
Calcio	136	mg/L	Fotométrico	0 - 200	
Dureza total	0	mg/L	Fotométrico	0 - 500	
Hierro total	0	mg/L	Colorimetro	0 - 0,30	
Manganeso	0	mg/L	Fotométrico	0 - 0,10	


ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	VALOR DE REFERENCIA
Coliformes totales	PRESENCIA	UFC	PRUEBA RAPIDA	PRESENCIA/AUSENCIA
Eschiarichia Coli	PRESENCIA	UFC	PRUEBA RAPIDA	PRESENCIA/AUSENCIA

Analista: Jemio Mendoza Cahuaya

Observaciones: Para realizar el analisis microbiologico se utilizaron pruebas rapidas donde nos muestra la presencia y ausencia.


Jemio Mendoza Cahuaya
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 EPSA-MUNICIPAL COBIJA



A.3. Cotizaciones de los equipos a implementar en planta



Santa Cruz, 06 de junio 2022
Cite: COT-141/ 2022

Señores:
Jordi Rodriguez
Pando

Ref. : Sistema de tratamiento de agua purificada de 7.000 Lts./día

Señores:

Luego de haber analizado el requerimiento que nos hizo llegar para una planta de tratamiento de agua, es que le proponemos un equipo que cubrirá sus necesidades inmediatas, además podrá realizar ampliaciones según aumente su demanda.

La planta incluye 3 tanques en FRP de tamaño 10*54", con cabezal manual para el tanque de carbón activado y sedimento y cabezal manual para el tanque ablandador, incluye tanque de salmuera de 100 lts.

Tiene ósmosis inversa de 1 membrana de baja presión, con capacidad de producción de 7000 lts/día, con bomba de 2 Hp de industria italiana.

Descontaminador, lámpara ultravioleta con pantalla digital con contador de días de uso, capacidad de 12 galones por día de 55 watts.

La planta será instalada en estructura de acero inoxidable en su totalidad, tanto para la ósmosis como para los tanques, incluye demás equipos y accesorios para su instalación.

La cotización incluye toda la instalación, puesta en funcionamiento, capacitación al personal técnico de la planta.

La cotización incluye transporte hasta la ciudad de Pando, área urbana, impuestos de ley y garantía de equipos.

El detalle de toda la planta, los equipos, material a utilizarse, marca y procedencia está descrito en las siguientes páginas

Garantía:	Garantía de 6 meses para los equipos por fallas de fábrica, no incluye bienes de consumo (los que se utilizan y cumplen sus horas de vida por el uso)
Condiciones de Pago:	100% a la firma de contrato y/o confirmación de orden compra
Condiciones de entrega:	Entrega en 15 posterior a la firma del contrato.
Lugar de entrega:	Pando, ciudad.

Ing. Suly Viruez Eguez
DEPURA H₂O BOLIVIA

Dirección: Barrio 21 de enero Sur C/10, N°24 Zona Av. Virgen de Cotoca 5° anillo
Santa Cruz - Bolivia 760-95989 - 780-51858 - 787-42495



Validez de la oferta: Cotización válida por 30 días.

Servicio post venta: Stock permanente de equipos, accesorios, material filtrante y repuestos originales para ofrecerles.

Somos importadores y le ofrecemos productos de calidad al mejor precio.

Seguros de poder atender todos sus requerimientos y atentos a sus consultas, reciba nuestras consideraciones más distinguidas, sin otro particular motivo, y a la espera de su pronta respuesta, les saluda, atentamente

Ing. Suly Virtuez Eguez
DEPURA H₂O BÓLIVIA

Dirección: Barrio 21 de enero Sur C/10, Nº24 Zona Av. Virgen de Cotoca 5º anillo
Santa Cruz - Bolivia



760-95989 - 780-51858 - 787-42495



PLANTA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA 7,000 Lts./día

ANTECEDENTES DEL AGUA:

Zona:	Ciudad
Tipo de fuente:	Red
Tipo de almacenamiento:	Tanque
Requerimiento diario:	7.000 Lts./día

1. TANQUE FRP PARA SEDIMENTO
2. TANQUE FRP PARA CARBÓN ACTIVADO

Marca:	Frotec
Tamaño:	10*54"
Sistema:	Manual Purago
Mat. Filtrante:	Zeolita granulada (Proc.Slovaquia)
Mat. Filtrante:	Carbón activado granulado (Proc.Mexico)

3. TANQUE FRP C/ABLANDADOR DE AGUA

Modelo:	Frotec
Tamaño:	10*54"
Sistema:	Manual Purago
Mat. Filtrante:	Resina Catiónica industrial (Proc.Alemana)

EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA

Modelo:	1 Membrana de ósmosis inversa 4"×40"; Frotec Ulp 4040
-Servicio:	7.000 Lts./día
Motor:	2 HP ; 220 vts.
Marca:	Pentak (Proc. Italia)

PULIDOR DE AGUA

Código:	BB – 20" – 1" afinador
---------	------------------------

SISTEMA DE DESINFECCION DE AGUA - LAMPARA ULTRAVIOLETA

Marca:	Frotec con pantalla digital
Producción máxima:	Hasta 12 Gl./ min/ 55 watts
Función:	Esterilización del agua eliminando bacterias y virus

PRESENTACIÓN DE LA PLANTA:

SERVICIOS INCLUIDOS: EN ESTRUCTURA DE ACERO INOXIDABLE

- Instalación y puesta en marcha de todo el equipo
- Garantía de 6 meses (por defectos de fábrica)
- Asistencia técnica
- Capacitación del personal responsable de la planta
- Stock permanente de repuestos y accesorios

LA COTIZACIÓN NO INCLUYE:

- Transportes y otros gastos incurridos fuera del área urbana de la ciudad
- Tanque de almacenamiento para agua de red y agua filtrada
- Bomba de almacenamiento para agua de red y agua filtrada
- Tanque para agua filtrada
- Envasadora de bidones
- Lavadora de bidones

Ing. Suly Virtuez Eguez
 DEPURA H2O BOLIVIA

Dirección: Barrio 21 de enero Sur C/10, Nº24 Zona Av. Virgen de Cotoca 5º anillo
 Santa Cruz - Bolivia

760-95989 - 780-51858 - 787-42495



Bidones, tapas, precintos y otros accesorios para producto final.

Etiquetas, sellos o timbres

Trámites en diferentes instituciones (SENASAG, DGGI, LIC. FUNCIONAMIENTO, OTROS)

Planta con sistema con 2 cabezal manual filtros y ablandador manual con tanque FRP 10''x54'': Son: Bs. 70.000.- Setenta mil 00/100 Bolivianos.



**Imagen referencial, (Imagen, planta de tratamiento de agua de 2 membranas y cabezal automático), la oferta sería la planta similar, con cabezal ablandador manual y ósmosis con una membrana)*

Ing. Suly Viruez Eguez
DEPURA H₂O BÓLIVIA

Dirección: Barrio 21 de enero Sur C/10, N°24 Zona Av. Virgen de Cotoca 5º anillo
Santa Cruz - Bolivia



760-95989 - 780-51858 - 787-42495